

REGINA ANDRZEJEWSKA, MACIEJ PIETRZAK,
TADEUSZ STRYJAKIEWICZ

OCENA I REGIONALIZACJA ŚRODOWISKA GEOGRAFICZNEGO DLA POTRZEB REKREACJI A RÓŻNE SKALE POMIARU CECH (NA PRZYKŁADZIE WYBRANYCH OBSZARÓW POLSKI PÓŁNOCNO-ZACHODNIEJ)

ZARYS TREŚCI

Celem artykułu jest przedstawienie poglądów na istotę i rodzaje pomiaru, z jakim mamy do czynienia w geografii oraz wykazanie związku między skalą pomiaru cech a metodami przetwarzania informacji w procedurze oceny i regionalizacji środowiska geograficznego dla potrzeb rekreacji. Rozważania metodologiczne ilustrowane są konkretnymi przykładami z obszaru Polski północno-zachodniej.

ZAGADNIENIE POMIARU CECH ŚRODOWISKA GEOGRAFICZNEGO

W tych badaniach geograficznych, których przedmiot stanowi turystyka i rekreacja, szczególne miejsce zajmuje problematyka oceny i regionalizacji środowiska geograficznego dla potrzeb obu tych rodzajów działalności człowieka. Punktem wyjścia każdej tego typu analizy jest dobór cech (własności), które przyjmuje się jako kryteria oceny lub regionalizacji. Własności te nie zawsze są bezpośrednio obserwowalne, stąd charakteryzuje się je na ogół za pomocą odpowiednich wskaźników. Wskaźnik — wg S. Nowaka (1970, s. 102, 103) — to „pewna cecha, zdarzenie lub zjawisko, na podstawie zajścia którego wnioskujemy (...), że zachodzi zjawisko, które jest przedmiotem naszych zainteresowań”¹. T. Pawłowski (1977) kładzie nacisk na fakt istnienia stałego związku między wskaźnikiem a zjawiskiem wskazywanym (indicatum) o charakterze bezwyjątkowej lub statystycznej regularności, podkreślając jednocześnie, że wskaźnikami są na ogół własności bliższe gruntowi empirycz-

¹ Należy zwrócić uwagę, że jest to szersze znaczenie pojęcia wskaźnik niż używane w statystyce, gdzie za wskaźnik uważa się „wyłącznie liczbę stosunkową, czyli iloraz dwóch wielkości odpowiadających częściom składowym danej zbiorowości lub reprezentujących cechy dwóch różnych zbiorowości, lub wreszcie dotyczących tej samej zbiorowości, ale w różnych okresach lub momentach” (O. Lange, A. Banasiński, 1970, s. 194).

nemu niż własności wskazywane. Wyraża się to w stosunkowo łatwej obserwowalności, a w szczególności w mierzalności cech uznawanych za wskaźniki. Przykładowo wskaźnikami cechy „dostępność komunikacyjna” (bezpośrednio nieobserwowalnej) są: gęstość sieci dróg, wartość izochrony danego miejsca, odległość do najbliższego przystanku lub liczba autobusów na dobę, a cechy „atrakcyjność turystyczna obszaru”: długość lub liczba poziomicy na jednostkę powierzchni, jeziorność, liczba zabytków 0 i I grupy itp.

Postulat mierzalności cech uznawanych za wskaźniki zwraca uwagę na problem rodzajów pomiaru tych cech w geograficznych badaniach turystyki i rekreacji. Wg T. Pawłowskiego (1977, s. 75) pomiar „polega na przyporządkowaniu zbiorowi przedmiotów mierzalnych jakiegoś podzbioru liczb rzeczywistych w taki sposób, aby relacje między liczbami odpowiadały izomorficznie relacjom między przedmiotami”. Na temat możliwości i prawomocności pomiaru istnieją dwa stanowiska. Pierwsze z nich zakłada, że mierzalne są tylko te cechy, które są addytywne, tzn. istnieje empiryczna operacja ich łączenia, izomorficzna z arytmetyczną operacją dodawania, przy czym ową operację utożsamiają jedynie z fizycznym łączeniem przedmiotów, podobnym do tego, z jakim mamy do czynienia przy pomiarze długości lub ciężaru (por. K. Ajdukiewicz, 1961, s. 228; T. Pawłowski, 1977, s. 73). Drugie stanowisko rozszerza możliwości pomiaru również na wielkości tradycyjnie uważane za niemierzalne. Pomiar, czyli ustalenie izomorficznego przyporządkowania między zbiorem przedmiotów a odpowiednim podzbiorem liczb rzeczywistych, nie musi bowiem w każdym przypadku dotyczyć wszystkich własności zbioru liczb rzeczywistych, a w szczególności dodawania. Owo przyporządkowanie może więc polegać na ustaleniu izomorfizmu ze względu na pewne tylko własności tych liczb. Tak pojmowany pomiar jest cechą stopniowalną, znajdującą swój wyraz w konstrukcji różnych skal pomiaru. Skale te, uwzględniające ilość i charakter własności liczb, ze względu na które ustala się izomorficzne przyporządkowanie między zbiorem liczb rzeczywistych a zbiorem przedmiotów mierzalnych, można uporządkować od skali „najsłabszej” (nominalnej) do „najmocniejszej” (ilorazowej). Przegląd podstawowych skal pomiaru zawierają prace S. S. Stevensa (1951, 1959), natomiast w polskiej literaturze geograficznej zagadnienie to omawiają Z. Chojnicki i T. Czyż (1973, s. 18 - 20).

Różne typy skal odznaczają się różnymi możliwościami empirycznymi interpretacji oraz dopuszczają różne operacje matematyczne. Stąd zarówno dobór wskaźników, jak i możliwości przetwarzania informacji zawartej w macierzy geograficznej w celu dokonania oceny lub regionalizacji środowiska geograficznego pozostają w ścisłym związku z możliwościami kwantyfikacji cech tego środowiska. Ukazanie na konkretnych przykładach związku metody ze skalą pomiaru oraz ocena zalet i wad uzależnionych od tej skali różnych podejść badawczych w zakresie oceny

i regionalizacji środowiska geograficznego dla potrzeb turystyki i rekreacji — to podstawowe cele artykułu. Potrzeba takiego opracowania wynika przede wszystkim z faktu, że w literaturze geograficznej zagadnienie to z metodologicznego punktu widzenia jest traktowane marginesowo, istnieją natomiast liczne przykłady stosowania w procedurze oceny i regionalizacji operacji matematycznych niedopuszczalnych dla danego poziomu pomiaru cech.

SKALA NOMINALNA (DYCHOTOMICZNA) — OCENA PRZYDATNOŚCI UROCZYSK OTULINY JEZIORA LEDNICA DLA POTRZEB REKREACJI

Pomiar w skali nominalnej jest podstawą wszelkiej klasyfikacji. Skala ta składa się z co najmniej dwóch kategorii, według których klasyfikujemy przedmioty (obiekty), przy czym jedyną relacją zachodzącą między tymi kategoriami jest relacja równości. Każdej kategorii skali nominalnej można oczywiście arbitralnie przypisać pewną liczbę, ale w żadnym wypadku na liczbach tych nie można przeprowadzać operacji arytmetycznych (liczby pełnią tu wyłącznie rolę nazwy kategorii, H. M. Blalock, 1975). Podstawową operacją empiryczną jest tu tylko wyznaczanie równości. Szczególnym przypadkiem skali nominalnej jest skala dychotomiczna, zwana też alternatywną, przy której wyróżnia się tylko dwie kategorie („tak” lub „nie”, w zależności od posiadania lub nieposiadania danej cechy) i oznacza odpowiednio symbolami „1” i „0”. Opierając się na tej skali, rozwinęła się tzw. algebra systemów dychotomicznych (P. F. Lazarsfeld, 1968).

Przykładem wykorzystania skali dychotomicznej do oceny środowiska geograficznego jest ocena przydatności uroczysk otuliny jeziora Lednica dla potrzeb zabudowy, plażowania, kąpieli, biwakowania i penetracji rekreacyjnej (M. Pietrzak, 1979). Ocena dla plażowania i kąpieli (jako form komplementarnych) sprowadzono do optymalizacji kryteriów lokalizacji ośrodka wypoczynkowego z kąpieliskiem (A. A. Marsz, 1972). Za przydatne do biwakowania uznano obszary płaskie, o korzystnych warunkach topoklimatycznych i wodnych, zajęte głównie przez łąki świeże i murawy napiaskowe. Dla potrzeb penetracji rekreacyjnej oceniono uroczyska leśne (300) i łąkowe (400); przyjęto, iż dobrze do tego celu nadają się siedliska boru mieszanego świeżego, boru mieszanego i łąki świeżej, nie nadają się natomiast: bór mieszany wilgotny, las wilgotny oraz olesy. W ocenie uwzględniono wiek drzewostanów, wyłączając z propozycji aktualnego użytkowania rekreacyjnego młodniałki i świeże zadrzewienia.

Fragment dokonanej oceny przedstawiają tabela 1 i rys. 1. Przydatność lub jej brak oznaczono odpowiednio „1” lub „0”, przez „—” oznaczono uroczyska nie oceniane dla danej potrzeby.

Tabela 1 – Table 1

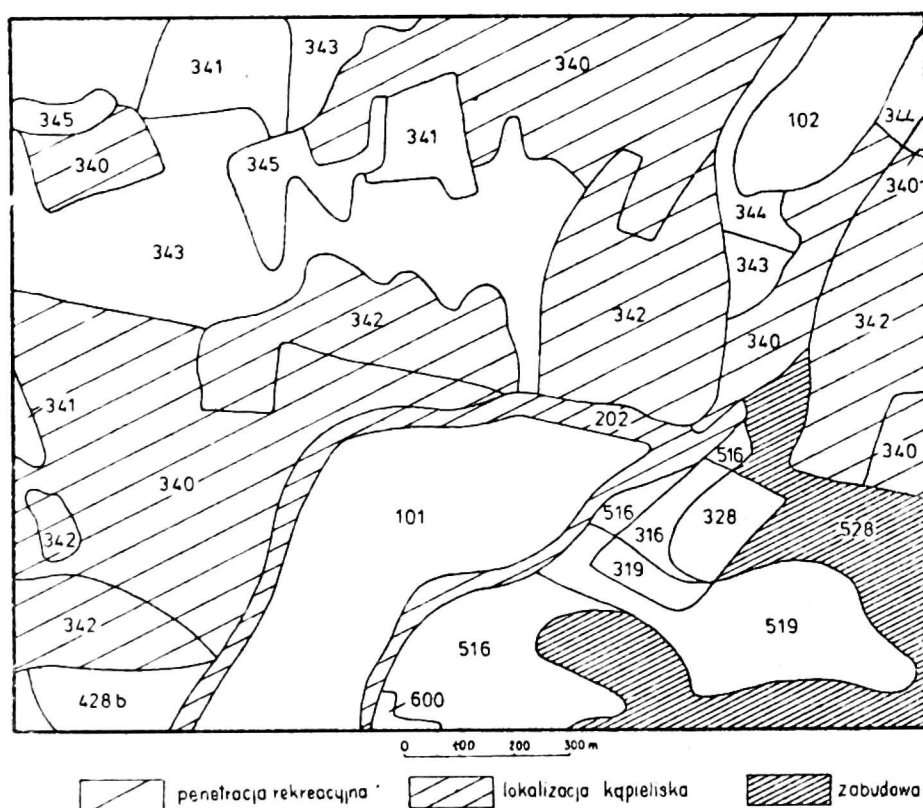
Ocena uroczysk dla wyróżnionych form rekreacji (przykład)

The evaluation of uroczysks for distinguished recreation forms (example)

Numer uroczyska Number of uroczysks	Zabudowa Building-up	Lokalizacja kąpieliska Localization of bathing area	Biwakowanie Camping	Penetracja rekreacyjna Recreational penetration
202	1	1	0	—
315	—	—	0	1
423	0	—	0	0
509	0	—	0	—
600	—	—	0	—
738	0	—	—	—
804	1	1	—	—

Powyższa ocena doprowadziła do wyróżnienia podstawowych typów krajobrazowo-rekreacyjnych uroczysk, charakteryzujących się określonym zbiorem cech krajobrazowych i różnymi możliwościami ich wykorzystania. Pozwoliła tym samym na funkcjonalne rozdysponowanie powierzchni otuliny jeziora dla rekreacji i wyznaczenie w jej obrębie dwóch zasadniczych obszarów rekreacyjnych — północnego, wczasowo-weekendowego i wschodniego, turystyczno-krajoznawczego.

Opracowania A. A. Marsza (1970) i D. Sołowiej (1972) dotyczące oceny obszarów przyjeziernych dla potrzeb rekreacji oraz studia A. Gadzojanisa (1977) przedstawiające regionalizację turystyczno-geograficzną Sudetów



Rys. 1. Ocena przydatności uroczysk otuliny jeziora Lednica dla potrzeb rekreacji (fragment)

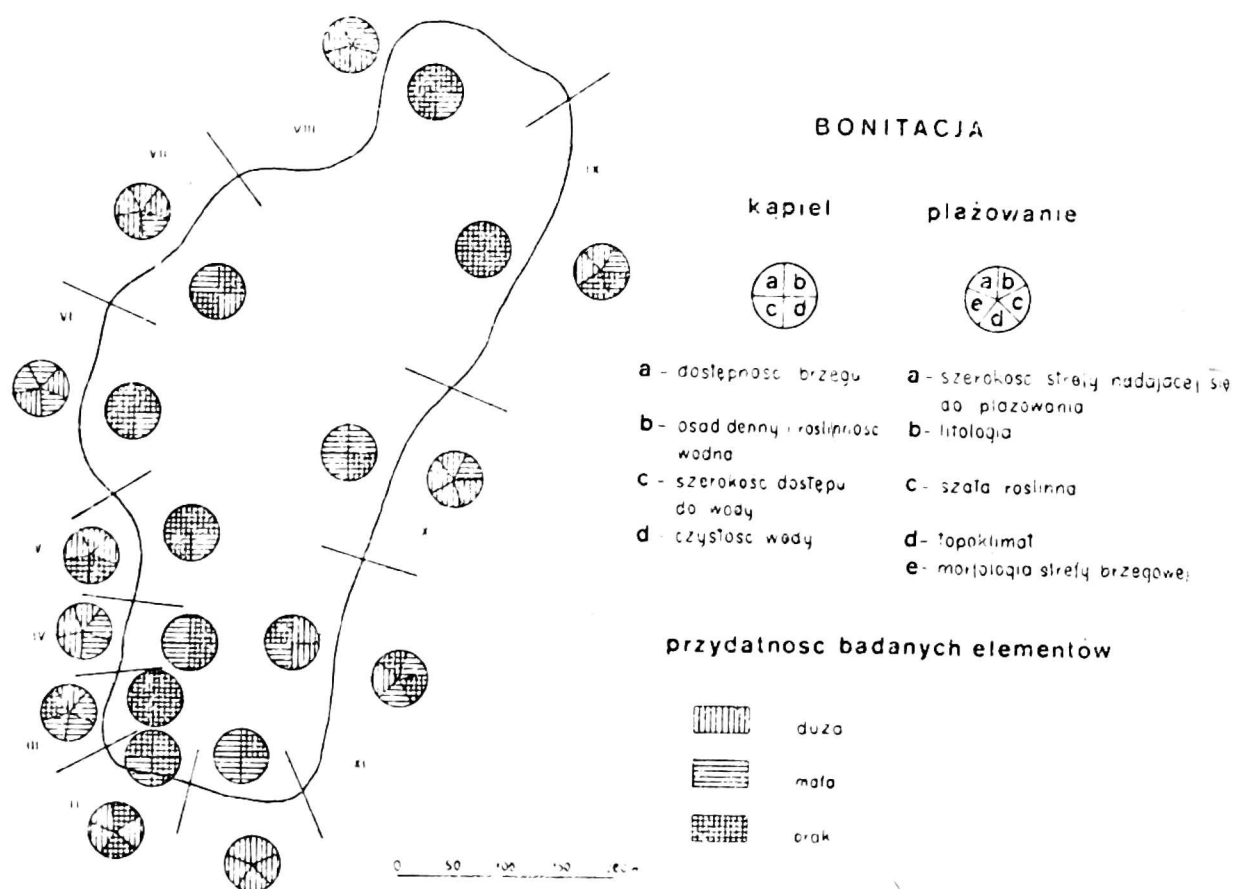
Kłodzkich przy zastosowaniu metody dendrytu i L. Miklósa (1978) nad typologizacją i oceną dla rekreacji środowiska geograficznego w basenie Gemerskich Turców — to inne przykłady wykorzystania skali dychotomicznej w zakresie interesującej nas problematyki. Niewątpliwą, nie zawsze docenianą zaletą stosowania skali dychotomicznej jest łatwość zaliczenia obiektu do jednej z dwóch alternatywnych kategorii, stwierdzenie bowiem występowania czy też braku danej cechy nie następuje na ogół badaczowi większych trudności (por. uwagi A. A. Marsza, 1967, s. 82). Do wad natomiast zaliczyć należy fakt, iż przy sprowadzaniu cechy stopniowalnej do skali dychotomicznej mamy do czynienia ze stratą informacji.

SKALA PORZĄDKOWA — OCENA PRZYDATNOŚCI STREF BRZEGOWYCH JEZIORA WISEŁKA DLA POTRZEB PLAŻOWANIA I KĄPIELI METODĄ BONITACJI PUNKTOWEJ

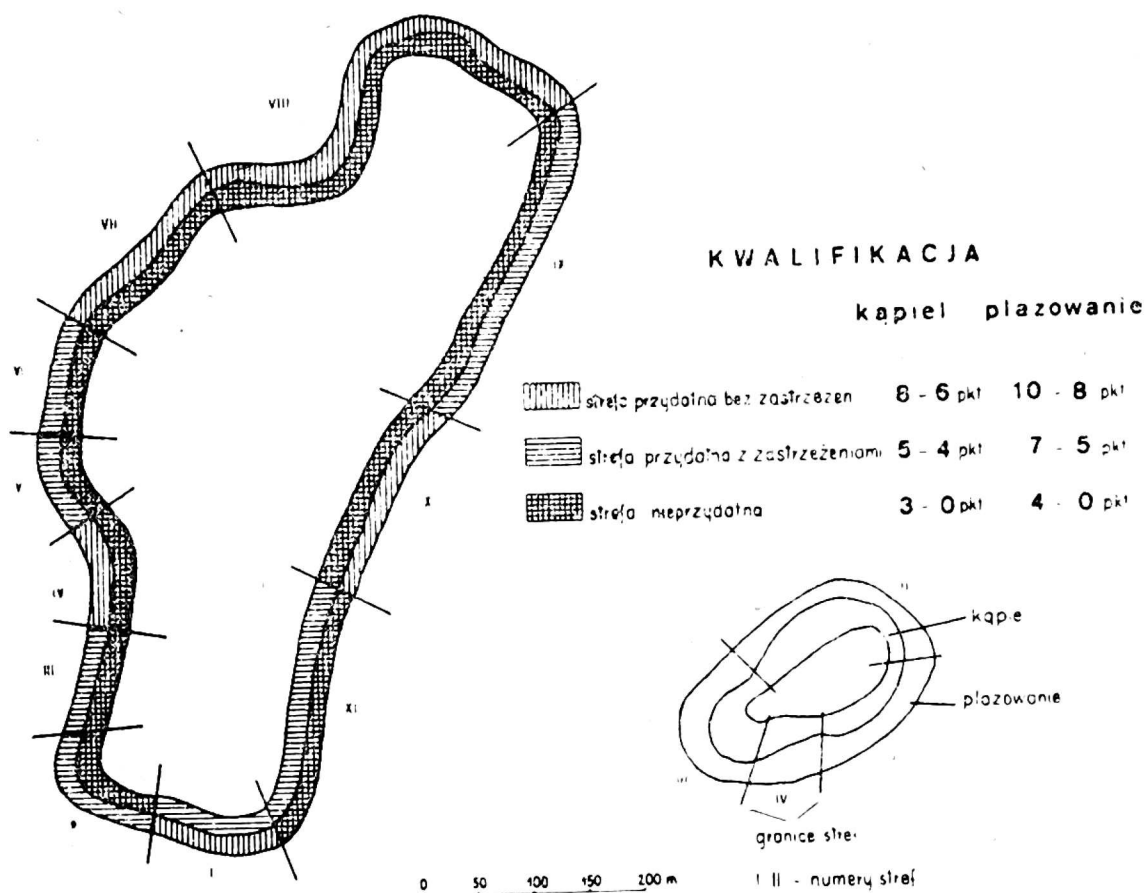
Pomiarem bardziej precyzyjnym niż na skali nominalnej jest pomiar uzyskiwany przy zastosowaniu skali porządkowej, rangowej (G. Schmidt, 1976), gdzie obiekty nie tylko grupujemy w kategorie, ale i kategorie te porządkujemy. Mamy tutaj możliwość posługiwania się relacjami „większy” i „mniejszy”, nie określając jednak odległości między obiektami. Podstawą skali porządkowej jest zatem szeregowanie. Stąd po przekształceniu relacji porządkowych w liczby nie można na nich wykonywać takich działań, jak dodawanie, odejmowanie, mnożenie i dzielenie.

W omawianej skali pomiaru mieści się powszechnie stosowana do oceny środowiska geograficznego dla potrzeb rekreacji metoda bonitacyjna. Dzięki jej zastosowaniu uzyskujemy redukcję przestrzeni cech jakościowych za pomocą ustalonych arbitralnie wskaźników będących sumą wag, które przypisuje się wartościom poszczególnych cech (Z. Chojnicki, T. Czyż, 1973). Dotyczy to oczywiście tzw. bonitacji punktowej, odmiany metody bonitacyjnej, w której klasy wyróżnia się na podstawie sumy uzyskanych punktów. Wspomnieć trzeba, że druga ze stosowanych odmian, tzw. kwalifikacja terenu dla pewnych potrzeb, w której klasy wydziela się w zależności od liczby czynników korzystnych lub niekorzystnych wyrażonych opisem słownym (T. Bartkowski, 1974), mieści się w ramach przedstawionego wyżej pomiaru na skali nominalnej. Zdaniem T. Bartkowskiego (1974) metoda bonitacji punktowej stanowi jedyną możliwość pomierzenia i oceny (a raczej porównywania czy szeregowania) systemów przyrodniczych. Jest to bowiem metoda również „z natury swej” umowna i subiektywna (jak wszelkie oceny, których przedmiot stanowią „korzyści z przestrzeni geograficznej”), pozwala jednak na uzyskanie jedynego możliwego obiektywizmu, jakim jest opis metody dochodzenia do końcowego wyniku oceny. Autor ten twierdzi

również, że odpowiednie podejście do zagadnienia oceny wymaga, aby zdawać sobie sprawę z tego, czego można od niej oczekiwać, a czego ona dać nie może. Podkreśla więc problem właściwej interpretacji uzyskanych wyników. A. Richling (1976) zarzuca bonitacji punktowej, iż jest metodą wysoce subiektywną, stwarzającą pozory sztucznej dokładności, a umowność uzyskiwanych w niej wartości punktowych nie dla wszystkich — jego zdaniem — jest jednakowo zrozumiała. Poza tym opór wielu autorów budzić ma sumowanie punktów odnoszących się do nieporównywalnych wzajemnie elementów. R. Domański (1978) stwierdza natomiast, iż w omawianej metodzie nie dodaje się do siebie różnych jakości, a tylko ich wartości wyrażane punktami. Zauważa także, iż wysuwany przeciwko bonitacji punktowej zarzut stwarzania pozoru ścisłości polega na zupełnym niezrozumieniu istoty punktowania. Okoliczność bowiem, iż punkty wyrażone są liczbami, nie powinna przysłaniać faktu, że jest to wyłącznie wygodne oznaczenie wartości, a nie wyznaczonych ściśle wielkości fizycznych. Cytowany autor potwierdza zdanie T. Bartkowskiego (1974), iż stosowanie punktów w wysokim stopniu usprawnia proces porównywania jakości i ich kwalifikację. Zauważmy, że jest to słuszne, jeżeli nie prowadzi do nieuprawnionych operacji matematycznych. Na zakończenie przedstawionej wyżej dyskusji zwolenników i przeciwników bonitacji punktowej przytoczmy wreszcie opinię Z. Chojnickiego i T. Czyż (1973), mówiącą iż metoda ta, rozwijając skalę porządkową, operuje ocenami określającymi jedynie względną wartość poszczególnych elementów środowiska. Dodawanie zaś ocen w celu uży-



Rys. 2. Bonitacja stref brzegowych jeziora Wiselka dla plażowania i kąpeli



Rys. 3. Kwalifikacja stref brzegowych jeziora Wiselka dla plażowania i kąpiele

skania łącznej oceny kwalifikacyjnej „pociąga za sobą niedokładności wynikające z zastosowania niewłaściwej operacji matematycznej, co stawia pod znakiem zapytania wartość tego rodzaju metody” (op. cit., s. 29). Niemniej jednak według J. Warszńskiej i A. Jackowskiego (1977) „mimo dużej dozy subiektywizmu metoda ta, poprzez (...) kwalifikację jednostek przestrzennych, umożliwia określenie zróżnicowania poszczególnych systemów (...) istniejących w środowisku i w rezultacie dostarcza (...) przydatnego (w sensie hipotezy roboczej) materiału do użytku planowania przestrzennego”.

Przedstawione wyżej i inne jeszcze cechy opracowań korzystających z bonitacji punktowej ilustruje dobrze ocena stref brzegowych jezior wyspy Wolin dla potrzeb plażowania i kąpiele (D. Dyba i in., 1978).

Wykonana ona została w następujących etapach:

1) analiza środowiska geograficznego stref brzegowych, które kartowano w terenie, przyjmując zasadę, iż kryterium wydzielenia strefy jest zmiana chociażby jednego z komponentów środowiska; każda strefa zaopatrzona została w zestawienie tabelaryczne z opisem charakteru brzegu, rzeźby, litologii, hydrografii, szaty roślinnej oraz wstępną oceną dla badanych potrzeb;

2) sformułowanie kryteriów oceny (osobno dla plażowania i kąpiele) oraz ich wariantów o przydatności dużej (2 pkt.), małej (1 pkt) i jej braku (0 pkt);

3) bonitacja stref brzegowych (rys. 2);

4) kwalifikacja, utworzenie przedziałów kwalifikacyjnych (klas przydatności) w zależności od sumy uzyskanych punktów i przedstawienie ich w postaci wstęg na mapie (rys. 3);

5) określenie ogólnej przydatności rekreacyjnej badanych jezior poprzez obliczenie sumy średnich arytmetycznych z bonitacji dla plażowania i kąpieli (operacja matematyczna niezgodna z tą skalą pomiaru!).

Zaletami zastosowanej metody są:

— logiczny i uzasadniony metodycznie model postępowania: analiza środowiska geograficznego — sformułowanie kryteriów oceny (i ich wariantów) — bonitacja — kwalifikacja,

— zwięzła i komunikatywna forma graficzna przedstawienia wyników.

Krytykę opracowania sprowadzić można do następujących zarzutów:

— delimitacja stref w oparciu o zmianę jednego, dowolnego komponentu (nie wszystkie zaś komponenty mają jednakowy wpływ na przydatność rekreacyjną środowiska),

— użycie przy określaniu ogólnej przydatności rekreacyjnej jezior operacji matematycznej niedozwolonej dla tej skali pomiaru, co podważa przedstawione wyżej zalety i wyniki zastosowanej metody.

Wśród licznych innych ocen środowiska geograficznego dla potrzeb rekreacji metodą bonitacji wymienić należy między innymi opracowania: T. Bartkowskiego (1971, 1974), M. J. Mileskiej (1963), Ł. J. Muchiny (1973), H. Pasek (1977), S. Rutkowskiego (1975), J. A. Wiedenina i N. M. Miroszczenko (1969), S. Żyndy (1978). Być może pewien postęp metodologiczny przyniosłoby rozwinięcie i wprowadzenie do badań z zakresu turystyki i rekreacji teorii użyteczności Neumanna—Morgensterna, ale jak dotąd brak jest przykładów empirycznego wyznaczenia funkcji użyteczności.

SKALA ILORAZOWA — REGIONALIZACJA GEOGRAFICZNO-TURYSTYCZNA POJEZIERZA SIERAKOWSKIEGO METODĄ ANALIZY CZYNNIKOWEJ

Pomiar w skalach interwałowej i ilorazowej może być szczególnie użyteczny w procedurze regionalizacyjnej. Pomiar taki dopuszcza możliwość stosowania wszelkich metod analizy statystycznej, zapewniając większą obiektywizację regionalizacji. Przykładem metod szczególnie przydatnych w regionalizacji są: analiza składowych głównych, umożliwiającą redukcję przestrzeni wielo cechowej (co stanowi zdaniem Z. Chojnickiego i T. Czyż (1973, s. 15) jedną z podstawowych czynności algorytmu regionalizacji) oraz analiza czynnikowa, za pomocą której dokonano waloryzacji środowiska geograficznego Pojezierza Sierakowskiego z punktu widzenia atrakcyjności turystycznej oraz wydzielenia regionów turystycznych.

Analiza czynnikowa pozwala na sprowadzenie wyjściowego zbioru zmiennych do znacznie mniejszej liczby hipotetycznych zmiennych, zwanych czynnikami, z niewielką stratą informacji o zmiennych oryginalnych. Zakłada się bowiem, że te nowe, bezpośrednio nieobserwowalne zmienne leżą u podstaw korelacji stwierdzonych w danym zbiorze zmiennych wyjściowych. Teoretyczne podstawy tej, obecnie już znacznie rozpowszechnionej, metody w literaturze polskiej najpełniej omawiają J. Okón (1964), T. Czyż (1967, 1970, 1971), Z. Chojnicki, T. Czyż (1977) i F. A. Szczotka (1977), a przykład jej zastosowania do oceny środowiska geograficznego dla potrzeb rekreacji znaleźć można w pracy I. J. Pirożnika (1975).

Model analizy czynnikowej formułuje się w postaci układu równań liniowych:

$$Z_1 = a_{11} F_1 + a_{12} F_2 + \dots + a_{1m} F_m + a_1 U_1,$$

$$Z_2 = a_{21} F_1 + a_{22} F_2 + \dots + a_{2m} F_m + a_2 U_2,$$

$$\dots \dots \dots$$

$$Z_n = a_{n1} F_1 + a_{n2} F_2 + \dots + a_{nm} F_m + a_n U_n,$$

gdzie Z_j — zmienne empiryczne, F_i — czynniki wspólne, U_j — czynniki swoiste, a_{ji} , a_j — ładunki czynnikowe określające wagę danego czynnika (wspólnego lub swoistego) w opisie zmiennych empirycznych.

Rozwiązanie polega na estymacji ładunków czynnikowych.

W prezentowanym przykładzie jako jednostki przestrzenne przyjęto kwadraty o boku 4 km¹. Dla każdej z tych jednostek pomierzono 10 cech, charakteryzujących środowisko przyrodnicze i społeczno-ekonomiczne, istotnych z punktu widzenia atrakcyjności turystycznej. Cechy te są następujące:

1. wysokość względna,
2. jeziorność,
3. odległość brzegu jeziora od środka jednostki przestrzennej,
4. długość rzek i innych cieków,
5. udział torfowisk i bagien w powierzchni poszczególnych jednostek,
6. lesistość,
7. odległość od środka jednostki przestrzennej do najbliższego przystanku PKP lub PKS,
8. długość dróg bitych,
9. liczba osiedli, w których turysta może zaopatrzyć się w artykuły codziennej potrzeby,
10. liczba rezerwatów i zabytków kultury materialnej.

Identyfikacji czynników dokonano metodą głównego czynnika H. Ho-

¹ Trzeba zaznaczyć, że możliwe jest również posługiwanie się niegeometrycznymi polami podstawowymi, należy jednak wówczas odpowiednio zrelatywizować (np. względem powierzchni) wskaźniki wyjściowe.

Tabela 2 – Table 2

Macierz czynnikowa A

Factor matrix A

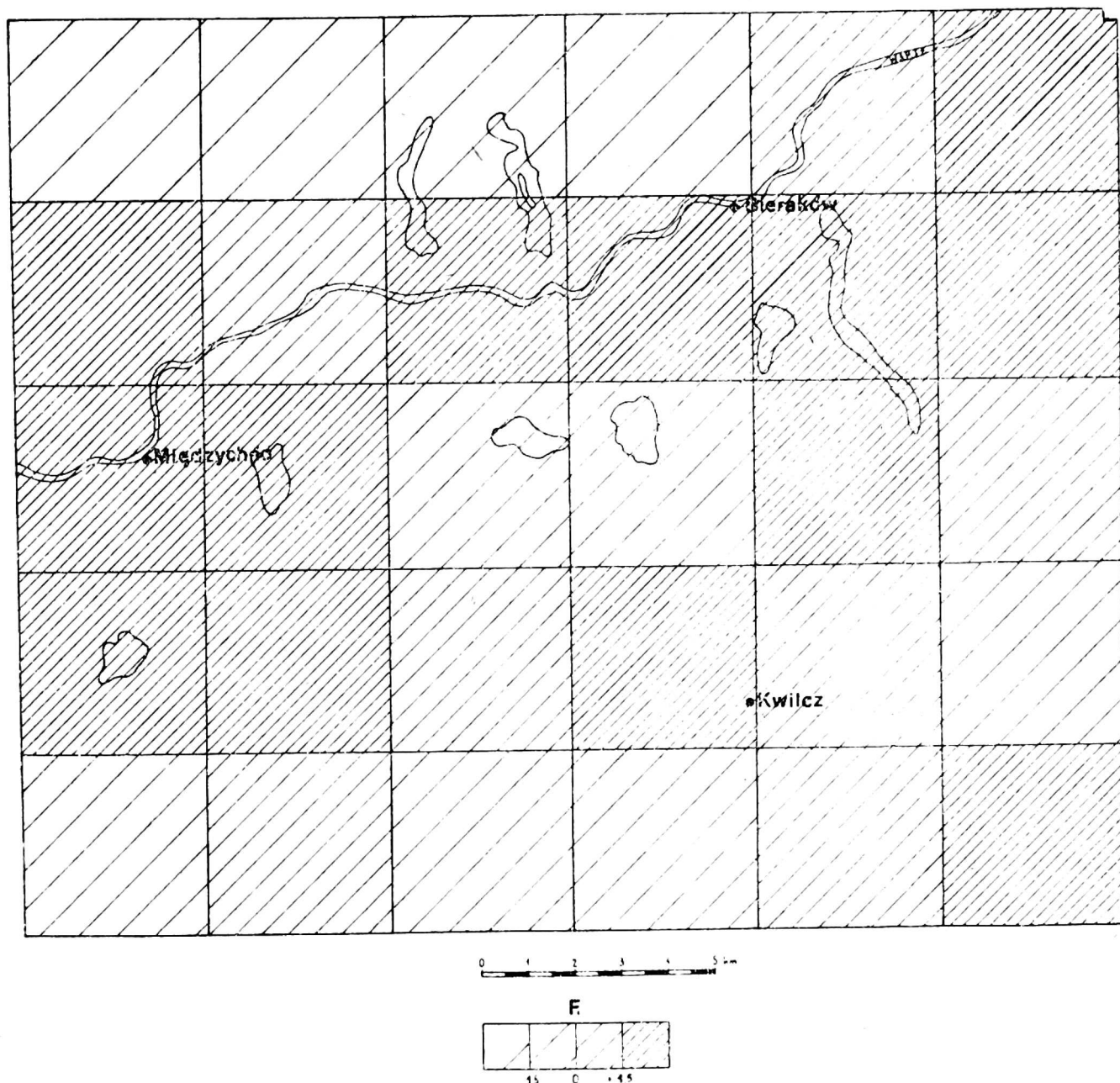
Zmienne Variables	Czynniki Factors	F_1	F_2
1		0,088	-0,296
2		0,316	0,704
3		-0,252	-0,372
4		0,311	0,507
5		0,345	-0,143
6		-0,905	0,198
7		-0,755	0,300
8		0,929	-0,239
9		0,797	0,029
10		0,318	0,434

tellinga, w której analizuje się tylko zasób zmienności wspólnej każdej zmiennej, nie biorąc pod uwagę czynników specyficznych. Analizę przeprowadzono opierając się na zredukowanej macierzy współczynników korelacji, tzn. macierzy, w której na głównej przekątnej umieszczono zasoby zmienności wspólnej (zamiast jedności). Istnieje kilka metod określania zasobu zmienności wspólnej (H. Harman, 1960). W omawianym przykładzie jako zasób zmienności wspólnej przyjęto najwyższy współczynnik korelacji z danej kolumny macierzy. W pierwszej kolejności wyznaczono czynnik F_1 , którego udział w ogólnej zmienności wspólnej jest najwyższy. Czynnik ten wyjaśnia 56% zasobu zmienności wspólnej. Następnie na podstawie macierzy pierwszych pozostałości wyodrębniono czynnik F_2 , niezależny od F_1 , z maksymalnym udziałem w pozostałej zmienności wspólnej. Czynnik ten wyjaśnia 23% zasobu zmienności wspólnej. Procedurę iteracyjną zakończono na strukturze dwuczynnikowej, wyjaśniającej 79% zasobu zmienności wspólnej, ponieważ elementy macierzy drugich pozostałości nieistotnie różniły się od zera.

Ładunki czynnikowe można traktować jako współczynniki korelacji pomiędzy czynnikami a zmiennymi (zob. tab. 2). Pierwszy z wyróżnionych czynników posiada wysoką dodatnią korelację ze zmiennymi oznaczającymi długość dróg bitych i liczbę osiedli oraz ujemną ze zmiennymi wyrażającymi lesistość i dostępność komunikacyjną. Drugi czynnik jest wysoko dodatnio skorelowany ze zmienną oznaczającą jeziorność, w mniejszym stopniu — ze zmienną określającą długość rzek.

Po wyodrębnieniu czynników wspólnych dokonano transformacji wyjściowego zbioru jednostek przestrzennych z przestrzeni 10-wymiarowej (10 cech diagnostycznych) do przestrzeni 2-wymiarowej (2 czynniki), obliczając macierz wartości czynnikowych F wg równania:

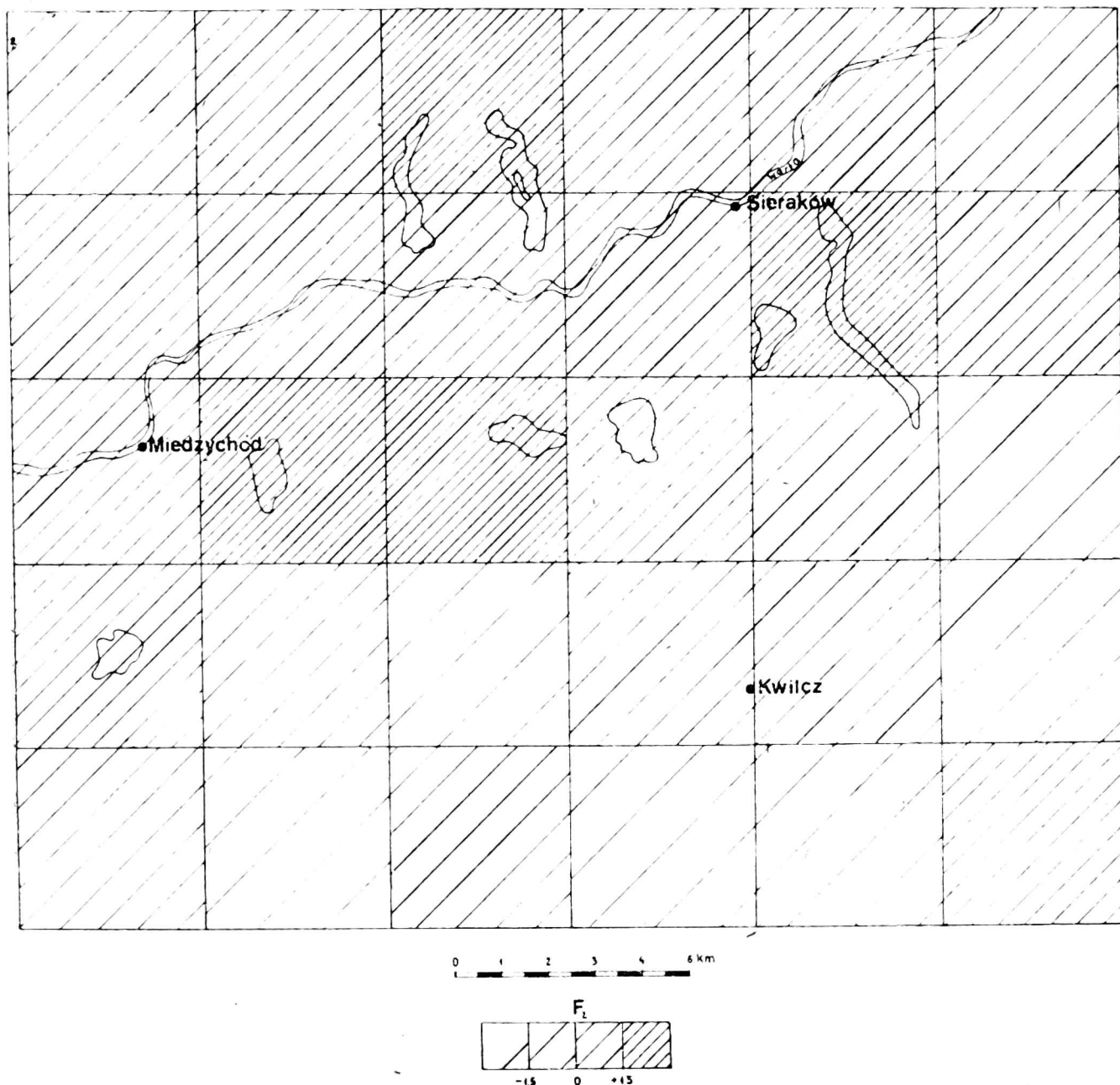
$$F = Z \cdot A.$$



Rys. 4. Rozkład przestrzenny wartości czynnikowej F_1 (fragment)

Rozkład przestrzenny wartości czynnikowych F_1 i F_2 przedstawiają rys. 4, 5.

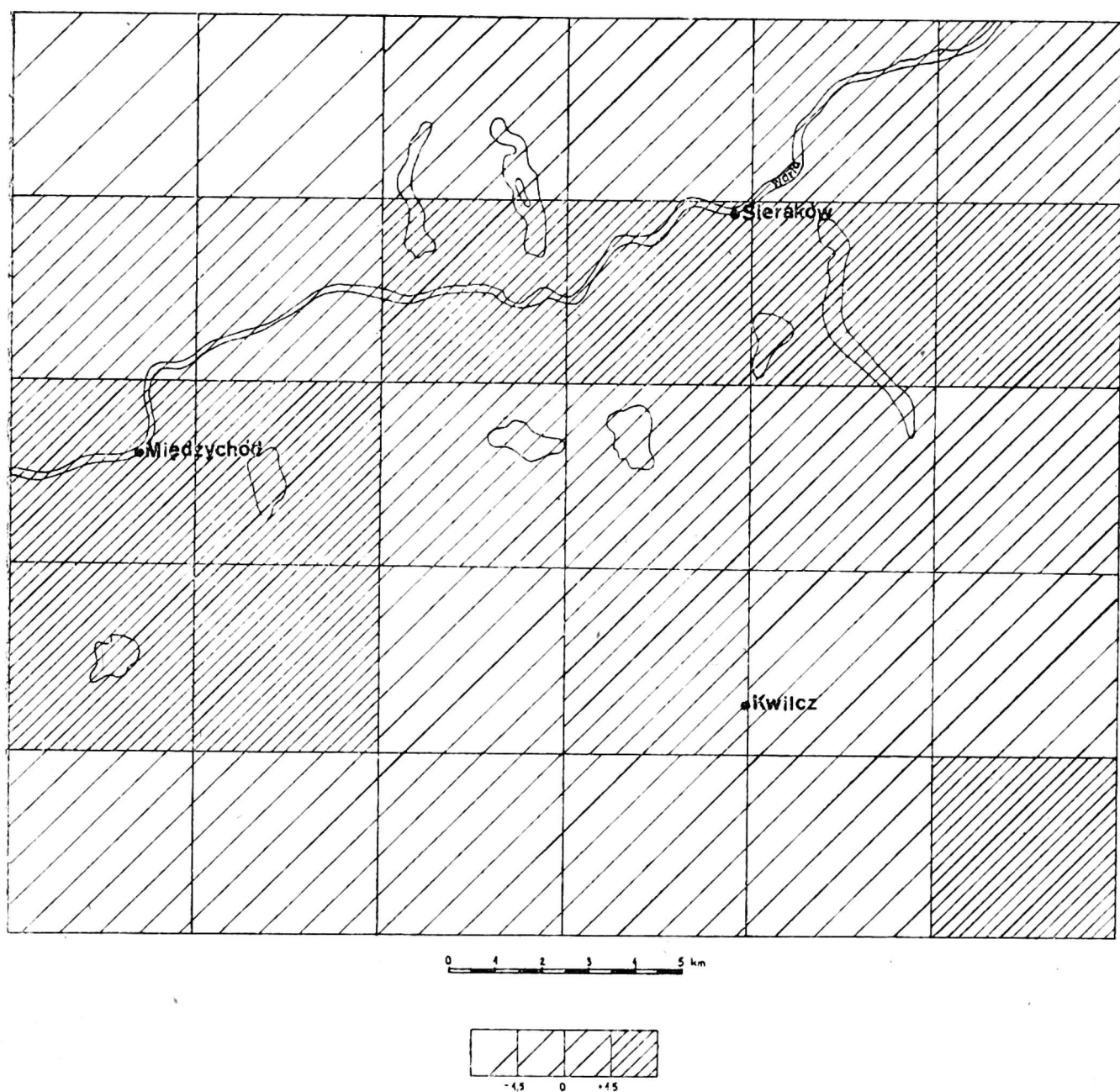
W kolejnym etapie przeprowadzono klasyfikację typologiczną podstawowych jednostek przestrzennych z punktu widzenia przyjętych 10 cech diagnostycznych, które zostały zastąpione wyróżnionymi dwoma czynnikami. Jako miarę określenia wielocechowego podobieństwa między jednostkami przyjęto wskaźnik przyrodniczy J. Perkala, będący funkcją liniowo porządkującą poszczególne jednostki. W badaniu wskaźnik ten określono jako średnią arytmetyczną wartości czynnikowych danej jednostki. W rezultacie wyróżniono 4 typy jednostek (zob. rys. 6), przy czym jednostki zaliczone do typu I — to obszary najbardziej korzystne dla turystyki i wypoczynku, pokrywające się z obszarem występowania jezior oraz terenami najlepiej zagospodarowanymi, o dobrej dostępności komunikacyjnej (obszary położone między Chrzypskim Wielkim, Sierakowem i Międzychodem oraz okolice Lubosza). Jednostki zaliczone do typów III i IV, a więc najmniej atrakcyjne z punktu widzenia turysty-



Rys. 5. Rozkład przestrzenny wartości czynnikowej F_2 (fragment)

ki, pokrywały się z obszarami słabo zaludnionymi i słabo zagospodarowanymi, pozbawionymi jezior (południowa i północna część byłego powiatu międzychodzkiego). Porównanie uzyskanych rezultatów z wynikami opracowania H. Pasek (1977), wykonanego dla tego samego obszaru metodą bonitacji punktowej (a więc w porządkowej skali pomiaru) wskazuje na pewne rozbieżności wynikające z przyjęcia odmiennych kryteriów, różnych pól podstawowych i związanego z tym różnego stopnia generalizacji przestrzennej. Przykładowo zróżnicowanie ocen północnej części Pojezierza Sierakowskiego wynika z preferowania przez wspomnianą autorkę, zgodnie zresztą z celem pracy, lesistości i jeziorności, przy pominięciu innych istotnych dla tego problemu cech, np. dostępności komunikacyjnej.

Obok przedstawionego powyżej sposobu typologii, sprowadzenie 10 cech wyjściowych do 2 czynników umożliwia określenie podobieństwa badanych jednostek przestrzennych drogą analizy rozkładu punktów na



Rys. 6. Waloryzacja Pojezierza Sierakowskiego dla potrzeb rekreacji oparta na wskaźniku przyrodniczym J. Perkala obliczonym dla wartości czynnikowych F_1 i F_2 (fragment)

płaszczyźnie, w układzie współrzędnych prostokątnych — wartości czynnikowych (por. Z. Kaczmarek, J. J. Parysek, 1977). Każda jednostka przestrzenna jest zatem opisana za pomocą współrzędnych F_1 i F_2 . Podstawowe charakterystyki statystyczne wartości czynnikowych (średnia arytmetyczna, odchylenie standardowe) stanowiąc kryteria podziału płaszczyzny na części interpretowane jako klasy typologiczne.

W rozwiązywaniu zagadnień taksonomicznych obszarów rekreacyjnych może znaleźć zastosowanie również tzw. technika Q analizy czynnikowej. Stosując tę technikę, analizuje się korelacje między jednostkami przestrzennymi w kategoriach cech. Wg Z. Chojnickiego i T. Czyż (1977) czynniki można wtedy interpretować jako „typy”, a ładunki czynnikowe określają stopień podobieństwa między jednostką a typem. Jednak, jak dotąd, liczba prac z zakresu analizy czynnikowej techniką Q jest niewielka.

Podstawowe kontrowersje wokół analizy czynnikowej wiążą się z interpretacją czynników jako czegoś rzeczywistego, mającego przyczynowy wpływ na obserwowane zjawiska (I. Francis, 1978). Kolejny zarzut dotyczy założenia liniowości związków. W badaniach geograficznych wyniki analizy czynnikowej, ich interpretacja i stopień zgodności z rzeczywistością zależą ponadto od rodzaju i wielkości pól podstawowych.

Pomiar cech w skali ilorazowej umożliwia przeprowadzenie oceny i regionalizacji środowiska geograficznego dla potrzeb turystyki i rekreacji również za pomocą innych metod analizy wielozmiennej, w szczególności analizy dyskryminacyjnej.

Podsumowując, należy zwrócić uwagę na generalną prawidłowość, wyrażającą się w coraz większej formalnej obiektywizacji metod oceny i regionalizacji środowiska w miarę przechodzenia do coraz „mocniejszych” skal pomiaru. Obiektywizacja samej metody nie zawsze prowadzi do równie obiektywnych wyników, jednocześnie bowiem zmniejsza się zbiór wskaźników, które mogą być brane pod uwagę w analizie; ubożeje zatem zbiór informacji wyjściowej o środowisku. Wybór między tymi dwoma przeciwstawnymi tendencjami należy w każdym przypadku do badacza.

Instytut Geografii

Uniwersytetu im. A. Mickiewicza w Poznaniu

LITERATURA

- Ajdukiewicz K., 1961: Pomiar. *Studia Logica*, t. XI.
- Bartkowski T., 1963: Próba oceny środowiska geograficznego metodą bonitacji (na przykładzie środkowej części Niziny Wielkopolskiej). Sprawozd. PTPN za III i IV kw. 1961, Poznań.
- Bartkowski T., 1971: Ocena atrakcyjności dla wypoczynku środowiska geograficznego naokoło bałtyckich obszarów przyjeziernych od Skagerraku po jezioro Onega. Sprawozdania PTPN za I i II kw. 1969, Poznań.
- Bartkowski T., 1974: Zastosowania geografii fizycznej, PWN, Warszawa—Poznań.
- Blalock H. M., 1975: Statystyka dla socjologów. Warszawa, PWN.
- Chojnicki Z., Czyż T., 1973: Metody taksonomii numerycznej w regionalizacji geograficznej. Warszawa, PWN.
- Chojnicki Z., Czyż Z., 1977: Analiza czynnikowa w geografii. W: *Metody ilościowe i modele w geografii*. PWN, Warszawa.
- Czyż T., 1967: Wyznaczanie regionów jednolitych metodą analizy czynników wielokrotnych (Sum.: Problems of deriving uniform regions based on the multiple factor analysis). *Przegl. Geogr.*, t. 39, z. 1.
- Czyż T., 1970: Zastosowanie metody czynnikowej w badaniach przestrzenno-ekonomicznych (Sum.: Factor analysis in spatio-economics researches). *Przegl. Geogr.*, t. 42, z. 3.

- Czyż T., 1971: Zastosowanie metody analizy czynnikowej do badania ekonomicznej struktury regionalnej Polski. (Sum.: The application of factor analysis in the study of Poland's economic regional structure). Prace Geograficzne IG PAN, nr 92.
- Dyba D., Kujawiński Z., Matuszak M., Pietrzak M., 1978: Ocena stref brzegowych jezior Wolina dla potrzeb plażowania i kąpieli. W: Studia z geografii fizycznej i ekonomicznej wyspy Wolin, SKNG UAM, Poznań.
- Domański R., 1978: Geografia ekonomiczna. PWN, Warszawa—Poznań.
- Francis L., 1978: Analiza czynnikowa: fakty czy pozory? Roczn. Pol. Tow. Mat., seria III: Matematyka stosowana, XII.
- Gadzojanis A., 1977: Zastosowanie metody dendrytu w regionalizacji geograficznej (dla potrzeb turystyki na przykładzie Sudetów Kłodzkich) (Sum.: Application of the dendritic method in geographic regionalization (for tourism purposes, as exemplified by the Kłodzko Sudetes). Studia Geograficzne XXVI (A.U. Wr. nr 356), PWN, Warszawa—Wrocław.
- Harman H., 1960: Modern factor analysis. Chicago.
- Kaczmarek Z., Parysek J. J., 1977: Zastosowanie analizy wielowymiarowej w badaniach geograficzno-ekonomicznych. W: Metody ilościowe i modele w geografii. PWN, Warszawa.
- Lange O., Banasiński A., 1970: Teoria statystyki. PWE, Warszawa.
- Lazarsfeld P. F., 1968: Algebra systemów dychotomicznych. PWN, Warszawa.
- Marsz A. A. 1967: Próba regionalizacji fizyczno-geograficznej wyspy Wolin (Sum.: An attempt at a physiographic division of the Wolin Island into region). Bad. Fizjogr. nad Polską Zach., t. XVII, s. 59 - 108.
- Marsz A. A., 1970: Ocena środowiska geograficznego rynny jezior kórnicko-zaniemyskich dla potrzeb turystyki i wypoczynku jako przykład wykorzystania mapy „uroczysk” do oceny w dużej podziale. Zesz. Nauk. UAM, Geografia, z. 9, Poznań.
- Marsz A. A., 1972: Metoda obliczania pojemności rekreacyjnej ośrodków wypoczynkowych na Niziu (Sum.: Calculation method of recreation capacity of health resorts in the lowland). Prace Kom. Geograf.-Geolog. PTPN, t. XII, z. 3.
- Miklós L., 1978: Náčrt biologického planu krajiny v powodi Gemerských Turcov. Etapa: Analýza a syntéza fyzickogeografického komplexu a jeho hodnotenie pre rekreačné činnosti. W: Questiones geobiologicae, Problémy biológie krajiny, 21, VEDA, Bratislava.
- Mileska M. I., 1963: Regiony turystyczne Polski. Stan obecny i potencjalne warunki rozwoju. Prace Geogr. IG PAN, nr 43, Warszawa.
- Muchina Ł. J., 1973: Principy i metody technologiczeskoj ocenki prirodných kompleksow. Nauka, Moskwa.
- Nowak S., 1970: Metodologia badań socjologicznych. PWN, Warszawa.
- Okón J., 1964: Analiza czynnikowa w psychologii. PWN, Warszawa.
- Pasek H., 1977: Ocena przyrodniczych komponentów środowiska geograficznego dla rekreacji na etapie planowania przejściowego. Zesz. Gorzowskie 3, Gorzów.
- Pawłowski T., 1977: Pojęcia i metody współczesnej humanistyki. Ossolineum.
- Pirożnik I. J., 1975: Primienienije faktornogo analiza dla rekreacionnoj ocenki teritorii. Izw. AN SSSR, Ser. Geogr., z. 2.
- Pietrzak M., 1979: Uroczyska otuliny jeziora Lednica w aspekcie dostępności rekreacyjnej jego brzegów. Sprawozd. PTPN, nr 95 za 1977 r.
- Richling A., 1976: Analiza struktury środowiska geograficznego i nowa metoda regionalizacji fizyczno-geograficznej (na przykładzie woj. białostockiego) (Sum.: An analysis of the structure of a geographical environment and a new method of physico-geographical regionalization (with Białystok Voivodeship as an

- example). Rozprawy Uniwersytetu Warszawskiego, nr 104, Wyd. UW, Warszawa.
- Rutkowski S., 1975. Planowanie przestrzenne obszarów wypoczynkowych w strefie dużych miast. PWN, Warszawa.
- Schmidt G., 1976: Grundfragen der Aufbereitung statistischen Materials in der Geographie. Geogr. Berichte, 21 (1976), 3 - 80, s. 205 - 211.
- Sołowiej D., 1972: Wykorzystanie mapy uroczysk okolic jeziora Komorze i Rakowo dla potrzeb zagospodarowania rekreacyjnego. Sprawozd. PTPN za I i II kw. 1972.
- Stevens S. S., 1951: Mathematics, measurement and psychophysics. New York/London.
- Stevens S. S., 1959: Measurement, psychophysics and utility. W: Churchman, Ratoosh.
- Szczotka F. A., 1977: Podstawy analizy czynnikowej. Listy Biometryczne, nr 55 - 59, Wrocław.
- Warszyńska J., Jackowski A., 1977: Podstawy geografii turystyki. PWN, Warszawa.
- Wiedenin J. A., Miroszczenko N. M., 1969: Ocena przyrodnych usłój dla organizacji odpoczynku. Izw. AN SSSR, Ser. Geograf., nr 4.
- Żynda S., 1978: Podział środkowego Nadodrza na fizycznogeograficzne jednostki przestrzenne i ich ocena dla niektórych potrzeb planowania przestrzennego (Sum.: Division of central part of Nadodrza region into physicogeographical spatial units and their evaluation for selected needs of spatial planning). Uniwersytet im. A. Mickiewicza w Poznaniu, Seria: Geografia nr 16, Poznań.

THE EVALUATION AND REGIONALIZATION OF GEOGRAPHIC ENVIRONMENT WITH RESPECT TO RECREATION REQUIREMENTS AND VARIOUS SCALES OF FEATURE MEASUREMENT (AS EXEMPLIFIED BY SELECTED NORTH-WEST POLAND AREAS)

Summary

The paper presents views on the essentials and types of measurement to be employed in geography. Furthermore an attempt has been made to show the relation between the scale of diagnostic feature measurement and the methods for information utilization in the evaluation and regionalization of geographic environment with respect to recreation needs. The attention has been paid to the ambiguity of measurement concept; one meaning implies that it is also possible for measurement to cover non-additives which have been traditionally considered immeasurable. This approach is to be demonstrated in the use of various measurement scales (Stevens 1951, 1959). Examples taken from North-West Poland area illustrate methodological considerations.

Measurement by the use of nominal (dichotomous) scale was employed to evaluate uroczyska of Lednica Lake surroundings from the recreational viewpoint (Table 1 and Fig. 1). The method defining quality classes, which is commonly applied to evaluate geographic environment, is to be found within the ordinal scale. That method permitted the evaluation of Lake Wisiełka shoreline sectors with respect to lying on the beach and bathing (Figs 2 and 3). The measurement of diagnostic features using the quotient scale made it possible to apply factor analysis to Sieraków Lake District valorization for the purpose of recreation (Table 2, Figs 4, 5 and 6).

Finally, the attention has been drawn by the point that greater objectivity of methods employed, while turning to „stronger and stronger” measurement scales, does not always result in equally objective data. This is the case since a set of estimates which can be taken into consideration in the analysis are diminishing and thus information input about environment deteriorates.

*Geographical Institute of
A. Mickiewicz University in Poznań*

EXPLANATION OF FIGURES

- Fig. 1. The evaluation of utility of urotsistshes from Lednica Lake surroundings from the recreational viewpoint (part)
- Fig. 2. The definition of quality classes for Lake Wiśka shoreline sectors with respect to lying on the beach and bathing
- Fig. 3. The qualification of Lake Wiśka shoreline sectors for lying on the beach and bathing
- Fig. 4. Spatial distribution of factor value F_1 (part)
- Fig. 5. Spatial distribution of factor value F_3 (part)
- Fig. 6. Sieraków Lake District valorization to satisfy recreation requirements, accomplished on the basis of Perkala natural coefficient calculated for factor values F_1 and F_2 (part)