

**Mirosława Lasek**

Katedra Informatyki Gospodarczej  
i Analiz Ekonomicznych  
Uniwersytet Warszawski  
00-241 Warszawa  
ul. Długa 44/50  
mlasek@wne.uw.edu.pl

**Ewa Nowak**

Instytut Geografii  
Akademia Świętokrzyska,  
25-435 Kielce  
ul. Świętokrzyska 15  
ewa.nowak@pu.kielce.pl

**Marek Pęczkowski**

Katedra Informatyki Gospodarczej  
i Analiz Ekonomicznych  
Uniwersytet Warszawski  
00-241 Warszawa  
ul. Długa 44/50  
mpeczkowski@wne.uw.edu.pl

**ANALIZA ATRAKCYJNOŚCI  
TURYSTYCZNEJ POWIATÓW  
WOJEWÓDZTWA  
ŚWIĘTOKRZYSKIEGO ZA POMOCĄ  
METODY PROMETHEE**

**AN ANALYSIS OF TOURIST  
ATTRACTIVENESS OF THE  
POWIATS (DISTRICTS) IN THE  
ŚWIĘTOKRZYSKIE WOJEWÓDZTWO  
USING THE PROMETHEE METHOD**

Zarys treści: W artykule przedstawiono analizę porównawczą atrakcyjności turystycznej powiatów województwa świętokrzyskiego, przeprowadzoną za pomocą metody *PROMETHEE*, należąca do metod analiz wielokryterialnych, opartych na teorii grafów oraz teorii relacji preferencji. Kryteria decydujące o atrakcyjności powiatów podzielono umownie na osiem grup: przyrodnicze, zabytki, baza noclegowa, infrastruktura usługowa, dostępność komunikacyjna, infrastruktura techniczna, stosunki ludnościowe, finanse powiatów. Rozpatrywano 17 kryteriów oceny do analizy 14 powiatów. W wyniku jej zastosowania otrzymano uporządkowanie powiatów według atrakcyjności turystycznej, klasy atrakcyjności turystycznej oraz diaognę „siły atrakcyjności” ze względu na przyjęte kryteria.

Słowa kluczowe: atrakcyjność turystyczna, analiza wielokryterialna, model relacji preferencji, grafy oceniające, analiza głównych składowych.

Abstract: The article presents a comparative analysis of the tourist attractiveness of *powiats* in the Świętokrzyskie Województwo carried out by the *PROMETHEE* method. It is one of the multi-criterion analytical methods based on graph theory and preference relation. The evaluation criteria were divided into eight groups: natural environment, monuments, accommodation, service infrastructure, transport accessibility, technological infrastructure, population and finances. From these eight groups 17 subcriteria were used to analyse 14 *powiats*. As a result the *powiats* were ranked according to their tourist attractiveness, and classes were established with their 'power of attractiveness' diagnosed.

Key words: tourist attractiveness, multi-criterion analysis, preference relation model, evaluation graphs, principal component analysis.

**1. WSTĘP**

Celem artykułu jest przeprowadzenie analizy porównawczej powiatów województwa świętokrzyskiego pod względem atrakcyjności turystycznej. Atrakcyjność turystyczną definiujemy jako występowanie pewnej cechy charakterystycznej, przyciągającej turystów lub inwestorów dzięki walorom krajobrazu naturalnego, zabytkom, a także różnym obiektom infrastruktury. Dla przeprowadzenia analizy porównawczej powiatów wybrano metodę *PROMETHEE* (*Preference Ranking Organization Methods of Enrichment Evaluations*) (BRANS, MARESCHAL 1994, BRANS, MARESCHAL

**1. INTRODUCTION**

The aim of the article is to conduct a comparative analysis of the *powiats* in the Świętokrzyskie Województwo in respect to their tourist attractiveness. Tourist attractiveness is defined as the occurrence of certain characteristic features attracting tourists or investors because of natural landscape qualities and monuments, as well as infrastructure elements. The method chosen in order to carry out the analysis was the *PROMETHEE* method (*Preference Ranking*

1990, BRANS, VINCKE, MARESCHAL 1986). O jej wyborze zdecydowały następujące względy:

- możliwość uwzględniania wielu cech dla ujęcia atrakcyjności turystycznej powiatów z różnych punktów widzenia, takich jak walory przyrodnicze, zabytki architektury, miejsca kultu religijnego, baza noclegowa, dostępność komunikacyjna czy finanse gmin;

- możliwość uwzględnienia sytuacji nieporównywalności powiatów, polegającej na tym, że np. powiat atrakcyjny pod względem „przyrodniczym” może być ubogi w zabytki, i odwrotnie, inny powiat może posiadać liczne i cenne zabytki, a nie być atrakcyjny pod względem „przyrodniczym”; takie powiaty trudno porównywać ze sobą, metoda *PROMETHEE* pozwala orzec nieporównywalność dzięki budowie relacji porządku częściowego (*partial ranking*);

- możliwość przypisywania różnych wag poszczególnym cechom przez turystów (lub inwestorów w turystykę), zainteresowanych różnymi walorami powiatów, np. turysta zainteresowany miejscami kultu religijnego przypisze wyższe wagi innym cechom niż turysta zainteresowany pieszymi wędrówkami i odpoczynkiem na łonie natury.

Metoda *PROMETHEE* była stosowana w wielu różnych dziedzinach i została szczegółowo opisana w licznych pracach (BRANS, MARESCHAL 1990, BRANS, VINCKE, MARESCHAL 1986, LASEK 1996, LEENEER, PASTIJN 2002 i inni), jednakże nie była dotychczas wykorzystywana w dziedzinie analiz atrakcyjności turystycznej regionów, choć wydaje się dobrze pasować do tego celu.

Ocena dokonywana przez człowieka zawsze będzie uwzględniać jego preferencje, własne zainteresowania, a poziom oceny (jej obiektywizm) będzie zależał od jego wiedzy i umiejętności. Z naukowego punktu widzenia nieważny jest obiektywizm bądź subiektywizm oceny, a wyłącznie jej powtarzalność.

Atrakcyjność turystyczną obszaru dla człowieka można rozpoznawać z punktu widzenia tzw. standardowego człowieka. Każdy człowiek jako jednostka, istota niepowtarzalna, reaguje w sposób indywidualny na atrakcyjność terenu dla potrzeb rekreacji czy turystyki i w takim kontekście atrakcyjność jest trudna do określenia. Jako osobnik, przedstawiciel gatunku *Homo sapiens* i równocześnie *Homo ludens*, człowiek posiada jednak pewne cechy wspólne z innymi ludźmi i na tym buduje się koncepcję człowieka standardowego, tzn. takiego, który istnieje jako typ, ale nie istnieje w rzeczywistości (SOŁOWIEJ 1992).

*Organization Methods of Enrichment Evaluations*) (BRANS & MARESCHAL 1994; BRANS & MARESCHAL 1990, BRANS, VINCKE & MARESCHAL 1986). The reasons for selecting it were:

- the opportunity to include many features in order to evaluate tourist attractiveness from different perspectives such as natural assets, architectural monuments, sites of religious cults, accommodation, transport accessibility and *gmina* finances;

- being able to take account of the possibility of being unable to distinguish the relative power of tourist attractiveness of *powiats*; one which is attractive due to its natural assets, may lack monuments or *vice versa*, a *powiat* with numerous valuable historical monuments may be unattractive environmentally. In such situations *powiats* are hardly distinguishable in terms of attractiveness. The *PROMETHEE* method allows us to state this through partial ranking;

- the possibility of giving different weights to individual features by tourists (or tourism investors) interested in different assets, e.g. tourists interested in sites of religious cults will give greater weight to those features in contrast to those evaluated highest by tourists interested in hiking and open air recreation.

The *PROMETHEE* method has been used in many different disciplines and described in numerous publications (BRANS & MARESCHAL 1990; BRANS, VINCKE & MARESCHAL 1986; LASEK 1996; LEENEER & PASTIJN 2002, etc.). However, so far it has not been applied to tourist attractiveness analysis although it seems quite appropriate for this purpose.

Human evaluation will always include preferences and personal interests, and the level of its objectivity will depend on knowledge and skills. From the academic point of view, objectivity or subjectivity is irrelevant when set against recurring patterns.

The tourist attractiveness of an area may be considered from the point of view of an 'everyday' person. Every person, as a unique individual, reacts in his/her own way to the recreational or tourist

W artykule zakładamy, że w przypadku pojedynczego człowieka o ocenie atrakcyjności turystycznej decydują jego indywidualne preferencje. Pod ich pojęciem rozumie się tu zdolność do porównywania dwóch obiektów (w naszym przypadku powiatów) i stwierdzenia, który z nich jest lepszy (preferowany) pod względem ustalonego kryterium porównywania. Dotyczy to więc problemu dokonywania wyboru, podejmowania decyzji. Przyjmuje się, że nie we wszystkich przypadkach decydent umie dokonać wyboru, stwierdzić, który z dwóch porównywanych obiektów jest lepszy. Czasami stwierdza on, że obiekty są jednakowo dobre albo ich porównanie jest z pewnych względów niemożliwe, niewskazane. Ponadto decydent może wyrażać swój sąd o większej atrakcyjności obiektu  $a$  w stosunku do obiektu  $b$  z większym lub mniejszym przekonaniem – mówimy wówczas o większej lub mniejszej sile preferencji. Problemy niemożności wybrania lepszej alternatywy (indiferencja) lub nieporównywalności pojawiają się zwłaszcza wtedy, gdy porównujemy ze sobą obiekty ze względu na wiele, często sprzecznych ze sobą, kryteriów. Zachodzi wówczas potrzeba przyjęcia podstawy porównania ujmującej syntetycznie wszystkie kryteria częściowe – o ich wzajemnym wpływie decydują przypisane kryteriom częściowym wagi, które mogą być różne i które stanowią o indywidualnym stosunku decydenta do porównywanych obiektów.

Modelem matematycznym porównań są systemy relacji preferencji opartych na relacjach porządkowych (ROY 1990, KASPRZAK 2002, VINCKE 2000). Wyróżniamy porządek zupełny, w którym każde dwa obiekty z rozważanego zbioru mogą być ze sobą porównane oraz porządek częściowy, jeżeli istnieją obiekty nieporównywalne. Dzięki algorytmowi tranzytywności (jeżeli „ $a$  lepsze od  $b$ ” i „ $b$  lepsze od  $c$ ”, to „ $a$  lepsze od  $c$ ”) możemy wprowadzić ranking obiektów (kompletny lub niekompletny), tj. ustawić je w kolejności od najlepszego do najgorszego.

Przyjmuje się, że decydent (turysta/inwestor turystyki) umie przypisać ze względu na pojedyncze kryteria częściowe każdemu obiektowi wartość liczbową –  $f_j(a)$ , gdzie:  $j$  – numer kryterium,  $a$  – obiekt ( $f_j$  – funkcja preferencji zdefiniowana dla poszczególnych kryteriów). Ze względu na kryterium  $j$ , preferowany jest obiekt, dla którego  $f_j$  ma większą wartość.

Do pomiaru intensywności preferencji (siły preferencji), z jaką turysta wyraża swoje preferencje wobec powiatów, z uwagi na rozpatrywane kryte-

attractiveness of an area, so overall attractiveness is difficult to evaluate. However, as an individual, a representative of both *Homo sapiens* and *Homo ludens* at the same time, an individual shares certain qualities with others which makes the basis for the concept of a standard person, i.e. one who exists as a type but not in reality (SOŁOWIEJ 1992).

In the article we assume that in the case of a single individual, the evaluation of tourist attractiveness is determined by his or her individual preferences, understood here as the ability to compare two *powiats* and state which is better having applied a comparative criterion. It is about making a choice and then a decision. It is assumed that it may not always be possible to choose the better alternative. Sometimes it is decided that both are equally good or that it is impossible or inadvisable to distinguish them for some reason. Besides, the person may be strongly or only moderately convinced about his/her own opinion, in which case we speak about a weaker or stronger preference. Problems in choosing a better alternative, or with an inability to distinguish, appear especially when we apply many, often contradictory, criteria. Then it is necessary to adopt for comparison all the partial criteria which are mutually interacting, depending on their weight. The weights may differ and determine a person's individual attitude towards the compared alternatives.

A comparative mathematical model is a system of preference relations based on ranking relations (ROY 1990, KASPRZAK 2002, VINCKE 2000). There is the 'complete ranking', in which any two items from the considered set may be compared, and the 'partial ranking' if the items cannot be distinguished. Thanks to the rule: 'if  $a$  is better than  $b$  and  $b$  is better than  $c$ , then  $a$  is better than  $c$ ', we can order the *powiats* from the best to the worst.

It is assumed that the decision maker (tourist/tourism investor) is able to ascribe a numerical value  $f_j(a)$  to each item when considering individual partial criteria, where:  $j$  – is the criterion,  $a$  – the

ria posługujemy się proponowanymi w ramach metody *PROMETHEE* tzw. uogólnionymi kryteriami, będącymi funkcjami preferencji, zdefiniowanymi dla poszczególnych kryteriów. Pozwalają one ująć stopień, z jakim turysta (względnie inwestor w turystykę) „przedkłada” jeden powiat nad innym pod względem pojedynczego kryterium oceny. Dalsze postępowanie polega na konstruowaniu kolejnych grafów:

- grafu przewyższania (*outranking graph*) dla każdej pary powiatów, określającego jak turysta (lub inwestor) preferuje powiaty porównywane parami, jeżeli weźmiemy pod uwagę wszystkie kryteria oceny, przy czym zakłada się, że dany powiat może być preferowany w stosunku do innego powiatu pod względem pewnych kryteriów, a ustępować pod względem innych kryteriów;

- grafu relacji preferencji porządku częściowego (*partial ranking graph*), uwzględniającego nieporównywalność, która ma miejsce wówczas, jeżeli stwierdzamy przewagę jednego powiatu nad innym pod względem pewnych kryteriów, przy jednoczesnym „ustępowaniu” tego powiatu przed innym pod względem innych kryteriów;

- grafu relacji preferencji porządku pełnego (*complete ranking graph*), nie uwzględniającego nieporównywalności, budowanego na podstawie obliczanych różnic między wskaźnikami określającymi przewagę powiatów nad innymi a wskaźnikami określającymi „ustępowanie” powiatów przed innymi.

Za pomocą metody analizy głównych składowych (*Principal Component Analysis*) możemy przedstawić obraz powiatów, kryteriów i wektora wag, traktowanych jako punkty wielowymiarowe (powiaty i wektor wag w przestrzeni wielowymiarowej kryteriów, a kryteria w przestrzeni wielowymiarowej powiatów) na płaszczyźnie, zwanej w proponowanej metodzie płaszczyzną *GAIA* (*Geometrical Analysis of Interactive Assistance*) (BRANS, MARESCHAL 1994, MARESCHAL, BRANS 1988). Kryteria są przedstawiane jako wektory o początku w układzie współrzędnych, o różnych długościach i różnym kierunku. Podobnie wagi są przedstawiane jako wektory o początku w układzie współrzędnych i różnym ukierunkowaniu. Powiaty są obrazowane jako punkty na płaszczyźnie. Wykres *GAIA* ułatwia interpretację uzyskiwanych wyników, m.in. wyjaśnienie wpływu poszczególnych kryteriów na uzyskiwane wyniki, analizę skupień „podobnych” do siebie powiatów, wpływ wag przyjętych dla poszczególnych kryteriów na uzyskiwane wyniki.

item and  $f_j$  – the preference function as defined for an individual criterion. Because of  $j$  the preferred item is the one for which  $f_j$  has a higher value.

In order to measure strength of preference we apply the generalized criteria proposed by the *PROMETHEE* method, which are the preference functions defined for an individual criterion. They allow us to establish the extent to which a tourist or tourism investor, applying a single evaluation criterion, prefers one *powiat* to another. A further procedure is to construct the following graphs:

- the ‘outranking’ graph for each pair of *powiat*s, which shows how a tourist/investor, including all the criteria, evaluates such pairs. It is assumed that a given *powiat* may be preferred in certain aspects but rated lower in others;

- the ‘partial ranking’ graph including the inability to distinguish *powiat*s that occurs if we observe that one is superior to others in some aspects, but inferior in others;

- the ‘complete ranking’ graph, based on differences between the strengths and weaknesses for each *powiat*, and not including the inability to distinguish *powiat*s.

By conducting a principal component analysis we can present the *powiat*s, the criteria and their weight vector, treated as multivariate points (*powiat*s and weight vectors in multivariate criteria space, and the criteria in multivariate *powiat* space) on a plane called the *GAIA* plane (*Geometrical Analysis of Interactive Assistance*) (BRANS & MARESCHAL 1994, MARESCHAL & BRANS 1998). The criteria are presented as vectors of different length and direction in a coordinate plane. Similarly, weights are presented as vectors of different directions in a coordinate plane while *powiat*s are presented as points on a plane. The *GAIA* graph facilitates the interpretation of the results, and shows clusters of similar *powiat*s as well as the significance of individual criterion weight.

## 2. PRZEGLĄD METOD OCENY ZASOBÓW ŚRODOWISKA DLA CELÓW TURYSTYCZNYCH

Najczęściej wykorzystywaną metodą ilościową do oceny walorów turystycznych środowiska jest metoda bonitacji punktowej. Polega ona na przypisywaniu wybranym cechom występującym w badanej jednostce przestrzennej liczby punktów według ustalonej skali wartości. Sumowanie punktów odnoszących się do poszczególnych cech daje możliwość syntetycznej oceny danej jednostki z punktu widzenia atrakcyjności turystycznej środowiska. Metodę bonitacji punktowej w polskiej literaturze geograficznej jako pierwszy zastosował S. Leszczycki, badając walory przyrodnicze regionu Podhala pod kątem możliwości rozwoju przyjazdów turystyczno-uzdrowiskowych na ten teren.

Metodę bonitacyjną do wydzielenia regionów turystycznych Polski wykorzystała także M. I. Mileska. Zastosowała ją do oceny trzech cech: ukształtowania terenu, powierzchni wody i powierzchni lasów. Metoda bonitacji punktowej nadal jest wykorzystywana, ale głównie do wartościowania cech jakościowych.

Autorką metody modelowej jest Jadwiga Warszyńska (WARSZYŃSKA 1974). Metoda ta polega na tym, że zastosowano w niej funkcję wykładniczą (model matematyczny) do wartościowania cech mierzalnych, zwanych przez autorkę walorami turystycznymi środowiska naturalnego, tj. ukształtowania powierzchni, sieci wód powierzchniowych oraz szaty roślinnej. Otrzymane wskaźniki atrakcyjności dla kryteriów w badanych jednostkach przestrzennych (miejscowościach woj. krakowskiego) utworzyły szereg monotoniczny o wartościach z przedziału (0–1). Dalej autorka rozpatrywała tylko miejscowości o wartościach wskaźników atrakcyjności powyżej średniej dla poszczególnych cech. Uzyskane współczynniki atrakcyjności zostały uporządkowane malejąco oraz podzielone na klasy. Autorka utworzyła klasy obszarów atrakcyjnych turystycznie ze względu na kombinację przyjętych kryteriów oceny. Wydzielone klasy atrakcyjności turystycznej miały charakter uporządkowania hierarchicznego i na tej podstawie opracowano mapę atrakcyjności turystycznej powiatów byłego województwa krakowskiego, na której w formie wykresu kołowego przedstawiono proporcje powierzchni terenów atrakcyjnych ze względu na poszczególne kryteria. Autorka umiejscowiła również klasy atrakcyjności w typach krajobrazu naturalnego. Powstała klasyfikacja ma

## 2. METHODS OF EVALUATING ENVIRONMENTAL RESOURCES FOR TOURIST PURPOSES – A REVIEW

The most popular quantitative method of evaluating tourist assets is a ranking method where a 'mark' is given to selected variables according to an adopted value scale. By summing the 'marks' for individual variables we can evaluate the tourist attractiveness of the environment. In Polish geographical literature the method was first used by Leszczycki who studied the natural assets of Podhale with a view to the development of tourism and health recreation in this area. It was also used by Mileska in order to identify tourist regions in Poland using the following three variables: landscape, water area and forested area. The method is still in use, but mainly for evaluating qualitative features.

Jadwiga Warszyńska (WARSZYŃSKA 1974) used a mathematical model for evaluating measurable variables known as 'tourist assets of the natural environment' i.e. landscape, surface water systems and vegetation. The attractiveness indicators obtained in the spatial units studied (tourist destinations in Kraków *Województwo*) made a series with values 0–1. Further the author considered only those destinations whose attractiveness indicators for individual variables were above average, with the coefficients put in descending order and divided into classes. The author created classes of touristically attractive areas based on a combination of evaluation criteria. These were ordered hierarchically and were used for devising a map of the tourist attractiveness of the former Kraków *Województwo*. This map was prepared using pie graphs presenting the proportions that individual criteria contributed to tourist attractiveness. The author also put types of natural landscape into attractiveness classes. The classification includes geographical features seen from the point of view of different forms of tourism, as well as seasons of general recreation, the winter

charakter porządkowania łączącego cechy geograficzne dla konkretnych form turystyki, jak dla sezonu ogólnorekreacyjnego, dla sezonu zimowego, czy dla sezonu kąpielowego. Wartości liczbowe umożliwiły zdefiniowanie zasięgu przestrzennego oddziaływania miejscowości.

Metoda zaproponowana przez J. Warszyńską inspirowała innych geografów do wykorzystywania technik ilościowych do wartościowania środowiska geograficznego w celu jego typologii, klasyfikacji, rejonizacji dla różnych form turystyki i rekreacji. Jednym z nich jest Jan Mityk, który w swojej pracy (MITYK 1993) dokonał rozpoznania i wyodrębnienia potencjalnych terenów rekreacyjnych przeznaczonych do wypoczynku sobotnio-niedzielnego mieszkańców Kielc. Analizą przestrzenną opartą na klasyfikacji typologicznej objął autor teren Kielc i okolic, podzielony na 1005 jednostek (taksonów) – kwadratów o powierzchni 4 km<sup>2</sup>. W opisie środowiska rekreacji uwzględniono cechy przyrodnicze, kulturowe i socjalne. Cechy mierzalne były ujmowane w przynależnych im jednostkach fizycznych, cechy jakościowe ujmowano w skali bonitacyjnej 0–5 punktów. Następnie wszystkie cechy ujednolicono za pomocą formuły statystycznej oraz obliczono miernik syntetyczny. Do terenów rekreacyjnych zakwalifikowano tylko te tereny, których wielkość miernika syntetycznego przekroczyła średnią dla całego zbioru. Wyodrębniony układ typologiczny przekształcił autor w mikroregiony rodzajowe, przedstawiające określone kategorie atrakcyjności rekreacyjnej.

Do przeprowadzenia oceny atrakcyjności turystycznej i inwestycyjnej województwa gorzowskiego w przekroju gmin GOLEMSKI (1999) wykorzystuje metodę taksonomiczną, opartą na modelu wzorca rozwoju Z. Hellwiga. Metoda ta jest metodą wielokryterialną, która operuje odległością taksonomiczną (podobieństwem) badanych jednostek (gmin) od sztucznego wzorca opartego na wszystkich cechach i ich maksymalnych wartościach. Kryteria zgrupowano w dwóch sferach: atrakcyjności turystycznej i atrakcyjności dla inwestorów. W metodzie tej wskaźniki atrakcyjności są danymi liczbowymi zaczerpniętymi z dostępnych statystyk. Wagi natomiast wyrażają preferencje prowadzącego badania dla poszczególnych działów atrakcyjności. Z analizy wag wynika, że w sferze atrakcyjności turystycznej największą wagę przypisano walorom turystycznym – 0,5, a najmniejszą dostępności komunikacyjnej – 0,1. Inwestorzy z kolei największą wagę przypisują infrastrukturze usługowej – 0,32, a najmniejszą – finan-

season or the bathing season. The numerical values made it possible to define the spatial range of influence for individual destinations.

The method proposed by Warszyńska inspired other geographers to use quantitative techniques for evaluating the geographical environment for a variety of purposes such as classification or the regionalizing of different forms of tourism and recreation. Jan Mityk (MITYK 1993), for instance, identified potential recreational areas for the weekend recreation of Kielce inhabitants. His spatial analysis, based on a typological differentiation, comprised the area of Kielce and its vicinity divided into 1005 units (taxons) – 4 km<sup>2</sup> each. The description of the recreational environment included natural, cultural and social features, measurable variables were expressed in appropriate units and qualitative variables were put on a 0–5 scale. Next, all the variables were standardized with the use of a statistical formula, and general measures were calculated. Only those areas where the value was above average were classified as recreational. The typological system which emerged was transformed by the author into microregions presenting given categories of recreational attractiveness.

In order to evaluate the tourist and investment attractiveness of the Gorzów *Województwo*, GOLEMSKI (1999) uses the taxonomic method based on Hellwig's development model. This is a multicriterion method using the taxonomic distance (similarity) between the units studied (*gminas*) and an artificial model based on all the variables and their maximum values. The criteria were put into two groups: tourist attractiveness and attractiveness for investors. Attractiveness indicators are numerical statistical data while the weight express the preferences of the researcher for individual attractiveness categories. The analysis of weights shows that concerning tourist attractiveness the highest weight was given to tourist assets (0.5) and the lowest to transport accessibility (0.1). For investors the most important is the service infrastructure (0.32) and the least important the finances of the

som gmin – 0,20. Obliczone mierniki atrakcyjności pogrupowano w przedziały zmienności, które utworzyły klasy atrakcyjności gmin w sferze turystycznej oraz inwestycyjnej województwa gorzowskiego.

W badaniach terenów rekreacyjnych stosuje się również ujęcie systemowe, oparte na ogólnej teorii systemów (KOSTROWICKI 1975, KRZYMOWSKA-KOSTROWICKA 1980).

### 3. KRYTERIA OCENY ATRAKCYJNOŚCI TURYSTYCZNEJ POWIATÓW WOJEWÓDZTWA ŚWIĘTOKRZYSKIEGO

Uwzględniono 17 kryteriów oceny, które zostały zestawione w tab. I. Kryteria te dotyczą walorów przyrodniczych powiatów, zabytków i obiektów sakralnych, bazy noclegowej, infrastruktury usługowej, dostępności komunikacyjnej, infrastruktury technicznej, stosunków ludnościowych i finansów powiatów.

*gminas* (0.20). The attractiveness values were grouped which created *gmina* attractiveness classes for tourism and investment in Gorzów *Województwo*. In the study of recreational areas a systems approach has also been used based on the general theory of systems (KOSTROWICKI 1975, KRZYMOWSKA-KOSTROWICKA 1980).

### 3. TOURIST ATTRACTIVENESS EVALUATION CRITERIA FOR THE POWIATS OF THE ŚWIĘTOKRZYSKIE WOJEWÓDZTWO

17 evaluation subcriteria were considered (Table I) including the natural assets of the *powiats* as well as historical monuments, sacred buildings, hotels, service infrastructure, transport accessibility, technological infrastructure, population and finances.

Tabela I. Kryteria oceny atrakcyjności turystycznej powiatów

Oznaczenie	Opis	Jednostka miary	Źródło danych
I. Walory przyrodnicze			
RZE	rzeźba terenu	skala bonitacyjna	Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa, Puławy
LAS	las	ha	<i>Rocznik statystyczny</i> 2001, US w Kielcach
TUZ	trwale użytki zielone	udział % w powierzchni powiatu	Instytut Uprawy, Nawożenia i Gleboznawstwa, Puławy
WOD	zbiorniki wodne	ha	<i>Rocznik statystyczny</i> 2001, US w Kielcach
OCH	obszary chronione	% powierzchni powiatu	i.w.
SZL	szlaki turystyczne	km/100 km <sup>2</sup>	obliczenia własne
II. Zabytki i obiekty sakralne			
MUZ	muzea i galerie, zabytki historyczne i budowle obronne	liczba	Rejestr Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków
REL	miejsca kultu religijnego	liczba	sanktuaria diecezji kieleckiej, sandomierskiej; obiekty cysterskie na ziemi kieleckiej
III. Baza noclegowa			
BHOT	miejsca noclegowe w hotelach, motelach, pensjonatach, innych obiektach noclegowych	liczba	„Biuletyn Statystyczny Województwa Świętokrzyskiego”, 2001
IV. Infrastruktura usługowa			
BENZ	stacje benzynowe	liczba/100 km <sup>2</sup>	obliczenia własne
V. Dostępność komunikacyjna			
DRO	drogi krajowe i wojewódzkie	km/100 km <sup>2</sup>	i.w.
KOL	stacje kolejowe	liczba/100 km <sup>2</sup>	i.w.
VI. Infrastruktura techniczna			
SW	sieć wodociągowa	km/10 tys. mieszkańców	<i>Rocznik statystyczny</i> 2001, US w Kielcach
SK	sieć kanalizacyjna	km/10 tys. mieszkańców	i.w.
VII. Stosunki ludnościowe i finanse powiatów			
PRU	pracujący w usługach	liczba/pracujący ogółem	i.w.
INW	inwestycje	PLN/10 tys. mieszkańców	i.w.
REGHR	liczba podmiotów gospodarczych wg REGON w sekcji hotele i restauracje/100 km <sup>2</sup>	liczba podmiotów na 100 km <sup>2</sup>	i.w.

Źródło: Dla poszczególnych pozycji podano w ostatniej kolumnie tabeli.

Table I. Tourist attractiveness evaluation criteria for *powiats*

Symbol	Description	Measurement unit	Data source
I. Natural assets			
LA	landforms	Ranking scale	Institute of Soil Science and Plant Cultivation in Puławy
FOR	forests	ha	<i>Yearbook 2001</i> , Statistical Office in Kielce
CGL	cultivable land	% of <i>powiat</i> area	Institute of Soil Science and Plant Cultivation in Puławy
WRES	reservoirs	ha	<i>Yearbook 2001</i> , Statistical Office in Kielce
PROT	protected areas	% of <i>powiat</i> area	<i>Yearbook 2001</i> , Statistical Office in Kielce
TR	tourist trails	km/100 km <sup>2</sup>	authors' calculation
II. Historical monuments and churches			
MUS	museums and galleries, historical monuments and strongholds	number	Województwo Monument Curator's Register
REL	religious cult sites	number	sanctuaries in the Kielce and Sandomierz dioceses; cistercian monasteries in Kielce
III. Accommodation			
ACCOM	accommodation in hotels, motels, guesthouses, etc.	number	Statistical Bulletin for the Świętokrzyskie Województwo, 2002, Statistical Office in Kielce
IV. Service infrastructure			
PETR	petrol stations	number/100 km <sup>2</sup>	authors' calculation
V. Accessibility			
RO	national and local roads	km/100 km <sup>2</sup>	authors' calculation
RAIL	railway stations	number/100 km <sup>2</sup>	authors' calculation
VI. Technological infrastructure			
WSS	water-supply system	km/10 tys. inhabitants	<i>Yearbook 2001</i> , Statistical Office in Kielce
SES	sewage system	km/10 tys. inhabitants	<i>Yearbook 2001</i> , Statistical Office in Kielce
VII. <i>Powiat</i> population and finances			
EMS	employed in services	number/total working population	<i>Yearbook 2001</i> , Statistical Office in Kielce
INV	investments	PLN/10 tys. inhabitants	<i>Yearbook 2001</i> , Statistical Office in Kielce
REGFHC	registered firms in hotel and catering business/100 km <sup>2</sup>	number/ 100 km <sup>2</sup>	<i>Yearbook 2001</i> , Statistical Office in Kielce

Source: Quoted in the last column.

Obliczono statystyki opisowe (średnie, odchylenie standardowe, współczynniki zmienności) dla badanych cech. Wskazują one na znaczne zróżnicowanie wielkości kryteriów w różnych powiatach województwa świętokrzyskiego. Występują tu znaczne rozpiętości między wartościami minimalnymi a maksymalnymi. Znaczne są także wielkości odchylenia standardowego w porównaniu ze średnimi wielkościami dla poszczególnych kryteriów. Współczynniki zmienności (będące ilorazami odchyłeń standardowych i wartości średnich) dla kryteriów WOD, SZL, REL, BENZ, INW, REGHR przekraczają 1, a w wielu innych przypadkach są bliskie 1. Świadczy to o dużych różnicach wartości kryteriów dla analizowanych powiatów.

Descriptive statistics were calculated for the variables studied (mean values, standard deviation, and variation coefficients). They point to a considerable diversity of criteria in the *powiats* of Świętokrzyskie *Województwo* with significant differences between minimum and maximum values. The standard deviation is also considerable when compared to the mean values for individual criteria. The variation coefficients (ratios of the standard deviations to mean values) for the *WRES*, *TR*, *REL*, *PETR*, *INV*, *REGFHC* criteria exceed 1, but in many cases are close to 1. This points to large differences in values between *powiats*.



#### 4. POMIAR PREFERENCJI NA PODSTAWIE ZASTOSOWANIA FUNKCJI KRYTERIALNYCH

W celu analizy atrakcyjności turystycznej powiatu,  $p_i \in P$ , gdzie  $p_i$  oznacza  $i$ -ty powiat, a  $P$  jest zbiorem wszystkich analizowanych powiatów, przeprowadzamy porównanie parami wszystkich powiatów z analizowanego zbioru z uwagi na każde kryterium oceny.

Poszczególnym kryteriom oceny przypisujemy wagi jako miary względnej ważności kryteriów, takie że

$$w_j \geq 0 \quad \text{i} \quad \sum_{j=1}^k w_j = 1$$

gdzie  $w_j$  oznacza wagę przypisaną  $j$ -temu kryterium i  $j = 1, 2, \dots, k$ , a  $k$  jest liczbą rozpatrywanych kryteriów oceny atrakcyjności turystycznej powiatów. Kryteria oceny mogą być kryteriami stosowanymi przez turystę, lub/i przez inwestującego w turystykę.

Przedstawiony powyżej lub podobny sposób „ważenia” kryteriów jest stosowany w wielu dziedzinach. Przykładowo, w skokach narciarskich dużą wagę przywiązuje się do długości skoku i do odpowiedniego lądowania zawodnika, natomiast prowadzenie nart podczas skoku ma mniejszy wpływ na ocenę.

Jeżeli uznamy, że wszystkie kryteria oceny atrakcyjności powiatów są jednakowo ważne – np. zarówno walory przyrodnicze, jak i zabytki, czy dostępność komunikacyjna – to wagi przyjmują jednakowe wartości. Będzie to oczywiście szczególnie przypadek ogólnej zasady przypisywania wag.

W przypadku przypisywania wag kryteriom, istotny jest konkretny podmiot, który przypisuje wagi, tj. ważne jest, czy będzie to np. turysta-przyrodnik, który lubi kontemplować piękno naturalnego krajobrazu, czy też pielgrzym odwiedzający miejsca kultu religijnego.

Porównując powiaty pod względem poszczególnych kryteriów trudno zwykle przesądzić (zmierzyć), jaka różnica w wielkościach oceny staje się już na tyle istotna, aby przesądzić o przewadze jakiegoś powiatu. Przykładowo, jeżeli rozpatrzemy kryterium długości szlaków turystycznych, to trudno jest orzec, czy powiat kielecki, który ma 15 km szlaków na 100 km<sup>2</sup> powierzchni, jest atrakcyjniejszy od powiatu starachowickiego, który ma 13 km szlaków na 100 km<sup>2</sup>. Nie będzie takich wāt-

#### 4. PREFERENCE MEASUREMENT BASED ON CRITERIA

In order to analyse the tourist attractiveness of a *powiat*  $p_i \in P$ , where  $p_i$  signifies the *powiat*  $i$ , and  $P$  is a set of all *powiats*. We compare all the *powiats* from set  $P$  in pairs, considering each evaluation criterion.

Individual evaluation criteria are ascribed weight as measures of the relative significance of the criteria

$$w_j \geq 0 \quad \text{and} \quad \sum_{j=1}^k w_j = 1$$

such that the sum of  $w_j$  is equal to 1 where  $w_j$  denotes the weight assigned to criterion  $j$  and  $j = 1, 2, \dots, k$ , where  $k$  is the total number of criteria. The criteria may be those applied by the tourist or by a tourism investor.

The method of ranking criteria, presented above or similarly, is used in many domains. For example in ski jumping the length of the jump and the landing style are very important, while the position of the skis during the jump is less significant for the evaluation.

If we assume that all attractiveness criteria are equally important, e.g. natural assets, historical monuments and transport accessibility, and are valued in the same way, then the weights acquire the same values. This will be of course a particular case of the general principle of weight ascription.

When weights are ascribed to criteria, it becomes important who actually ascribes them; whether it is a tourist 'lover of nature' who likes to admire the beauty of a natural landscape, or a pilgrim visiting a holy site.

When comparing *powiats* by applying individual criteria, it is usually difficult to establish what difference in evaluation becomes significant enough to determine the superiority of one *powiat* over another. For instance, if we consider the criterion of the length of tourist trails, it is difficult to say whether Kielce *Powiat*, which has 15 km of trails per 100 km<sup>2</sup>, is more attractive

pliwości w przypadku porównania powiatu kieleckiego czy starachowickiego z powiatem jędrzejowskim, który ma 3 km szlaków na 100 km<sup>2</sup> powierzchni. Zgodnie z założeniami metody *PROMETHEE* przy ocenianiu przewagi (przedkładania) jednej rzeczy nad inną ludzie wyrażają swoje preferencje – priorytety, tak że można je ująć za pomocą pewnych funkcji, które nazwano funkcjami kryterialnymi oceny preferencji (BRANS, VINCKE, MARESCHAL 1986, VINCKE 1992).

W naszym przypadku funkcjami kryterialnymi oceny preferencji będą funkcje pozwalające wyrazić „intensywność”, z jaką turysta (lub inwestujący w turystykę) preferuje powiat, założmy *a*, w porównaniu z powiatem *b*, z uwagi na dane kryterium. Ta „intensywność” preferencji zależy od różnicy ocen między powiatami z uwagi na badane kryterium oceny.

Mogą być stosowane funkcje kryterialne oceny preferencji o różnych kształtach (postaciach). W wyniku badań praktycznych w zakresie odczuwania i wyrażania preferencji przez ludzi opracowano postacie funkcji dające możliwość ujawniania preferencji o różnym charakterze (BRANS, VINCKE, MARESCHAL 1986, KASPRZAK 2002):

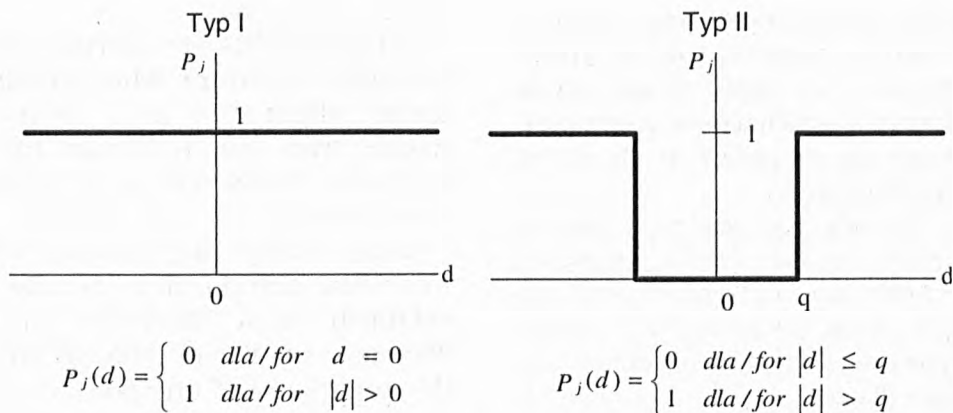
1) od sytuacji najprostszej (klasycznej w teorii decyzji), gdzie orzeka się tylko dwie możliwości, mianowicie zupełną, mocną preferencję, lub indyferencję, czyli obojętność, brak preferencji; modele dyskretne, gdzie o preferencji lub indyferencji decydują pewne wartości progowe różnic ocen między analizowanymi wariantami – typ I i II funkcji (rys. 1);

than Starachowice *Powiat*, which has 13 km per 100 km<sup>2</sup>. Doubts disappear however when we compare either of these with Jędrzejów which has 3 km per 100 km<sup>2</sup>. According to the *PROMETHEE* method, when establishing the superiority of one thing over another, people express their preferences – priorities – so that they can be presented as certain functions, called preference evaluation criteria functions (BRANS, VINCKE & MARESCHAL 1986, VINCKE 1992).

In our case the preference evaluation criteria functions will be the functions which allow the tourist (or investor) to express the strength of their preference towards *powiat a*, compared to *powiat b*, in the light of a given criterion. This strength of preference depends on the difference of evaluation of the *powiats* in the light of the applied evaluation criterion.

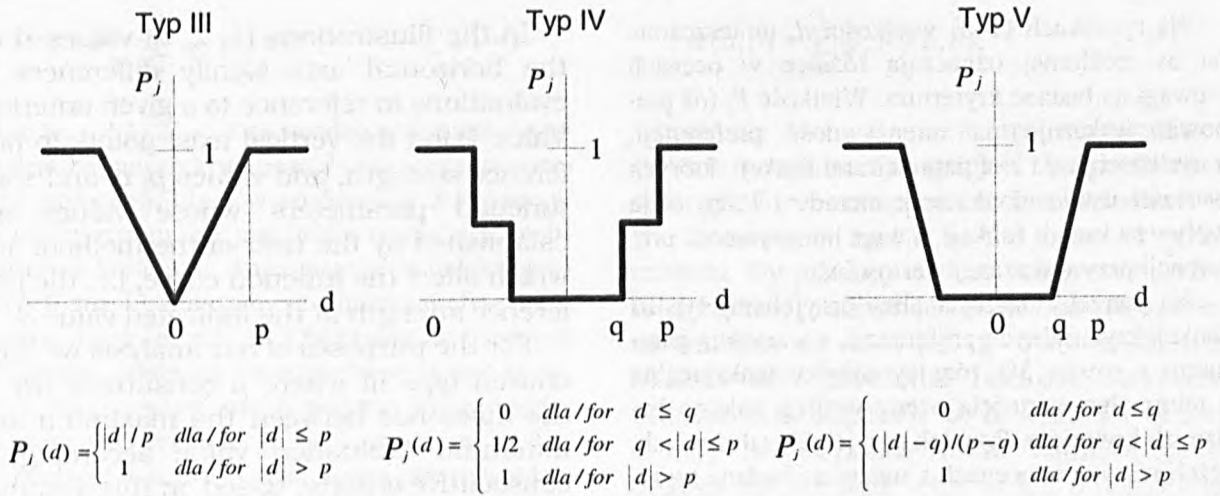
Preference evaluation criteria functions may show themselves in different ways. As a result of the practical study of human impressions and preferences, the following functions were established which express different preferences (BRANS, VINCKE & MARESCHAL 1986, KASPRZAK 2002):

1) from the simplest situation (classic in decision making theory) where there are only two possibilities: complete, strong preference or indifference (lack of preference); discrete models where preference or indifference are determined by certain threshold values of different evaluations of variants – function types I and II (Fig. 1);



Rys. 1. Modele „dyskretne” wyrażania preferencji (źródło: BRANS, MARESCHAL 1994, BRANS, MARESCHAL 1990)

Fig. 1. 'Discrete' models of preference expression (source: BRANS & MARESCHAL 1994, BRANS & MARESCHAL 1990)

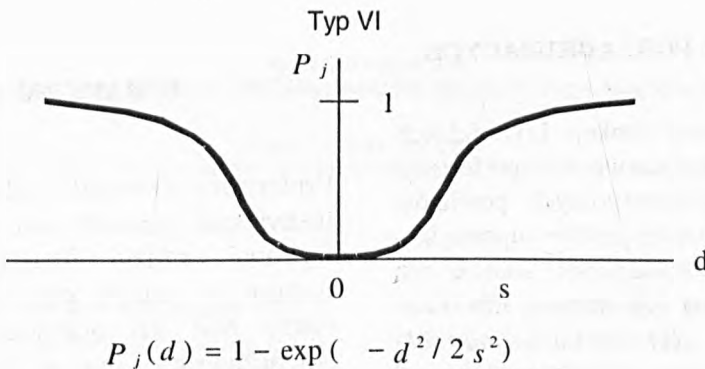


Rys. 2. Modele ze stopniowaniem odczuć preferencji (ź r ó d Ź o: BRANS, MARESCHAL 1994, BRANS, MARESCHAL 1990)

Fig. 2. Models of preference gradation (s o u r c e: BRANS & MARESCHAL 1994, BRANS & MARESCHAL 1990)

2) poprzez stopniowe wprowadzanie stanów pośrednich, pozwalających stopniować odczucia preferencji, między zupełną (mocną) preferencją a indyferencją – typ III, IV i V funkcji (rys. 2). Stopniowanie występuje tylko w określonym przedziale różnic ocen. Jeżeli różnice są zbyt duże lub zbyt małe, to mamy do czynienia z zupełną preferencją lub indyferencją;

2) through gradual introduction of intermediate states, which allow us to grade preferences between complete, strong preference and indifference – function types III, IV and V (Fig. 2). Grading occurs only in a defined interval of evaluation differences. If the differences are too big or too small we witness complete preference or indifference;



Rys. 3. Model „ciągły” analizy preferencji (ź r ó d Ź o: BRANS, MARESCHAL 1994, BRANS, MARESCHAL 1990)

Fig. 3. 'Continuous' model of preference analysis (s o u r c e: BRANS & MARESCHAL 1994, BRANS & MARESCHAL 1990)

3) aż do sytuacji pozwalającej ujawnić preferencje w postaci określonej wielkości (siły) preferencji zmieniającej się w sposób ciągły wraz ze zmianami różnic ocen między analizowanymi wariantami; model ciągły – typ VI funkcji (rys. 3).

3) to a situation which allows us to express preferences whose strength fluctuates along with the changes in evaluation of variants; a continuous model – function type VI (Fig. 3).

Na rysunkach (1–3) wielkości  $d$ , umieszczone na osi poziomej oznaczają różnice w ocenach z uwagi na badane kryterium. Wielkość  $P_j$  (oś pionowa) wskazuje na intensywność preferencji, a wielkości  $p$ ,  $q$  i  $s$  są parametrami funkcji, których wartości ustala użytkownik metody i które mają wpływ na kształt funkcji, a więc intensywność preferencji przy wskazanej wartości  $d$ .

Na potrzeby naszej analizy przyjęliśmy typ III funkcji kryterialnych preferencji, z wartością parametru  $p$  równą 5% różnicy między maksymalną a minimalną wartością oceny według kolejno badanych kryteriów. Przy tak przyjętych założeniach, jeżeli różnice w ocenach z uwagi na badane kryterium – tj. wielkości  $d$  – są mniejsze od  $p$ , intensywność preferencji wzrasta liniowo wraz ze wzrostem różnic w ocenach  $d$ . Dla różnic w ocenach większych od  $p$ , tj. wielkościach  $d$ , przekraczających  $p$ , odczytywana jest zupełna preferencja. Jest to zgodne z zachowaniem się ludzi, którzy są skłonni zdecydowanie przedkładać jedną opcję nad inną, jeżeli różnica ich oceny jest dostatecznie duża, natomiast przy mniejszych różnicach ocen przyjmować natężenie preferencji rosnące proporcjonalnie do różnicy ocen. Należy zaznaczyć, że przyjęcie typu III funkcji kryterialnych nie jest jedynym możliwym podejściem. W rozpatrywanym przez nas przypadku również typ V czy VI wydaje się być rozsądną alternatywą (por. rys. 2 i 3).

## 5. GRAFY RELACJI PORZĄDKUJĄCYCH

Wyznaczone na podstawie funkcji kryterialnych preferencji wielkości intensywności preferencji (siły preferencji) dla poszczególnych powiatów pozwalają na skonstruowanie grafów uporządkowania powiatów, umożliwiających analizę ich atrakcyjności turystycznej (dla turysty lub inwestora). Będą to: graf przewyższania (*outranking graph*), graf porządku częściowego (*partial ranking graph*) oraz graf porządku zupełnego (*complete ranking graph*). Wierzchołkami tych grafów są analizowane powiaty.

## 6. OBLICZANIE INDEKSÓW PREFERENCJI I KONSTRUOWANIE GRAFU PRZEWYŻSZANIA

Dla każdej pary powiatów  $a$ ,  $b$ , obliczany jest indeks preferencji:

In the illustrations (1, 2, 3) values  $d$  on the horizontal axis signify differences of evaluations in reference to a given criterion. Value  $P_j$  (on the vertical axis) points to preference strength, and values  $p$ ,  $q$ , and  $s$  are function parameters whose values are established by the user of the method, and which affect the function curve, i.e. the preference strength at the indicated value  $d$ .

For the purposes of our analysis we have chosen type III where  $p$  constitutes 5% of the difference between the maximum and minimum evaluation value according to consecutive criteria. Based on this assumption, if the differences in evaluations, i.e. the  $d$  values are smaller than  $p$ , preference strength increases linearly along with an increase in the differences between evaluations  $d$ . Differences of  $d$  bigger than  $p$  result in a complete preference. This corresponds to the behaviour of people who are determined to choose one option over another if the difference of their evaluations is big enough. With smaller differences, preference strength increases in proportion to the differences. It should be noticed that applying a type III function is not the only possible approach. In our case types V or VI seem also to be alternatives (cf. Fig. 2 and 3).

## 5. RANKING GRAPHS

Preference strength values established for individual *powiats* on the basis of preference criteria functions allow us to construct *powiat* ranking graphs, and to carry out an analysis of their tourist attractiveness (for a tourist or investor). They are the 'outranking', 'partial ranking' and 'complete ranking' graphs.

## 6. CALCULATING PREFERENCE INDICES AND CONSTRUCTING THE 'OUTRANKING' GRAPH

For each pair of *powiats*  $a$ ,  $b$  a preference index is calculated:

$$\pi(a, b) = \sum_{j=1}^k w_j P_j(a, b); \quad \sum_{j=1}^k w_j = 1$$

$$\pi(b, a) = \sum_{j=1}^k w_j P_j(b, a); \quad \sum_{j=1}^k w_j = 1$$

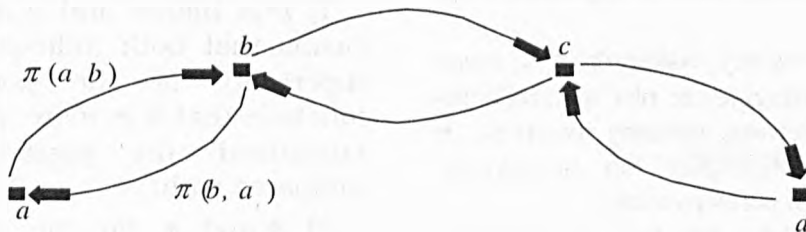
gdzie  $w_j, j = 1, 2, \dots, k$  są standaryzowanymi wagami analizowanych kryteriów,  $P_j$  oznacza intensywność preferencji dla  $a$  w porównaniu z  $b$  z uwagi na  $j$ -te kryterium, a  $k$  jest liczbą wszystkich analizowanych kryteriów. Analogicznie do indeksu preferencji  $\pi(a, b)$ , obliczany jest indeks preferencji  $b$  w stosunku do  $a$ :  $\pi(b, a)$ . Obliczamy dwa indeksy preferencji, ponieważ ze względu na pewne kryteria  $a$  „ma przewagę” nad  $b$ , podczas gdy ze względu na inne kryteria  $b$  może mieć „przewagę” nad  $a$ .

Wielkość  $\pi(a, b)$  określa, z jaką intensywnością (jak mocno)  $a$  dominuje  $b$ , a  $\pi(b, a)$  – z jaką intensywnością (jak mocno)  $b$  dominuje  $a$ , jeżeli bierzemy pod uwagę wszystkie analizowane kryteria.

Na podstawie wielkości indeksów preferencji  $\pi(a, b)$  i  $\pi(b, a)$ , obliczonych dla każdej pary powiatów, konstruujemy graf przewyższania. W grafie tym węzłami są powiaty, a łukami wielkości indeksów preferencji, jak ilustruje to rys. 4.

where  $w_j = 1, 2, \dots, k$  are standardized criteria weights,  $P_j$  signifies the preference strength for  $a$  compared to  $b$  in reference to the criterion  $j$ , and  $k$  is the number of all criteria. By analogy to the preference index  $\pi(a, b)$ , the preference index  $b$  is calculated in relation to  $a$ :  $\pi(b, a)$ . Two preference indices are calculated because for some criteria,  $a$  is ‘superior’ to  $b$ , while for others  $b$  may be ‘superior’ to  $a$ . Value  $\pi(a, b)$  defines the strength with which  $a$  dominates  $b$ , and  $\pi(b, a)$  – the strength with which  $b$  dominates  $a$  if we consider all criteria.

The ‘outranking’ graph is constructed on the basis of the preference indices  $\pi(a, b)$  and  $\pi(b, a)$  calculated for each pair of *powiats*. The *powiats* are the nodes of the graph, and the preference indices are the arches (Fig. 4).



Rys. 4. Graf przewyższania  
(źródło: BRANS, MARESCHAL 1994, BRANS, MARESCHAL 1990, BRANS, VINCKE, MARESCHAL 1986)

Fig. 4. The ‘outranking’ graph  
(source: BRANS & MARESCHAL 1994, BRANS & MARESCHAL 1990, BRANS, VINCKE & MARESCHAL 1986)

Następnie obliczono indeksy preferencji  $\pi(a, b)$  dla powiatów województwa świętokrzyskiego, które tworzą macierz o wymiarach 14 x 14 (każdy powiat z każdym).

### 7. BUDOWA GRAFU RELACJI PREFERENCJI PORZĄDKU CZĘŚCIOWEGO

Na podstawie wielkości indeksów preferencji  $\pi$  dla każdego powiatu, założmy  $a$ , możemy obliczyć indeks  $\phi^+(a)$ , zwany „dodatnim przepływem przewyższania” (*leaving flow* lub *positive outranking flow*), wyrażający stopień, w jakim powiat „prze-

Next, preference indices  $\pi(a, b)$  were calculated for the *powiats* in the Świętokrzyskie Województwo making up a 14x14 matrix (each *powiat* compared with every other).

### 7. THE ‘PARTIAL RANKING’ GRAPH

Based on the preference indices of the  $\pi$  values for each *powiat* ( $a$ ), we may calculate the index  $\phi^+(a)$  called the ‘leaving flow’ or the ‘positive outranking flow’, expressing the degree to which the

wyższa” wszystkie pozostałe (jest bardziej preferowany niż pozostałe), przy uwzględnieniu wszystkich analizowanych kryteriów. Indeks ten jest obliczany jako suma wszystkich wartości  $\pi$ , wielkości preferencji dla  $a$ , obliczonych przy porównywaniu powiatu  $a$  z wszystkimi innymi powiatami, uśredniony liczbą analizowanych powiatów.

Możemy także obliczyć indeks  $\phi^-(a)$ , zwany „ujemnym przepływem przewyższania” (*entering flow* lub *negative outranking flow*), który pozwoli z kolei wyrazić stopień, w jakim powiat, załóżmy nadal  $a$ , jest „przewyższany” przez wszystkie pozostałe powiaty (jest mniej preferowany niż inne powiaty). Indeks ten jest sumą wszystkich  $\pi$ , obliczonych dla wszystkich powiatów, wyrażających ich przewagę nad  $a$  i uśredniony liczbą analizowanych powiatów. Ten indeks wyraża więc, na ile inne powiaty są bardziej preferowane w stosunku do  $a$ , lub inaczej, na ile  $a$  jest mniej preferowany, jeżeli weźmiemy pod uwagę wszystkie rozpatrywane kryteria.

Biorąc pod uwagę wartości  $\phi^+$  i  $\phi^-$  dla danego powiatu i porównując je z wartościami  $\phi^+$  i  $\phi^-$  dla innego powiatu możemy mieć do czynienia z różnymi sytuacjami:

1) powiat ma wyższy wskaźnik  $\phi^+$  i niższy wskaźnik  $\phi^-$ , co wskazuje, że oba wskaźniki potwierdzają jego przewagę, możemy stwierdzić, że jest on „bardziej preferowany” lub „przewyższa” powiat, z którym jest porównywany;

2) oba wskaźniki  $\phi^+$  i  $\phi^-$  są dla powiatów jednokowe, co wskazuje na relację indyferencji między nimi;

3) wartości  $\phi^+$  i  $\phi^-$  nie prowadzą do jednoznacznego wniosku, który powiat jest bardziej preferowany: ten sam powiat może mieć wyższe  $\phi^+$  i wyższe  $\phi^-$ ; taki fakt sugeruje nieporównywalność; może zachodzić przypadek, że jeden powiat jest wysoko oceniany z uwagi na kryteria, pod względem których porównywany z nim powiat jest nisko oceniany, i odwrotnie, drugi powiat jest wysoko oceniany z uwagi na kryteria, pod względem których pierwszy ma niskie oceny.

Relacje między powiatami, wynikające z różnych wartości  $\phi^+$  i  $\phi^-$ , można zilustrować za pomocą tzw. grafu porządku częściowego, uwzględniającego relacje przewyższania, indyferencji i nieporównywalności. W tabeli II przedstawiono wartości  $\phi^+$  i  $\phi^-$  oraz pozycje zajmowane przez poszczególne powiaty po uporządkowaniu według ich

*powiat* outranking all the others, considering all criteria. This index is calculated as a sum of all the  $\pi$  values for ( $a$ ), calculated when comparing *powiat* ( $a$ ) to all the others, and its mean value is established by the total number analysed. We can also calculate the index  $\phi^-(a)$  called the ‘entering flow’ or the ‘negative outranking flow’, which allows us to express the degree to which the *powiat* is being outranked by all those remaining. This index is a sum of all the  $\pi$  calculated for each *powiat*, expressing their superiority over  $a$ , and its mean value is established by the total number analysed. It shows then how much other *powiats* are preferred over  $a$ , or how much less  $a$  is preferred if we consider all criteria.

Considering the values  $\phi^+$  and  $\phi^-$  for a given *powiat*, and comparing them to the values  $\phi^+$  and  $\phi^-$  for another, we may encounter different situations:

1)  $\phi^+$  is higher and  $\phi^-$  is lower – which means that both indicators confirm the superiority of the *powiat*; we can conclude that it is more ‘preferred’ or has ‘outranked’ the *powiat* it is being compared with;

2)  $\phi^+$  and  $\phi^-$  for the *powiats* are the same – which points to a lack of difference between them;

(3)  $\phi^+$  is higher and  $\phi^-$  is higher – does not lead to an unequivocal conclusion and such a fact implies it is impossible to distinguish; it may happen that one *powiat* is highly valued with respect to some criteria and is less with respect to other.

The relations between *powiats*, resulting from differing values  $\phi^+$  and  $\phi^-$  may be illustrated on a ‘partial ranking’ graph which includes outranking, lack of difference and incomparability. Table II presents values  $\phi^+$  and  $\phi^-$  as well as the positions occupied by individual *powiats* after ranking them according to size. The figure presents a ‘partial ranking’ graph for *powiats* with identical criteria weights.

Tabela II. Indeksy  $\phi$ ,  $\phi^*$  i  $\phi$  w przypadku analizy atrakcyjności turystycznej powiatów województwa świętokrzyskiego

Table II. Indices  $\phi^*$ ,  $\phi$  and  $\phi$  in the analysis of the tourist attractiveness of *powiats* in the Świętokrzyskie *Województwo*

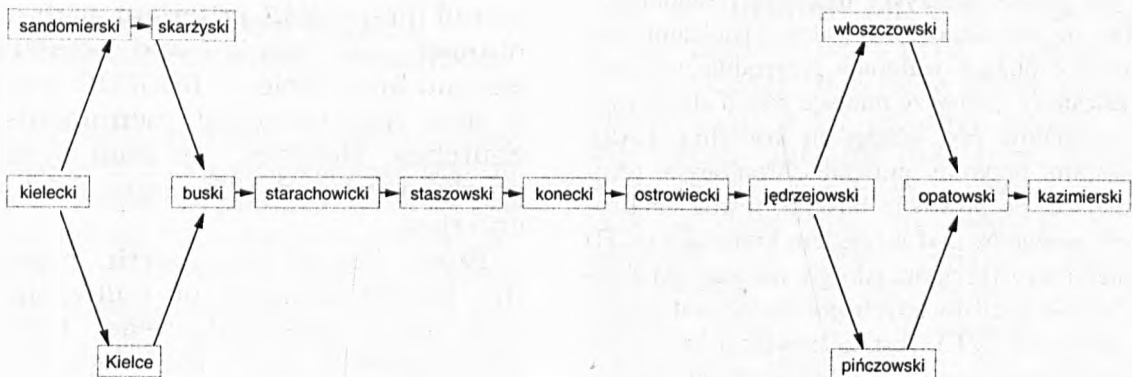
Lp.	Powiat	$\phi^*$	Pozycja	$\phi^*$	Pozycja	$\phi$	Pozycja
No.	Powiat	$\phi^*$	Position	$\phi^*$	Position	$\phi$	Position
1.	Buski	0,57593	5	0,37692	5	0,20	5
2.	Jędrzejowski	0,39729	10	0,53452	10	-0,14	10
3.	Kazimierski	0,27750	14	0,67130	14	-0,39	14
4.	Kielecki	0,61776	1	0,32766	1	0,29	1
5.	Konecki	0,43990	8	0,48695	8	-0,05	8
6.	Opatowski	0,32442	13	0,60657	13	-0,28	13
7.	Ostrowiecki	0,40618	9	0,50593	9	-0,10	9
8.	Pińczowski	0,35577	12	0,56166	11	-0,21	12
9.	Sandomierski	0,60037	3	0,35532	2	0,25	2
10.	Skarżyski	0,57882	4	0,36176	3	0,22	4
11.	Starachowicki	0,56789	6	0,37813	6	0,19	6
12.	Staszowski	0,45519	7	0,47285	7	-0,02	7
13.	Włoszczowski	0,36800	11	0,56382	12	-0,20	11
14.	Kielce	0,60179	2	0,36343	4	0,24	3

U w a g a: Przedstawiony w tabelcy wskaźnik  $\phi$  jest różnicą (zaokrągloną do dwóch miejsc po przecinku) między wielkościami  $\phi^*$  i  $\phi$ . Jego znaczenie zostanie objaśnione w dalszej części artykułu.

Ź r ó d ł o: Obliczenia własne przy wykorzystaniu programu *Promcalc & Gaia*.

NB The  $\phi$  indicator presented in the table above is a difference between  $\phi^*$  and  $\phi$ . Its meaning will be explained further in the article.

S o u r c e: Authors' calculations based on the *Promcalc & Gaia* program.



Rys. 5. Graf porządku częściowego powiatów województwa świętokrzyskiego (ź r ó d ł o: opracowanie własne przy wykorzystaniu programu *Promcalc & Gaia*)

Fig. 5. Partial ranking' graph in the analysis of powiats in the Świętokrzyskie *Województwo* (s o u r c e: authors' own compilation based on the *Promcalc & Gaia* program)

wielkości, zaś na rys. 5 zamieszczono graf porządku częściowego powiatów uzyskany w przypadku założenia jednakowych wag dla analizowanych kryteriów.

Przy przyjętych cechach atrakcyjności turystycznej najlepszą pozycję uzyskał powiat kielecki. Powiat kielecki zajmuje pierwsze miejsce wśród

As regards features of tourist attractiveness, *Kielecki Powiat* was highest and came first in the categories of reservoirs, most varied landscape and the largest number of hotels. Second were *Kielce* and *Sandomierski Powiat* together as they were unable to be distinguished.

analizowanych powiatów pod względem takich cech, jak powierzchnia zbiorników wodnych, najbardziej urozmaicona rzeźba, najwięcej obiektów noclegowych.

Drugą pozycję zajmują Kielce i powiat sandomierski, uznane przy zastosowanej metodzie analizy i założeniach za nieporównywalne. Biorąc pod uwagę  $\phi^+$  obliczone dla obu powiatów (por. tab. II) można stwierdzić, że różnica między powiatami jest tu niewielka i wynosi 0,00142 (0,60179–0,60037) na korzyść Kielc. Wielkość  $\phi$  dla Kielc jest w porównaniu z wielkością  $\phi$  dla powiatu sandomierskiego większa o 0,00898 (0,36343–0,35532). Oba powiaty „ustępują” więc w podobnym stopniu powiatowi kieleckiemu. Kielce zajmują wśród analizowanych powiatów pierwsze miejsce pod względem kryteriów SZL, MUZ, BENZ, DROG, REGHR, a drugie miejsce pod względem INW. Powiat sandomierski jest na pierwszym miejscu pod względem obiektów kultu religijnego, zajmuje drugą pozycję po Kielcach pod względem zabytków, trzecią pozycję po Kielcach i kazimierskim ze względu na dostępność drogami i nasycenie siecią stacji benzynowych, czwartą pozycję wśród analizowanych powiatów pod względem liczby obiektów noclegowych.

W grafie porządku częściowego na trzeciej pozycji jest powiat skarżyski, ustępujący sandomierskiemu, ale jest nieporównywalny z Kielcami. Jest to powiat o dużych walorach przyrodniczych: bogato zalesiony (pierwsze miejsce wśród analizowanych powiatów pod względem kryterium LAS), z obszarami przyrody prawnie chronionymi (drugie miejsce, po powiecie buskim, wśród analizowanych powiatów pod względem kryterium OCH) i szlakami turystycznymi (drugie miejsce, po Kielcach, wśród analizowanych powiatów pod względem kryterium SZL). Jest to powiat o łatwej dostępności koleją (pierwsze miejsce wśród analizowanych powiatów pod względem kryterium KOL) i dużej liczbie hoteli oraz restauracji (drugie miejsce, po Kielcach, wśród analizowanych powiatów pod względem kryterium REGHR). Posiada także zabytki i miejsca kultu religijnego. Ma natomiast słabo rozbudowaną sieć drogową (12 miejsce na 14 analizowanych powiatów pod względem DROG).

Czwartą pozycję zajmuje powiat buski. Jest to powiat posiadający najwięcej trwałych użytków zielonych i dużo obszarów chronionych.

Na piątej pozycji jest powiat starachowicki. Powiat ten wyróżnia się na tle innych powiatów wielkością środków przeznaczonych na inwestycje – pierwsze miejsce pod względem INW. Ma stosun-

Considering  $\phi^+$  calculated for both *powiats* (cf. Table II) we can conclude that the difference between the *powiats* is small 0.00142 (0.60179 and 0.60037) for Kielce. The value of  $\phi$  for Kielce, compared to the value of  $\phi$  for Sandomierski *Powiat* is however bigger 0.00898 (0.36343 and 0.35532). Both *powiats* are 'outranked' by Kielecki *Powiat* to a similar degree. Among the *powiats*, Kielce comes first for: TR, MUS, PETR, RO, REGFHC, and second for INV. Sandomierski first for religious cult buildings, second (following Kielce) for historical monuments, third after Kielce and Kazimierski for road accessibility and availability of petrol stations, and fourth for number of hotels.

In the 'partial ranking' graph Skarżyski came third, outranked by Sandomierski, but unable to be distinguished from Kielce. It is a *powiat* of great natural assets: densely forested (first – FOR criterion), with areas protected by law (second after Buski – PROT criterion) and tourist trails (second after Kielce – TR criterion). It is a *powiat* easily accessible by rail (first – RAIL criterion), with a large number of hotels and restaurants (second after Kielce – REGFHC criterion). It also has historical monuments and churches. However, its road system is poorly developed (12<sup>th</sup> out of 14 – RO criterion).

Buski *Powiat* was fourth, possessing the largest amount of cultivable land and many protected areas. Fifth was Starachowicki with the highest value for investments with a comparatively large amount of forest (third after Skarżyski and Konecki – FOR criterion), reservoirs (second after Kielecki – WRES criterion), and areas protected by law (fourth after Buski, Skarżyski and Ostrowiecki – PROT criterion). Starachowicki has little cultivable land (12<sup>th</sup> out of 14).

Staszowski, Konecki, Ostrowiecki and Jędrzejowski follow in order. Włoszczowski and Pińczowski were classified equal 10<sup>th</sup> unable to be distinguished. Compared to Pińczowski, Włoszczowski



kowo dużo lasów (trzecie miejsce – po powiatach skarżyskim i koneckim pod względem kryterium LAS), zbiorników wodnych (drugie miejsce po powiecie kieleckim pod względem kryterium WOD) oraz stosunkowo dużo obszarów przyrody prawnie chronionych (czwarte miejsce po powiatach: buskim, skarżyskim i ostrowieckim pod względem kryterium OCH). Powiat starachowicki ma mało trwałych użytków zielonych (dwunasta pozycja na czternaście analizowanych powiatów).

Kolejne pozycje zajmują powiaty: staszowski, konecki, ostrowiecki, i jędrzejowski. Na dziesiątej pozycji zostały sklasyfikowane razem, jako nieporównywalne, powiaty: włoszczowski i pińczowski. Powiat włoszczowski w porównaniu z powiatem pińczowskim ma większą o 0,01223 (0,36800–0,35577) wartość  $\phi^+$ , tj. wielkość świadcząca o „dominowaniu” nad innymi powiatami. Natomiast wielkość  $\phi^-$ , świadcząca o „ustępowaniu” przed innymi powiatami jest dla powiatu włoszczowskiego tylko o 0,00216 (0,56382–0,56166) większa niż dla powiatu pińczowskiego, co świadczy o wzajemnej nieporównywalności obu powiatów.

Na jedenastej pozycji uplasował się powiat opatowski, a ostatnie, dwunaste miejsce zajął powiat kazimierski.

### 8. BUDOWA GRAFU RELACJI PREFERENCJI PORZĄDKU ZUPEŁNEGO

Relacja preferencji porządku zupełnego i będący jej ilustracją graf relacji preferencji porządku zupełnego są tworzone na podstawie wielkości zwanych przepływami przewyższania netto (*net outranking flows*)  $\phi$ , obliczanymi jako różnica między  $\phi^+$  i  $\phi^-$  dla każdego analizowanego powiatu (por. tab. II). Jeżeli założymy, że  $a$  jest dowolnym powiatem należącym do analizowanego zbioru, to:  $\phi(a) = \phi^+(a) - \phi^-(a)$  i przedstawi o ile „zalety” powiatu, mierzone wielkością  $\phi^+$  (gdy  $\phi^+(a) > 0$ ), przewyższają lub ustępują przed jego „wadami”, mierzonymi wielkością  $\phi^-$  (wówczas  $\phi(a) < 0$ ). Im większe  $\phi$ , tym większa atrakcyjność turystyczna powiatu. Jeżeli  $\phi$  dla danego powiatu jest większe niż  $\phi$  dla innego powiatu, oznacza to preferencję (przewyższanie) tego pierwszego nad drugim. Jeżeli  $\phi$  wyliczone dla dwóch powiatów są równe, oznacza to indyferencję. W odróżnieniu od relacji preferencji porządku częściowego i grafu relacji preferencji porządku częściowego nie rozpatruje się nieporównywalności. Są tu jedynie dwie rela-

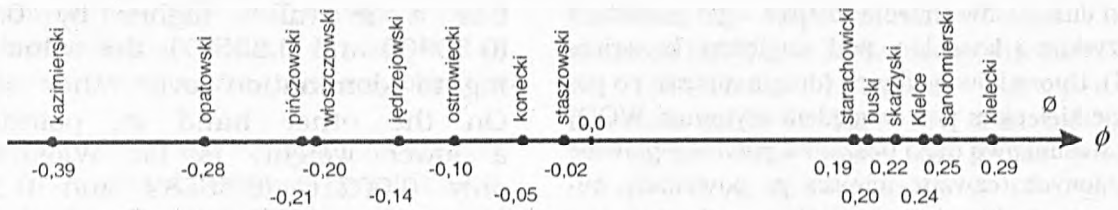
has a  $\phi^+$  value higher by 0.01223 (0.36800 and 0.35577), the value pointing to ‘domination’ over other *powiats*. On the other hand  $\phi^-$ , pointing to a lower weight, is for Włoszczowski only 0.00216 (0.56382 and 0.56166) higher than for Pińczowski which points to the lack of distinction between the two *powiats*. Opatowski was 11<sup>th</sup>, and finally Kazimierski 12<sup>th</sup>.

### 8. THE ‘COMPLETE RANKING’ GRAPH

The relation of the complete ranking preferences and its illustration, i.e. the ‘complete ranking’ graph, is based on ‘net outranking flows’  $\phi$  calculated as the difference between  $\phi^+$  and  $\phi^-$  for each *powiat* (cf. Table II). If we assume that  $a$  is any *powiat* from the set, then:  $\phi(a) = \phi^+(a) - \phi^-(a)$  and shows how much the advantages of the *powiat*, measured with  $\phi^+$  (when  $\phi^+(a) > 0$ ) outrank its disadvantages, measured with  $\phi^-$  (then  $\phi^-(a) < 0$ ). The higher  $\phi$  the higher the tourist attractiveness of the *powiat*. If  $\phi$  for a given *powiat* is bigger than  $\phi$  for another *powiat*, then the former outrank the latter. Identical  $\phi$  calculated for both *powiats* signifies lack of difference. In contrast to the relation of the ‘partial ranking’ preferences and the ‘partial ranking’ graph, lack of distinction is not considered here. There are two relations present only i.e. preference and lack of difference in the relation of ‘complete ranking’ preferences and in the ‘complete ranking’ graph.

A ‘complete ranking’ graph is presented in Fig. 6. *Powiats* of similar  $\phi$  values are evaluated as *powiats* of similar tourist attractiveness.

As can be seen in Fig. 6 (and Table II), positive values are shown for Kielecki, Sandomierski, Kielce, Skarżyski, Buski and Starachowicki, while there are negative values for Staszowski, Konecki, Ostrowiecki, Jędrzejowski, Włoszczo-



Rys. 6. Graf porządku zupełnego dla analizowanych powiatów województwa świętokrzyskiego  
(źródło: opracowanie własne przy wykorzystaniu obliczeń z programu Promcalc & Gaia)

Fig. 6. A 'complete ranking' graph for powiats in Świętokrzyskie Województwo  
(source: authors' own compilation based on Promcalc & Gaia calculations)

cje, tj. preferencja (przewyższanie) i indyferencja w relacji preferencji porządku zupełnego i grafu relacji preferencji porządku zupełnego. Taką strukturę nazywamy porządkiem zupełnym.

Graf relacji preferencji porządku zupełnego przedstawiono na rys. 6. Powiaty o podobnej wielkości  $\phi$  są oceniane jako powiaty o podobnej atrakcyjności turystycznej.

Jak widać z rys. 6 (a także z tab. II), dodatnie wartości  $\phi$  mają powiaty: kielecki, sandomierski, Kielce, skarżyski, buski i starachowicki, natomiast ujemne wartości  $\phi$  mają powiaty: staszowski, konecki, ostrowiecki, jędrzejowski, włoszczowski, pińczowski, opatowski i kazimierski. Powiat kielecki ma wskaźnik  $\phi$  wynoszący 0,29 i wyprzedza następujący po nim powiat sandomierski ( $\phi = 0,25$ ) i Kielce ( $\phi = 0,24$ ). Na trzecim miejscu z wartością  $\phi$  wynosząca 0,22 znajduje się powiat skarżyski. Na następnych pozycjach znajdują się z podobnymi, jeszcze dodatnimi, wielkościami powiaty: buski i starachowicki.

Kolejne miejsce zajmuje powiat staszowski, już z ujemną wartością  $\phi$  ( $\phi = -0,02$ ). Listę zamykają, znacznie oddalone od pozostałych powiatów, powiaty opatowski ( $\phi = -0,28$ ) i kazimierski ( $\phi = -0,39$ ).

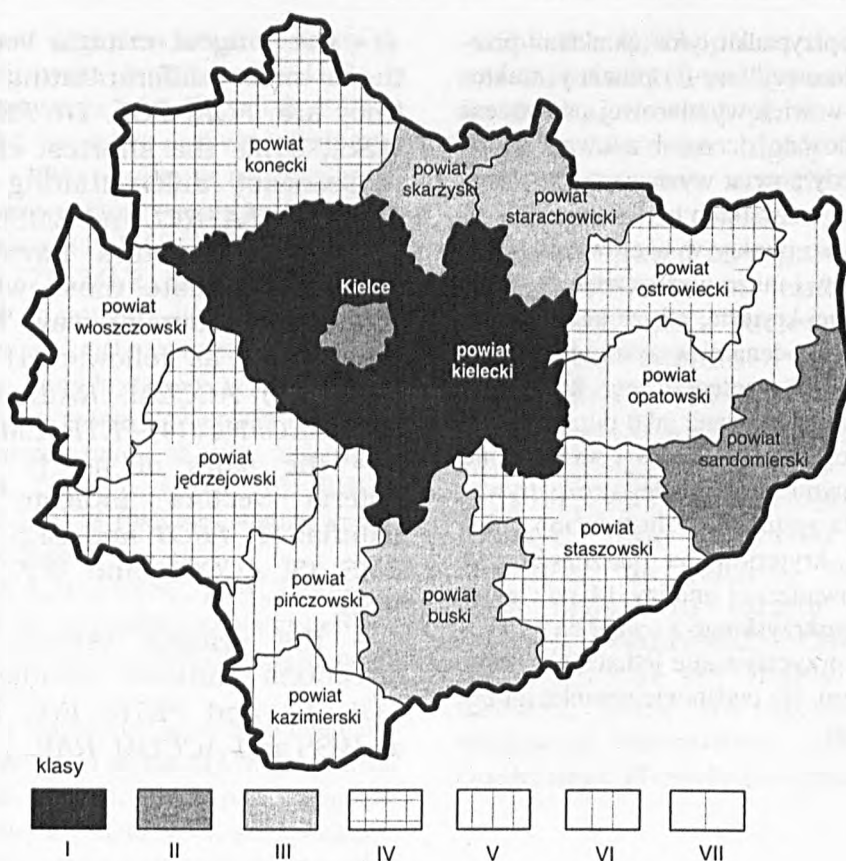
## 9. KLASY ATRAKCYJNOŚCI TURYSTYCZNEJ

Wartości indeksu preferencji  $\phi$  (tab. II) pozwoliły uporządkować powiaty od „najlepszego” do „najgorszego” pod względem atrakcyjności turystycznej w świetle wszystkich badanych cech. Analizując rozkład wartości indeksu  $\phi$  oraz graf porządku zupełnego dla analizowanych powiatów województwa świętokrzyskiego (rys. 6) można uzyskać

wski, Pińczowski, Opatowski and Kazimierski.  $\phi$  for Kielecki is 0.29, followed by Sandomierski ( $\phi = 0.25$ ) and Kielce ( $\phi = 0.24$ ). Fourth with  $\phi = 0.22$  is Skarżyski, then Buski and Starachowicki with similar but still positive  $\phi$  values. They are followed by Staszowski where  $\phi = -0.02$ , and finally Opatowski ( $\phi = -0.28$ ) and Kazimierski ( $\phi = -0.39$ ) considerably lower than the others.

## 9. TOURIST ATTRACTIVENESS CLASSES

The  $\phi$  values (Table II) enable powiats to be ranked from 'best' to 'worst' as regards tourist attractiveness considering all the variables analysed. By analyzing  $\phi$  values and the 'complete ranking' graph for Świętokrzyskie Województwo (Fig. 6), we obtain classes of similarly evaluated powiats. Seven classes of tourist attractiveness were distinguished. Class I – Kielecki, class II – Kielce and Sandomierski, class III – Buski, Skarżyski and Starachowicki, class IV – Konecki, Ostrowiecki, Staszowski and Jędrzejowski, class V – Pińczowski and Włoszczowski. Classes VI – Opatowski and VII – Kazimierski.



Rys. 7. Klasy atrakcyjności turystycznej powiatów województwa świętokrzyskiego

Fig. 7. Tourist attractiveness classes of the Świętokrzyskie Województwo powiaty

klasy podobnie ocenianych powiatów. Wyróżniono siedem klas atrakcyjności turystycznej. Pierwsza klasa to powiat kielecki, druga – Kielce i powiat sandomierski. Do trzeciej klasy należą powiaty: buski, skarżyski i starachowicki. Czwartą klasę stanowią powiaty: konecki, ostrowiecki, staszowski i jędrzejowski. Piątą klasą to powiaty pińczowski i włoszczowski. W szóstej i siódmej klasie zostały sklasyfikowane pojedyncze powiaty – odpowiednio: opatowski i kazimierski.

#### 10. GRAFICZNY OBRAZ POWIATÓW I KRYTERIÓW OCENY NA PŁASZCZYŹNIE

W celu analizy wzajemnego położenia powiatów, kryteriów oceny i ich wag możemy przedstawić ich obraz na płaszczyźnie, posługując się metodą rzutowania punktów przestrzeni wielowymiarowej (wektorów) na płaszczyznę, zwaną metodą GAIA (Geometrical Analysis of Interactive Assistance), opisaną np. w pracy MARESCHALA, BRANSA

#### 10. GRAPHICAL PRESENTATION OF POWIATS AND EVALUATION CRITERIA

In order to analyse *powiaty*, criteria and their weights we may present them on a plane using the GAIA method (*Geometrical Analysis of Interactive Assistance*) described by, for example, Mareschal and Brans in 1998. The GAIA method enables visualization of *powiaty* as points, and criteria and weights as vectors. The method is based on the projection of multidimensional euclidean space onto a plane. Fig. 8 presents the location of 14 *powiaty* in the Świętokrzyskie Województwo considering 17 evaluation subcriteria of equal weight. According to the GAIA method we can conclude the following:

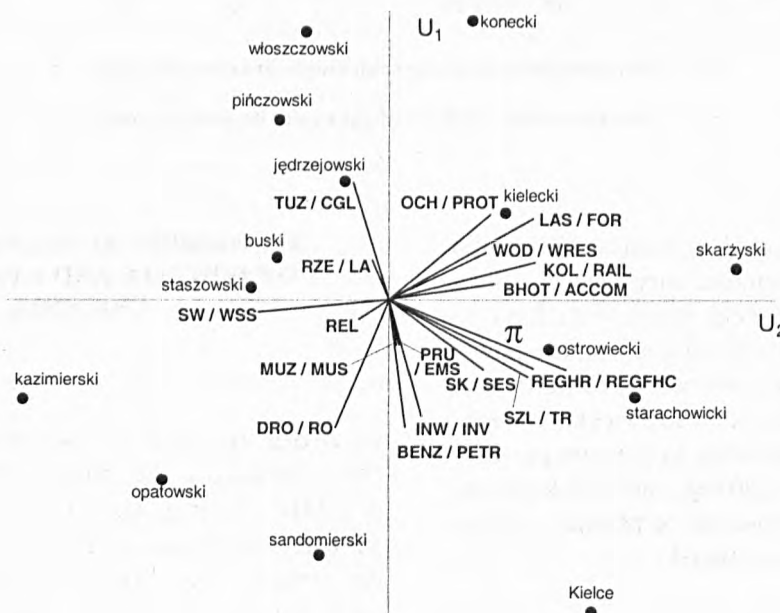
(1988). W naszym przypadku tymi „punktami przestrzeni wielowymiarowej” są: (i) powiaty, traktowane jako punkty w wielowymiarowej przestrzeni kryteriów i wyznaczone ocenami z uwagi na te kryteria, tak że każdy powiat wyznaczony jest ocenami pod względem wszystkich kryteriów; (ii) kryteria, traktowane jako punkty w wielowymiarowej przestrzeni powiatów i także wyznaczone ocenami powiatów z uwagi na kryteria, tak że każde kryterium jest wyznaczone ocenami wszystkich analizowanych powiatów pod względem tego kryterium; (iii) wagi kryteriów, traktowane jako punkt w wielowymiarowej przestrzeni kryteriów i wyznaczone liczbami określającymi wagę każdego rozpatrywanego kryterium. Na rysunku 8 zilustrowano położenie powiatów i kryteriów na płaszczyźnie w przypadku przeprowadzanej analizy 14 powiatów województwa świętokrzyskiego z uwagi na 17 kryteriów oceny oraz przypisywanie jednakowej wagi wszystkim kryteriom. Na podstawie rysunku możemy wnioskować, że:

– the longest criteria vectors indicate those most differentiating the *powiats* (they are: *FOR*, *CGL*, *TR*, *PETR*, *RO*, *RAIL*, *WSS*), while the shortest criteria vectors indicate those least differentiating the *powiats* (they are: *LA*, *REL* and *EMS*):

– criteria vectors having the same direction indicate those which describe *powiats* in a similar way. The groups of criteria are as follows: (1) *FOR*, *WRES*, *PROT*, (2) *ACCOM*, *RAIL*, (3) *TR*, *MUS*, *SES*, *REGFHC*, (4) *PETR*, *EMS*, *INV*;

– the pairs of nearly perpendicular criteria vectors indicate independent criteria: (1) *PROT* and *SES*, (2) *RAIL* and *EMS*, (3) *ACCOM* and *INV*, (4) *PETR* and *WSS*;

– the criteria vectors in opposite directions indicate conflicting criteria: *CGL*, *LA* and *PETR*, *INV*, *EMS*, as well as *WSS* and *ACCOM*, *RAIL*.



Rys. 8. Graficzna ilustracja powiatów i kryteriów na płaszczyźnie  
(źródło: opracowanie własne przy wykorzystaniu programu Promcalc & Gaia)

Fig. 8. A graphical illustration of *powiats* and criteria  
(source: authors' own compilation based on the Promcalc & Gaia program)

RZE – rzeźba terenu, LAS – lesistość, TUZ – trwale użytki zielone, WOD – ośrodki sportu i rekreacji, zbiorniki wodne, OCH – obszary chronione, SZL – szlaki turystyczne, MUZ – zabytki (muzea, budowle obronne i zabytki techniki), REL – miejsca kultu religijnego, BHOT – baza noclegowa, BENZ – stacje benzynowe, DRO – drogi krajowe i wojewódzkie, KOL – stacje kolejowe, SW – sieć wodociągowa, SK – sieć kanalizacyjna, PRU – pracujący w usługach hotelarskich i gastronomicznych, INW – wydatki na inwestycje, REGHR – podmioty gospodarcze w sekcji hotele i restauracje

LA – land forms, FOR – forests, CGL – cultivable land, WRES – water sport and recreation resorts, PROT – protected areas, TR – tourist trails, MUS – historical monuments (museums, strongholds, etc.), REL – religious cult sites, ACCOM – accommodation, PETR – petrol stations, RO – national and local roads, RAIL – railway stations, WSS – water-supply system, SES – sewage system, EMS – employed in hotel and catering services, INV – investments, REGFHC – registered firms in the hotel and catering business

– kryteriami, pod względem których powiaty są najbardziej zróżnicowane (najdłuższe wektory – rzuty kryteriów), to kryteria LAS, TUZ, SZL, BENZ, DRO, KOL, SWM, natomiast pod względem kryteriów RZE, REL i PRU powiaty są najmniej zróżnicowane (najkrótsze wektory – rzuty kryteriów);

– grupy kryteriów: (1) LAS, WOD, OCH, (2) BHOT, KOL, (3) SZL, MUZ, SKM, REGHR, (4) BENZ, PRU, INW są grupami, do których należące kryteria podobnie określają preferencje dla powiatów (wektory – rzuty kryteriów, w ramach grupy, są skierowane w tym samym kierunku);

– kryteriami niezależnymi są pary kryteriów: (1) OCH i SKM, (2) KOL i PRU, (3) BHOT i INW, (4) BENZ i SWM (wektory – rzuty kryteriów są niemal prostopadłe);

– kryteria TUZ, RZE i BENZ, INW, PRU oraz SWM i BHOT, KOL są konfliktowymi kryteriami (wektory – rzuty kryteriów rozchodzą się w przeciwnych kierunkach).

Powiaty buski i staszowski są dobrze oceniane pod względem SW (sieci wodociągowej), jędrzejowski, pińczowski i włoszczowski pod względem TUZ (trwałych użytków zielonych), gdyż wektory dla wymienionych kryteriów skierowane są w kierunku punktów-powiatów.

Powiaty kielecki i konecki są dobrze oceniane ze względu na kryteria LAS, WOD (punkty reprezentujące powiaty położone w kierunku kryteriów), a źle z uwagi na kryteria SW, DRO (punkty reprezentujące powiaty położone w kierunku przeciwnym do ukierunkowania kryterium). Pod względem zróżnicowania rzeźby terenu dla turystyki są dobrze oceniane powiaty: kielecki, skarżyski, ostrowiecki i starachowicki, natomiast dla rolnictwa włoszczowski, pińczowski, jędrzejowski i buski.

#### **11. ANALIZA WPŁYWU WIELKOŚCI WAG PRZYJMOWANYCH DLA KRYTERIÓW NA UZYSKIWANE WYNIKI OCENY ATRAKCYJNOŚCI TURYSTYCZNEJ POWIATÓW**

Proponowana metoda umożliwia analizę oceny uporządkowania powiatów pod względem ich atrakcyjności turystycznej, jeżeli będziemy zmieniać wagi kryteriom, biorąc pod uwagę, że – przykładowo – turysta ceniący wypoczynek w lesie większą wagę przypisze kryteriom LAS, OCH niż np. kryteriom MUZ, REL i odwrotnie, turysta zainteresowany muzeami, zabytkami i miejscami kultu religijnego większe wagi przypisze kryteriom MUZ, REL niż LAS, OCH.

On the GAIA plane if criteria vectors are directed towards *powiats* designated as points on that plane – Fig. 8, then these *powiats* are highly evaluated with respect to that criteria. For example the Buski and Staszowski *Powiats* are highly evaluated as regards WSS, Jędrzejowski, Pińczowski and Włoszczowski as regards CGL, Kielecki and Konecki are highly evaluated as regards FOR and WRES. If criteria vectors are directed away from points representing *powiats*, such *powiats* are poorly evaluated with respect to that criteria. For example Kielecki and Konecki are poorly evaluated as regards WSS and RO. With regard to variety of landscape, Kielecki, Skarżyski, Ostrowiecki and Starachowicki are highly evaluated for tourism, while for agriculture – Włoszczowski, Pińczowski, Jędrzejowski and Buski were given high values.

#### **11. THE RELATION BETWEEN CRITERIA WEIGHTS AND THE EVALUATIONS OF THE TOURIST ATTRACTIVENESS OF POWIATS – AN ANALYSIS**

The proposed method enables us to conduct an analysis of how the ranking of *powiats* for tourist attractiveness changes if we change the criteria weights. Taking into consideration that, for instance, a tourist who appreciates recreation in a forest will apply a higher weight to FOR and PROT than MUS or REL and *vice versa*, a tourist interested in museums, historical monuments and sites of religious cult will apply higher weight to the MUS and REL than FOR or PROT.

Let us assume that our tourist is interested in natural assets and we double the natural assets criterion weight and leave the others unchanged. This will change our ranking of *powiats* but in this case Kielecki will still be first, but Sandomierski and Kielce will lose their second and third positions, moved to fifth and sixth by Skarżyski, Starachowicki

Założmy, że mamy do czynienia z turystą zainteresowanym walorami przyrodniczymi. Zwiększymy wagi przypisane kryteriom z grupy przyrodniczych tak, aby były dwa razy większe niż wagi przypisane pozostałym kryteriom. Zmieni to nasze uporządkowanie powiatów. W tym przypadku pierwsze miejsce zachowa powiat kielecki, ale drugie miejsce utracą już powiat sandomierski i Kielce. Zostaną one zepchnięte na piąte i szóste miejsce przez powiaty: skarżyski, starachowicki i buski. W podobny sposób, w zależności od potrzeb, możemy zmieniać wagi innych kryteriów i zmiany w uporządkowaniu możemy śledzić „na bieżąco”, posługując się programem Promcalc & Gaia. Możemy analizować grafy uporządkowań powiatów po zmianie wag.

## 12. PODSUMOWANIE

W artykule przedstawiono próbę zastosowania metody wielowymiarowej analizy preferencji *PROMETHEE* do oceny atrakcyjności turystycznej powiatów województwa świętokrzyskiego. Metoda może być stosowana do analizy atrakcyjności turystycznej zarówno z punktu widzenia turysty, jak i osoby (firmy) zainteresowanej inwestowaniem w turystykę.

Przeprowadzona za pomocą proponowanej metody ocena atrakcyjności powiatów województwa świętokrzyskiego wskazała na jej dużą przydatność do tego celu, wynikającą z możliwości uwzględnienia wielu kryteriów oceny i różnych wag tych kryteriów w zależności od celów oceny, innych w przypadku turysty zainteresowanego wędrownkami, a innych w przypadku turysty zainteresowanego zabytkami, czy też pielgrzymkami religijnymi, a jeszcze innych dla inwestora w turystykę.

W przeprowadzaniu oceny atrakcyjności powiatów możliwe jest uwzględnienie przypadków ich nieporównywalności. Słuszne wydaje się w takiej sytuacji raczej zawyrokowanie o nieporównywalności niż ustalenie „na siłę” przewagi jednego powiatu nad drugim. Ponieważ wagi kryteriów pozwalają wyrazić ich znaczenie w konkretnym przypadku przeprowadzania oceny, zmieniając wagi kryteriów możemy nawet i wtedy wydać osąd o atrakcyjności, ale wówczas „ukierunkowanej” na turystę lub inwestora o określonym profilu zainteresowań.

Zaletą proponowanej metody jest możliwość graficznej ilustracji problemu za pomocą metody

and Buski. Similarly, depending on our needs, we may change the weights of other criteria, and observe ongoing changes in the ranking using the *Promcalc & Gaia* program. We may see a new *powiat* ranking after the criteria weights have been changed on the graphs.

## 12. SUMMARY

The article presents an attempt to employ the *PROMETHEE* multivariate preference analysis method for the purpose of evaluating the tourist attractiveness of *powiats* in the Świętokrzyskie *Województwo*. The method may be applied in attractiveness analysis from the point of view of both a tourist and a person or company interested in tourist investment.

The evaluation demonstrated the appropriateness of this method, including many evaluation criteria and different criteria weights, depending on the aims of the evaluation, which are different for those interested in hiking, historical monuments and religious pilgrimages, and different yet again in a tourism investor.

While evaluating the attractiveness of *powiats* it is possible to include cases where distinction cannot be made. In such a situation it seems justifiable to state this rather than force a conclusion concerning the superiority of one over another. As the significance of the criterion is observable in a given evaluation, we may evaluate attractiveness by changing the criteria weight but in this particular case we evaluate attractiveness for a tourist or investor with clearly defined interests.

An advantage of the method is the possibility of providing a graphical illustration using the *GAIA* method which allows us to present *powiats* and criteria on a single plane. This clearly illustrates the issue and we can draw conclusions regarding attractiveness consider-

GAIA, pozwalającej na przedstawienie analizowanych powiatów i kryteriów oceny na jednej płaszczyźnie tak, aby uzyskać klarowną ilustrację problemu, dającą możliwość wnioskowania o atrakcyjności powiatów pod względem różnych kryteriów, podobieństwie powiatów pod względem analizowanych kryteriów (skupienia powiatów na rysunku) oraz znaczeniu kryteriów dla analizy atrakcyjności powiatów.

Metoda daje możliwość analizy wpływu wag przyjmowanych dla kryteriów oceny powiatów na osąd o ich atrakcyjności turystycznej. Możliwe jest tu zmienianie wag kryteriów i analiza wpływu tych zmian na atrakcyjność turystyczną powiatów tak, aby w ocenie tej atrakcyjności uwzględnić turystów o różnych zainteresowaniach lub – w przypadku zainteresowania inwestowaniem w turystykę – przypisać największe znaczenie kryteriom istotnym dla inwestującego w określoną działalność w sferze turystyki. Także i w tym ostatnim przypadku inwestowania wagi mogą być różne w zależności od tego, w co chciałby zaangażować się inwestor: w obiekty przyrody, ośrodki wypoczynku wodnego, hotele, obiekty sakralne, czy też w rozbudowę dróg.

ing a variety of criteria, similarities between *powiats* (concentrated on a graph), as well as the significance of criteria for attractiveness analysis.

The method enables us to analyse the influence of the criteria weights on the evaluation of the tourist attractiveness. It is possible to change the criteria weights and analyse the influence of these changes on the tourist attractiveness of *powiats* in such a way that the evaluation includes tourists of different interests or investors (in which case the highest weight are ascribed to criteria relevant for tourism investors, and they can differ depending on what the investor wants to invest in: nature, water sports resorts, hotels, churches or road system development).

#### BIBLIOGRAFIA – BIBLIOGRAPHY

- BRANS J. P., MARESCHAL B., 1994, *The PROMCALC and GAIA decision support system*, „Decision Support Systems”, no 12(4), p. 297–310.
- BRANS J. P., MARESCHAL B., 1990, *The Promethee methods for MCDM. The PROMCALC, GAIA and bankadvisor software*, [w:] Bana e Costa, A. Carlos (eds.), *Readings in multiple criteria decision aid*, Springer, Heidelberg, p. 216–252.
- BRANS J. P., VINCKE P. H., MARESCHAL B., 1986, *How to select and how to rank projects: The PROMETHEE method*, „European Journal of Operational Research”, no 24, p. 228–238.
- GOLEMBSKI G. (red.), 1999, *Regionalne aspekty rozwoju turystyki*, PWN, Warszawa–Poznań.
- KASPRZAK T., 2002, *Modelowanie preferencji – podstawy relacji przewyższania*, [w:] M. LASEK (red.), *Metody analiz porównawczych kondycji ekonomicznej przedsiębiorstw*, ser. Studia Informatyki Gospodarczej, UW, Warszawa.
- KOSTROWICKI A. S., 1975, *Podejście systemowe w badaniach nad rekreacją*, „Przegląd Geograficzny”, nr 47, 2.
- KRZYMOWSKA-KOSTROWICKA A., 1980, *Terytorialny system rekreacyjny*, „Prace Geograficzne IGI PAN”.
- LASEK M., 1996, *Wielokryterialna ocena kondycji ekonomicznej firm – klientów banku*, Wyd. UW, Warszawa.
- LEENEER I. De, PASTIJN H., 2002, *Selecting land mine detection strategies by means of outranking MCDM techniques*, „European Journal of Operational Research”, no 139, p. 327–338.
- LISZEWSKI S., 1995, *Przestrzeń turystyczna*, „Turyzm”, t. 5, z. 2, s. 87–103.
- MARESCHAL B., BRANS J. P., 1988, *Geometrical representations for MCDA*, „European Journal of Operational Research”, no 34, p. 69–77.
- MILESKA M. I., 1963, *Regiony turystyczne Polski. Stan obecny i potencjalne warunki rozwoju*, „Prace Geograficzne”, IG PAN, nr 43.
- MITYK J., 1993, *Tereny rekreacyjne w rejonie Kielc*, WSP, Kielce.
- PĘCZKOWSKI M., 2002, *Analiza wrażliwości rozwiązania na zmiany wag przypisanych kryteriom*, [w:] M. LASEK (red.), *Metody analiz porównawczych kondycji ekonomicznej przedsiębiorstw*, ser. Studia Informatyki Gospodarczej, UW, Warszawa.
- Program operacyjny rozwoju regionalnego województwa świętokrzyskiego 2001–2002*, 2001, Zarząd Województwa Świętokrzyskiego, Kielce.
- Rocznik statystyczny województwa świętokrzyskiego*, 2001, Urząd Statystyczny, Kielce.
- ROY B., 1990, *Wielokryterialne wspomaganie decyzji*, WNT, Warszawa.
- SOŁOWIEJ D., 1992, *Podstawy metodyki oceny środowiska przyrodniczego człowieka*, Wydawnictwa Naukowe Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza, Poznań.
- Strategia rozwoju województwa świętokrzyskiego*, 2000, Urząd Marszałkowski Województwa Świętokrzyskiego, Kielce.

- VINCKE Ph., 2000, *[P, Q, I, J] – Preference Structures*, [w:] J. FODOR, B. DE BAETS, P. PERNY (eds.), *Preferences and Decisions under Incomplete Knowledge*, Physica-Verlag, A Springer-Verlag Company, Heidelberg.
- VINCKE Ph., 1992, *Multicriteria Decision-Aid*, John Wiley & Sons.
- WARSZYŃSKA J., JACKOWSKI A., 1987, *Podstawy geografii turystyki*, PWN, Warszawa.
- WARSZYŃSKA J., 1974, *Ocena zasobów środowiska naturalnego dla potrzeb turystyki (na przykładzie woj. krakowskiego)*, Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Jagiellońskiego, CCCL, Prace Geograficzne, z. 36, Prace Instytutu Geograficznego, z. 58.