



**POLSKA AKADEMIA NAUK**  
**Instytut Badań Systemowych**

---

---

# **ANALIZA SYSTEMÓW PRZESTRZENNYCH**

WYBRANE ZAGADNIENIA

Redakcja

Jan W. Owsiański

Warszawa 2010



# **ANALIZA SYSTEMÓW PRZESTRZENNYCH**

**WYBRANE ZAGADNIENIA**



Polska Akademia Nauk • Instytut Badań Systemowych  
**Seria: BADANIA SYSTEMOWE**  
**tom 67**

---

**Redaktor naukowy:**  
**Prof. dr hab. inż. Jakub Gutenbaum**

**Warszawa 2010**

## Rada Redakcyjna serii: BADANIA SYSTEMOWE

Prof. dr hab. inż. Olgierd Hryniewicz – przewodniczący

Prof. dr hab. inż. Jakub Gutenbaum – redaktor naczelny

Prof. dr hab. inż. Janusz Kacprzyk

Prof. dr hab. inż. Tadeusz Kaczorek

Prof. dr hab. inż. Roman Kulikowski

Doc. dr hab. inż. Marek Libura

Prof. dr hab. inż. Krzysztof Malinowski

Prof. dr hab. inż. Zbigniew Nahorski

Dr hab. inż. Marek Niezgódka, prof. UW

Prof. dr hab. inż. Roman Słowiński

Doc. dr hab. inż. Jan Studziński

Prof. dr hab. inż. Stanisław Walukiewicz

Prof. dr hab. inż. Andrzej Weryński

Doc. dr hab. inż. Antoni Żochowski



**INSTYTUT BADAŃ SYSTEMOWYCH  
POLSKIEJ AKADEMII NAUK**

**ANALIZA SYSTEMÓW  
PRZESTRZENNYCH**

**WYBRANE ZAGADNIENIA**

**Redakcja  
Jan W. Owsieński**

**Warszawa 2010**

Copyright © by Instytut Badań Systemowych PAN  
Warszawa 2010

**Autorzy:**

Jan W. Owsiniński, redaktor

Instytut Badań Systemowych PAN

Pracownia Zastosowań Metod Badań Systemowych

Tel. (48 22) 3810 213

e-mail: [Jan.Owsinski@ibspan.waw.pl](mailto:Jan.Owsinski@ibspan.waw.pl)

Jan Gadomski

Jerzy W. Hołubiec

Barbara Maźbic-Kulma

Michał Milczewski

Jan W. Owsiniński

Grażyna Petriczek

Aneta M. Pielak

Henryk Potrzebowski

Krzysztof Sęp

Eugeniusz Sobczak

Jarosław Stańczak

**Recenzenci:**

Prof. dr hab. inż. Jacek Mercik

Prof. dr hab. Tadeusz Trzaskalik

Opinie, wyrażone przez autorów w pracach, zawartych w niniejszym tomie, nie są oficjalnymi opiniami Instytutu Badań Systemowych PAN

**ISBN 9788389475251**

**ISSN 0208-8029**

Redakcja i opracowanie techniczne: Jan W. Owsiniński i Aneta M. Pielak

## Spis treści

Wstęp	3
I. Wybrane zagadnienia: stan badań i istniejące wyniki ( <i>J. W. Owsieński</i> )	7
I.1. Wprowadzenie: przedmiot rozważań	7
I.2. Wybrane zagadnienia wiodące	8
I.3. Modelowanie a analiza i projektowanie systemów przestrzennych	10
I.4. Stan badań – pobieżny przegląd	15
I.5. Literatura	22
II. Kilka uwag o rozumieniu rozwoju zrównoważonego ( <i>J. W. Owsieński, J. Gadomski, E. Sobczak</i> )	27
II.1. Pojęcie rozwoju zrównoważonego	27
II.2. Modelowanie a rozwój zrównoważony	30
II.3. Aspekt przestrzenny	32
II.4. Przykład analizy	35
II.5. Literatura	46
III. Rekursja w problemie regionalizacji ( <i>J. W. Owsieński, współpraca: M. Milczewski</i> )	47
III.1. Ogólne sformułowanie problemu regionalizacji	47
III.2. Typowe zadanie i jego analiza	48
III.2.1. Uwagi wstępne	48
III.2.2. Sformułowanie zadania	49
III.2.3. Komentarz do zadania – definicja bliskości	50
III.2.4. Konsekwencje dla zastosowań praktycznych	52
III.2.5. Przykład zadania regionalizacji: definicje obszarów wiejskich i miejskich	54
III.2.6. Przykład analizy pragmatycznej	55
III.3. Literatura	58
IV. Badanie jednorodności zbioru danych w analizie przestrzennej ( <i>J. Hołubiec i G. Petriczek</i> )	59
IV.1. Wprowadzenie	59
IV.2. Algorytm podziału zbioru na rozłączne jednorodne podzbiory	59
IV.3. Agregacja grup: hipoteza o niestabilności granic	68
IV.4. Zastosowanie algorytmu do badania struktur przestrzennych	72
IV.4.1. Analiza jednorodności powiatów województwa mazowieckiego	72
IV.4.2. Analiza porównawcza podziałów powiatów wybranych województw	76
IV.5. Uwagi końcowe	88
IV.6. Literatura	90
V. Metody teorii grafów i heurystyki kombinatoryczne ( <i>B. Maźbic-Kulma i K. Sęp</i> )	93
V.1. Wstęp	93
V.2. Podstawowe pojęcia	93
V.2.1. Graf	93



## Spis treści

V.2.2. Hipergraf	96
V.3. Algorytmy wyznaczania najmniejszej transversali w hipergrafach	97
V.3.1. Algorytm dokładny	97
V.3.2. Algorytm aproksymacyjny L-J-Ch	101
V.3.3. Algorytm aproksymacyjny MSBT	103
V.3.4. Algorytm złożony	106
V.4. Zastosowania	107
V.4.1. Zadanie optymalizacji w logistyce	107
V.4.2. Sieć transportowa – struktura „hub-and-spoke”	109
V.5. Literatura	111
VI. Heurystyczne i ewolucyjne metody znajdowania pokrycia grafu, korzystające z pojęcia $\alpha$ -kliki i innych ograniczeń ( <i>H. Potrzebowski, K. Sęp, J. Stańczak</i> )	115
VI.1. Wstęp	115
VI.2. Pojęcia podstawowe	116
VI.2.1. Ogólne zdefiniowanie problemu klastryzacji w grafie	116
VI.2.2. Podstawowe pojęcia związane z grafami	117
VI.2.3. $\alpha$ -klika	119
VI.2.4. $\beta$ -klika	121
VI.3. Złożoność problemu	122
VI.4. Szybki algorytm kojarzenia skupień	124
VI.5. Metoda energetyczna oparta na tablicy DSM	126
VI.6. Ewolucyjne metody rozwiązywania zadań klasteryzacji w grafach	127
VI.6.1. Zakodowanie problemu	128
VI.6.2. Funkcja dopasowania	131
VI.6.3. Specjalizowane operatory genetyczne	132
VI.6.4. Algorytm ewolucyjny z oceną operatorów	133
VI.7. Przykładowe wyniki obliczeń	136
VI.7.1. Zależność liczby $\alpha$ -klik od wartości $\alpha$ oraz czas obliczeń	136
VI.7.2. Przykład 1: projektowanie lotniska	138
VI.7.3. Przykład 2: współpraca gospodarcza regionów	140
VI.8. Wnioski	142
VI.8. Literatura	143
VII. Jakość i dynamika rozwoju stron internetowych samorządów lokalnych Mazowsza a przestrzeń wiejska ( <i>A. M. Pielak i J. W. Owsiniński</i> )	147
VII.1. Wprowadzenie	147
VII.2. Metodyka i przedmiot badań	148
VII.3. Wyniki badania WAES powiatów mazowieckich w latach 2003-2008	156
VII.4. Punktacja WAES a wskaźniki „wiejskości” powiatów	161
VII.5. Wyniki metodyki WSOSI dla wybranych gmin i powiatów	165
VII.6. Elektroniczna Skrzynka Podawcza	168
VII.7. Wnioski	171
VII.8. Literatura	172



Książka poświęcona jest opisowi zastosowań metod sformalizowanych do wybranych zagadnień społeczno-gospodarczych i administracyjnych o charakterze przestrzennym. Rozpatrywane są zagadnienia regionalizacji i typologii przestrzennej, logistyki i organizacji transportu, zrównoważonego rozwoju, czy jakości stron internetowych samorządów w zestawieniu z położeniem odpowiednich jednostek.

**ISSN 0208-8029**  
**ISBN 9788389475251**

---

**Instytut Badań Systemowych PAN**

W celu uzyskania bliższych informacji i zakupu dodatkowych egzemplarzy prosimy o kontakt z Instytutem Badań Systemowych PAN  
ul. Newelska 6, 01-447 Warszawa  
tel. (22) 3810 277; e-mail: [bibliote@ibspan.waw.pl](mailto:bibliote@ibspan.waw.pl)