



**Instytut Badań Systemowych  
POLSKIEJ AKADEMII NAUK**

**Barbara Maźbic-Kulma  
Anna Pogorzelec  
Ewa Komorowska**

**LOKALIZACJA OBIEKTÓW  
Wybrane modele,  
algorytmy i zastosowania**



# **LOKALIZACJA OBIEKTÓW**

**Wybrane modele, algorytmy i zastosowania**

INSTYTUT BADAŃ SYSTEMOWYCH • POLSKA AKADEMIA NAUK

**Seria: BADANIA SYSTEMOWE**

**tom 39**

---

**Redaktor naukowy:**

**Prof. dr hab. inż. Jakub Gutenbaum**

**Warszawa 2005**

**Barbara Maźbic-Kulma  
Anna Pogorzelec  
Ewa Komorowska**

**LOKALIZACJA OBIEKTÓW**  
**Wybrane modele, algorytmy i zastosowania**

Publikację opiniowali do druku:

Prof. dr hab. Ireneusz Nykowski

Dr hab. Włodzimierz Ogryczak (prof. PW)

© Instytut Badań Systemowych PAN

Warszawa 2005

**Wydawca: Instytut Badań Systemowych PAN**  
**ul. Newelska 6, 01-447 Warszawa**

Sekcja Informacji Naukowej i Wydawnictw  
tel. 837-68-22

**ISBN 83-85847-98-7**

**ISSN 0208-8029**

## BIBLIOGRAFIA

- [1] AIKENS C.H., Facility location models for distribution planning, *European Journal of Operational Research* 22, 1985, 263-279.
- [2] AYKIN T., Lagrangian relaxation based approaches to capacitated hub- and spoke network design problems, *European Journal of Operational Research* 79, 1994, 501-523.
- [3] BABAYEV D.A. Comments on the note of Frieze, *Mathematical Programming* 7, 1974, 248-252.
- [4] BARROS A.I., LABBE M., The multi-level uncapacitated facility location problem is not submodular, *European Journal of Operational Research* 71, 1993, 130-132.
- [5] BASTIAN M., VOLKMER M., A perfect forward procedure for a single facility dynamic location/relocation problem, *Operations Research Letters* 12, 1992, 11-16.
- [6] BAUMOL W.J., WOLFE P. A warehouse location problem, *Operations Research* 6, 1958, 181-211.
- [7] BENITO ALONSO M.A., DEVAUX P., Location and size of day nurseries - a multiple goal approach, *European Journal of Operational Research* 6, 1981, 195-198.
- [8] BERGE C., Balanced matrices, *Mathematical Programming*, No.2, 1972, 19-31.
- [9] BERMAN O., DREZNER Z., A note on the location of an obnoxious facility on a network, *European Journal of Operational Research* 120, 2000, 215-217.
- [10] BROIN M.W., LOWE T.J., A dynamic programming algorithm for covering problems with (greedy) totally balanced constraint matrices, *SIAM Journal on Algebraic and Discrete Methods*, Vol.7, No3, 1986, 348-357.
- [11] CARUSO C., COLORNI A., PARUCCINI M., The regional urban solid waste management system: A modelling approach, *European Journal of Operational Research* 70, 1993, 16-30.
- [12] CHAND S., Decision/forecast horizon results for a single facility dynamic location/relocation problem, *Operations Research Letters* 7, 1988, 247-251.
- [13] CHAND S., MORTON T.E., Minimal forecast horizon procedures for dynamic lot size models, *Naval Research Logogistics Quarterly* 33, 1986, 111-122.
- [14] CHRISTOFIDES N., Graph theory. An algorithmic approach, Academic Press, New York, 1975.
- [15] CURRENT J., MIN H., SCHILLING D., Multiobjective analysis of facility location decisions, *European Journal of Operational Research* 49, 1990, 295-307.

- [16] CZERENIN W.P., CHACZATUROW W.R., *Rieszenie mietodom posliedowatelných raszczotow odnowo klasa zadacz o razmieszczenii proizwodstwa, Ekonomika matematicheskoy mietody*, Nauka, Moskwa, 1965, 279-290.
- [17] DENSHAM P., RUSHTON G., A more efficient heuristic for solving large  $p$ -median problems, *Papers in Regional Science* 71, 1992, 307-327.
- [18] DENSHAM P., RUSHTON G., Strategies for solving large location-allocation problems by heuristic methods, *Environment and Planning A* 24, 1992, 289-304.
- [19] EFROIMSON M.A., RAY T.L., A Branch and Bound Algorithm for Plant Location, *Operations Research* 14, 1966, 361-368.
- [20] ELSON D.G., Site location via mixed-integer programming, *Operations Research* 23, 1972, 31-43.
- [21] EYNAN A., The multi-location inventory centralization problem with first-come, *European Journal of Operational Research* 114, 1999, 38-49.
- [22] ERLKOTTER D., A comparative study of approaches to dynamic location problems, *European Journal of Operational Research* 6, 1981, 133-143.
- [23] FLEISCHMANN B., PARASCHIS J.N., Solving a large scale districting problem: a case report, *Computers and Operations Research* 15, No.6, 1988, 521-533.
- [24] FRIEZE A.A., A cost function property for plant location problem, *Mathematical Programming* 7, 1974, 244-248.
- [25] GALAS Z., NYKOWSKI I., ŻÓŁKIEWICZ Z., *Programowanie wielokryterialne*. PWE, Warszawa, 1987.
- [26] GALVAO R.D., SANTIBANEFZ-GONZALES E.del R., A Lagrangean heuristic for the  $p_k$  - median dynamic location problem, *European Journal of Operational Research* 58, 1992, 250-262.
- [27] GASS S.L., *Programowanie liniowe. Metody i zastosowania*. PWN, Warszawa, 1980.
- [28] GEOFFRION A.M., GRAVES G.W., LEF S. Strategic Distribution system Planning: A status Report, *Chapter 7 in: A Hax. (ed.) "Studies in Operations Management*, North Holland. New York.
- [29] GEOFFRION A.M., McBRIDE R., Lagrangean relaxation applied to the capacitated location problem, *AIIE Transaction* 10, 1978, 40-47.
- [30] GHOSH D., MURTHY I., A solution procedure for the file allocation problem with file availability and response time, *Computers and Operations Research* Vol.18, No.6, 1991, 557-567.
- [31] GRABOWSKI W., *Programowanie matematyczne*. PWE, Warszawa, 1980.
- [32] HAKIMI S.L., KUO Ch.-Ch., On a general network location - production - allocation problem, *European Journal of Operational Research* 55, 1991, 31-45.

- [33] HANSEN P., LUNA PEDROSA FILHO E. de, RIBEIRO C.C., Location and sizing of offshore platforms for oil exploration, *European Journal of Operational Research* 58, 1992, 202-214.
- [34] HODGSON M.J., The location of public facilities intermediate to the journey to work, *European Journal of Operational Research* 6, 1981, 199-204.
- [35] HOFFMAN A.J., KOLEN A.W.J., SAKAROVITCH M., Totally-balanced and greedy matrices, *SIAM Journal on Algebraic and Discrete Methods* 6, 1985, 721-730.
- [36] JACOBSEN S.K., Heuristic for the capacitated plant location model, *European Journal of Operational Research* 12, 1983, 253-261.
- [37] JACOBSEN S.K., MADSEN O.B.G., A comparative study of heuristics for a two-level routing-location problem, *European Journal of Operational Research* 5, 1980, 378-387.
- [38] JASIŃSKA E., Ryszkowska E., Lokalizacja punktów pośrednich w dwuetapowym zagadnieniu transportowym, *Przegląd Statystyczny* nr 1, 1976,
- [39] JASIŃSKA E., WOJTYCH E., Location of depots in a sugar-beet distribution system, *European Journal of Operational Research* 18, 1984, 396-402.
- [40] JUEL H., LOVE R.F., Hull properties in location problems, *European Journal of Operational Research* 12, 1983, 262-265.
- [41] KACPRZYŃSKI B., Rozwój regionalny a środowisko człowieka. PAN, Studia, Tom LXXI, 1979.
- [42] KAUFMAN L., EEDE M.V., HANSEN P., A plant and warehouse location problem, *Operations Research Quarterly* 28, 1977, 547-554.
- [43] KLASTORIN T.D., On the maximal covering location problem and the generalized assignment problem, *Management Science* 25, 1979, 107-112.
- [44] KLINCEWICZ J.G., LUSS H., YU C.-S., A large scale multilocation capacity planning model, *European Journal of Operational Research* 34, 1988, 178-190.
- [45] KLINCEWICZ J.G., Avoiding local optima in the  $p$ -hub location problem using tabu search and grasp. AT & T Bell Laboratories, 1989.
- [46] KLINCEWICZ J.G., Heuristics for the  $p$ -pub location problem, *European Journal of Operational Research* 53, 1991, 25-37.
- [47] KOCHMAN G.A., McCALUM Jr. C.J., Facility location models for planning a transatlantic communications network, *European Journal of Operational Research* 6, 1981, 205-211.
- [48] KOLEN A. Solving covering problems and the uncapacitated plant location problem on trees, *European Journal of Operational Research* 12, 1983, 266-278.
- [49] KOMOROWSKA E., MAŻBIC-KULMA B., PIELA CZ., RYDEL J., Problem lokalizacji - narzędzie wspomagające projektowanie inwestycji w przemyśle mleczarskim, PTI, Szczecin - Julin, 1988, 157-162.



- [50] KOMOROWSKA E., MAŻBIC-KULMA B., POGORZELEC A. Wybrane przykłady zastosowań zagadnień lokalizacyjnych i ich klasyfikacje, *Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, Automatyka* 114, 159-173.
- [51] KOMOROWSKA E., MAŻBIC-KULMA B., STEPIEŃ J. Zagadnienie dystrybucji produktów naftowych, *Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, Automatyka*, 94, Gliwice, 1988, 167-176.
- [52] KORZAN B., Elementy teorii grafów i sieci, metody i zastosowania, WNT, Warszawa 1978.
- [53] KUCIŃSKI K., Geografia ekonomiczna - zarys teoretyczny, SGH, 1991.
- [54] KUCHEN A.A., HAMBURG M.J., A Heuristic Program for Locating Warehouses, *Management Science* 9, 1963, 643-666.
- [55] LAPORTE G., NOBERT Y., An exact algorithm for minimizing routing and operating costs in depot location, *European Journal of Operational Research* 6, 1981, 224-226.
- [56] LOVE R.F., MORRIS J.G., WESOŁOWSKY G.O., Facilities locations. Models & Methods, *Publications in Operations Research Series*, 1988.
- [57] MARIANOV V., SERRA D., ReVELLE Ch., Location of hubs in a competitive environment, *European Journal of Operational Research* 114, 1999, 363-371.
- [58] MARSH M.T., SHILLING D.A., Equity measurement in facility location analysis: A review and framework, *European Journal of Operational Research* 74, 1994, 1-17.
- [59] MAŻBIC-KULMA B., KOMOROWSKA E., POGORZELEC A., RYDEL J., PAMEDIENE R., MISERVICIUS R., PALILIONS V., CZAPLINSKAS A., TRUKSININENE E., Pakiet programm reszenia optymalizacji rozmieszczenia i pierewozow kak instrument paddierzki priniatia reszenij, *Automatization of Planning and Control* 13, Vilnius 1992, 44-58.
- [60] MAŻBIC-KULMA B., KOMOROWSKA E., POGORZELEC A., PAMEDIENE R., Kapitalinij investicijj lokalizacijj os taikomuju programu, VII Konferencja Związku Informatyków Litwy, Birsztonas 18-20 września 1993, 53-65.
- [61] MAŻBIC-KULMA B., KOMOROWSKA E., POGORZELEC A., RYDEL J., STEPIEŃ J., Zadania lokalizacji i ich zastosowania, *Badania Systemowe*, Tom 2, Omnitech Press, 1990, 182-209.
- [62] MAŻBIC-KULMA B., KOMOROWSKA E., POGORZELEC A., ZABRZEWSKA A., Zadanie lokalizacji i jego zastosowanie dla służb ratownictwa lotniczego, *BOS'95 VI Konferencja Badań Operacyjnych i Systemowych*, 1995.
- [63] MAŻBIC-KULMA B., POGORZELEC A., KOMOROWSKA E., Linear location and some real applications, *Systems Science*, 1995, 421-424.

- [64] MAŹBIC-KULMA B., POGORZELEC A., PIELA CZ., RYDEL J., Lokalizacja punktów skupu w przemyśle owocowo - warzywnym jako przykład zadania jednopoziomowego z ograniczoną dostawą, PTI, Szczecin - Julin, 1990, 161-165.
- [65] MAŹBIC-KULMA B., POGORZELEC A., RYDEL J., Dwupoziomowe zadanie lokalizacji i jego zastosowanie w przemyśle, *Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, Automatyka*, 100, Gliwice, 1990, 173-186.
- [66] MIRCHANDANI P.B., FRANCIS R.L., *Discrete location theory*, A Wiley-Interscience Publication, John Wiley & Sons, Inc., New York, 1990.
- [67] MUNOZ-PÉREZ J., SAAMENO-RODRIGEZ J.J., Location of an undesirable facility in a polygonal region with forbidden zones, *European Journal of Operational Research* 114, 1999, 372-379.
- [68] NAMBIAR J.M., GELDERS L.F., VAN WASSENHOVE L.N., A large scale location-allocation problem in natural rubber industry, *European Journal of Operational Research* 6, 1981, 183-189.
- [69] NYKOWSKI I., Programowanie liniowe. PWE, Warszawa, 1984.
- [70] OGRYCZAK W., Inequality measures and equitable approaches to location problems, *European Journal of Operational Research* 122, 2000, 374-391.
- [71] OGRYCZAK W., On the distribution approach to location problems, *Computers and Industrial Engineering* 37, 1999, 595-612.
- [72] OGRYCZAK W., ZAWADZKI M., Zadania lokalizacyjne z kryterium minimalizacji najgorszej średniej warunkowej. *XIII Krajowa Konferencja Automatyzacji Procesów Dyskretnych*, Zakopane 2002 (w druku).
- [73] O'Kelly M.E., A quadratic integer program for the location of interacting hub facilities, *European Journal of Operational Research* 31, 1987, 393-404.
- [74] OSLEEB J.P., RATICK S.J., A mixed integer and multiple objective programming model to analyze coal handling in New England, *European Journal of Operational Research* 12, 1983, 302-313.
- [75] PLASTRIA F., CARRIZOSA E., Undesirable facility location with minimal covering objectives, *European Journal of Operational Research* 119, 1999, 158-180.
- [76] POGORZELEC A., MAŹBIC-KULMA B., KOMOROWSKA E., PAMEDIENE R., CZAPLINSKAS A., PALILIONS V., MISERVICIUS R., TRUKSININENE E., LOCAL-R - location-transportation computer system, *Systems Science* 19, 1993, 81-93.
- [77] "Projekt ustawy o budowie i eksploatacji autostrad", *Przegląd Rządowy*, BPRz URM, maj 1994, Warszawa, 95.
- [78] REARDON K.J., A decomposition method for the solution of dual angular inter programs, *Technical Report SOL 74-10*, Dept. of Operations Research, Stanford University, Stanford, CA, 1974.

- [79] SCHREUDER J.A.M., Application of a location model to fire stations in Rotterdam, *European Journal of Operational Research* 6, 1981, 212-219.
- [80] SKORIN-KAPOV D., SKORIN-KAPOV J., On tabu search for the location of interacting hub facilities, *European Journal of Operational Research*, 73, 1994, 502-509.
- [81] SRIVASTAVA R., BENTON C., The location-routing problem: considerations in physical distribution system design, *Computers and Operations Research* 17, 1990, 427-435.
- [82] TIETZ M.B., BART P., Heuristic methods for estimating the generalized vertex median of a weighted graph, *Operation Research* 16, 1968, 955-961.
- [83] VAN ROY T.J., ERLKOTTER D., A dual-based procedure for dynamic facility location, *Management Science* 28, 1982, 1091-1105.
- [84] WALUKIEWICZ S., Programowanie dyskretne, PWN, Warszawa, 1986.
- [85] WARSZAWSKI A., Multi-dimensional location problems, *Operations Research Quarterly* 24, 2, 1973, 165-179.
- [86] WEBER A., Theory of the Location of the Industries, The University of Chicago Press, Chicago, 1929.
- [87] Wdowiak J., O rozwiązywaniu zagadnienia z kosztami stałymi, *Przegląd statystyczny* 2, 1973.
- [88] WESOŁOWSKY G.O., Dynamic facility location, *Management Science* 19, No.11, 1973, 1241-1248.
- [89] WESOŁOWSKY G.O., TRUSCOTT W.G., The multiperiod location-allocation problem with relocation of facilities, *Management Science* 22, 1975, 57-65.
- [90] XU N., LOWE T.J., On the equivalence of dual methods for two location problems, *Transportation Science* 27, 1993, 194-199.
- [91] ZABRZEWSKA A., Zadanie lokalizacji i jego zastosowanie do wyznaczania rozmieszczenia wybranych elementów ratownictwa lotniczego, Praca magisterska PW, 1995.

IBS PAN *serio*

45280

Bibl. podręczna

Książka dotyczy zagadnień lokalizacyjno-transportowych. Zadania te należą do klasy zadań optymalizacji dyskretnej. W pierwszej części książki przedstawiono różne klasyfikacje takich zadań poczynając od prac twórcy tej teorii – Alfreda Webera, a kończąc na najbardziej skomplikowanych modelach. Zadania lokalizacji mają wiele praktycznych zastosowań. I tak w drugiej części książki przedstawiono kilka przykładów konkretnych zagadnień wraz z metodami ich rozwiązania.

**ISSN 0208-8029**

**ISBN 83-85847-98-7**

---

---

W celu uzyskania bliższych informacji i zakupu dodatkowych egzemplarzy prosimy o kontakt z Instytutem Badań Systemowych PAN  
ul. Newelska 6, 01-447 Warszawa  
tel. 837-35-78 w. 241 e-mail: [biblioteka@ibspan.waw.pl](mailto:biblioteka@ibspan.waw.pl)