

Karol Kukuła (red.)

Badania operacyjne w przykładach i zadaniach

469 stron, wydanie VII zmienione, PWN, Warszawa 2016

Na początku bieżącego roku ukazało się siódme zmienione wydanie podręcznika *Badania operacyjne w przykładach i zadaniach*, w którym opisane są różne metody związane z podejmowaniem optymalnych decyzji. Książka jest efektem wieloletniej współpracy pracowników Katedry Ekonometrii i Statystyki Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie: prof. dra hab. Karola Kukuły (redaktora naukowego), dr Anny Walkosz, dra Zbigniewa Jędrzejczyka i dra Jerzego Skrzypka.

Pierwsze wydanie tego podręcznika ukazało się w 1993 r., a następne w latach: 1995, 1999, 2001, 2006, 2011.

Badania operacyjne należą do tych dziedzin wiedzy, które zajmują się metodami rozwiązywania problemów decyzyjnych wynikających z potrzeb racjonalnej działalności gospodarczej człowieka. Są one obszerną dyscypliną naukową o ogromnym dorobku teoretyczno-aplikacyjnym (praktycznym), którego zawarcie w jednym podręczniku jest bardzo trudne. Liczne wydane dotychczas podręczniki z tej dziedziny poświęcone były (są) najczęściej tylko wybranym zagadnieniom, a do rzadkości należą prace w ujęciu całościowym. Dlatego też omawiana książka, ujmująca badania operacyjne w sposób kompleksowy, jest pozycją bardzo potrzebną na rynku wydawniczym.

Pierwsze wydanie podręcznika składało się tylko z sześciu rozdziałów i liczyło 190 stron. Wydanie siódme obejmuje już jedenaście rozdziałów. Najobszerniejszy jest rozdział pierwszy poświęcony budowie liniowych, optymalizacyjnych modeli matematycznych. Omówiono w nim przykłady praktycznych zastosowań modeli programowania liniowego do wyboru asortymentu produkcji i ustalania optymalnej skali procesów technologicznych oraz problem diety (mieszanek). Zasadniczą część rozdziału stanowi prezentacja algorytmu sympleks — uniwersalnej metody rozwiązywania programów liniowych wraz z elementami analizy wrażliwości. Na podkreślenie zasługuje przedstawienie wykorzystania narzędzia Solver arkusza kalkulacyjnego Microsoft Excel do rozwiązywania za pomocą tego algorytmu zadań programowania liniowego. Ostatni podrozdział poświęcono programowaniu ilorazowemu.

Na drugi rozdział podręcznika składają się dwie części. Pierwsza dotyczy klasycznego zamkniętego i otwartego zagadnienia transportowego oraz zagadnienia transportowo-produkcyjnego. Autorzy podają także przykład zastosowania narzędzia Solver arkusza kalkulacyjnego Microsoft Excel do rozwiązywania

zadań tego rodzaju. Przedmiotem rozważań w części drugiej jest rozdział zadań między miejscami produkcji, najpierw bez uwzględnienia warunków dodatkowych, a następnie z ich włączeniem.

Kolejny rozdział poświęcono modelowaniu sytuacji konfliktowych z wykorzystaniem zagadnień teorii gier. Zawarto w nim przykłady i zadania z zakresu gier dwuosobowych o sumie zero oraz gier z naturą.

W rozdziale czwartym zajęto się kilkoma modelami teorii kolejek oraz przykładami ich zastosowań. Rozpatrywano typowe sytuacje, charakteryzujące systemy masowej obsługi wraz z opisującymi je parametrami, w tym m.in.: stopą przybyć, stopą obsługi, średnimi okresami oczekiwania i obsługi, przeciętną liczbą jednostek tworzących kolejkę. Przedstawiono modelowe podejście w przypadku jednokanałowych i wielokanałowych systemów obsługi.

Budowa i metody rozwiązywania modeli sieciowych są tematem rozdziału piątego. Przedstawiono tam metody sieciowe o zdeterminowanej strukturze logicznej zarówno o deterministycznych (metoda CPM), jak i stochastycznych okresach realizacji czynności (PERT). Omówiono również metody CPM-COST oraz PERT-COST uwzględniające koszty realizacji czynności jako funkcji odpowiednio dwóch lub pięciu parametrów. Ostatni temat rozdziału to metoda GERT, pozwalająca na budowę i rozwiązywanie sieci o niezdeterminowanej strukturze logicznej.

W rozdziale szóstym przedstawiono klasę modeli nieliniowych w postaci kanonicznej i standardowej. W jednym przypadku do rozwiązania zastosowano metodę mnożników Lagrange'a, natomiast w drugim wykorzystane zostało twierdzenie Kuhna-Tuckera. Rozważania teoretyczne zilustrowano przykładami.

Kolejny rozdział poświęcony jest omówieniu programowania dynamicznego. Scharakteryzowano w nim finansowanie inwestycji polegające na alokacji określonego zasobu pieniędzy pomiędzy poszczególne programy inwestycyjne w celu osiągnięcia maksymalnego efektu, a także problem dylizansu, którego istota zawiera się w poszukiwaniu optymalnej drogi w sieci.

W kolejnym wydaniu książki wskazane byłoby rozszerzenie rozdziału o optymalizację dynamiczną opartą na zasadzie Bellmana.

W ósmym rozdziale przedstawiono modele gospodarowania zapasami. Opisano w nim, w zależności od charakterystyk zapasów, modele deterministyczne i probabilistyczne.

W rozdziale dziewiątym przedstawiono możliwości zastosowania modeli i algorytmów optymalizacyjnych do rozwiązywania problemów podejmowanych w trakcie konstrukcji biznesplanu, od założeń planu strategicznego począwszy, a na planie finansowym skończywszy. Na przykładzie kompleksowej restrukturyzacji wybranej spółki pokazano przebieg konstrukcji biznesplanu z wykorzystaniem arkusza kalkulacyjnego Excel do rozwiązywania zadań optymalizacyjnych z tym związanych.

Rozdział dziesiąty dotyczy podejmowania decyzji na rynku kapitałowym. Najpierw omówiono zagadnienie związane z wartością pieniądza oraz strumie-

niami przepływów. W dalszej części przedstawiono metody statystyczne mające na celu wspomaganie decyzji inwestorów z uwzględnieniem ryzyka, a końcowy fragment rozdziału poświęcono optymalizacji portfela akcji.

W rozdziale jedenastym zatytułowanym „Budowa rankingu obiektów w świetle ocen wielokryterialnych” omówiono procedurę badania i oceny stanu zjawisk złożonych w różnych obiektach. W podrozdziałach omówiono m.in. wybrane metody normowania zmiennych diagnostycznych oraz konstrukcję zmiennej syntetycznej stanowiącej podstawę budowy rankingu. Egzemplifikację rozważań teoretycznych stanowi przykład empiryczny.

Do mocnych stron książki należy zaliczyć:

1. Wyczerpujący sposób prezentacji wybranych zagadnień związanych z podejmowaniem optymalnych decyzji w ujęciu statystycznym wraz z elementami podejścia dynamicznego.
2. Prezentację 74 modeli charakteryzujących podstawowe sytuacje decyzyjne wraz z ich rozwiązaniami i interpretacją otrzymanych wyników. Każdy z podrozdziałów poprzedzono krótkim wprowadzeniem teoretycznym dotyczącym zdefiniowania i zapisu matematycznego określonej sytuacji decyzyjnej.
3. Zamieszczenie zestawień tabelarycznych dotyczących przebiegu obliczeń zmierzających do wyznaczenia rozwiązań optymalnych oraz zamieszczenie przejrzystych rysunków pomagających w zrozumieniu analizowanych problemów.
4. Wskazanie możliwości wykorzystania, coraz powszechniej stosowanego, narzędzia Solver arkusza kalkulacyjnego Microsoft Excel, wraz z instrukcją „krok po kroku” pozwalającą wprowadzać dane i otrzymywać rozwiązanie optymalne.
5. Zamieszczenie na końcu rozdziałów zadań do samodzielnego rozwiązania oraz osobnego rozdziału zawierającego 72 zadania różne. Przedstawiono łącznie 302 zadania, przy czym niektóre z nich mają charakter problemowy. W końcowej części podręcznika podano odpowiedzi do zadań, co umożliwia Czytelnikowi kontrolę poprawności ich rozwiązania.
6. Fakt, że jest ona napisana językiem zrozumiałym nie tylko dla nauczycieli akademickich i studentów, ale również dla praktyków gospodarczych, którzy wcześniej nie mieli do czynienia z metodami optymalizacyjnymi w takim zakresie.
7. Podanie obszernego, zawierającego 94 pozycje bibliograficzne, wykazu publikacji, odsyłającego Czytelnika do prac o charakterze teoretycznym i aplikacyjnym, pozwalającego na pogłębienie wiedzy, a tym samym umożliwiającą zainteresowanym odbycie pogłębionych studiów.

Należy także zaznaczyć, że Autorzy posiadli rzadko spotykaną umiejętność pisania w sposób przystępny o zagadnieniach bardzo skomplikowanych, choćby ze względu na zaawansowany aparat matematyczny. Przerobienie przykładów i zadań podanych w podręczniku nie wymaga na ogół uprzedniego odbycia zaawansowanych studiów z zakresu matematyki wyższej. Zupełnie wystarczająca

jest np. znajomość podstaw rachunku prawdopodobieństwa czy algebry liniowej, a w wielu przypadkach wiedza matematyczna wyniesiona ze szkoły średniej.

Omawiana książka jest bardzo przydatna w prowadzeniu zajęć zarówno jako pozycja podstawowa, jak i (lub) uzupełniająca na różnych kierunkach studiów ekonomicznych (informatyka i ekonometria, ekonomia, zarządzanie, finanse i rachunkowość) oraz na innych kierunkach, na których wykładane są takie przedmioty, jak: badania operacyjne, statystyczna analiza danych, metody analizy wielowymiarowej, rynki kapitałowe, analiza rynku itp.

Odbiorcami książki, poza szkołami wyższymi (pracownikami, doktorantami oraz studentami), są praktycy gospodarczy — menedżerowie oraz członkowie zarządów przedsiębiorstw i firm prowadzących działalność gospodarczą lub usługową.

Na podkreślenie zasługuje także fakt wydania książki w twardej oprawie, zapewniającej — w przypadku częstego sięgania do podręcznika — znaczne zwiększenie jej trwałości.

Oprac. **dr hab. Iwona Bąk**, **prof. dr hab. Jan Zawadzki** — *Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie*