

**Anna Baj-Rogowska**

# **Decyzje optymalne z Solverem**

**Gdańsk 2020**

PRZEWODNICZĄCY KOMITETU REDAKCYJNEGO  
WYDAWNICTWA POLITECHNIKI GDAŃSKIEJ

*Dariusz Mikielwicz*

RECENZENT

*Krzysztof Ziółkowski*

REDAKCJA JĘZYKOWA

*Agnieszka Frankiewicz*

SKŁAD I PROJEKT OKŁADKI

*Wioleta Lipska-Kamińska*

Wydano za zgodą  
Rektora Politechniki Gdańskiej

Oferta wydawnicza Politechniki Gdańskiej jest dostępna pod adresem  
<https://www.sklep.pg.edu.pl>

Utwór nie może być powielany i rozpowszechniany, w jakiegokolwiek formie  
i w jakikolwiek sposób, bez pisemnej zgody wydawcy

© Copyright by Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2020

ISBN 978-83-7348-812-0

WYDAWNICTWO POLITECHNIKI GDAŃSKIEJ

---

Wydanie I. Ark. wyd. 3,7, ark. druku 4,25, 1228/1108

---

Druk i oprawa: Volumina.pl Daniel Krzanowski  
ul. Księcia Witolda 7-9, 71-063 Szczecin, tel. 91 812 09 08

# Spis treści

1. Podejmowanie decyzji i rozwiązywanie problemów biznesowych .....	7
1.1. Wprowadzenie do tematyki podejmowania decyzji .....	7
1.2. Definicje wybranych pojęć .....	9
1.3. Proces rozwiązywania problemów decyzyjnych .....	11
1.4. Klasyfikacja modeli i problemów decyzyjnych związanych z podejmowaniem optymalnych decyzji .....	14
2. Zastosowanie narzędzia Solver MS Excel do optymalizacji procesów decyzyjnych ....	19
2.1. Funkcjonalność programu .....	20
2.2. Dostępne metody i ustawienia .....	23
2.3. Definiowanie modelu zadania w arkuszu kalkulacyjnym .....	25
2.3.1. Identyfikacja problemu decyzyjnego .....	25
2.3.2. Konstrukcja modelu matematycznego problemu .....	25
2.3.3. Rozwiązanie problemu przy użyciu Solvera .....	26
2.3.4. Ocena i interpretacja rozwiązania .....	29
3. Optymalizacja procesów za pomocą Solvera MS Excel .....	34
3.1. Zarządzanie produkcją, dystrybucją i transportem .....	34
3.2. Puste przebiegi w transporcie .....	37
3.3. Wybór lokalizacji magazynu centralnego .....	41
3.4. Zarządzanie flotą .....	46
3.5. Problem komiwojażera .....	50
3.6. Prognoza sprzedaży na podstawie wyświetlonych reklam .....	55
Dodatek A. Najczęściej używane funkcje Excela przydatne w pracy z dodatkiem Solver	60
Dodatek B. Błędy w formułach .....	64
Dodatek C. Przydatne skróty klawiaturowe w programie MS Excel .....	65
Spis literatury .....	67



# Wstęp

Złożoność procesów gospodarczych zachodzących w turbulentnym otoczeniu wymaga nieustannego podejmowania decyzji w trakcie poszukiwania nowych rozwiązań, uwzględniających ich skuteczną optymalizację. Optymalizacja polega na wyznaczeniu najlepszego, a więc optymalnego rozwiązania i wiąże się z poszukiwaniem ekstremum funkcji z punktu widzenia przyjętego kryterium jakości (np. kosztu, czasu, wydajności). Łatwy dostęp do oprogramowania służącego analizie problemów decyzyjnych eliminuje trudności związane z wykonywaniem skomplikowanych obliczeń. Wybór właściwego sposobu wspomagającego proces podejmowania decyzji jest inicjującym i kluczowym etapem całego procesu. W niniejszym opracowaniu zdecydowano się zaprezentować dodatek MS Excel – Solver.

Narzędzie Solver jest łatwym i szybkim w instalacji dodatkiem do arkusza kalkulacyjnego, np. MS Excel. Większość użytkowników MS Excel korzysta z potencjału arkusza, wspierając realizację swoich potrzeb w życiu nie tylko prywatnym, ale też zawodowym, w celu bardziej efektywnego i wydajnego zarządzania różnymi obszarami działalności gospodarczej. Zakres ten najczęściej obejmuje opracowywanie raportów i zestawień, analizowanie danych i kalkulowanie kosztów oraz wizualizowanie wyników z zastosowaniem wykresów. Mimo że to spektrum możliwości aplikacji MS Excel jest szerokie i przekrojowe, to stanowi zaledwie małą część potencjału arkusza. Sprawdza się tu dobrze działanie zasady Pareto<sup>1</sup> 80/20. Można powiedzieć, że 20% osób, które korzystają z arkusza kalkulacyjnego, wykorzystuje zaledwie 80% jego możliwości. Wykorzystanie informacji zawartych w niniejszej książce przybliży Czytelnika do znalezienia się w grupie tych nielicznych 20%, którzy o Excelu pragną wiedzieć więcej.

Na rynku dostępnych jest wiele podręczników pomocnych w rozwijaniu kompetencji związanych z posługiwaniem się arkuszem kalkulacyjnym w praktyce menedżerskiej. Niewiele jest natomiast pozycji literaturowych pokazujących możliwości wykorzystania MS Solver do wspomagania decyzji. Niniejsza książka ma za zadanie wypełnić tę lukę. Jej celem jest przedstawienie możliwości dodatku Solver w procesie podejmowania decyzji optymalnych.

---

<sup>1</sup> Zasada Pareto została sformułowana na początku lat 50. XX w. przez J. Jurana, w odniesieniu do zależności, jakie dostrzegł włoski ekonomista Vilfredo Pareto, który zajmował się zagadnieniem nierównej dystrybucji bogactwa. Pareto zauważył, że 80% bogactwa kraju znajduje się w rękach zaledwie 20% społeczeństwa. Potwierdził tę zasadę, badając sytuację wielu państw.

Intencją autorki było stworzenie podręcznika dla osób zainteresowanych samodzielną nauką pracy z MS Excel Solver.

Niniejsze opracowanie składa się z trzech rozdziałów. Rozdział pierwszy zawiera podstawy teoretyczne wprowadzające do zagadnień podejmowania decyzji optymalnych. Przedstawiono w nim podstawowe pojęcia z tego zakresu, omówiono, czym jest proces rozwiązywania problemów decyzyjnych, odróżniając ich rozwiązywanie od podejmowania decyzji.

Drugi rozdział poświęcono przedstawieniu funkcjonalności dodatku Solver wraz z omówieniem opcji ustawień i metod rozwiązań dostępnych w programie oraz raportów wyników, wrażliwości i granic. Na tak przygotowanej podbudowie teoretycznej w dalszej części rozdziału zaprezentowano praktyczne rozwiązanie krok po kroku prostego zadania decyzyjnego. Takie podejście przygotowuje Czytelnika do treści zawartych w rozdziale trzecim, w którym przedstawiono różnorodne i znacznie bardziej złożone problemy decyzyjne. Dobór przykładów ma na celu pokazanie potencjału Solvera.

Aby zrozumieć przykładowe zadania decyzyjne umieszczone w tej książce, trzeba dysponować podstawową wiedzą w zakresie pracy w arkuszu kalkulacyjnym. Następnie warto samodzielnie wykonać opisane zadania. Takie podejście sprawi, że Czytelnik rozwine swoje umiejętności w pracy z Solverem i uzyska niezbędne podstawy do samodzielnego konstruowania i optymalnego rozwiązywania problemów decyzyjnych z wykorzystaniem tego programu. Mają mu też w tym pomóc trzy dodatki dołączone do książki:

- Dodatek A. Najczęściej używane funkcje Excela przydatne w pracy z dodatkiem Solver;
- Dodatek B. Błędy w formułach;
- Dodatek C. Przydatne skróty klawiaturowe w programie MS Excel.

Plik ze wszystkimi zadaniami umieszczonymi w tym podręczniku (DOI: 10.5281/zenodo.3870775) można pobrać ze strony: <http://doi.org/10.5281/zenodo.3870775>.