

## **MODELOWANIE I OPTIMALIZACJA PROBLEMÓW DECYZYJNYCH PRZY POMOCY MICROSOFT EXCEL**

**Modelowanie i optymalizacja problemów decyzyjnych przy pomocy Microsoft Excel (MSEX11).** Szkolenie dla analityków oraz osób, które na co dzień podejmują ważne decyzje biznesowe w oparciu o różnorodne dane biznesowe. Podczas szkolenia / konsultacji zapoznajemy się z podstawami modelowania i optymalizacji problemów decyzyjnych, niezbędnymi równaniami i metodami oraz przykładowymi narzędziami (np. Microsoft Solver, dodatkowe narzędzia – np. OpenSolver, które zwiększa możliwości standardowego Excela).

Celem tego szkolenia jest zdobycie wiedzy i poznanie narzędzi, która pozwoli na:

- Zarządzanie kosztami, np. produkcji.
- Tworzenie modeli kalkulacji kosztów i cen (np. produkcji).

**Przeznaczenie** Szkolenie przeznaczone jest dla osób, które opracowują analizy biznesowe, analityków biznesowych, Managerów oraz dla wszystkich zainteresowanych.

**Czas trwania:** 1 dzień.

### **Cele szkolenia**

Po ukończeniu szkolenia uczestnik powinien, między innymi:

- Znać podstawy teoretyczne modelowania i optymalizacji procesów decyzyjnych.
- Znać podstawy teoretyczne kalkulacji kosztów i cen.
- Znać terminy związane z optymalizacją procesów decyzyjnych.
- Znać podstawowe narzędzia związane z ww. tematyką (**Solver, OpenSolver, SolverStudio**).

### **Program szkolenia**

Wprowadzenie do szkolenia:

- Dlaczego jest potrzeba modelowania i optymalizacji procesów decyzyjnych?
- Omówienie przykładowych sytuacji biznesowych (przykłady i ćwiczenia na szkolenie).

Podstawy teoretyczne modelowania i optymalizacji problemów decyzyjnych:

- Ogólny przegląd modelowania procesów decyzyjnych.
- Wprowadzenie do optymalizacji procesów decyzyjnych.

Modelowanie procesu decyzyjnego w Microsoft Excel:

Przykłady przydatnych funkcji Microsoft Excel oraz przykłady zastosowania, między innymi:

- JEŻELI – funkcja warunkowa, pozwala na alternatywne sposoby przeliczania formuł obliczeniowych MS Excel.

- SUMA.JEŻELI – sumowanie wartości z zakresu spełniającego kryteria.
- Inne funkcje, na przykład: INDEKS, MAX.K, TRANSPONUJ.

Analiza poszukiwania wyniku (ang. *Goal-seeking*):

- Na czym polega oraz jakie są jej zastosowania?
- Szukanie minimalnego wskaźnika (np. narzutu na cenę zakupu składnika).
- Szukanie wskaźnika wzrostu sprzedaży, który zagwarantuje odpowiedni poziom wzrostu zysku (tzw. dźwignia operacyjna).
- Szukanie maksymalnych wskaźników wzrostu kosztów, gwarantujących planowany zysk.
- Narzędzie Microsoft Excel – Szukaj wyniku.

Narzędzie Microsoft Excel – Solver:

- Aktywacja dodatku Microsoft Solver.
- Zasada działania dodatku Solver (na prostym przykładzie).

Analiza typu „what-if” za pomocą Menedżera Scenariuszy:

- Przykłady zastosowania Solvera i Menedżera Scenariuszy.
- Szukanie wskaźnika wzrostu sprzedaży, który zagwarantuje odpowiedni poziom wzrostu zysku
- Analiza wrażliwości zysku za pomocą programu Microsoft Excel.

Dodatek zewnętrzny OpenSolver (większe możliwości niż Solver):

- Pobieranie Open Solver oraz jego instalacja.
- Przegląd możliwości narzędzia OpenSolver i zastosowania.

Dodatek zewnętrzny SolverStudio:

- Pobieranie Solver Studio oraz jego instalacja.
- Przegląd możliwości dodatku OpenSolver i zastosowania.
- Matematyczne metody stosowane do optymalizacji procesów decyzyjnych.
- Podstawy projektowania / programowania modelu procesu decyzyjnego w języku PuLP (do wyboru).

### **Dodatkowe tematy poruszane podczas szkolenia**

Analiza typu „what-if” – zastosowania tzw. funkcji tablicowych:

- Tworzenie wykresów obrazujących wykorzystane metody analizy (np. dźwignia operacyjna, analiza progu rentowności produkcji jednorodnej, analiza wrażliwości zysku, analiza promocyjnej akcji wysyłkowej, próg rentowności i wrażliwość zysku).
- Wpływ stopnia wykorzystania zdolności produkcyjnych na zysk.

Szacowanie kosztów w modelu rachunku kosztów zmiennych:

- Metoda punktów skrajnych.
- Metoda graficzna.
- Metoda regresji liniowej.

Analiza i dobór miernika produkcji (wpływ na szacowanie kosztów):

- Analiza mierników produkcji wpływających na koszty.
- Automatyczny dobór miernika produkcji.
- Dobór miernika produkcji – Menedżer Scenariuszy.
- Automatyczny dobór miernika produkcji dla różnych kosztów rodzajowych.

Metoda wielokrotnej regresji liniowej:

- Szacowanie wartości środka trwałego.
- Szacowanie kosztów utrzymania środka trwałego (z jednoczesnym wpływem kilku mierników).

Podsumowanie szkolenia

### **Materiały szkoleniowe**

Słuchacze otrzymują materiały szkoleniowe w języku polskim oraz odpowiednie świadectwo uczestnictwa w szkoleniu.

## DODATEK OPENSOLVER

Welcome to OpenSolver, the Open Source linear and integer optimizer for Microsoft Excel. OpenSolver is an Excel VBA add-in that extends Excel's built-in Solver with a more powerful Linear Programming solver. It is developed and maintained by Andrew Mason and students at the Engineering Science department, University of Auckland, NZ. OpenSolver provides the following features:

- OpenSolver uses the excellent, Open Source, COIN-OR CBC optimization engine to quickly solve large Linear and Integer problems.
- Compatible with your existing Solver models, so there is no need to change your spreadsheets.
- No artificial limits on the size of problem you can solve.
- OpenSolver is free, open source software.

As well as providing a replacement optimization engine, OpenSolver offers:

- A built-in model visualizer that highlights your model's decision variables, objective and constraints directly on your spreadsheet.
- A fast QuickSolve mode that makes it much faster to re-solve your model after making changes.
- An algorithm to build and update the model only using information present on the sheet.
- A modelling tool that we think improves on the built-in Solver window.

OpenSolver has been developed for Excel 2003, Excel 2007, Excel 2010, and Excel 2013 (including the 64bit versions) running on Windows, and supports Excel for Mac 2011 on Mac OS X. We currently test against Excel 2010 and Excel 2013 on Windows 7 and Windows 8, and Excel 2011 on OS X 10.7 through 10.10. Note that we do not check our code against older versions of Excel than these. This means we cannot guarantee that the latest release will work on old versions. However, please give it a go and let us know of any problems so we can to fix them.

**Źródło:** [www.opensolver.org](http://www.opensolver.org)

## DODATEK SOLVERSTUDIO

SolverStudio is an add-in for Excel 2007 and later on Windows that allows you to build and solve optimisation models in Excel using any of the following optimisation modelling languages:

- PuLP, an open-source Python-based COIN-OR modelling language developed by Stu Mitchell. PuLP is included with SolverStudio.
- COOPR/Pyomo, an open source COIN-OR modelling language for Python which extends Pulp with abstract models, support for stochastic programming, and a larger range of solvers.

- AMPL, a commercial modelling language. SolverStudio either requires AMPL to be installed by the user, or can install a free trial version of AMPL that allows up to 300 variables and 300 constraints. We have a tutorial on using AMPL with SolverStudio.
- We also support running AMPL models in the cloud using the excellent NEOS server; see AMPL on NEOS.
- GMPL (GNU MathProg Language), an open source AMPL look-alike developed as part of GLPK (GNU Linear Programming Kit). GMPL is included with SolverStudio.
- GAMS, a commercial modelling language. SolverStudio requires GAMS to be installed by the user. GAMS provide a free trial version. Support for solving GAMS models using the NEOS server is working in our new beta version.
- Gurobi, a commercial solver which can be accessed from SolverStudio using the Gurobi Python modelling interface. This requires the Gurobi solver be installed. SolverStudio provides a license manager to help manage Gurobi licenses.
- SimPy, an open source Python simulation language, which is now included with the SolverStudio download.
- Any other Python software that runs under either IronPython or standard Python (i.e 'CPython'). IronPython comes built in, while the user needs to install their own choice of CPython.
- We hope to add Zimpl in the near future, and allow GMPL to be used with CBC.

SolverStudio allows you to create and edit your optimisation model without leaving Excel, and to save your model inside your workbook. You can also easily link data on your spreadsheet to sets, parameters, constants and variables used in the model. SolverStudio can run the model to solve the problem and then put the answer back onto the spreadsheet.

**Źródło:** [www.solverstudio.org](http://www.solverstudio.org)