

## Poniższe zadanie rozwiążemy wykorzystując dodatek Solver w Excelu.

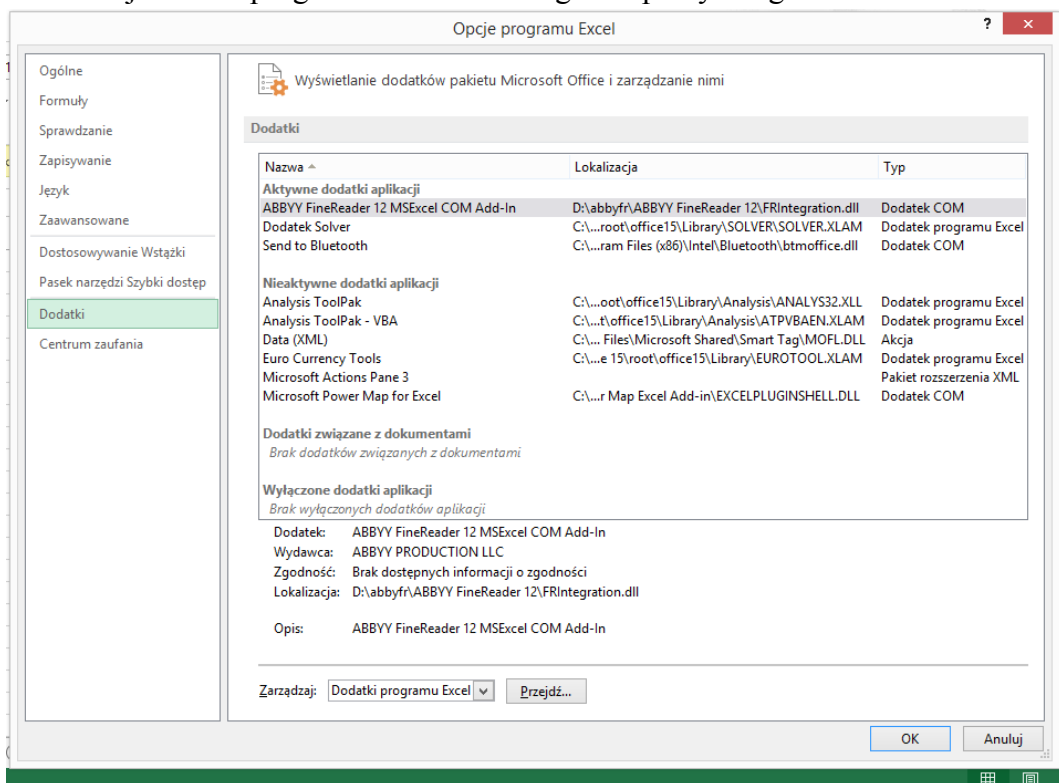
**Zadanie 1.** (K. Kukula [red], „Badania operacyjne w przykładach i zadaniach”, PWN, Warszawa 1996)

Przedsiębiorstwo produkcyjne wytwarza dwa wyroby: I i II z surowca dostarczanego w postaci czterech rodzajów kształtek: A, B, C, D. Tablica zawiera liczby możliwych do uzyskania z jednej kształtki wyrobów oraz odpad w kg. Zaproponować strukturę zakupu kształtek potrzebnych do wytworzenia co najmniej 1000 szt. Wyrobu I oraz co najmniej 2000 szt. wyrobu II, minimalizując koszt odpadów (po odliczeniu sum uzyskanych ze sprzedaży odpadów na złom, koszt jednego kg odpadu wynosi 2,5 zł). Określić wartość minimalnego odpadu.

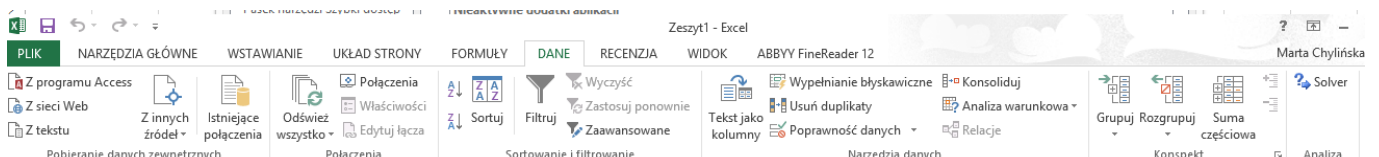
Wyroby	Kształtki			
	A	B	C	D
I	3	2	4	0
II	1	5	0	5
Odpady (w kg)	0,8	1,2	0,6	0,9

### Polecenia:

1. Sformułuj zadanie programowania liniowego dla powyższego zadania.



2. Uruchom Excel. Uruchom zakładkę Plik/Opcje. Sprawdź czy zainstalowany jest dodatek Solver (po dodaniu powinien się on pojawić w zakładce Dane).



### 3. Zapisz warunki zadania w arkuszu.

zajęcia 3 solver - Excel

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1														
2			Kształtki											
3		Wyroby	A	B	C	D								
4		I	3	2	4	0	1000							
5		II	1	5	0	5	2000							
6		Odpady (w kg)	0,8	1,2	0,6	0,9								
7								Zmienne	x1	x2	x3	x4		
8								Wartości zmiennych	0	0	0	0		
9														
10									wartość					
11								Funkcja celu	0					
12														
13								Ograniczenia					Lewa strona	Prawa strona
14									3	2	4	0	0	1000
15									1	5	0	5	0	2000
16														

W komórkach I11 oraz M14:15 wpisano formuły wyliczające odpowiednio wartość funkcji celu oraz lewe strony warunków ograniczających dla początkowych wartości zmiennych umieszczonych w wierszu 8.

### 4. Uruchom dodatek Solver.

Parametry dodatku Solver

Ustaw cel:

Na:  Maks  Mjn  Wartość:

Przez zmienianie komórek zmiennych:

Podlegających ograniczeniom:

Ustaw wartości nieujemne dla zmiennych bez ograniczeń

Wybierz metodę rozwiązywania:

Metoda rozwiązywania

W przypadku gładkich nieliniowych problemów dodatku Solver wybierz aparat nieliniowy GRG. Dla liniowych problemów dodatku Solver wybierz aparat LP simpleks, natomiast w przypadku problemów, które nie są gładkie, wybierz aparat ewolucyjny.

Ustaw cel – adres komórki z wartością funkcji celu.

Komórki zmieniane – wartości zmiennych decyzyjnych (ustalone na początkową wartość, u nas 0)

Ograniczenia – warunki ograniczające.

Metoda rozwiązań – w naszym przypadku LP Simpleks.

5. Wprowadź parametry zadania do powyższego okna.

**Parametry dodatku Solver**

Ustaw cel:

Na:  Maks  Min  Wartość:

Przez zmienianie komórek zmiennych:

Podlegających ograniczeniom:

Ustaw wartości nieujemne dla zmiennych bez ograniczeń

Wybierz metodę rozwiązywania:

Metoda rozwiązywania  
 W przypadku gładkich nieliniowych problemów dodatku Solver wybierz aparat nieliniowy GRG. Dla liniowych problemów dodatku Solver wybierz aparat LP simpleks, natomiast w przypadku problemów, które nie są gładkie, wybierz aparat ewolucyjny.

Ograniczenia					Lewa strona	Prawa strona
	3	2	4	0	0	1000
	1	5	0	5	0	2000

6. Po wpisaniu warunków zadania kliknij Rozwiąż ☺, a następnie OK po zaznaczeniu odpowiednich raportów wyników. W efekcie zostaną dodane arkusze: Raport wyników, Raport wrażliwości i Raport granic.

**Wyniki dodatku Solver**

Dodatek Solver znalazł rozwiązanie. Wszystkie ograniczenia i warunki optymalizacji są spełnione.

Zachowaj rozwiązanie dodatku Solver  
 Przywróć wartości pierwotne

Powróć do okna dialogowego parametrów dodatku Solver  Raporty konspektu

**Raporty**  
 Wyników  
 Wrażliwości  
 Granic

Trwa zapisywanie scenariusza...

**Raporty**  
 Umożliwia utworzenie określonego typu raportu i umieszcza każdy raport w oddzielnym arkuszu tego skoroszytu.

## 7. Raport wyników:

Microsoft Excel 15.0 Raport wyników

Arkusz: [zajęcia 3 solver.xlsx]Arkusz1

Raport utworzony: 2015-10-27 13:41:51

Wynik: Dodatek Solver znalazł rozwiązanie. Wszystkie ograniczenia i warunki optymalizacji są spełnione.

Aparat dodatku Solver

Aparat: LP simpleks

Czas rozwiązania: 0,109 sek.

Liczba iteracji: 3 Podproblemy: 0

Opcje dodatku Solver

Maksymalny czas Nieograniczone, Iteracje Nieograniczone, Precision 0,000001, Użyj skalowania automatycznego

Maksymalna liczba podproblemów Nieograniczone, Maksymalna liczba rozwiązań całkowitoliczbowych Nieograniczone, Tolerancja całkowitoliczbową 1e-05

Komórka celu (Min)

Komórka	Nazwa	Wartość początkowa	Wartość końcowa
\$I\$11	Funkcja celu wartość	0	510

Komórki zmiennych

Komórka	Nazwa	Wartość początkowa	Wartość końcowa	Całkowite
\$I\$8	Wartości zmiennych x1	0	0	0 Ciągłe
\$J\$8	Wartości zmiennych x2	0	400	400 Ciągłe
\$K\$8	Wartości zmiennych x3	0	50	50 Ciągłe
\$L\$8	Wartości zmiennych x4	0	0	0 Ciągłe

Ograniczenia

Komórka	Nazwa	Wartość komórki	Formuła	Stan	Zapas czasu
\$M\$14	Lewa strona	1000	\$M\$14>=\$N\$14	Wiążące	0
\$M\$15	Lewa strona	2000	\$M\$15>=\$N\$15	Wiążące	0

## 8. Raport wrażliwości:

Microsoft Excel 15.0 Raport wrażliwości

Arkusz: [zajęcia 3 solver.xlsx]Arkusz1

Raport utworzony: 2015-10-27 13:41:51

Komórki zmiennych

Komórka	Nazwa	Końcowa wartość	Koszt zmniejszony	Współczynnik funkcji celu	Dopuszczalny wzrost	Dopuszczalny spadek
\$I\$8	Wartości zmiennych x1	0	0,17	0,8	1E+30	0,17
\$J\$8	Wartości zmiennych x2	400	0	1,2	0	0,9
\$K\$8	Wartości zmiennych x3	50	0	0,6	0,261538462	0
\$L\$8	Wartości zmiennych x4	0	0	0,9	1E+30	0

Ograniczenia

Komórka	Nazwa	Końcowa wartość	Cena dualna	Prawa strona ograniczenia	Dopuszczalny wzrost	Dopuszczalny spadek
\$M\$14	Lewa strona	1000	0,15	1000	1E+30	200
\$M\$15	Lewa strona	2000	0,18	2000	500	2000

## 9. Raport granic:

Microsoft Excel 15.0 Raport granic

Arkusz: [zajęcia 3 solver.xlsx]Arkusz1

Raport utworzony: 2015-10-27 13:41:51

Współczynnik			
Komórka	Nazwa	Wartość	
\$I\$11	Funkcja celu wartość	510	

Zmienna			Dolna Współczynnik		Górna Współczynnik	
Komórka	Nazwa	Wartość	granica	Wynik	granica	Wynik
\$I\$8	Wartości zmiennych x1	0	0	510	#N/D!	#N/D!
\$J\$8	Wartości zmiennych x2	400	400	510	#N/D!	#N/D!
\$K\$8	Wartości zmiennych x3	50	50	510	#N/D!	#N/D!
\$L\$8	Wartości zmiennych x4	0	0	510	#N/D!	#N/D!