

Zadanie 1

Utwórz arkusz, w którym obliczysz jaką kwotę zaoszczędzisz dla swojego dziecka, jeżeli każdego miesiąca od jego narodzin wpłacasz pewną kwotę na konto (oprocentowanie 5% w skali roku, odsetki kapitalizowane co miesiąc). Kwota ta na początku wynosi 150 zł, a potem będzie co roku rewaloryzowana o 6%. Kwotę oszczędności dziecko otrzyma, gdy ukończy 18 lat. Ile ona wyniesie?

Zadanie 2

Należy określić, ile kalendarzy na przyszły rok zamówić (celem osiągnięcia możliwie największego zysku). Koszt jednej sztuki wynosi 10 zł, a cena sprzedaży 20 zł. Po tej cenie możemy sprzedać kalendarze do końca roku; po tym terminie możemy odzyskać od dostawcy po 2 zł za sztukę. Popyt na kalendarze nie jest znany, nasze doświadczenie wskazuje, że można go opisać następującym rozkładem prawdopodobieństwa:

L.p.	Popyt	Prawdopodobieństwo
1	100	0,30
2	150	0,30
3	200	0,20
4	250	0,15
5	300	0,05

Rozwiązanie zadania uzyskać należy budując model symulacyjny, umożliwiający oszacowanie wyniku finansowego dla kolejnych wariantów zakupionej liczby kalendarzy. Należy tę liczbę wskazać (dającą największy średni zysk dla 100 prób symulacyjnych).

Zadanie 3

Nasza firma A konkuruje z firmą B na lokalnym rynku. Badania wykazały, że chłonność rynku wynosi 30 wyrobów tygodniowo. Maksymalna cena sprzedaży wynosi 5000 zł, a koszty wytworzenia 4000 zł (dla obu firm).

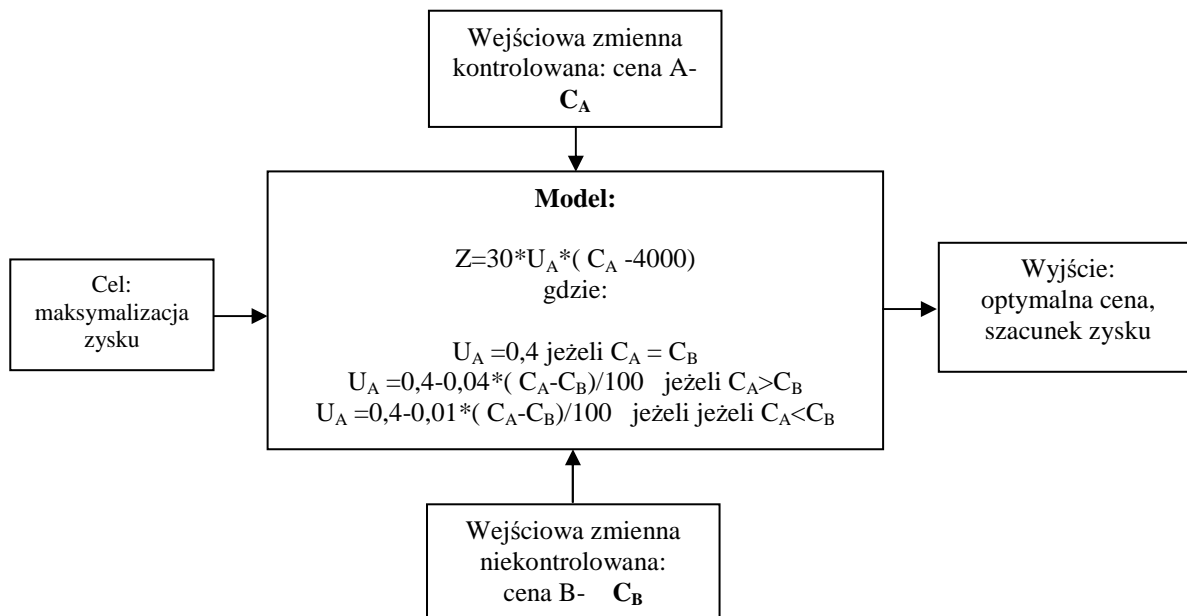
Prezes firmy A chce znać cenę, która pozwoli na maksymalizację rocznego zysku. Nie jest to proste, gdyż udział A w rynku zależy od stosunku cen A i B. Firma B zmienia ceny bez uprzedzenia z tygodnia na tydzień.

Jeśli obie firmy mają jednakowe ceny, A ma 40% udziału w rynku. Jeżeli B ma cenę niższą, A traci z tego poziomu 4% udziału za każde 100 zł różnicy, gdy sytuacja jest odwrotna, A zyskuje 1% udziału za każde 100 zł różnicy.

Rozkład prawdopodobieństwa cen firmy B:

L.p.	Cena B	Prawdopodob.
1	4400	0,1
2	4500	0,15
3	4600	0,2
4	4700	0,3
5	4800	0,25

Należy przeprowadzić symulację wyniku finansowego dla okresu 52 tygodni dla cen firmy A zmieniających się co 100 zł (w zakresie od 4100 do 5000). Wskazać należy najkorzystniejszą cenę i odpowiadającą jej prognozę wyniku finansowego.



ILOŚCIOWE ZADANIA DECYZYJNE (Solver)

Liniowe zadania decyzyjne

Zadanie 1

Przedsiębiorstwo wytwarza dwa wyroby, używając w tym celu dwóch surowców. Normy zużycia, limity surowca ceny produktów podaje tabela.

Wyroby	Surowiec		Ceny
	I	II	
1	8	6	18
2	4	9	15
Limit	52	69	

Należy określić, których wyrobów produkcję i w jakiej wysokości podać, aby przychód uzyskany ze sprzedaży był możliwie wysoki. Należy w tym celu sformułować odpowiednie zadanie decyzyjne.

Zmienne decyzyjne:

X1 – ilość wyrobu pierwszego,

X2 – ilość wyrobu drugiego.

Zadanie ma więc następującą postać:

$$18X_1 + 15X_2 \rightarrow \max$$

$$8X_1 + 4X_2 \leq 52$$

$$6X_1 + 9X_2 \leq 69$$

$$X_1 \geq 0$$

$$X_2 \geq 0$$

Przedstawione zadanie jest przykładem problemu optymalizacji asortymentu produkcji (wyboru optymalnych technik produkcji).

Zadanie 2

Pasza dostarczana zwierzętom na fermie powinna zawierać co najmniej 720g białka, 900g węglowodanów i 60g tłuszczu. Ferma dysponuje tzw. „sianokiszonką”, której 1 kg zawiera 24g białka, 10g węglowodanów, 1g tłuszczu, oraz kiszonką z kukurydzy, której 1 kg zawiera 12g białka, 45 g węglowodanów, 1,5 g tłuszczu. Koszt uzyskania 1 kg „sianokiszonki” wynosi 0,2 zł, a koszt uzyskania 1 kg kiszonki z kukurydzy wynosi 0,3 zł.

Wyznaczyć dawkę pokarmową minimalizującą koszt opasu.

Zmienne decyzyjne zadania są następujące:

$$0,20X_1 + 0,30X_2 \rightarrow \min$$

$$24X_1 + 12X_2 \geq 720$$

$$10X_1 + 45X_2 \geq 900$$

$$X_1 + 1,5X_2 \geq 60$$

$$X_1 \geq 0$$

$$X_2 \geq 0$$

Zadanie 3

Zakład krawiecki szyje spodnie i spódnice.

Przy szyciu spodni i spódnic zakład wykorzystuje dwa „zasoby”: materiał i siłę roboczą. Na wykonanie pary spodni potrzeba 2 m materiału oraz 8 roboczogodzin; na uszycie spódnicy potrzeba 3 m materiału i 2 roboczogodziny. Na szycie spodni i spódnic zakład może wykorzystać 60 m materiału i 80 roboczogodzin.

Za sprzedaż wyrobów zakład otrzymuje: 320 zł za spodnie i 180 zł za spódnice.

Należy:

- Ułożyć LZD, którego rozwiązanie wyznaczy plan produkcji zakładu gwarantujący maksymalny przychód ze sprzedaży uszytych spodni i spódnic.
- Zbudować model decyzyjny, umożliwiający wyznaczenie rozwiązania optymalnego.

LZD - Zadanie 4

Żeliwo maszynowe (przeznaczone na odlewy) wytwarzane z trzech stopów, powinno zawierać odpowiednio:

- C ≤ 14%
- Si ≤ 8%
- Mn ≥ 25%
- P ≥ 12%

Zawartości procentowe pierwiastków: C, Si, Mn i P w poszczególnych stopach oraz koszt zakupu jednej tony każdego z nich zawiera poniższa tabela.

Stopy	Pierwiastek				Cena (w zł)
	C	Si	Mn	P	
I	28	10	30	10	100
II	14	12	20	10	50
III	10	6	30	15	200

Należy zbudować symulacyjny model decyzyjny (za pomocą formuł i makr Excela lub procedury języka Visual Basic) umożliwiający – **określenie udziałów procentowych poszczególnych stopów, dla których koszt wytworzenia 1 tony żeliwa jest najniższy.**

Uwaga! Przedstawione zadanie ma wiele rozwiązań optymalnych.

Zadanie 5

Przedsiębiorstwo rozważa możliwość produkcji czterech rodzajów wyrobów: A, B, C i D, które są wykonywane na dwóch maszynach: M1 i M2. Czas pracy maszyn przypadający na obróbkę jednostek poszczególnych wyrobów podano w poniższej tabeli.

Wyroby	Czas pracy na jednostkę wyrobu (w godz.)
--------	--

	M1	M2
A	1	2
B	1,5	2,5
C	2	3
D	1	0,5

Rynek może wchłonąć każdą ilość produkcji. Jednostkowe zyski (w zł.) wynoszą przy produkcji wyrobu: A – 2; B – 2,5; C – 4; D – 1,5.

Maszyna M1 może pracować miesięcznie nie więcej niż 100 godzin, a maszyna M2 – co najwyżej 50 godzin. Należy określić optymalny asortyment produkcji umożliwiający maksymalizację zysku.

Nieliniowe zadania decyzyjne

Zadanie 6

Z elektrociepłowni energia przesyłana jest do dwóch zużywających ją zakładów produkcyjnych. Funkcja kosztów przesyłania energii do tych zakładów w zależności od wielkości przesyłu (odpowiednio, do zakładu I – x_1 i do zakładu II – x_2) dana jest wzorem:

$$F(x_1, x_2) = 5x_1^2 - 8x_1x_2 + 7x_2^2 - 12x_1 - 4x_2 + 81$$

Rozdzielić dzienną produkcję energii wynoszącą 16 MWh pomiędzy te dwa zakłady tak, aby zminimalizować koszt przesyłu energii. Podać wysokość tych kosztów.

Zadanie 7

Dwie cukrownie prowadzą kampanię cukrowniczą, której zadaniem jest przerobienie łącznie 29760 t buraków. Dzienny przerób pierwszej cukrowni wynosi 120, a drugiej 180 t buraków.

Wiadomo, że w trakcie kampanii cukrowniczej powstają straty cukru zależne od czasu składowania buraków, które można opisać następującą funkcją:

$$f(t_1, t_2) = 0,6t_1^2 + 12t_1 + 0,3t_2^2 + 9t_2$$

gdzie t_1 oznacza czas trwania w cukrowni pierwszej, a t_2 – czas trwania kampanii w cukrowni drugiej.

Jak długo powinna trwać kampania cukrownicza w każdej cukrowni, aby straty cukru były najmniejsze?

W jaki sposób optymalnie rozdzielić owe 29760 t buraków między cukrownie?

Zadanie 8

Przedsiębiorstwo produkuje dwa wypełniacze na wydziałach produkcji pomocniczej. Produkcja ta przeznaczona jest dla własnych potrzeb. Wypełniacze wytwarzane są w brykietach, odpowiednio, jedno- i dwukilogramowych. Oszacowana funkcja kosztów produkcji obu wypełniaczy ma postać:

$$f(x_1, x_2) = 0,25x_1^2 + 1,5x_1 + 0,5x_2^2 + x_2$$

gdzie x_1 oznacza liczbę brykietów wypełniacza I, x_2 – liczbę brykietów wypełniacza II.

Przedsiębiorstwo zużywa w procesie produkcji 1000 kg wypełniaczy.

Jaka powinna być wielkość produkcji obu wypełniaczy przy minimalnych kosztach produkcji?