WYDZIAŁ
MATEMATYKI
I FIZYKI STOSOWANEJ
POLITECHNIKI RZESZOWSKIEJ

Programowanie liniowe
Projekt nr 2

Paweł Strzępka

Polecenie zadanie 20:

Racjonalna hodowla drobiu wymaga dostarczenia miesięcznie każdej sztuce trzech składników odżywczych: S_1 co najmniej 28 jedn., S_2 – co najmniej 50 jedn., S_3 – co najwyżej 60 jedn., zawartych w dwóch paszach P_1 i P_2. Niezbędne dane zawiera tabela:

Pasze	Zawartość w 1kg paszy składnika			Ceny pasz
	S_1	S_2	S_3	
P_1	2	10	5	3
P_2	7	2,5	4	9

Wiedząc ponadto, że paszy P_1 należy dostarczyć nie więcej niż paszy P_2, odpowiedzieć na następujące pytania:

1. Ile zakupić paszy P_1, a ile P_2, aby dostarczyć potrzebne składniki odżywcze przy możliwie najniższych kosztach wyżywienia?
2. Ile wynosi minimalny koszt wyżywienia?
3. Który składnik odżywczy dostarczony będzie w minimalnej ilości?
4. Czy optymalna dieta ulegnie zmianie, jeżeli paszy P_1 trzeba będzie dostarczyć nie mniej niż paszy P_2. Jeżeli tak, to czy taka zmiana jest korzystna z ekonomicznego puntu widzenia?

Funkcja celu: $F(x_1, x_2) = 3x_1 + 9x_2 \rightarrow \min$

Ograniczenia:

$$\begin{cases} 2x_1 + 7x_2 \geq 28 \\ 10x_1 + 2{,}5x_2 \geq 50 \\ 5x_1 + 4x_2 \leq 60 \\ x_1 - x_2 \leq 0 \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

Postać kanoniczna:

$F(x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, s_1, s_2) = 3x_1 + 9x_2 + 0x_3 + 0x_4 + 0x_5 + 0x_6 + Ms_1 + Ms_2 \rightarrow \min$

$$\begin{cases} 2x_1 + 7x_2 - x_3 + \ s_1 = 28 \\ 10x_1 + 2{,}5x_2 \ - x_4 + \ s_2 = 50 \\ 5x_1 + 4x_2 \ + \ x_5 = 60 \\ x_1 - x_2 + \ x_6 = 0 \\ x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, s_1, s_2 \geq 0 \end{cases}$$

Iteracja 1	C_j	3	9	0	0	0	0	M	M		
C_B	X_B	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	s_1	s_2	B_i	
M	s_1	2	7	-1	0	0	0	1	0	28	$w_1 - 2w_4$
M	s_2	10	5/2	0	-1	0	0	0	1	50	$w_2 - 10w_4$
0	x_5	5	4	0	0	1	0	0	0	60	$w_3 - 5w_4$
0	x_6	(**1**)	-1	0	0	0	1	0	0	0	$w_4/1$
	Z_j	12M	19/2M	-M	-M	0	0	M	M	78M	
	Z_j - C_j	**12M - 3**	19/2M-9	-M	-M	0	0	0	0		

Iteracja 2	C_j	3	9	0	0	0	0	M	M		
C_B	X_B	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	s_1	s_2	B_i	
M	s_1	0	(**9**)	-1	0	0	-2	1	0	28	$w_1/9$
M	s_2	0	25/2	0	-1	0	-10	0	1	50	$w_2 - 12{,}5w_1$
0	x_5	0	9	0	0	1	-5	0	0	60	$W_3 - 9w_1$
3	x_1	1	-1	0	0	0	1	0	0	0	$W_4 + 1w_1$
	Z_j	3	43/2M-3	-M	-M	0	3-12M	M	M	78M	
	Z_j - C_j	0	**43/2M-12**	-M	-M	0	3-12M	0	0		

Iteracja 3	C_j	3	9	0	0	0	0	M	M		
C_B	X_B	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	s_1	s_2	B_i	
9	x_2	0	1	-1/9	0	0	-2/9	1/9	0	28/9	W_1+1/9w_2
M	s_2	0	0	**(25/18)**	-1	0	-65/9	-25/18	1	100/9	W_2/(25/18)
0	x_5	0	0	1	0	1	-3	-1	0	32	W_3-1w_2
3	x_1	1	0	-1/9	0	0	7/9	1/9	0	28/9	W_4+1/9w_2
	Z_j	3	9	25/18M – 4/3	-M	0	1/3-65/9M	4/3 – 25/18M	M	100/9M +112/3	
	Z_j - C_j	0	0	**25/18M – 4/3**	-M	0	1/3-65/9M	4/3 – 43/18M	0		

Iteracja 4	C_j	3	9	0	0	0	0	M	M		
C_B	X_B	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	s_1	s_2	B_i	
9	x_2	0	1	0	-2/25	0	-4/5	0	2/25	4	
0	x_3	0	0	1	-18/25	0	-26/5	-1	18/25	8	
0	x_5	0	0	0	18/25	1	11/5	0	-18/25	24	
3	x_1	1	0	0	-2/25	0	1/5	0	2/25	4	
	Z_j	3	9	0	-24/25	0	-33/5	0	24/25	48	
	Z_j - C_j	0	0	0	-24/25	0	-33/5	-M	24/25 -M		

Ponieważ wszystkie Z_j - C_j są mniejsze lub równe 0 to uzyskane zostało rozwiązanie optymalne

1. Optymalne rozwiązanie: $x_1 = 4$, $x_2 = 4$
   Punkt optymalny: D*(4,4,8,0,24,0,0,0)
2. $F(x_1,x_2) = 3*4 + 9*4 = 48$
3. Składnik S_2

Komórki zmiennych

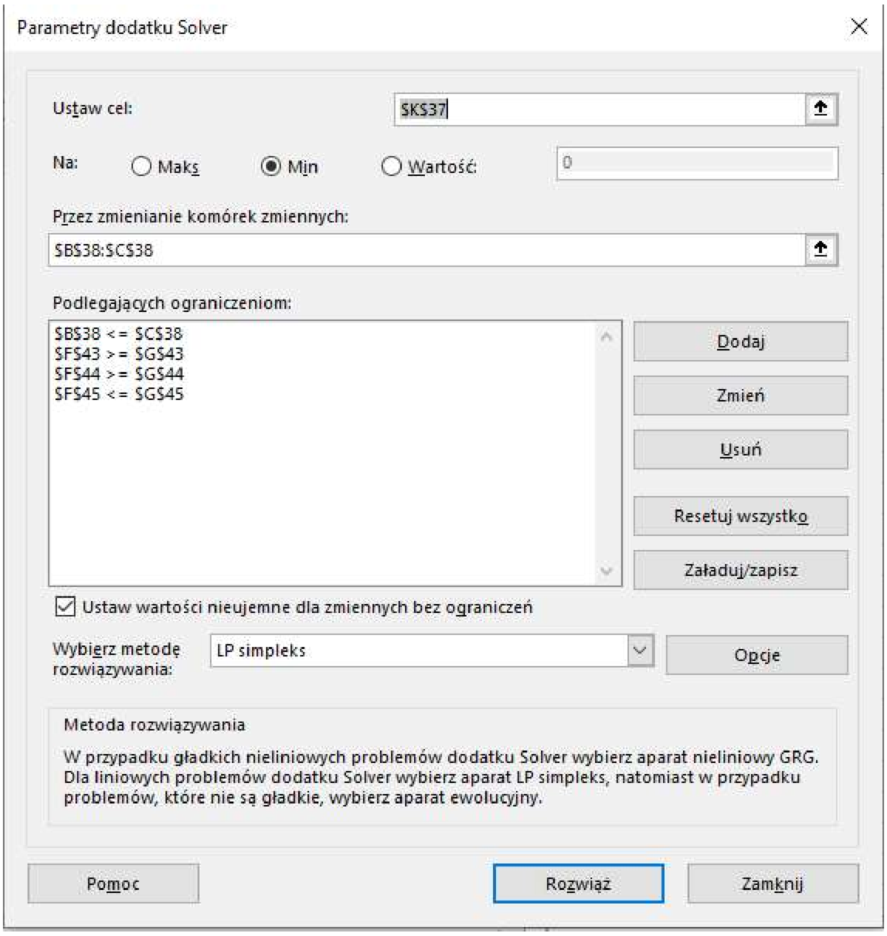
Komórka	Nazwa	Końcowa wartość	Koszt zmniejszony	Współczynnik funkcji celu	Dopuszczalny wzrost	Dopuszczalny spadek
B38	x1	4	0	3	33	12
C38	x2	4	0	9	1E+30	8,25

Ograniczenia

Komórka	Nazwa	Końcowa wartość	Cena dualna	Prawa strona ograniczenia	Dopuszczalny wzrost	Dopuszczalny spadek
B38	x1	4	-6,6	0	1,538461538	10,90909091
F43	S1 Lewa	36	0	28	8	1E+30
F44	S2 Lewa	50	0,96	50	33,33333333	11,11111111
F45	S3 Lewa	36	0	60	1E+30	24

Rozwiązanie za pomocą Solvera

zad20						
					f.celu	
Zmienne	x1	x2			Fc=	48
	4	4				
Wspolczynnik f. celu	3	9				
Warunki			Lewa	Prawa		
S1	2	7	36	28		
S2	10	2,5	50	50		
S3	5	4	36	60		



4. Czy optymalna dieta ulegnie zmianie, jeżeli paszy P1 trzeba będzie dostarczyć nie mniej niż paszy P2. Jeżeli tak, to czy taka zmiana jest korzystna z ekonomicznego puntu widzenia?

$x_1 = 4{,}307692$, $x_2 = 2{,}769231$, $F(x_1,x_2) = 37{,}84615385$, zmiana ta jest korzystna

zad20										
									f.celu	
Zmienne	x1	x2							Fc=	37,84615385
	4,307692	2,769231								
Wspolczynnik f. celu	3	9								
Warunki					Lewa	Prawa				
S1	2	7			28	28				
S2	10	2,5			50	50				
S3	5	4			32,61538	60