

Optymalizacja funkcji liniowych – minimalizacja

Do rozwiązania zagadnienia użyty zostanie dodatek Solver. W arkuszu zapisane zostały wszystkie potrzebne informacje oraz konieczne formuły:

Długość profilu: 600		Zamówienie -->											35	44		
Sposób cięcia Długość	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	A szt.	B szt.	Razem A+B (szt.)	Wyprodukowano	
	180	3	2	2	1	1	1							2	88	0
135		1		3	2	1	4	3	2	1		2	2	158	0	
85		1	2		1	3		2	3	5	7	2		70	0	
Zużycie	540	580	530	585	535	570	540	575	525	560	595					
Odpad	60	20	70	15	65	30	60	25	75	40	5					
Liczba sposobów cięć	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<-- Liczba zużytych profili			
	x ₁	x ₂	x ₃	x ₄	x ₅	x ₆	x ₇	x ₈	x ₉	x ₁₀	x ₁₁					
Odpad całkowity	0															

Formuły te mają postać:

1. Kolumna Q: suma iloczynów liczby cięć oraz liczby kawałków (szt.) uzyskanych z danej długości. Np. w komórce **Q5: =SUMA.ILOCZYNÓW(\$C\$10:\$M\$10;C5:M5)**
2. Komórki w wierszu nr 8: dla każdego sposobu cięcia suma iloczynów długości poszczególnych kawałków oraz ich liczby uzyskanej z danego cięcia. Np. w komórce **C8: =SUMA.ILOCZYNÓW(B5:B7;C5:C7)**
3. Komórki w wierszu nr 9: dla każdego sposobu cięcia, różnica między długością całego profilu a długością wynikającą ze zużycia. Np. w komórce **C9: = \$C\$2-C8**
4. Komórka **C19: =SUMA.ILOCZYNÓW(C16:M16;C17:M17)** wyliczenie całkowitej wielkości odpadu; suma iloczynów liczby sposobów cięć oraz zużycia dla każdego cięcia.
5. Komórka **N17: =SUMA(C17:M17)** Suma liczby sposobów cięć, czyli liczba zużytych profili (600 cm).

Po wywołaniu Solvera (Dane/Analiza/Solver) w oknie, które się pojawi, należy wpisać warunki

Zadanie zostanie rozwiązane w dwóch wariantach.

Pierwszy z warunkami mocnymi, czyli z założeniem, że liczba wyprodukowanych kawałków (szt.) ma dokładnie odpowiadać zamówieniu, a drugi – ze słabymi, tzn. liczba zużytych profili

musi być identyczna z poprzednim wariantem, ale liczba wyprodukowanych kawałków może być większa.

Dla pierwszego wariantu wpisane warunki przedstawia rysunek

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.

a wyniki rysunek

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	
1	Optymalizacja cięć - warunki mocne																		
2	Długość profilu: 600																		
3														Zamówienie -->		35	44		
	Sposób cięcia długość	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	A szt.	B szt.	Razem A+B (szt.)	Wyprodukowano			
4																			
5	180	3	2	2	1	1	1							2	88	88			
6	135		1		3	2	1	4	3	2	1			2	2	158	158		
7	85		1	2		1	3		2	3	5	7	2		70	70			
8	Zużycie	540	580	530	585	535	570	540	575	525	560	595							
9	Odpad	60	20	70	15	65	30	60	25	75	40	5							
10	Liczba sposobów cięć	0	23	0	42	0	0	1	1	0	2	5	74	<-- Liczba zużytych profili					
11		x ₁	x ₂	x ₃	x ₄	x ₅	x ₆	x ₇	x ₈	x ₉	x ₁₀	x ₁₁							
12	Odpad całkowity	1 280																	

Należy zastosować drugi sposób cięcia 23 razy, czwarty – 42 razy, siódmy – raz, ósmy – raz, dziesiąty – 2 razy i jedenasty – 5 razy. Potrzeba będzie 74 profili. Całkowity odpad wyniesie 1280 cm, a długości kawałków odpadu zostały zestawione w tabeli:

Długość odpadu	5	15	20	25	30	40	60	65	70	75	RAZEM
Liczba szt.	5	42	23	1	0	2	1	0	0	0	74

W wariancie drugim warunki są słabe, co oznacza możliwość wyprodukowania możliwie dużo użytecznych kawałków, ale nadal z nie więcej niż 74 profili. Przy niezmienionym układzie zapisu danych w arkuszu warunki w Solverze mają postać:

SC\$10:SMS10 = całkowita
\$Q\$5 = SP\$5
\$Q\$6 = SP\$6
\$Q\$7 = SP\$7

W wyniku obliczeń okazało się, że otrzymano jeden nadmiarowy kawałek o długości 135 cm, natomiast liczbę zastosowanych cięć przedstawia rysunek:

Długość profilu:												600		35		44			
Sposób cięcia długość		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	A szt.	B szt.	Razem A+B (szt.)	Wyprodu- kowano			
		180	3	2	2	1	1	1							2	88	88		
		135		1		3	2	1	4	3	2	1		2	2	158	159		
		85		1	2		1	3		2	3	5	7	2		70	70		
Zużycie		540	580	530	585	535	570	540	575	525	560	595							
Odpad		60	20	70	15	65	30	60	25	75	40	5							
Liczba sposobów cięć		0	21	0	46	0	0	0	0	0	0	7	74	<-- Liczba zużytych profili					
		X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀	X ₁₁							
Odpad całkowity		1 145																	

Wielkość odpadu dla tego wariantu zapisano w tabeli:

Długość odpadu	5	15	20	25	30	40	60	65	70	75	RAZEM
Liczba szt.	7	46	21	0	0	0	0	0	0	0	74