

Modelowanie Matematyczne - Projekt 2

Bartłomiej Krawczyk, 310774

Zadanie

Niech będą dane dwa zakłady wytwórcze W1 i W2. Zakład W1 może wytwarzać maksymalnie 52 jednostek produktu P1 i 40 jednostek produktu P2, a zakład W2 62 jednostek produktu P1 i 68 jednostek produktu P2. Transport produktów od wytwórców do punktów sprzedaży detalicznej odbywa się poprzez magazyny hurtowe. Każdego dnia rano produkty są przewożone do magazynów a następnie rozwożone z magazynów do punktów sprzedaży.

Oba produkty są przechowywane razem w tych samych magazynach hurtowych. Istnieje magazyn M1 o pojemności 46 jednostek, który może zostać pozostawiony bez zmian lub być powiększony do pojemności 142 jednostek. Magazyn M2 może nie być budowany (pojemność 0), może być budowany jako magazyn o pojemności 87 jednostek albo o pojemności 156 jednostek. Dzielne koszty operacyjne magazynów zależą jedynie od ich wielkości, a nie od ilości faktycznie składowanych produktów. Koszty te wynoszą odpowiednio

- 0 tys. zł dla magazynu o pojemności 0 jednostek
- 160 tys. zł dla magazynu 1 o pojemności 46 jednostek
- 476 tys. zł dla magazynu 1 o pojemności 142 jednostek
- 316 tys. zł dla magazynu 2 o pojemności 87 jednostek
- 580 tys. zł dla magazynu 2 o pojemności 156 jednostek

Z magazynów produkty są transportowane do trzech punktów sprzedaży detalicznej: S1, S2, S3. Zapotrzebowanie brj ($r=1,2$; $j=1,2,3$) na poszczególne produkty określa poniższa tabela

brj	S1	S2	S3
P1	33	32	36
P2	31	24	25

Transport produktów odbywa się ciężarówkami. Od wytwórców do magazynów produkty mogą być transportowane dużymi ciężarówkami o ładowności 21 jednostek i o stałym dziennym koszcie utrzymania równym 5000 zł. Z magazynów do odbiorców mogą być natomiast transportowane jedynie małymi ciężarówkami o ładowności 10 jednostek i o stałym dziennym koszcie utrzymania wynoszącym 1800 zł. Ze względu na duże odległości pojedyncza ciężarówka może danego dnia wykonać tylko jeden kurs. Pojedyncza ciężarówka jest tak skonstruowana, że może przewozić obydwa produkty jednocześnie w dowolnych proporcjach.

Jednostkowe koszty transportu są identyczne dla obu produktów. Poniższe tabele podają wyrażone w tys. zł wartości jednostkowych kosztów transportu od wytwórców do magazynów cki ($k=1,2$; $i=1,2$) oraz od magazynów do punktów sprzedaży tij ($i=1,2$; $j=1,2,3$)

cki	M1	M2
W1	9	2
W2	6	4

tij	S1	S2	S3
M1	10	16	7

tij	S1	S2	S3
M2	7	14	3

Produkty nie są policzalne (np. cement), czyli mogą być dowolnie dzielone pomiędzy magazyny i odbiorców.

Należy ustalić ilości produktów transportowanych na poszczególnych trasach, optymalne wielkości magazynów oraz liczby ciężarówek, które mają kursować na poszczególnych trasach tak, aby zagwarantować minimalny dzienny koszt dystrybucji (transportu i magazynowania) produktów.