

Modelowanie Matematyczne

Projekt 2

Dane nr 7

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 b_{ij} ($i=1,2$; $j=1,2,3$) na poszczególne produkty określa poniższa tabela

b_{ij}	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 c_{ki} ($k=1,2$; $i=1,2$) oraz od magazynów do punktów sprzedaży t_{ij} ($i=1,2$; $j=1,2,3$)

c_{ki}	M1	M2
W1	9	2
W2	6	4

t_{ij}	S1	S2	S3
M1	10	16	7
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.

1. Sformułować model programowania mieszanego liniowego-całkowitoliczbowego. Model powinien zostać zawarty w sprawozdaniu z wykonania projektu. Należy zdefiniować i opisać wszystkie zmienne występujące w modelu. Funkcja celu oraz ograniczenia (grupy ograniczeń) muszą zostać dokładnie opisane: funkcja każdego z nich, rola poszczególnych jego składników itp. Opis modelu musi być czytelny, wyczerpujący i wskazujący na zrozumienie zagadnienia. Sprawdzający powinien na jego podstawie móc ocenić intencje autora.
2. Sformułować model w postaci do rozwiązania z wykorzystaniem wybranego narzędzia implementacji, np. AMPL, AIMMS.
3. Rozwiązać model, a wynik (wartość funkcji celu oraz wartości zmiennych) przedstawić w sprawozdaniu.
4. Sprawozdanie oraz pliki źródłowe z implementacją modelu należy wysłać do 2.05 na adres adam.krziemienowski@pw.edu.pl.

Punktacja: opisanie zmiennych – 2 pkt, model matematyczny – 7 pkt, opisy funkcji celu i ograniczeń – 3 pkt, implementacja – 4 pkt, wynik (wartości zmiennych i funkcji celu) – 1 pkt. Razem 17 pkt.