

**Cwiczenia 8 (Zagadnienie transportowe c.d.).**  
**Rozwiąż następujące zadanie transportowe (lokalizacja produkcji):**

1. Cementownie  $C_1, C_2, C_3$  położone w różnych miejscowościach zaopatrują w cement składy materiałów budowlanych  $S_1, S_2, S_3, S_4$ . Zdolności produkcyjne cementowni, zapotrzebowanie zakładów oraz koszty transportu 1t. cementu z cementowni do składów podane są w tabeli:

|                 | $S_1$ | $S_2$ | $S_3$ | $S_4$ | Limit produkcji(w tonach) |
|-----------------|-------|-------|-------|-------|---------------------------|
| $C_1$           | 8     | 8     | 6     | 5     | 900                       |
| $C_2$           | 8     | 4     | 2     | 3     | 900                       |
| $C_3$           | 4     | 7     | 6     | 4     | 900                       |
| Zapotrzebowanie | 500   | 600   | 700   | 800   |                           |

Jednostkowe koszty produkcji w poszczególnych cementowniach wynoszą 105,100,110 zł. za tonę. Zakładając, że cementownie będą produkować tylko tyle, ile potrzebują odbiorcy, opracować plan produkcji cementu i jego transportu do składów, optymalny z punktu widzenia łącznych kosztów produkcji i transportu.

Czy rozwiązanie optymalne ulegnie zmianie, jeśli za kryterium przyjmiemy tylko minimalizację kosztów transportu?

2. Zakłady produkcyjne  $Z_1, Z_2, Z_3$  zaopatrują w pewien produkt pięciu odbiorców  $O_1, O_2, O_3, O_4, O_5$ . Miesięczne zdolności produkcyjne zakładów wynoszą odpowiednio 5000, 6000, 4000 jednostek, a zapotrzebowanie odbiorców 4000, 3000, 2000, 1000, 3000 jednostki. Jednostkowe koszty produkcji zakładów wynoszą odpowiednio 220, 200, 210 zł, a jednostkowe koszty transportu podane są w tabeli:

|       | $O_1$ | $O_2$ | $O_3$ | $O_4$ | $O_5$ |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| $Z_1$ | 5     | 12    | 10    | 8     | 10    |
| $Z_2$ | 5     | 7     | 15    | 10    | 14    |
| $Z_3$ | 8     | 13    | 7     | 16    | 9     |

Opracować plan produkcji i przewozu produktu pomiędzy dostawcami i odbiorcami zakładając:

- (i) możliwość nieograniczonego zbytu towaru w przyszłym miesiącu, a więc możliwości produkcyjne zakładów będą w pełni wykorzystane, a nadwyżka towaru będzie magazynowana. Jednostkowe koszty magazynowania wynoszą odpowiednio 2, 3, 3.
- (ii) wykorzystanie zdolności produkcyjnych zakładów tylko w takim stopniu, jaki odpowiada zapotrzebowaniu odbiorców.

**Rozwiąż następujące zadanie transportowe (minimalizacja pustych przebiegów):**

1. Wielkości przywozów surowców i wywozów wyrobów gotowych z 6 zakładów produkcyjnych (wyrażone liczbą pełnych samochodów) podane są w tabeli:

| Punkty wytwórcze | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | Wywóz |
|------------------|----|----|----|----|----|----|-------|
| 1                | 0  | 8  | 12 | 21 | 30 | 14 | 9     |
| 2                |    | 0  | 20 | 8  | 10 | 7  | 11    |
| 3                |    |    | 0  | 18 | 11 | 10 | 10    |
| 4                |    |    |    | 0  | 7  | 12 | 18    |
| 5                |    |    |    |    | 0  | 19 | 14    |
| 6                |    |    |    |    |    | 0  | 18    |
| Przywóz          | 15 | 18 | 17 | 9  | 14 | 7  | 80    |

Zbudować model matematyczny, który ustali plan przebiegu pustych ciężarówek pomiędzy punktami wytwórczymi. Podać minimalny samochodokilometraż pustych przebiegów.

2. Przedsiębiorstwo transportowe wynajmuje ciężarówki o jednakowej ładowności, które przewożą towary między siedmioma miastami. Przewidywany przewóz masy towarowej pomiędzy miastami (wyrażony liczbą pełnych ciężarówek) podano w tablicy pierwszej, a odległości między miastami (w km.) w tablicy drugiej.

| Przewóz z miasta i do j. | 1  | 2  | 3 | 4  | 5  | 6  | 7  | Odległości $d_{ij}$ . | 1 | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  |
|--------------------------|----|----|---|----|----|----|----|-----------------------|---|----|----|----|----|----|----|
| 1                        | 0  | 5  | 8 | 11 | 4  | 6  | 16 | 1                     | 0 | 18 | 34 | 55 | 10 | 21 | 50 |
| 2                        | 10 | 0  | 8 | 7  | 6  | 5  | 12 | 2                     |   | 0  | 53 | 29 | 64 | 19 | 10 |
| 3                        | 9  | 4  | 0 | 5  | 5  | 10 | 7  | 3                     |   |    | 0  | 18 | 33 | 22 | 14 |
| 4                        | 4  | 3  | 3 | 0  | 6  | 9  | 17 | 4                     |   |    |    | 0  | 54 | 9  | 36 |
| 5                        | 20 | 15 | 4 | 9  | 0  | 8  | 6  | 5                     |   |    |    |    | 0  | 13 | 15 |
| 6                        | 10 | 9  | 7 | 8  | 11 | 0  | 11 | 6                     |   |    |    |    |    | 0  | 19 |
| 7                        | 8  | 7  | 6 | 5  | 7  | 9  | 0  | 7                     |   |    |    |    |    |    | 0  |

Znaleźć taki plan przewozu pustych ciężarówek, przy którym samochodokilometraż pustych przebiegów będzie minimalny.