1 Rozmieszczenie magazynów

Rozważmy zagadnienie optymalnego rozmieszczenia m magazynów ($m \geq 5, ..., 5^5$), z których towary dostarczane są na n rynków zbytu. Należy określić optymalne rozmieszczenie magazynów tak, aby zminimalizować odległości mierzone kosztami przewozu towarów.

(a_j, b_j) - położenie j-tego rynku jest ustalone ;

r_j - znany popyt na j-tym rynku;

c_i - maksymalna pojemność i-tego magazynu;

(x_i, y_i) - nieznane położenie i-tego magazynu;

d_{ij} - odległość i-tego magazynu od j-tego rynku;

w_{ij} - liczba jednostek towarów przewożonych z i-tego magazynu na j-rynek;

gdzie $i = 1, \ldots, m$, $j = 1, \ldots, n$.

Zagadnienie rozmieszczenia oraz wielkości przewozów przyjmuje postać:

$$\begin{array}{rll} & \displaystyle\sum_{i=1}^{m}\sum_{j=1}^{n} w_{ij} d_{ij} \qquad \longrightarrow & \min \\ \text{przy ograniczeniach} & \sum_{j=1}^{n} w_{ij} \leq c_i & i = 1, \ldots, m \\ & \sum_{i=1}^{m} w_{ij} = r_j & j = 1, \ldots, n \\ & w_{ij} \geq 0 & i = 1, \ldots, m; \quad j = 1, \ldots, n \end{array}$$

Należy znaleźć zarówno w_{ij} jak i (x_i, x_j), gdzie odległości są mierzone (a) w metryce miejskiej (i (b) euklidesowej):

$$d_{ij}^{(a)} = ((x_i - a_j)^2)^{1/2} + ((y_i - b_j)^2)^{1/2} \qquad (d_{ij}^{(b)} = ((x_i - a_j)^2 + (y_i - b_j)^2)^{1/2})$$

Problem należy rozwiązać przyjmując romieszczenie rynków zbytu:

- losowe na linii $(x^2 + y^2)^2 = x^2 - y^2$ ($n = 6, 7, \ldots 4^{4^4}$); przedyskutować zmianę konfiguracji rozmieszczenia magazynów w przypadku konieczności likwidacji jednego lub dwóch magazynów (lub 30% magazynów);
- symulację przeprowadzić dla różnych rozkładów c_i oraz r_j n.p. $c_i = i(i-1) + 1$ $r_j = 1 + \sin(2\omega j)$, $\omega = 1, 2, 2^2 \ldots$