

3.1.2. Rozwiązanie graficzne

Zagadnienia opisane funkcją dwóch lub trzech zmiennych można rozwiązać graficznie, przy czym w przypadku trzech zmiennych rysunek byłby przestrzenny, więc stwarzałby nieco więcej problemu przy wizualizacji. Większej liczby zmiennych nie jesteśmy w stanie zobaczyć, chociaż w życiu „widzimy/czujemy” co najmniej cztery zmienne, gdzie oprócz długości, szerokości i wysokości (np. geograficznej) do skutecznego zorganizowania spotkania konieczny jest jeszcze czas.

Metodą graficzną zostanie rozwiązany przykład opisany wcześniej. Również tutaj celem będzie znalezienie maksymalnej wartości, przy jednoczesnym spełnieniu warunków ograniczających.

Jeżeli ograniczenia są od góry, to można mówić jedynie o maksymalizacji, bo w przypadku minimalizacji rozwiązanie byłoby oczywiste i wynosiłoby:

$$\begin{aligned}x_1 &= 0 \\x_2 &= 0\end{aligned}\tag{84}$$

Dana jest funkcja celu i warunki ograniczające:

$$Q(x_1, x_2, \dots, x_5) = 2x_1 + 3x_2\tag{85}$$

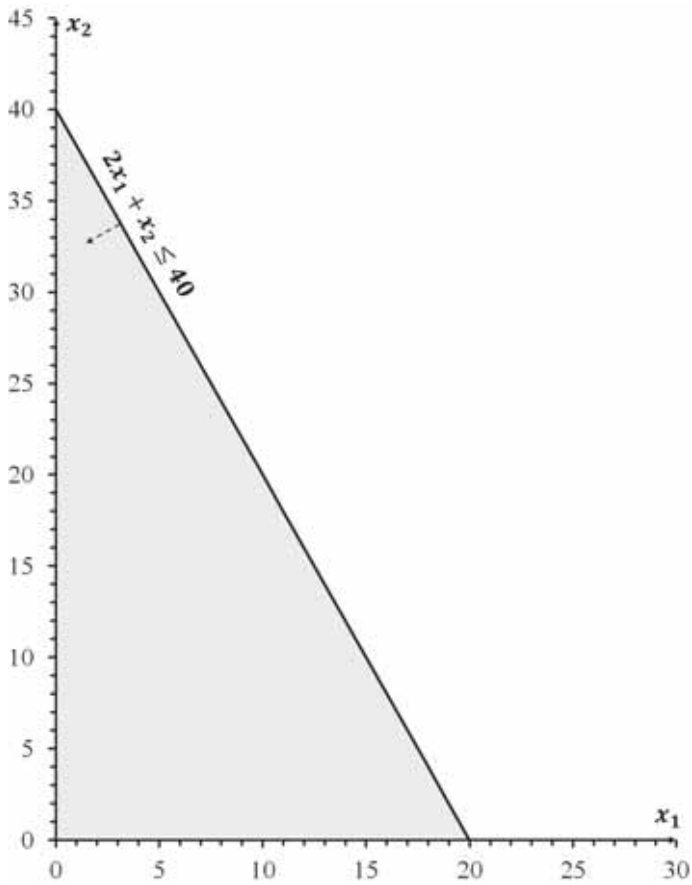
$$\text{Warunki ograniczające} \begin{cases} \frac{1}{2}x_1 + \frac{1}{4}x_2 \leq 10 \\ \frac{1}{2}x_1 + \frac{1}{2}x_2 \leq 12 \\ x_2 \leq 4 \end{cases} \text{ lub } \begin{cases} 2x_1 + x_2 \leq 40 \\ x_1 + x_2 \leq 24 \\ x_2 \leq 16 \end{cases}\tag{86}$$

Warunki brzegowe:

$$\begin{aligned}x_1 &\geq 0 \\x_2 &\geq 0\end{aligned}\tag{87}$$

Warunki brzegowe informują, że rozwiązania należy poszukiwać w pierwszej ćwiartce układu współrzędnych.

Gdyby pierwszy warunek zapisać jako równanie $2x_1 + x_2 = 40$, to bez problemu każdy narysuje linię prostą w układzie współrzędnych. W tym konkretnym przypadku będzie to odcinek, bo ograniczony jest pierwszą ćwiartką układu współrzędnych. Jednak pełny warunek jest nierównością, którą będą spełniać wszystkie punkty leżące po jednej stronie tej prostej. Wystarczy sprawdzić jeden, dowolny punkt, np. $(0,0)$ – współrzędne tego punktu spełniają tę nierówność, dlatego wszystkie punkty leżące poniżej tej prostej (zaznaczone na rysunku 1) również spełniają tę nierówność.



Rysunek 1. Punkty, których współrzędne spełniają warunki brzegowe oraz warunek $2x_1 + x_2 \leq 40$

W analogiczny sposób należy uwzględnić pozostałe warunki. Na rysunku 2 strzałkami oraz cieniowaniem zaznaczono obszary odpowiadające poszczególnym warunkom.