DRUŠTVENI ODJEL

KVANTITATIVNE METODE U TRGOVINSKOM POSLOVANJU

4.2. GRAFIČKA METODA RJEŠAVANJA PROBLEMA LINEARNOGA PROGRAMIRANJA – rješenja primjera

Primjer 1.

Označimo s x_1 masu prve vrste müsli, a s x_2 masu druge vrste müsli koju treba pomiješati da se dobije 1 kg smjese.

a) Prema zadanim podatcima dobivamo sljedeći matematički model:

$$\text{minimizirati } z = 24 \cdot x_1 + 32 \cdot x_2$$

pod uvjetima

$$x_1 + x_2 = 1,$$
$$0.2 \cdot x_1 + 0.32 \cdot x_2 \leq 0.25$$
$$x_1, x_2 \geq 0.$$

Rješavanjem ovoga modela dobiva se $(x_1^*, x_2^*) = (1,\ 0)$. Dakle treba uzeti samo 1 kg *Super–müsli* Optimalna cijena smjese iznosi $z^* = 24.00$ kn.

b) Prema zadanim podatcima dobivamo sljedeći matematički model:

$$\text{minimizirati } z = 24 \cdot x_1 + 32 \cdot x_2$$

pod uvjetima

$$x_1 + x_2 = 1,$$
$$0.2 \cdot x_1 + 0.32 \cdot x_2 \leq 0.25$$
$$x_1, x_2 \geq 0.1$$

Rješavanjem ovoga modela dobiva se $(x_1^*, x_2^*) = (0.9,\ 0.1)$. Dakle treba uzeti 0.9 kg = 900 g *Super–müsli* i 0.1 kg = 100 g *Cool–müsli*. Optimalna cijena smjese iznosi $z^* = 24.80$ kn.

Primjer 2.

Označimo s x_1 masu ugljena A, a s x_2 masu ugljena B (obje mase iskazane su u tonama).

a) Prema zadanim podatcima dobivamo sljedeći matematički model:

$$\text{minimizirati } z = 245 \cdot x_1 + 210 \cdot x_2$$

pod uvjetima

$$\frac{2}{100} \cdot x_1 + \frac{3}{100} \cdot x_2 \leq 20,$$
$$\frac{2}{100} \cdot x_1 + \frac{1}{100} \cdot x_2 \leq 15$$
$$25 \cdot x_1 + 20 \cdot x_2 = 200,$$
$$x_1, x_2 \geq 0.$$

Rješavanjem ovoga modela dobiva se $(x_1^*, x_2^*) = (8, 0)$. Dakle, treba uzeti samo 8 tona ugljena *A*. Optimalna cijena spaljivanja iznosi $z^* = 1960.00$ kn.

b) Prema zadanim podatcima dobivamo sljedeći matematički model:

$$\text{minimizirati } z = 245 \cdot x_1 + 210 \cdot x_2$$

pod uvjetima

$$\begin{aligned} \frac{2}{100} \cdot x_1 + \frac{3}{100} \cdot x_2 &\le 20, \\ \frac{2}{100} \cdot x_1 + \frac{1}{100} \cdot x_2 &\le 15 \\ 25 \cdot x_1 + 20 \cdot x_2 &= 200, \\ x_1, x_2 &\ge 1. \end{aligned}$$

Rješavanjem ovoga modela dobiva se $(x_1^*, x_2^*) = (7.2, 1)$. Dakle, treba uzeti 7.2 tona ugljena *A* i jednu tonu ugljena *B*. Optimalna cijena spaljivanja iznosi $z^* = 1974.00$ kn.

Primjer 3.

Označimo s x_1 masu čokolade *Mljac–mljac*, a s x_2 masu čokolade *Fantazija* (obje mase iskazane su u kilogramima). Prema zadanim podatcima dobivamo sljedeći matematički model:

$$\text{maksimizirati } z = 40 \cdot x_1 + 50 \cdot x_2$$

pod uvjetima

$$\begin{aligned} x_1 + 2 \cdot x_2 &\le 40, \\ x_1 + x_2 &\le 30, \\ x_1, x_2 &\ge 0. \end{aligned}$$

Rješavanjem ovoga modela dobije se $(x_1^*, x_2^*) = (20, 10)$. Dakle, optimalni tjedni plan proizvodnje je: *proizvesti* 20 kg *čokolade Mljac–mljac i* 10 kg *čokolade Fantazija*. Optimalni tjedni ukupni prihod iznosi $z^* = 1\,300.00$ kn.

Primjer 4.

Neka su x_1 obujam napitka *Cockta* i x_2 obujam napitka *Cola* (oba obujma iskazana su u litrama). Prema zadanim podatcima dobivamo sljedeći matematički model:

$$\text{maksimizirati } z = 11 \cdot x_1 + 12 \cdot x_2$$

pod uvjetima

$$2 \cdot x_1 + 4 \cdot x_2 \le 80,$$

$$5 \cdot x_1 + 5 \cdot x_2 \leq 125,$$
$$2 \cdot x_1 + 5 \cdot x_2 \leq 95,$$
$$x_1, x_2 \geq 0.$$

Rješavanjem ovoga modela dobije se $(x_1^*, x_2^*) = (10, 15)$. Dakle, optimalni tjedni plan proizvodnje je: *proizvesti* 10 litara *napitka Cockta i* 15 litara *napitka Cola*. Optimalni tjedni ukupni prihod iznosi z^* = = 290 kn.

Primjer 5.

Neka su x_1 broj pakovanja čaja *Superčaj* i x_2 broj pakovanja čaja *Instantica*.

a) Prema zadanim podatcima dobivamo sljedeći matematički model:

$$\text{maksimizirati } z = 8 \cdot x_1 + 10 \cdot x_2$$

pod uvjetima

$$6 \cdot x_1 + 2 \cdot x_2 \leq 42,$$
$$5 \cdot x_1 \leq 10,$$
$$2 \cdot x_1 \leq 10,$$
$$8 \cdot x_2 \geq 24,$$
$$x_1, x_2 \in \mathbf{N}_0.$$

Rješavanjem ovoga modela dobije se $(x_1^*, x_2^*) = (0, 21)$. Dakle, treba proizvoditi samo čaj *Instantica*, i to ukupno 21 pakovanje. Optimalni ukupni neto–prihod iznosi z^* = 210.00 kn.

b) Postavi li uprava dodatan zahtjev da se mora proizvesti barem jedno pakovanje svake vrste čaja, u gornjem matematičkom modelu posljednji uvjet mijenja se u

$$x_1, x_2 \in \mathbf{N}.$$

Tada se kao optimalno rješenje dobiva $(x_1^*, x_2^*) = (1, 18)$, te optimalni ukupni neto–prihod z^* = 188.00 kn. Tražena relativna promjena optimalnoga ukupnoga neto-prihoda iznosi

$$p = \frac{188 - 210}{210} = \text{-}0.1047619 \approx -10.48\%,$$

pa zaključujemo da će se postavljanjem dodatnoga zahtjeva optimalni neto-prihod smanjiti za približno 10.48%.

Primjer 6.

Neka su x_1 broj proizvedenih komada lutke *Severinica* i x_2 broj proizvedenih komada lutke *Cigi*. Prema zadanim podatcima dobivamo sljedeći matematički model:

KVANTITATIVNE METODE U TRGOVINSKOM POSLOVANJU

4.2. GRAFIČKA METODA RJEŠAVANJA PROBLEMA LINEARNOGA PROGRAMIRANJA – rješenja primjera

maksimizirati $z = 20 \cdot x_1 + 18 \cdot x_2$

pod uvjetima

$$\frac{1}{10} \cdot x_1 + \frac{1}{24} \cdot x_2 \leq 45$$
$$x_1 \leq 800,$$
$$x_2 \leq 1000,$$
$$x_1, x_2 \in \mathbf{N}_0.$$

Rješavanjem ovoga modela uz uvjet $x_1, x_2 \geq 0$ dobije se $(x_1^*, x_2^*) = (33, 1000)$. Dakle, treba proizvesti 33 komada lutke *Severinica* i 1000 komada lutke *Cigi*. Optimalni ukupni neto–prihod iznosi z^* = 18 660.00 kn.