

Producent mrożonek wytwarza dwa rodzaje mieszanek warzywnych, składających się z papryki, pomidorów i cebuli: mieszankę mazowiecką i małopolską. W tabeli podane są normy zawartości papryki i pomidorów w poszczególnych rodzajach mrożonek oraz ceny sprzedaży.

| | mazowiecka | małopolska |
|------------|-----------------|-----------------|
| papryka | co najmniej 40% | co najmniej 25% |
| pomidory | od 30 do 50% | co najmniej 50% |
| cena za kg | 12 | 15 |

Producent zamówił już 10 ton papryki, 15 ton pomidorów i 15 ton cebuli, po cenach odpowiednio 3, 2 i 1 zł za kilogram. Ponadto zobowiązał się do wyprodukowania co najmniej 2 ton każdej mrożonki.

- [3 pkt] Zbuduj zadanie optymalizacyjne, pozwalające ustalić plan produkcji mrożonek maksymalizujący zysk z ich sprzedaży.
- [2 pkt] Rozwiąż zadanie z użyciem Solvera. Podaj wielkość produkcji, maksymalny zysk i skład każdej mrożonki.
- [1 pkt] Czy przy realizacji planu optymalnego wszystkie składniki zostaną zużyte w całości?

ODPOWIEDZI

a. 6 zmiennych decyzyjnych x_{ij} – ilość składnika i (papryka, pomidory, cebula) zużytego przy produkcji mrożonki j (mazowiecka, małopolska), w kilogramach

funkcja celu = przychód ze sprzedaży – koszt zakupu składników

$$\text{przychód} = 12 \cdot (x_{11} + x_{21} + x_{31}) + 15 \cdot (x_{12} + x_{22} + x_{32})$$

$$\text{koszt} = 3 \cdot (x_{11} + x_{12}) + 2 \cdot (x_{21} + x_{22}) + 1 \cdot (x_{31} + x_{32})$$

warunki ograniczające:

$$x_{11} + x_{21} + x_{31} \geq 2000$$

$$x_{12} + x_{22} + x_{32} \geq 2000$$

$$x_{11} \geq 0,4 \cdot (x_{11} + x_{21} + x_{31})$$

$$0,5 \cdot (x_{11} + x_{21} + x_{31}) \geq x_{21} \geq 0,3 \cdot (x_{11} + x_{21} + x_{31})$$

$$x_{12} \leq 0,25 \cdot (x_{12} + x_{22} + x_{32})$$

$$x_{22} \geq 0,5 \cdot (x_{12} + x_{22} + x_{32})$$

$$x_{11} + x_{12} \leq 10000$$

$$x_{21} + x_{22} \leq 15000$$

$$x_{31} + x_{32} \leq 15000$$

wszystkie zmienne nieujemne

b. mazowiecka – 10 ton, 40% papryka, po 30% pomidory i cebula,
małopolska – 24 tony, 25% papryka, 50% pomidory, 25% cebula
zysk 411 000 zł

c. po zrealizowaniu planu optymalnego zostanie 6 ton cebuli