

Optymalizacja Wspomagania Decyzji

Sprawozdanie z projektu

Andrzej Smyk

8 stycznia 2017

1 Model

1.1 Założenia

W stworzonym modelu poczyniono pewne wstępne założenia:

- generatory rozpoczynają pracę na początku pierwszej pory doby (pierwszego okresu), tj. o godzinie 00:00;
- na początku każdego okresu określany jest stan danej grupy generatorów: czy jest uruchamiany, czy nie;
- uruchomione generatory działa przez całą porę;
- w trakcie danej pory generator utrzymuje stałe obciążenie, tj. nie zmienia się ono z godziny na godzinę;

1.2 Zmienne decyzyjne

Zmienne ilościowe (w tonach):

$S1$	ilość surowca $S1$
$S2$	ilość surowca $S2$
$D1$	ilość półproduktu $D1$
$D2$	ilość półproduktu $D2$
$D3$	ilość półproduktu $D3$
$K1$	ilość półproduktu $K1$
$K2$	ilość półproduktu $K2$
$D2K$	ilość półproduktu $D2$ wykorzystanego w procesie uwodornienia
$D3K$	ilość półproduktu $D3$ wykorzystanego w procesie uwodornienia
$D1P1$	ilość półproduktu $D1$ wykorzystanego w produkcji $P1$
$D1P3$	ilość półproduktu $D1$ wykorzystanego w produkcji $P3$

$D2P2$	ilość półproduktu $D2$ wykorzystanego w produkcji $P2$
$D3P2$	ilość półproduktu $D3$ wykorzystanego w produkcji $P2$
$K1P1$	ilość półproduktu $K1$ wykorzystanego w produkcji $P1$
$K2P1$	ilość półproduktu $K2$ wykorzystanego w produkcji $P1$
$K1P2$	ilość półproduktu $K1$ wykorzystanego w produkcji $P2$
$K2P2$	ilość półproduktu $K2$ wykorzystanego w produkcji $P2$

1.3 Parametry

wyboru optymalnej wartości obciążenia poszczególnych grup generatorów dokonamy na podstawie zmiennych zewnętrznych:

W nawiasach podano jednostki.

1.4 Ograniczenia

Dostępność surowców:

$$0 \leq S1 \leq 9000 \quad (1a)$$

$$0 \leq S2 \leq 12000 \quad (1b)$$

Całkowita dzienna przepustowość przygotowalni:

$$S1 + S2 \leq 14722 \quad (2)$$

Ilości półproduktów $D1$, $D2$, $D3$ w zależności od surowca:

$$-0.2S1 - 0.1S2 + D1 = 0 \quad (3a)$$

$$-0.5S1 - 0.7S2 + D2 = 0 \quad (3b)$$

$$-0.3S1 - 0.2S2 + D3 = 0 \quad (3c)$$

Całkowita dzienna przepustowość zakładu uwodorowienia:

$$K1 + K2 \leq 5454 \quad (4)$$

Półprodukty $D2$ i $D3$ mogą zostać wykorzystane do bezpośredniej produkcji $P2$ lub przeznaczone do dalszej obróbki w zakładzie uwodorowienia:

$$-D2P2 - D2K + D2 = 0 \quad (5a)$$

$$-D3P2 - D3K + D3 = 0 \quad (5b)$$

Ilości poszczególnych półproduktów $K1$ i $K2$ w zależności od wykorzystanych półproduktów $D2$ oraz $D3$:

$$-0.1D3K - 0.4D3K + K1 = 0 \quad (6a)$$

$$-0.9D3K - 0.6D3K + K2 = 0 \quad (6b)$$

Do produkcji $P1$ mogą zostać wykorzystane półprodukty $D1$, $K1$ oraz $K2$:

$$-P1 + D1P1 + K1P1 + K2P1 = 0 \quad (7)$$

Do produkcji $P2$ mogą zostać wykorzystane półprodukty $D2$, $D3$, $K1$ oraz $K2$:

$$-P2 + D2P2 + D3P2 + K1P2 + K2P2 = 0 \quad (8)$$

Do produkcji $P3$ może zostać wykorzystany półprodukt $D1$:

$$-P3 + D1P3 = 0 \quad (9)$$

Półprodukt $D1$ może zostać wykorzystany do produkcji $P1$ oraz $P3$:

$$-D1 + D1P1 + D1P3 = 0 \quad (10)$$

Półprodukt $K1$ może zostać wykorzystany do produkcji $P1$ oraz $P2$:

$$-K1 + K1P1 + K1P2 = 0 \quad (11)$$

Półprodukt $K2$ może zostać wykorzystany do produkcji $P1$ oraz $P2$:

$$-K2 + K2P1 + K2P2 = 0 \quad (12)$$

Zawarte umowy wymagają dostarczenia co najmniej 3495 ton każdego z produktów:

$$P1 \geq 3495 \quad (13a)$$

$$P2 \geq 3495 \quad (13b)$$

$$P3 \geq 3495 \quad (13c)$$

Jeśli zakład uwodonorowienia pracuje to dzienny koszt jego pracy wynosi 13000, w innym wypadku 0:

$$0 \leq K1 + K2 \leq 5454w \quad (14a)$$

$$0 \leq w \leq 1 \quad w \in Z \quad (14b)$$

2 Model w AMPL

Problem doboru odpowiedniego obciążenia poszczególnych generatorów można przedstawić jako dwukryterialny model kosztu i ryzyka. odchylenie przeciętne $\delta(x) = \sum_{t=1}^T |\mu(x) - r_t(x)|p_t$, gdzie $\mu(x)$ oznacza średnią, $r_t(x)$ realizację dla scenariusz t , a p_t jego prawdopodobieństwo. Zarówno koszt, którego miarą jest średnia, jaki i ryzyko są minimalizowane. Tak zdefiniowany problem możemy zapisać jako:

$$\min\{\mu(x), \delta(x)\} : \quad x \in Q \quad (15)$$

gdzie Q jest wielościennym, wypukłym i ograniczonym zbiorem dopuszczalnym.

3 Symulacja

3.1 Obraz zbioru rozwiązań efektywnych

3.2 Sprawdzenie relacji dominacji stochastycznej pierwszego rzędu

Jak widać na wykresie 2, rozwiązanie 3 dominuje w sensie dominacji stochastycznej pierwszego rzędu pozostałe dwa rozwiązania. Rozwiązanie 2 jest zdominowane w sensie dominacji stochastycznej pierwszego rzędu zarówno przez rozwiązanie 1 oraz 3. Każdy racjonalny decydent wybierze rozwiązanie minimalnego kosztu.