

WDWR 25504

Rozważamy następujące zagadnienie optymalizacji pracy elektrowni:

- Elektrownie muszą zaspokoić następujące zapotrzebowania na prąd w ciągu doby:

Pora doby	Zapotrzebowanie
0–6	15000 MW
6–9	35000 MW
9–15	20000 MW
15–18	45000 MW
18–24	20000 MW

- Elektrownie są wyposażone w następujące generatory prądu: 16 typu T1, 14 typu T2 oraz 12 typu T3. Każdy generator musi pracować w zakresie pomiędzy minimalnym i maksymalnym obciążeniem. Rozróżnia się trzy rodzaje kosztów pracy generatora: (a) koszt godziny pracy przy minimalnym obciążeniu, (b) dodatkowy koszt godziny pracy za 1 MW wygenerowany powyżej minimalnego obciążenia, który modeluje odpowiednia składowa wektora losowego $\mathbf{R} = (R_1, R_2, R_3)^T$, (c) koszt uruchomienia.

Poziomy minimalnego i maksymalnego obciążenia oraz wysokości kosztów:

	Obc. min. MW	Obc. maks. MW	Koszt godz. przy min. obc. zł	Koszt godz./MW pow. min. obc. zł	Koszt uruch. zł
T1	1000	2000	1000	R_1	2000
T2	1300	1800	2500	R_2	1500
T3	1500	3000	3200	R_3	1000

- Wektor losowy \mathbf{R} opisuje 3-wymiarowy rozkład t -Studenta z 5 stopniami swobody, którego wartości składowych zostały zawężone do przedziału $[1; 5]$. Parametry $\boldsymbol{\mu}$ oraz $\boldsymbol{\Sigma}$ niezawężonego rozkładu t -Studenta są następujące:

$$\boldsymbol{\mu} = \begin{pmatrix} 2,5 \\ 1,5 \\ 3,5 \end{pmatrix}, \quad \boldsymbol{\Sigma} = \begin{pmatrix} 1 & -2 & -1 \\ -2 & 25 & -8 \\ -1 & -8 & 9 \end{pmatrix}.$$

- Jeżeli jest użyty generator T1, to musi być również użyty generator T2 lub T3.
 - Oprócz konieczności realizacji przewidywanych zapotrzebowań, pracujące generatory muszą mieć możliwość zaspokojenia ich wzrostu do 10%. W tych przypadkach nie mogą jednak przekroczyć limitów obciążenia.
- Zaproponować jednokryterialny model wyboru w warunkach ryzyka z wartością średnią jako miarą kosztu. Wyznaczyć rozwiązanie optymalne.
 - Jako rozszerzenie powyższego zaproponować dwukryterialny model kosztu i ryzyka z wartością średnią jako miarą kosztu i średnią różnicą Giniego jako miarą ryzyka. Dla decyzji $\mathbf{x} \in Q$ średnia różnica Giniego jest definiowana jako $\Gamma(\mathbf{x}) = \frac{1}{2} \sum_{t'=1}^T \sum_{t''=1}^T |r_{t'}(\mathbf{x}) - r_{t''}(\mathbf{x})| p_{t'} p_{t''}$, gdzie $r_t(\mathbf{x})$ oznacza realizację dla scenariusza t , p_t prawdopodobieństwo scenariusza t .
 - Wyznaczyć obraz zbioru rozwiązań efektywnych w przestrzeni ryzyko–koszt.
 - Wskazać rozwiązania efektywne minimalnego ryzyka i minimalnego kosztu. Jakie odpowiadają im wartości w przestrzeni ryzyko–koszt?
 - Wybrać trzy dowolne rozwiązania efektywne. Sprawdzić czy zachodzi pomiędzy nimi relacja dominacji stochastycznej pierwszego rzędu. Wyniki skomentować, odnieść do ogólnego przypadku.