

## Modele ARMA ze zmiennymi współczynnikami a rynek energii elektrycznej

Modele ARMA ze zmiennymi współczynnikami są naturalnym rozszerzeniem klasycznych stacjonarnych modeli ARMA, a ponadto wykazują wiele ich własności. Ich wyższość polega jednak na tym, że mogą być wykorzystywane do analizy danych niestacjonarnych bez utraty ich długookresowej zależności. Szczególnym ich przypadkiem są szeregi PARMA wykorzystywane przy opisie danych wykazujących okresowość na różnych płaszczyznach. I tak między innymi wykorzystywane były do modelowania danych meteorologicznych, hydrologicznych, ekonomicznych.

W klasycznym podejściu do analizy szeregów czasowych wszechstronnie studiowanym w literaturze najczęściej zakłada się stacjonarność badanego procesu. Badania pokazują jednak, że klasyczne podejście jest niewystarczające dla wielu klas obserwowanych zjawisk, a uzyskane wyniki nie dają pożądaných efektów, np. w przypadku predykcji danych.

Istnieje kilka metod służących do badania szeregów czasowych ARMA ze zmiennymi współczynnikami. Jedną z nich jest transformacja szeregu do modelu VARMA (wielowymiarowa ARMA) i badanie go technikami charakterystycznymi dla wielowymiarowych szeregów. Najbardziej naturalną jednak metodą, pozwalającą na uzyskanie wyników w języku współczynników modelu, jest analiza jednowymiarowych modeli w dziedzinie czasowej, jak również w dziedzinie częstotliwościowej. Zastosowanie nowego podejścia do analizy szeregów czasowych daje w przypadku rozważanych modeli wiele efektywnych rozwiązań: umożliwia rozwiązanie problemu jednoznaczności i ograniczoności (w sensie  $L_2$ ) rozwiązania, pozwala na wyznaczenie postaci rozwiązania modeli ARMA ze zmiennymi współczynnikami, itp.

W pracy omówiono szeregi czasowe ARMA ze zmiennymi współczynnikami oraz pokazano warunki na istnienie ich rozwiązań, które są ograniczone (w sensie  $L_2$ ) oraz mają okresową funkcję korelacji (tzw. procesy okresowo skorelowane). Wyniki teoretyczne poparto praktycznym zastosowaniem mówionych modeli, a w szczególności ich podklasy — szeregów PARMA, do opisu danych energetycznych. Uzyskane rezultaty wykorzystano do przewidywania (predykcji) ceny energii elektrycznej na Towarowej Giełdzie Energii SA. Nowe podejście do analizy szeregów ARMA ze zmiennymi współczynnikami może ulepszyć dotychczas używane techniki w modelowaniu i predykcji danych energetycznych, a także rzucić nowe światło na problem opisu danych, w których odrzuca się hipotezę o stacjonarności.