



## ارزیابی عملکرد شرکت‌های توزیع برق ایران با استفاده از روش تلفیقی تحلیل مولفه‌های اصلی و تحلیل پوششی داده‌ها در فضای رقابتی

هاشم عمرانی<sup>۱</sup>، رامین قاری زاده بیرق<sup>۲</sup>، مقصود سلیمانپور<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup>استادیار، دانشکده مهندسی صنایع، دانشگاه صنعتی ارومیه؛ Omrani57@iust.ac.ir

<sup>۲</sup>دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشکده مهندسی صنایع، دانشگاه صنعتی ارومیه؛ Ramin.gharizadeh@ine.uut.ac.ir

<sup>۳</sup>استاد، دانشکده مهندسی مکانیک، دانشگاه ارومیه؛ m.solimanpur@urmia.ac.ir

### چکیده

این مقاله یک روش تلفیقی جدید را برای ارزیابی عملکرد شرکت‌های توزیع برق ایران معرفی می‌کند. این مدل روش‌های تحلیل پوششی داده‌ها، تحلیل مولفه‌های اصلی و تئوری بازی‌ها را جهت رسیدن به نتایج واقعی با قدرت تفکیک پذیری بالا تلفیق می‌کند. در مطالعه موردی واقعی، روش تحلیل پوششی داده‌ها معمولاً بسیاری از واحدهای تصمیم گیر را به عنوان واحدهای کارا معرفی می‌کند. این موضوع معمولاً در مواردی که تعداد واحدهای تصمیم گیر در مقایسه با تعداد ورودی‌ها و خروجی‌ها به اندازه کافی زیاد نیست رخ می‌دهد. برای غلبه بر این موضوع و کاهش ابعاد داده‌ها، روش تحلیل مولفه‌های اصلی با روش تحلیل پوششی داده‌ها تلفیق می‌شود. سپس برای افزایش تفکیک‌پذیری واحدهای تصمیم گیر در یک محیط کاملاً رقابتی، مدل بازی چانه زنی با مدل PCA-DEA تلفیق می‌شود. ۳۷ شرکت توزیع برق ایران نیز برای نشان دادن عملکرد مدل تجزیه و تحلیل می‌شود. نتایج حاصل قدرت مدل پیشنهادی را نشان می‌دهد.

### کلمات کلیدی

تحلیل مولفه‌های اصلی، تحلیل پوششی داده‌ها، بازی چانه زنی نش، شرکت‌های توزیع برق

## Performance Assessment of Iranian Electricity Distribution Companies by an integrated principal component analysis and Data envelopment analysis in Competitive environment

H. Omrani<sup>a</sup>, R. Gharizadeh Beiragh<sup>a1</sup>, M. Solimanpur<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Department of Industrial Engineering, Urmia University of Technology, Urmia, Iran

<sup>b</sup> Department of Mechanical Engineering, Faculty of Engineering, Urmia University, Urmia, Iran

### ABSTRACT

This paper introduces an integrated approach to evaluate efficiency of electricity distribution companies. It combines bargaining game theory, principal component analysis (PCA) and data envelopment analysis (DEA) to obtain more realistic results with high resolution power. In a real case study, classical DEA models often identify too many DMUs as efficient. It also occurs when the number of DMUs under evaluation are not large enough compared with the total number of inputs and outputs. To overcome this problem and reduce the number of the variables, PCA is combined with the conventional DEA model. Then, the bargaining game model is combined with the PCA-DEA model in order to discriminate among the DMUs in the competitive environment. To illustrate the performance of the approach, 37 Iranian electricity distribution companies are evaluated. The results of the paper indicate the abilities of the proposed approach.

### KEYWORDS

Principal component analysis, Data envelopment analysis; Nash bargaining game; Electricity distribution companies

<sup>۱</sup> رامین قاری زاده بیرق، ارومیه، اول جاده بند، دانشگاه صنعتی ارومیه، تلفن: ۰۴۱۱-۳۵۵۴۱۸۰