



IV. Ulaştırma ve Lojistik Ulusal Kongresi

29-30 Aralık 2020, Bursa

<http://www.ulk.ist/>



Elektrik Dağıtım Şirketleri Kümeleme Analizi: Teknik ve Coğrafi Dinamikler

Özet

Tekiner Kaya

Dr. Öğr. Üyesi

Nevşehir Hacı Bektaş Veli
Üniversitesi

İktisadi İdari Bilimler Fakültesi
Uluslararası Ticaret ve Lojistik
Bölümü

tekiner.kaya@nevsehir.edu.tr

Amaç: Çalışma, Türkiye’de faaliyet gösteren 21 Elektrik Dağıtım Şirketi’nin (EDŞ), faaliyet gösterdiği bölge, coğrafi konum, kentleşme düzeyi ile, sektör spesifik dört performans göstergesi bazında kümelene dinamiklerini ortaya koymayı amaçlamaktadır.

Kapsam: Çalışmada 2019 yılı itibari ile Türkiye’de faaliyet gösteren 21 EDŞ verileri kullanılarak yapılmıştır. EDŞ’lerinin sınıflandırılmasında rol oynayabileceği düşünülen dört farklı performans göstergesi ile, EDŞ’lerin faaliyet gösterdiği bölgenin gelişmişlik ve kentleşme düzeyleri veri olarak modelde kullanılmıştır. Veriler EPDK resmi web sitesi ile Kalkınma Ajansları Genel Müdürlüğü tarafından yapılmış olan nüfus yoğunluğu ve kentsel işlevler ile Türkiye’de ilçelerin kentleşme düzeyinin ölçülmesi (2019) raporu ve Kalkınma Bakanlığı tarafından yapılmış olan il ve bölgelerin sosyo-ekonomik gelişmişlik sıralaması araştırması (2019) raporundan elde edilmiştir. Her bir EDŞ’nin faaliyet gösterdiği bölgenin kentleşme düzeyi, o bölgede yer alan ilçelerin gelişmişlik düzeylerinin nüfusları oranında ağırlıklandırılması ile elde edilen rakamlara bağlı olarak belirlenmiştir.

Yöntem: Çalışmada çok değişkenli istatistiksel tekniklerden kümeleme analizi kullanılmıştır. Romesburg (2004) yönteminin izlendiği çalışmada kümeleme analizinin Euclidean uzaklık temelli K-Ortalama tekniği kullanılmıştır.

Bulgular: EDŞ olarak faaliyet gösteren 21 kurum, 4 farklı performans kriteri çerçevesinde K-Ortalama yöntemi ile gruplandırılmıştır. 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8 gruba ayrılarak elde edilen grupların oluşturulmasında rol oynayan temel değişkenler incelenmiştir. SPSS 15.0 programı kullanılarak gerçekleştirilen analizlerden elde edilen sonuçlar, EDŞ’lerinin faaliyet gösterdiği bölgelerin gelişmişlik ve kentleşme düzeylerine bağlı olarak yorumlanmıştır.

Elde edilen sonuçlar, elektrik satışı/çalışan sayısı ile hane halkı satışların toplam satışlar içerisindeki oranının, analiz edilen tüm kümelerde (küme sayısından bağımsız olarak) en etkili değişken olduğunu ortaya koymaktadır. Sektörün, çalışan sayısı gibi kritik bir girdi ile elektrik satışı



gibi kritik bir çıktıya doğrudan bağlı bir performans gösterdiği söylenebilir. Ayrıca sektörün hizmet verdiği müşteri profili (ticarethane ve sanayi satışı ile hane satışı), EDŞ'leri birbirinden ayıran diğer önemli kriterlerdir.

Tablo 1. Analiz edilen 4 farklı kriterin küme sayısına bağlı ayırtedebilme yetisi

Performans Kriteri	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
Elektrik Satışı (MWh) /Çalışan Sayısı	○	○	○	○	○	○	○
Elektrik Satışı (MWh) /Hat Uzunluğu (km)	○	○	○	○	○		
Müşteri Başı Ortalama Kesinti Süresi (dk)			○	○	○	○	○
Hane Halkı Satışların Toplam Satışlar İçindeki Oranı	○	○	○	○	○	○	○

$K=\sqrt{(n/2)}$ formülü ile ideal küme sayısı belirlenmiş, bu çerçevede EDŞ'lerin 4 gruba ayrılması uygun görülmüştür (Elde edilen 3,24 sayısı bir üst tamsayı olan 4'e yuvarlanmıştır). 2 iterasyonla 4 gruba ayrılan EDŞ'leri tablo 2'de görülmektedir. Coğrafi olarak sonuçlar incelendiğinde küme 1 batı Anadolu, küme 2 orta Anadolu, küme 3 orta Anadolu (kuzey ve güney kesim) ve küme 4 ağırlıklı doğu ve güneydoğu Anadolu bölgelerinde faaliyet gösteren EDŞ'leri kapsamaktadır.

Tablo 2. EDŞ grupları

Gruplar	EDŞ							
Küme 1	Sakarya	Trakya	Uludağ					
Küme 2	Akdeniz	Akedaş	Boğaziçi	Gediz	İSTAN	Kcedaş	Meram	Osmangazi
Küme 3	Başkent	Toroslar						
Küme 4	Adm	Aras	Çamlıbel	Çoruh	Dicle	Fırat	Vangözü	Yeşilirmak

Kümeler bazında ortalama düzeylerde ise küme 1'den küme 4'e doğru gidildikçe üretim ölçeğinin küçüldüğü; çalışan verimliliğinin azaldığı, birim hat başına iletilen elektrik miktarının düştüğü ve hane halkı kullanım oranının yükseldiği görülmektedir. Yine müşteri başına elektrik kesinti süresi artmakla birlikte, küme 3'de bu oran küme 4'e oranla çok daha yüksek çıkmaktadır (Tablo 3).



Tablo 3. Kümeler ve kriterler bazında ortalama düzeyler

Performans Kriteri	Küme 1	Küme 2	Küme 3	Küme 4
Elektrik Satışı (MWh) /Çalışan Sayısı	8035	4861	4111	2070
Elektrik Satışı (MWh) /Hat Uzunluğu (km)	378	279	229	80
Müşteri Başı Ortalama Kesinti Süresi (dk)	1395	1428	2969	1955
Hane Halkı Satışların Toplam Satışlar İçindeki Oranı	,15	,24	,26	,34

Elde edilen bulgular gelişmişlik ve kentleşme düzeylerine bağlı gruplanmış, bulgular tablo 4’de özetlenmiştir. Küme 1’den küme 4’e doğru gidildikçe kentleşmeden kırsala doğru bir kaymanın söz konusu olduğu görülmektedir. Gelişmişlik düzeylerine bakıldığında ise, sadece küme 4’ün gelişmişlik düzeyinin diğer kümelerle göre oldukça düşük kaldığı gözlenmiştir.

Tablo 4. Gelişmişlik ve kentleşme düzeylerine bağlı olarak EDŞ grupları

K	EDŞ								Gelişmişlik Ort.	Kentleşme Ort.
K1	Sakarya (3,1; 2,2)	Trakya (2,8; 2,3)	Uludağ (3; 2,4)						2,94	2,3
K2	Akdeniz (3,3; 2,8)	Akdağ (1,3; 3,4)	Boğaziçi (6,5; 1,8)	Gediz (3,6; 1,9)	İSTAN (6,5; 1,5)	Kocadağ (2,6; 2,3)	Meram (2,2; 2,5)	Osmangazi (2,4; 1,8)	3,56	2,25
K3	Başkent (4; 2,2)	Toroslar (2,3; 3,1)							3,13	2,7
K4	Adm (2,8; 2,4)	Aras (1,3; 2,8)	Çamlıbel (1,6; 2,5)	Çoruh (2; 2,1)	Dicle (0,8; 3,4)	Fırat (1,8; 3,4)	Vangözü (0,5; 3,2)	Yeşilirmak (1,9; 2,8)	1,59	2,78

* Parantez içindeki rakamların ilki gelişmişlik düzeyini, ikincisi ise kentleşme düzeyini göstermektedir

Sonuç: Türkiye’de elektrik dağıtım faaliyetlerini yürüten 21 EDŞ, çok farklı bölgelerde çok farklı dinamikler çerçevesinde çalışmalarını yürütmektedirler. EDŞ’lerin faaliyetlerine doğrudan etki eden faktörlerin belirlenmesi ve bölgesel farklılıkların ortaya konulması amacıyla yapılmış olan bu çalışmada, EDŞ’ler dört gruba ayrılmış ve her



bir grubun oluşumunda etkili olan etmenler ortaya konmuştur. Elde edilen bulgular kentleşme düzeyi, faaliyet gösterilen bölgenin gelişmişlik düzeyi (kısmen), çalışan verimliliği, birim hat başına iletilen elektrik miktarı ve hane halkı kullanım oranlarının, EDŞ'lerinin sınıflandırılmasında rol oynayan etmenler olduğunu göstermektedir. Diğer yandan sektörde kullanılan kalite göstergelerinden biri olan müşteri başı ortalama kesinti süresinin, ayırt edebilme gücünün olmadığı da gözlemlenmiştir. Sıklıkla tartışılan kayıp-kaçak oranlarının da bir faktör olarak analize dahil edilmesi, bu çalışmayı zenginleştirecektir.

Anahtar Kelimeler:

Kümeleme analizi, Elektrik dağıtım şirketleri, gelişmişlik, kentleşme

Kaynakça

Romesburg, C. H. (2004). Cluster Analysis for Researchers, Lulu Press, USA.

T.C Kalkınma Bakanlığı Kalkınma Ajansları Genel Müdürlüğü Araştırma Raporu (2013) İl ve bölgelerin sosyo-ekonomik gelişmişlik sıralaması araştırması, No: 1, Ankara.

Erişim: https://www.bebka.org.tr/admin/datas/sayfas/89/sege-2017_1581687211.pdf

T.C Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Raporu (2019). Nüfus yoğunluğu ve kentsel işlevler ile Türkiye'de ilçelerin kentleşme düzeyinin ölçülmesi, Ankara.

Erişim:

<https://www.mevka.org.tr/Yukleme/Uploads/DsyMU6cBf913201941250PM.pdf>

EPDK (2020) Elektrik piyasası 2019 yılı piyasa gelişim raporu, EPDK Strateji Geliştirme Daire Başkanlığı, Ankara. Erişim: <http://epdk.gov.tr/Detay/Icerik/3-0-0-102/yillik-rapor-elektrik-piyasasi-gelisim-raporlari>.

Cluster Analysis of Electricity Distribution Companies: Technical and Geographical Dynamics

Abstract

Purpose: The purpose of this study is to figure out the dynamics of clustering of 21 Electricity Distribution Companies (EDC) operating in Turkey in terms of geographical location, level of urbanization, and four sector-specific performance indicators.

Scope of The Study: The study was conducted using the data of 21 EDCs operating in Turkey. With four different performance indicators that are thought to play a role in the classification of EDCs, the development and urbanization levels of the region where EDCs operate were used in the model. Data are gathered from EMRA official website and Development Agency General Directorate website. The population density and the measurement of urban functions with the urbanization level of the districts in Turkey report (2019) and provincial and regional socio-economic development survey report (2019) by Ministry of Development are used. The urbanization level of the regions where each EDCs operate is determined depending on the figures obtained by weighting the



development levels of the districts in that region in proportion to their population.

Methodology: Cluster analysis, which is one of the multivariate statistical analysis techniques, was used in the study. Romesburg's (2004) method was followed and the Euclidean distance-based K-mean technique of cluster analysis was used.

Findings: 21 institutions operating as EDC are grouped by the K-means method within the framework of 4 different performance criteria. The main variables that play a key role in the formation of the groups obtained by dividing them into 2, 3, 4, 5, 6, 7, and 8 groups were examined. The results obtained from the analysis performed by the SPSS 15.0 program have been interpreted depending on the development and urbanization levels of the regions where EDCs activities are operating.

The results show that electricity sales/number of employees and the ratio of household sales to total sales are the most effective variables in all clusters (regardless of the number of clusters). The sector shows a performance directly linked to a critical input such as the number of employees and a critical output such as electricity sales. Besides, the customer profile (commercial/industrial sales and household sales) is another important criterion that distinguishes EDC from each other.

Table 1. The ability to distinguish 4 different criteria analyzed depending on the number of clusters

The ideal number of clusters was determined by $K=\sqrt{(n/2)}$ formula, and within this framework, it was deemed appropriate to divide the EDCs into 4 groups (The obtained number of 3.24 was rounded to 4, which is an upper integer). EDCs divided into 4 groups with 2 iterations are shown in table 2. When the results are examined geographically, cluster 1 includes the EDCs operating in western Anatolia, cluster 2 in central Anatolia, cluster 3 in central Anatolia (north and south part), and cluster 4 mainly in eastern and southeastern Anatolia regions.

Table 2. EDC groups

On average levels based on clusters, the production scale shrinks from cluster 1 to cluster 4; It is observed that the productivity of employees decreases, the amount of electricity delivered per unit line has decreased and the household usage rate has increased. Additionally, although the electricity outage time per customer increases, this rate is much higher in cluster 3 compared to cluster 4 (Table 3).

Table 3. Average levels based on sets and criteria

The obtained findings are grouped depending on the development and urbanization levels, and the findings are summarized in Table 4. As we



move from cluster 1 to cluster 4, it is observed that there is a shift from urbanization to rural areas. When the development levels are examined, it has been observed that only the development level of cluster 4 is quite low compared to other clusters.

Table 4. EDC groups depending on development and urbanization levels

Results: 21 EDCs operating on electricity distribution activities in Turkey are carrying out business within the framework of very different dynamics in many different regions. In this study, which was made to determine the factors that directly affect the activities of EDCs and to reveal regional differences, EDCs were divided into four groups, and the factors that affect the formation of each group were revealed. The findings obtained show that the level of urbanization, the development level of the region of activity (partially), employee productivity, the amount of electricity transmitted per unit line, and household usage rates are factors that play a role in the classification of EDC. On the other hand, it has been observed that the average downtime per customer, which is one of the quality indicators used in the sector, does not have the power to distinguish. Including the frequently discussed loss&theft rates as a factor in the analysis will enrich this study.

Keywords

Cluster Analysis, Electricity Distribution Companies, Development Level, Urbanisation

