

Araştırma Makalesi / Research Article

ENERJİ SEKTÖRÜNDE WASPAS YÖNTEMİYLE PERFORMANS ANALİZİ

Çağatay ORÇUN*

PERFORMANCE ANALYSIS WITH WASPAS METHOD IN ENERGY SECTOR

Öz

Bu çalışmada, Borsa İstanbul A. Ş. Elektrik endeksinde (XELKT) yer alan şirketlerin finansal performanslarının WASPAS yöntemi ile değerlendirilmesi amaçlanmaktadır. Buna ek olarak, firmaların finansal performans ve borsa getiri sıralamaları kendi içerisinde analiz edilerek, iki değişken arasında bir ilişkinin var olup olmadığının bulgulanması da amaçlanmaktadır. Çalışmada ilk olarak firmalara ilişkin cari rasyo, hazine rasyosu, dönen ve duran varlık devir hızı rasyoları, borçlanma rasyosu, aktif, özsermaye ve satış karlılığı rasyoları veri olarak belirlenmiş ve 5 firma için ayrı ayrı hesaplanmıştır. Gerçekleştirilen analiz sonucunda 2016 ve 2017 yılları için en başarılı firma Ayen Enerji (AYEN) olarak bulgulanmıştır. Ayrıca, firmaların borsa getirileri ile finansal performans sıralamaları arasındaki ilişki Spearman sıra korelasyonu ile incelenmiş ve istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Firmaların finansal performanslarının değerlendirilmesinde WASPAS yönteminin yeni bir metot olarak enerji sektöründe uygulanması, çalışmayı diğer çalışmalardan farklılaştırmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Performans Analizi, Enerji Sektörü, Entropi Yöntemi, WASPAS Yöntemi.

Abstract

In this study, it is aimed to evaluate the financial performances of the companies included in the Borsa İstanbul Electricity Index (XELKT) by WASPAS method. In addition, the financial performance and stock returns of firms are analyzed within themselves and it is aimed to determine whether there is a relationship between the two variables. Firstly current ratio, treasury ratio, current and fixed asset turnover ratios, financial leverage ratio, asset, shareholders' equity and sales profitability ratios for firms were determined and calculated separately for 5 companies. As a result of the analysis conducted, the most successful company for 2016 and 2017 was Ayen Energy (AYEN). In addition, the relationship between firms' stock returns and financial performance rankings was investigated with Spearman rank correlation and no statistically significant relationship was

* Dr. Öğr. Üyesi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İİBF, İşletme Bölümü, e-posta: catagatay.orcun@deu.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0001-7413-6099>.

Makale Gönderim Tarihi: 10.03.2019 <https://dx.doi.org/10.11616/basbed.v19i47045.537839>

Makale Kabul Tarihi : 13.05.2019

found. The application of WASPAS method in the energy sector as a new method in the evaluation of financial performance of firms differentiates the study from other studies.

Keywords: Performance Analysis, Energy Sector, Entropy Method, WASPAS Method.

1. Giriş

Geçmişten günümüze dünyada artış gösteren nüfus ve sanayileşme hızı, ekonomilerde arz ve talep dengesinin sürekli olarak bozulmasına ve buna bağlı olarak da global ticaret ve üretim süreçlerinin enerji ihtiyacının artmasına sebep olmaktadır. Talep artışına bağlı olarak ortaya çıkan bu enerji ihtiyacının sağlıklı bir şekilde karşılanması, ülke yönetimlerinin en temel görevlerinden biri olarak nitelendirilebilir.

Ülkemizde enerjiye olan talep son 15 yıl incelendiğinde ciddi bir artış göstermiş ve 2003 yılında 141.151 GWh olan elektrik enerjisi tüketimi, 2018 sonu itibariyle 292.172 GWh'e yükselmiştir (Dünya ve Türkiye Enerji ve Tabii Kaynaklar Görünümü, 2017: 13; Enerji İstatistikleri, 2019:11). Dünyada enerji sektörünün son derece dinamik olduğu bu dönemde, enerji talebi artmaya devam eden ülkemizde, "Milli Enerji ve Maden Politikası" süreci başlamıştır. Bu sürecin en önemli özelliği, kaynakların yerli ve yenilenebilir olmasıdır (Albayrak, 2018: 11).

Milli Enerji ve Maden Politikası sürecinde, ülkemizde faaliyet gösteren enerji sektörü firmalarını da bu sürecin bir parçası olarak ele almak mümkündür. Ülkemizde faaliyet gösteren firmaların performansı, kendi karlılıklarını doğrudan etkilemekle birlikte, ülke ekonomisinin gelişimini de etkilemektedir.

2017 yılı sonu itibariyle enerji ihracatının toplam ihracat içerisindeki payının %2,8, enerji ithalatının toplam ithalat içerisindeki payının %15,9 olduğu ve ihracatın ithalatı karşılamada yetersiz kaldığı düşünüldüğünde, sektörde faaliyet gösteren firmalar daha önemli hale gelmektedir (TÜİK, 2018:10).

Bu çalışmada, Borsa İstanbul'a kote olan enerji sektörü firmalarının finansal performanslarının değerlendirilmesi amaçlanmaktadır. Buna ek olarak, firmaların finansal performans ve borsa getiri sıralamaları kendi içerisinde analiz edilerek, iki değişken arasında bir ilişkinin var olup olmadığının bulgulanması da amaçlanmaktadır. Çalışmada Entropi ve WASPAS çok kriterli karar verme metotlarından yararlanılarak 2016 ve 2017 yılları için 5 firma değerlendirilmiştir. Firmaların finansal performanslarının değerlendirilmesinde WASPAS yöntemi, yeni bir metot olarak literatürde yer alması ve ilgili sektörde daha önce hiç

uygulanmamış olması sebebiyle tercih edilmiştir. Entropi yöntemi ise, kriter ağırlıklarının belirlenmesinde, subjektif değerlendirmenin önüne geçebilmek için kullanılmıştır.

2. Teorik Literatür

Yakın tarihte ortaya çıkan WASPAS yöntemine yönelik yazın taraması gerçekleştirildiğinde, modelin, işletmelerde üretim süreçlerinin iyileştirilmesinde, yatırım kararlarının alınma sürecinde, personel seçiminde ve finansal performansların değerlendirilmesi gibi başlıklarda kullanıldığı görülmektedir.

Chakraborty ve Zavadskas'ın (2014) çalışmasında, günümüz rekabet ortamında işletmelerin hayatta kalabilmek için üretim organizasyonunda yer alan kıt kaynakları doğru ve etkili kullanmaları zorunluluğundan bahsedilmiştir. Bu tip işletmelerin üretim problemlerini çözerken çok sayıda çok kriterli karar verme yöntemini kullanabilecekleri ve bunlardan birinin WASPAS olduğunu belirtilmiştir. Gerçekleştirilen analiz sonucunda, WASPAS yönteminin doğru bir sıralama tekniğine sahip olduğu bulgulanmıştır.

Madic vd.'nin (2014) çalışmasında, WASPAS yöntemi kullanılarak üretimde çeşitli işleme süreçleri analiz edilmiştir. 8 farklı işleme süreci ile 5 farklı ekonomik kriter kullanılarak gerçekleştirilen analiz sonucunda, aşındırıcı jet işleme (AJM) en ekonomik işleme süreci olarak tespit edilmiştir.

Turskis vd. (2015) tarafından, Vilnius'taki en iyi alışveriş merkezi inşa alanının belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilen çalışmada, bulanık analitik hiyerarşi prosesi (AHP) yöntemi ile kriter ağırlıkları hesaplanmış ve bulanık WASPAS yöntemi ile de en uygun alternatif belirlenmiştir.

Zavadskas vd.'nin (2015) çalışmasında, inşaat sektöründe rekabetçi avantajı sağlayabilmek için doğru yükleniciyi seçmenin önemi belirtilmiş ve yüklenicilerin performanslarının belirlenmesi çok kriterli karar verme yönteminin konusu olarak belirtilmiştir. Seçimde nitelik olarak teklif miktarı, çalışanların kapasitesi, yetenekleri, iş sağlığı, güvence, geçmiş performans, deneyim, finansal durgunluk gibi kriterler dikkate alınmıştır. Gri Weighted Aggregated Sum Product Assessment (WASPAS-G) yönteminin kullanıldığı çalışmada, doğru sonuçlara ulaşılabileceği belirtilmiştir.

Urosevic vd. (2017) tarafından, turizm sektöründe satış yöneticisi seçiminde Step-Wise Weight Assessment Ratio Analysis (SWARA) ve

WASPAS yöntemi kullanılarak bir model önerilmiştir. Modelin etkinliği ve etkililiği sayısal bir örnek yardımıyla gösterilmiştir.

Akçakanat vd. (2017) çalışmalarında, aktif büyüklüklerine göre küçük, orta ve büyük ölçekli bankaların performanslarını çok kriterli karar verme yöntemlerinden Entropi ve WASPAS ile değerlendirmeyi amaçlamışlardır. Analiz sonucunda, büyük ölçekli bankalar grubunda Ziraat Bankası, orta ölçekli bankalar grubunda Finansbank ve küçük ölçekli bankalar grubunda ise, Anadolu Bank en iyi performansla sahip banka olarak bulgulanmıştır.

Ural vd. (2018) kamu bankalarının performanslarını analiz ettikleri çalışmalarında, 2012-2016 dönemine ilişkin analizleri Entropi ve WASPAS çok kriterli karar verme yöntemleriyle gerçekleştirmişlerdir. Analiz sonucunda, 2012 ve 2013 yılı için en iyi performansın Türkiye Vakıflar Bankası tarafından; 2014, 2015 ve 2016 yıllarında ise, en iyi performansın Türkiye Cumhuriyeti Ziraat Bankası tarafından gösterildiğini bulgulamışlardır.

Rençber ve Avcı (2018) çalışmasında, 2012-2017 yılları arasında BİST'te işlem gören bankaları sermaye yeterliliklerine göre karşılaştırmışlardır. 13 bankanın analize dahil olduğu çalışmada metod olarak WASPAS yöntemi kullanılmış ve sonuçta, Albaraka, Kalkınma ve Türkiye Sınai Kalkınma Bankası (TSKB) iyi performans gösteren bankalar olarak belirlenmiştir. QNB Finansbank ve Denizbank ise genelde düşük performans gösteren bankalar olarak bulgulanmıştır. Ayrıca 2013 yılında bankaların sermaye yeterlilik düzeyleri ile hisse senedi getirileri arasında anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir.

3. Araştırmanın Amacı ve Kapsamı

Çalışmada, Borsa İstanbul A. Ş. Elektrik endeksinde (XELKT) yer alan şirketlerin finansal performanslarının WASPAS yöntemi ile değerlendirilmesi amaçlanmaktadır. Buna ek olarak, şirketlerin finansal performans ve borsa getiri sıralamaları kendi içerisinde analiz edilerek, iki değişken arasında bir ilişkinin var olup olmadığının bulgulanması da amaçlanmaktadır.

Çalışmaya, 2016-2017 yıllarında hisse senetleri borsada işlem gören 5 şirket dahil edilmiştir. Çalışma kapsamına alınan şirketler Tablo 1'de yer almaktadır.

Tablo 1: Analize Dahil Edilen Şirketler

	Şirket	Kodu
1	Akenerji Elektrik Üretim A. Ş.	AKENR
2	Aksa Enerji Üretim A. Ş.	AKSEN
3	Ayen Enerji A. Ş.	AYEN
4	Odaş Elektrik Üretim Sanayi Ticaret A. Ş.	ODAS
5	Zorlu Enerji Elektrik Üretim A. Ş.	ZOREN

Borsa İstanbul A. Ş. Elektrik endeksinde yer alan Aksu Enerji ve Ticaret A. Ş. (AKSUE) yetersiz veri sebebiyle, Enerjisa Enerji A. Ş. (ENJSA) ise, araştırmanın tarih aralığını kapsayan dönemde borsada işlem görmediği için çalışma kapsamı dışında bırakılmıştır.

4. Araştırmanın Verileri ve Yöntemi

Çalışmanın konusunu oluşturan şirketlerin finansal performansları, WASPAS yöntemiyle hesaplanmaya çalışılmıştır. Çalışmada veri olarak, ilgili şirketlerin internet sitelerinde yer alan yılsonu bilançoları üzerinden hesaplanan oranlar kullanılmıştır.

Tablo 2’de çalışmada veri olarak yer alan ve şirketlerin başta karlılıkları olmak üzere kısa vadeli borç ödeme güçleri, faaliyet devir hızları ve finansal yapıları hakkında bilgi verebilecek oranlar gösterilmektedir.

Tablo 2: Çalışmada Kullanılan Finansal Rasyolar

	Rasyo	Formül
1	Cari Rasyo	Dönen Varlıklar / KVK
2	Hazine Rasyosu	Nakit ve Nakit Benzerleri / KVK
3	Dönen Varlık DHR	Net Satışlar / Ort. Dönen Varlıklar
4	Duran Varlık DHR	Net Satışlar / Ort. Duran Varlıklar
5	Borçlanma Rasyosu	Toplam Yabancı Kaynaklar / Toplam Pasif
6	Aktif Karlılığı	Dönem Net Karı / Toplam Aktif
7	Özsermaye Karlılığı	Dönem Net Karı / Özsermaye
8	Satış Karlılığı	Dönem Net Karı / Net Satışlar

Analizde kullanılan rasyolar içerisinde yer alan cari ve hazine rasyosu, şirketlerin dönen varlık kalemlerinin kısa vadeli borçları karşılama düzeylerini ölçmek için; dönen ve duran varlık devir hızı rasyoları, kalemlerin etkin kullanımlarının tespit edilmesinde; borçlanma rasyosu, şirketin finansal yapısının analizinde ve son olarak karlılık rasyoları ise, dönem karlılıklarının hesaplanmasında kullanılmıştır.

Finansal performans ölçümüne ilişkin gerçekleştirilen yazın taramasında, araştırmacıların analizlerinde kullandıkları finansal göstergelere atadıkları ağırlıkların, çalışmadan çalışmaya farklılaştığı gözlemlenmiştir. Bu

kapsamda, WASPAS modelinin çözümünde, değişkenlere ilişkin ağırlıkların belirlenmesinde, Entropi yönteminden yararlanılmıştır.

4.1. Entropi Yöntemi

İlk kez 1865 yılında Rudolph Clausius tarafından, sistemdeki düzensizliğin bir ölçüsü olarak tanımlanan Entropi, termodinamik alanında uygulanmış; 1948 yılında Shannon tarafından enformasyon teorisinde kullanılmak üzere geliştirilmiş ve günümüzde mühendislik, ekonomi ve finans gibi alanlarda sıklıkla kullanılmaktadır (Zhang vd., 2011:444; Zou vd., 2006: 1020).

Entropi metodu, çok kriterli karar verme yöntemlerinde, kriter ağırlıklarının belirlenmesinde kullanılmaktadır (Özdağoğlu vd., 2017:346). Yöntemin, bireysel karar vericinin kriterleri derecelendirmeye gerek duymaması ve her bir kriterin nispi ağırlığının basit hesaplamalarla belirlenebilmesi gibi avantajları söz konusudur (Erol ve Ferrell, 2009:1196).

Entropi metodu 5 adımdan oluşmaktadır (Erol ve Ferrell, 2009:1196-1997; Karami ve Johansson, 2014: 523-524): 1. adımda alternatiflere (A_i) ve kriterlere (k_j) ilişkin x_{ij} değerlerinden oluşan ve D ile simgelenen karar matrisi oluşturulur (Eşitlik 1).

$$D = \begin{matrix} & \begin{matrix} k_1 & k_2 & \dots & k_j \end{matrix} \\ \begin{matrix} A_1 \\ A_2 \\ \dots \\ A_i \end{matrix} & \begin{bmatrix} x_{11} & x_{21} & \dots & x_{1j} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2j} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{i1} & x_{i2} & \dots & x_{ij} \end{bmatrix} \end{matrix} \quad (1)$$

2. adımda ölçeklerde yer alan farklılıkları ortadan kaldırabilmek için, eşitlik 2'de yer alan işlem gerçekleştirilerek karar matrisinin normalizasyonu (p_{ij}) sağlanır.

$$p_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=1}^m x_{ij}} \quad \forall i, j \quad (2)$$

3. adımda kriterlere ilişkin entropi değerleri (E_j) eşitlik 3 yardımıyla hesaplanır. Eşitlikte yer alan " k " değeri, $(\ln(m))^{-1}$ olarak tanımlanan bir katsayıdır.

$$E_j = -k \sum_{i=1}^m [P_{ij} \ln P_{ij}] \quad (3)$$

4. adımda farklılaşma derecesi olarak d_j belirsizliği eşitlik 4 kullanılarak hesaplanır.

$$d_j = 1 - E_j \quad (4)$$

Son adımda ise, kriterlere ilişkin ağırlıkların (w_j) hesaplanması eşitlik 5 yardımıyla gerçekleştirilir.

$$w_j = \frac{d_j}{\sum_{j=1}^n d_j} \quad (5)$$

Kriterlere ilişkin entropi değerleri hesaplanırken kullanılan logaritma fonksiyonunun sağlıklı sonuç verebilmesi için, pozitif değere sahip olmayan verilerin pozitifte düzeltilmesi gerekmektedir (Ayçin ve Aşan, 2018: 2085). Çalışmada kullanılan karlılık oranlarının bazı firmalar için farklı dönemlerde negatif çıkması sebebiyle, düzeltme işlemi uygulanmıştır. Bu işlem Z-Skor (standart skor) standardizasyon metodu kullanılarak gerçekleştirilmiştir (Zhang vd., 2014: 3).

Yöntemin ilk adımında, karar matrisinde yer alan değerler eşitlik 6 kullanılarak dönüştürülür.

$$z_{ij} = \frac{x_{ij} - \bar{X}_j}{\sigma_j} \quad (6)$$

Daha sonra 7 numaralı eşitlik yardımıyla veriler pozitif değerlere dönüştürülür. A değişkeninin belirlenmesinde, $(\min z_{ij})$ 'ye yakınlık önemlidir ve A , $(\min z_{ij})$ 'ye ne kadar yakın değer seçilirse, değerlendirme sonucu o kadar anlamlı olacaktır.

$$z'_{ij} = z_{ij} + A; \quad A > |\min z_{ij}| \quad (7)$$

4.2. WASPAS Yöntemi

Zavadskas vd. (2012: 3-4) tarafından ortaya konan WASPAS (Weighted Aggregated Sum Product Assessment) yöntemi, WSM (Weighted Sum Model-Ağırlıklı Toplam Model) ve WPM (Weighted Product Model-Ağırlıklı Ürün Modeli) bir araya getirilerek geliştirilmiştir. WSM ve WPM'nin doğruluk payının, tek bir yöntem olarak WASPAS yönteminin altında olduğu ve WASPAS'ın bilgisayar destekli sistemlerde çok kriterli karar verme problemlerinde başarı ile uygulanabileceği vurgulanmıştır.

WASPAS metodu 6 adımdan oluşmaktadır (Zavadskas vd., 2012: 3-4; Akçakanat vd., 2017: 290-292; Ural vd., 2018: 132-133):

1. adımda karar matrisi oluşturulur. (Eşitlik 8)

$$D = \begin{matrix} A_1 \\ A_2 \\ \dots \\ A_i \end{matrix} \begin{bmatrix} x_{11} & x_{21} & \dots & x_{1j} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2j} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{i1} & x_{i2} & \dots & x_{ij} \end{bmatrix} \quad (8)$$

2. adımda normalize edilmiş karar matrisi oluşturulur. Bu kapsamda, eşitlik 9 ve 10'da yer alan fayda ve maliyet kriterleri için ayrı ayrı hesaplama gerçekleştirilir.

$$\text{Fayda Kriteri: } \hat{x}_{ij} = \frac{x_{ij}}{\max_i x_{ij}} \quad (9)$$

$$\text{Maliyet Kriteri: } \hat{x}_{ij} = \frac{\min_i x_{ij}}{x_{ij}} \quad (10)$$

3. adımda ağırlıklı toplam yöntemine (WSM) dayalı *i*. alternatifin toplam nisbi önemi 11 numaralı eşitlik yardımıyla hesaplanır.

$$Q_i^{(1)} = \sum_{j=1}^n \hat{x}_{ij} w_j \quad (11)$$

4. adımda ağırlıklı ürün yöntemine (WPM) dayalı *i*. alternatifin toplam nisbi önemi 12 numaralı eşitlik yardımıyla hesaplanır.

$$Q_i^{(2)} = \prod_{j=1}^n \hat{x}_{ij}^{w_j} \quad (12)$$

5. adımda alternatiflere ilişkin toplam önem derecesinin hesaplanması, ağırlıklı toplam ve ağırlıklı ürün modellerinin eşit düzeyde katkısı alınarak 13 numaralı eşitlik yardımıyla gerçekleştirilir.

$$Q_i = 0,5Q_i^{(1)} + 0,5Q_i^{(2)} = 0,5 \sum_{j=1}^n \hat{x}_{ij} w_j + 0,5 \prod_{j=1}^n \hat{x}_{ij}^{w_j} \quad (13)$$

6. ve son aşama ise, alternatiflerin genel toplam görelî öneminin hesaplanmasını içermektedir. 14 numaralı eşitlik yardımıyla alternatifler sıralandırılmaktadır. Eşitlik içerisinde yer alan λ (lambda), 0 ile 1 arasında değer almaktadır.

$$Q_i = \lambda Q_i^{(1)} + (1 - \lambda) Q_i^{(2)} \quad (\lambda=0, 0,1, \dots, 1) \quad (14)$$

5. Bulgular ve Değerlendirilmesi

Çalışmanın bu bölümünde analize dahil edilen 5 şirketin Entropi ve WASPAS yöntemi kullanılarak 2016-2017 yıllarına ilişkin finansal performansları belirlenmiştir. Örnek teşkil etmesi için, 2016 yılı Entropi ve WASPAS uygulaması aşağıdaki gibidir.

Tablo 3'te şirketlerin 2016 yılına ilişkin hesaplanmış oranlarından oluşturulmuş karar matrisi yer almaktadır.

Tablo 3: 2016 Yılı Karar Matrisi

2016	CO	HO	DNNV DHR	DRNV DHR	BO	AK	ÖK	NSK
AKENR	1,0838	0,7664	0,5499	3,1012	0,7819	-0,109	-0,4998	-0,387
AKSEN	0,7053	0,1048	0,3486	0,9405	0,9067	-0,0929	-0,9366	-0,1141
AYEN	0,3629	0,2578	0,579	3,783	0,856	0,0011	0,0079	0,0064
ODAS	0,907	0,3551	0,4542	1,0911	0,8341	-0,0113	-0,0681	-0,0208
ZOREN	0,5241	0,0418	0,8801	4,3597	0,93	-0,0417	-0,5961	-0,2458

Karar matrisi oluşturulduktan sonra, WASPAS yönteminde kullanılacak olan kriter ağırlıklarının belirlenebilmesi için Entropi yöntemi uygulanmıştır. Karar matrisi içerisinde karlılık oranlarının içerisinde negatif değerler olması sebebi ile, 6 ve 7 numaralı eşitlikte belirtilen Z-skor metodu kullanılarak matris düzeltilmiştir (Tablo 4). Düzeltilmiş matriste, ortalamalar, sabit değer (A) kadar yükselmiş (Aktif karlılığı: 1,2; özsermaye karlılığı: 1,33 ve satış karlılığı: 1,44) ve standart sapmalarda ilgili kriterler açısından herhangi bir değişiklik söz konusu olmamıştır. Bu durum, pozitif düzeltme işleminin veri setini bozmadığını göstermektedir.

Tablo 4: 2016 Yılı Düzeltilmiş Karar Matrisi

2016	CO	HO	DNNV DHR	DRNV DHR	BO	AK	ÖK	NSK
AKENR	1,0838	0,7664	0,5499	3,1012	0,7819	0,0047	1,1221	0,0099
AKSEN	0,7053	0,1048	0,3486	0,9405	0,9067	0,3351	0,0047	1,6725
AYEN	0,3629	0,2578	0,579	3,783	0,856	2,2644	2,4209	2,4066
ODAS	0,907	0,3551	0,4542	1,0911	0,8341	2,0099	2,2265	2,2409
ZOREN	0,5241	0,0418	0,8801	4,3597	0,93	1,3859	0,8758	0,8701

Tablo 4'te yer alan veriler kullanılarak Entropi yönteminin aşamaları uygulanmış ve kriterlere ilişkin ağırlıklar, Tablo 5'te gösterilmiştir.

Tablo 5: 2016 Yılı Kriter Ağırlıkları

Kriterler	CO	HO	DNNV DHR	DRNV DHR	BO	AK	ÖK	NSK
Ağırlık	0,0429	0,2187	0,0308	0,0983	0,0012	0,2371	0,1940	0,1771

Kriter ağırlıkları belirlendikten sonra, firmaların finansal performanslarının belirlenebilmesi için WASPAS yönteminin adımları uygulanmıştır. Tablo 4'te yer alan 2016 yılı düzeltilmiş karar matrisi kullanılarak fayda ve maliyet kriterlerine göre normalize edilmiş karar matrisi (Eşitlik 9 ve 10) Tablo 6'da yer almaktadır. Çalışmada kullanılan finansal rasyolardan, borçlanma oranı maliyet kriteri olarak; diğer oranlar ise, fayda kriteri olarak değerlendirilmiştir.

Tablo 6: 2016 Yılı Normalize Edilmiş Karar Matrisi

2016	CO	HO	DNNV DHR	DRNV DHR	BO	AK	ÖK	NSK
AKENR	1,0000	1,0000	0,6248	0,7113	1,0000	0,0021	0,4635	0,0041
AKSEN	0,6508	0,1367	0,3961	0,2157	0,8624	0,1480	0,0019	0,6950
AYEN	0,3348	0,3364	0,6579	0,8677	0,9134	1,0000	1,0000	1,0000
ODAS	0,8369	0,4633	0,5161	0,2503	0,9374	0,8876	0,9197	0,9311
ZOREN	0,4836	0,0545	1,0000	1,0000	0,8408	0,6121	0,3617	0,3616

Sonraki aşamada, ağırlıklı toplam yöntemine (WSM) dayalı *i.* alternatifin toplam nisbi önemi 11 numaralı eşitlik yardımıyla hesaplanmış ve sonuçlar Tablo 7'de gösterilmiştir.

Tablo 7: 2016 Yılı Ağırlıklı Toplam Modeline Dayalı Önem Dereceleri

2016	CO	HO	DNNV DHR	DRNV DHR	BO	AK	ÖK	NSK	Öi(1)
AKENR	0,0429	0,2187	0,0192	0,0699	0,0012	0,0005	0,0899	0,0007	0,4431
AKSEN	0,0279	0,0299	0,0122	0,0212	0,0010	0,0351	0,0004	0,1230	0,2507
AYEN	0,0144	0,0736	0,0202	0,0853	0,0011	0,2371	0,1940	0,1771	0,8027
ODAS	0,0359	0,1013	0,0159	0,0246	0,0011	0,2104	0,1785	0,1649	0,7326
ZOREN	0,0207	0,0119	0,0308	0,0983	0,0010	0,1451	0,0702	0,0640	0,4420

Bir sonraki adımda ise, ağırlıklı ürün yöntemine (WPM) dayalı *i.* alternatifin toplam nisbi önemi 12 numaralı eşitlik yardımıyla hesaplanmış ve sonuçları Tablo 8'de gösterilmiştir.

Tablo 8: 2016 Yılı Ağırlıklı Ürün Modeline Dayalı Önem Dereceleri

2016	CO	HO	DNNV DHR	DRNV DHR	BO	AK	ÖK	NSK	Öi(2)
AKENR	1,0000	1,0000	0,9856	0,9671	1,0000	0,2313	0,8614	0,3778	0,0717
AKSEN	0,9817	0,6472	0,9719	0,8601	0,9998	0,6358	0,2972	0,9376	0,0941
AYEN	0,9542	0,7880	0,9872	0,9862	0,9999	1,0000	1,0000	1,0000	0,7319
ODAS	0,9924	0,8452	0,9799	0,8727	0,9999	0,9721	0,9839	0,9874	0,6773
ZOREN	0,9693	0,5293	1,0000	1,0000	0,9998	0,8901	0,8209	0,8352	0,3131

WASPAS yönteminin son adımı olarak, WSM ve WPM'ye göre hesaplanan $\theta_i^{(1)}$ ve $\theta_i^{(2)}$ değerlerinin 13 numaralı eşitlik yardımıyla ağırlıkları alınmış ($\lambda=0,5$) ve firmalara ilişkin hesaplanan değerler Tablo 9'da gösterilmiştir.

Tablo 9: 2016 ve 2017 yılı WASPAS Sonuç ve Sıralamalar

	2016 θ	Sıralama	2017 θ	Sıralama
AKENR	0,2574	4	0,5312	2
AKSEN	0,1724	5	0,5212	4
AYEN	0,7673	1	0,7146	1
ODAS	0,7050	2	0,5308	3
ZOREN	0,3776	3	0,0751	5

Tablo 9 incelendiğinde 2016 ve 2017 yılları için en iyi performansa sahip firmanın Ayen Enerji (AYEN) olduğu anlaşılmıştır. 2016 yılında Ayen Enerji'yi sırasıyla Odaş Elektrik, Zorlu Enerji, Akenerji ve Aksa Enerji; 2017 yılında ise, Akenerji, Odaş Elektrik, Aksa Enerji ve Zorlu Enerji izlemiştir.

Tablo 10: 2016 Yılı Alternatiflerin Genel Toplam Görelî Önem Değerleri

2016	$\lambda=0$	$\lambda=0,1$	$\lambda=0,2$	$\lambda=0,3$	$\lambda=0,4$	$\lambda=0,6$	$\lambda=0,7$	$\lambda=0,8$	$\lambda=0,9$	$\lambda=1$
AKENR	0,072	0,109	0,146	0,183	0,220	0,295	0,332	0,369	0,406	0,443
AKSEN	0,094	0,110	0,125	0,141	0,157	0,188	0,204	0,219	0,235	0,251
AYEN	0,732	0,739	0,746	0,753	0,760	0,774	0,781	0,789	0,796	0,803
ODAS	0,677	0,683	0,688	0,694	0,699	0,710	0,716	0,722	0,727	0,733
ZOREN	0,313	0,326	0,339	0,352	0,365	0,390	0,403	0,416	0,429	0,442

Tablo 10'da 2016 yılı için, 14 numaralı eşitlik yardımıyla farklı λ değerleri alınarak görelî önem dereceleri hesaplanmıştır. Sonuçlar incelendiğinde, Ayen Enerji, tüm λ değerleri için en yüksek önem derecesine sahip firma olarak bulgulanmış ve sonuç değişmemiştir. Benzer şekilde 2017 yılı incelendiğinde, tüm λ değerleri için en yüksek performansı gösteren şirket yine Ayen Enerji'dir.

Çalışmada diğeri bir amaç olarak, şirketlerin finansal performansları ile borsa getiri sıralamaları arasında bir ilişkinin var olup olmadığını bulgulanması belirlenmiştir. Bu kapsamda Tablo 11'de şirketlerin 2016 ve 2017 yılları için hesaplanmış olan getirileri ve getirilerin sıralamaları verilmiştir.

Tablo 11: 2016 ve 2017 yılı Borsa Getiri ve Sıralamalar

	2016 Getiri	Sıralama	2017 Getiri	Sıralama
AKENR	-0,0860	4	0,0706	4
AKSEN	0,1873	2	0,3953	2
AYEN	0,1671	3	-0,0183	5
ODAS	0,3394	1	0,9731	1
ZOREN	-0,1069	5	0,3504	3

Tablo 11 incelendiğinde, her iki yılda da en yüksek sermaye kazancını sağlayan firmalar Odaş Elektrik ve Aksa Enerji'dir.

Firmaların borsa getirileri (BG) ile finansal performansları (FP) arasındaki ilişki, SPSS 20 paket programında Spearman sıra korelasyonu ile incelenmiş ve sonuçlar Tablo 11'de gösterilmiştir. Firmaların borsa getirilerinin hesaplanmasında, ilgili dönemlere ilişkin kapanış fiyatlarından yararlanılmış ve bu verilere www.finans.mynet.com/borsa/hisseler internet adresinden ulaşılmıştır.

Tablo 12: Spearman Sıra Korelasyonu Bulguları

	BG - FP (2016)	BG - FP (2017)
Correlation Coefficient	0,1	-0,6
Sig. (2-tailed)	0,873	0,285
N	5	5

Tablo 12 incelendiğinde, firmaların WASPAS yöntemine göre belirlenen finansal performansları ile borsa getiri sıralamaları arasında anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir. Bu durum, yatırımcıların hisse senetleri piyasasında tasarruflarını değerlendirirken, firmaların finansal performanslarını dikkate almadıkları sonucunu ortaya koymaktadır.

6. Sonuç

Enerjinin, ülke ekonomilerinin büyümesinde ve talep artışının karşılanmasında aldığı rol, günden güne artış gösterirken, bu sektörde faaliyet gösteren firmalarında daha önemli bir konuma gelmesine neden olmaktadır. Bu kapsamda bu firmaların gösterecekleri performans, hem kendi karlılıkları ve yaşam süreleri açısından hem de ülke ekonomileri açısından son derece önemlidir.

Borsa İstanbul elektrik endeksinde (XUELK) uzun süredir işlem gören 5 firmanın finansal performanslarının WASPAS yöntemi ile analiz edildiği bu çalışmada, 2016 ve 2017 yılı için en başarılı firma Ayen Enerji olmuştur. Ayen Enerji'nin 2016 yılında likidite rasyolarının çok düşük düzeyde olmasına rağmen rakiplerinin tamamının dönemi zararlı kapatmasına bağlı olarak en iyi performansı gösteren firma seçildiği gözlenmiştir. 2017 yılında ise, özellikle enerji sektörü açısından önem arz eden duran varlıkların, devir hızının yüksekliği ve likidite oranları açısından rakiplerinden daha iyi değerlere sahip olması, performans liderliğini sağlamıştır. 2016 yılında en başarısız firma Aksa Enerji olurken, 2017 yılında ise en başarısız firma Zorlu Enerji olarak bulgulanmıştır. Çalışmada, diğer çalışmalardan farklı olarak WASPAS yöntemi farklı bir sektöre uygulanmış ve sonuçlar alternatif lambda değerleri ile birlikte analiz edilerek gösterilmiştir.

Literatürden farklı olarak, firmaların borsa getirileri ile finansal performansları arasında bir ilişkinin var olup olmadığının belirlenmesine yönelik olarak Spearman sıra korelasyonu analizi gerçekleştirilmiştir. Analiz sonucuna göre, her iki yılda da firmaların finansal performans sıralamaları ile borsa getiri sıralamaları arasında anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir. Bu durum, yatırımcıların firmaların finansal göstergelerine bağlı olarak hareket etmedikleri şeklinde yorumlanabilir.

ÇKKV yöntemlerinin birçok konuda uygulama alanı bulmasına bağlı olarak, her alanda başarılı sonuçlar verip vermediğinin araştırılması önem arz etmektedir. Bu çalışmada yeni bir yöntem olarak uygulanan WASPAS metodu, işletmeleri sıralamada kullanılmış fakat alternatif yöntemlerle sonuçları zaman kısıtına bağlı olarak karşılaştırılamamıştır. Bu kapsamda, elde edilen sıralamanın doğruluğu ya da tutarlılığı, alternatif yöntemlerden elde edilen sonuçlar ile karşılaştırılarak değerlendirilebilir. Ayrıca, çalışmada elde edilen WASPAS sonuçları, borsa getirileri ile karşılaştırılarak bir değerlendirmede bulunulmuştur. Alternatif karşılaştırma kriterleri ile bu değerlendirmenin yeniden yapılmasının literatüre katkıda bulunacağı düşünülmektedir.

Kaynaklar

- Akçakanat, Ö., Eren, H., Aksoy, E., ve Ömürbek, V. (2017). Bankacılık Sektöründe Entropi ve WASPAS Yöntemleri ile Performans Değerlendirmesi, *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 22(2), s.285-300.
- Albayrak, B. (28.02.2018). *T. C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı 2017 Faaliyet Raporu*, [Çevrim-içi: <http://www.enerji.gov.tr/File/?path=ROOT%2f1%2fDocuments%2fFaaliyet%20Raporu%2f2017%20Faaliyet%20Raporu%20son.pdf>], Erişim Tarihi: 21.01.2019.
- Ayçin, E. ve Aşan, H. (2018). BİST'te İşlem Gören Bilişim Sektöründeki Firmaların Finansal Performanslarının Entropi ve TOPSIS Yöntemleri ile Değerlendirilmesi, *IZCEAS'18 New Trends in Economics and Administrative Sciences*, s.2079-2101.
- Chakraborty, S. ve Zavadskas, E.K. (2014). Applications of WASPAS Method in Manufacturing Decision Making, *Informatica*, 25(1), s.1-20.
- Erol, I. ve Ferrell, W. (2009). Integrated Approach for Reorganizing Purchasing: Theory and A Case Analysis on A Turkish Company, *Computers & Industrial Engineering*, 56, s.1192-1204.
- Karami, A. ve Johansson, R. (2014). Utilization of Multi Attribute Decision Making Techniques to Integrate Automatic and Manuel Ranking of Options, *Journal of Information Science and Engineering*, 30, s.519-534.
- Madic, M., Gecevaska, V., Radovanovic, M & Petkovic, D. (2014). Multi-Criteria Economic Analysis of Machining Processes Using the

- WASPAS Method, *Journal of Production Engineering*, 17(2), s.79-82.
- Özdağoğlu, A., Yakut, E. & Bahar, S. (2017). Machine Selection in a Dairy Product Company with Entropy and SAW Methods Integration, *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 32(1), s.341-359.
- Rençber, Ö.F. ve Avcı, T. (2018). BIST'te İşlem Gören Bankaların Sermaye Yeterliliklerine Göre Karşılaştırılması: WASPAS Yöntemi ile Uygulama, *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(ICEESS'18), s.169-175.
- T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı. (2017). *Dünya ve Türkiye Enerji ve Tabii Kaynaklar Görünümü*, https://www.enerji.gov.tr/File/?path=ROOT%2f1%2fDocuments%2fEnerji%20ve%20Tabii%20Kaynaklar%20Görünümü%2fSayi_15.pdf, (Erişim Tarihi: 01.05.2019).
- Turskis, Z., Zavadskas, E.K., Antucheviciene, J., & Koserava, N. (2015). A Hybrid Model Based on Fuzzy AHP and Fuzzy WASPAS for Construction Site Selection, *International Journal of Computers Communucations & Control*, 10(6), s.873-888.
- TMMOB Elektrik Mühendisleri Odası. (2019). *Enerji İstatistikleri*, http://www.emo.org.tr/ekler/c5aa4d5e03b92df_ek.pdf?tipi=41&turu=X&sube=0, (Erişim Tarihi: 01.05.2019).
- TÜİK. (2018). *Dış Ticaret Gelişmeleri*, <https://bakanrapor.ekonomi.gov.tr/detay.cfm?MID=32>, (Erişim Tarihi: 19.02.2019).
- Ural, M., Demireli, E. ve Güler Özçalık, S. (2018). Kamu Bankalarında Performans Analizi: Entropi ve WASPAS Yöntemleri ile Bir Uygulama, *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 31, s.129-141.
- Urosevic, S., Karabasevic, D., Stanujkic, D., & Maksimovic, M. (2017). An Approach to Personnel Selection in the Tourism Industry Based on the SWARA and the WASPAS Methods, *Economic Computation and Economic Cybernetics Studies and Research*, 1(51), s.75-88.
- Zavadskas, E.K., Turskis, Z., Antucheviciene, J. & Zakarevicius, A. (2012). Optimization of Weighted Aggregated Sum Product Assessment, *Electronics and Electrical Engineering*, 6(122), s.3-6.

- Zavadskas, E.K., Turskis, Z. & Antucheviciene, J. (2015). Selecting a Contractor by Using a Novel Method for Multiple Attribute Analysis: Weighted Aggregated Sum Product Assessment with Grey Values (WASPAS-G), *Studies in Informatics and Control*, 24(2), s.141-150.
- Zhang, H., Gu, C., Gu, L. & Zhang, Y. (2011). The Evaluation of Tourism Destination Competitiveness by TOPSIS & Information Entropy – A Case in the Yangtze River Delta of China, *Tourism Management*, 32, s.443-451.
- Zhang, X., Wang, C., Li, E. & Xu, C. (2014). Assessment Model of Ecoenvironmental Vulnerability Based on Improved Entropy Weight Method, *The Scientific World Journal*, s.1-7.
- Zou, Z., Yun, Y. & Sun, J. (2006). Entropy Method for Determination of Weight of Evaluating Indicators in Fuzzy Synthetic Evaluation for Water Quality Assessment, *Journal of Environmental Sciences*, 18(5), s.1020-1023.

