

ARAŞTIRMA MAKALESİ

BİST TEKSTİL, DERİ ENDEKSİNDEKİ İŞLETMELERİN FİNANSAL PERFORMANSLARI İÇİN ÇKKV YÖNTEMLERİNE DAYALI ALTERNATİF BİR DEĞERLENDİRME ÇERÇEVESİ

AN ALTERNATIVE EVALUATION FRAMEWORK BASED ON MCDM METHODS FOR EVALUATION OF FINANCIAL PERFORMANCE OF COMPANIES IN THE TEXTILE AND LEATHER INDEX OF ISTANBUL STOCK EXCHANGE (BİST)

Dr. Öğr. Üyesi Hande KÜÇÜKÖNDER*
Dr. Öğr. Üyesi Elçin ŞİŞMANOĞLU**

ÖZ

Bu çalışmada Borsa İstanbul (BİST)'da işlem gören tekstil işletmelerinin finansal performansları çok kriterli karar verme (ÇKKV) yöntemleri kullanılarak analiz edilmiştir. Öncelikli olarak BİST tarafından tekstil ve dokuma işletmeleri indeksinde yer alan işletmeler karar alternatifleri olarak belirlenmiş, aynı şekilde BİST tarafından yayınlanan söz konusu işletmelere ilişkin finansal veriler seçim kriterleri olarak tespit edilmiştir. Çalışmanın kapsamında toplam yirmibir karar alternatifinin performansını değerlendirmek üzere dört minimum yönlü, altı da maksimum yönlü kriter belirlenmiş, aynı zamanda minimum yönlü faktörlerin girdi, maksimum yönlü faktörlerin ise çıktı faktörü olmaları önemsenmiştir. Çalışmada faktörlerin ağırlıklarını belirlemek üzere Entropi yöntemi tercih edilirken, karar noktalarının görelî önem değerlerini ve performanslarını belirlemek üzere dört farklı ÇKKV yöntemi kullanılmıştır. Elde edilen sıralama sonuçları dikkate alınarak Borda Sayım yöntemi yardımıyla karar alternatifleri yeniden ve nihai olarak sıralandırılmıştır. Son olarak, her bir yöntem ile edilen sıralama sonuçları arasındaki ilişki Spearman sıra korelasyon katsayısına göre incelenmiş ve hangi model ya da modellerin tekstil işletmelerinin değerlendirilmesinde daha iyi sonuçlar verebileceği araştırılmıştır. Sonuç olarak, bu çalışma tekstil işletmelerinin değerlendirilmesine yönelik seçim kriterlerinin ağırlıklarını analiz etmenin yanı sıra, tekstil işletmelerinin performanslarının analiz

* Bartın Üniversitesi İİBF, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0853-8185>

** İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3219-8640>

edilmesi, ek olarak, finansal yapılarını en iyi yansıtabilecek uygun ÇKKV yöntemine dayalı bir model önerisinin sunulması gibi sonuçları ortaya koymaktadır.

Anahtar Sözcükler : BIST Tekstil ve Deri Endeksi, Entropi, EATWIOS, MAUT, WASPAS, OCRA.

ABSTRACT

In this paper, the financial performances of textile companies that publicly-traded in the Istanbul stock market (BIST) were analyzed using multi-criteria decision-making methods. Initially, firms, which placed in the textile and weaving companies index of the Istanbul stock market (BIST) were selected as decision alternatives, likewise, annual financial data about these companies published by BIST were used as numerical values of the decision alternatives in the perspective of determined selection criteria. Within the scope of this study, as well as twenty-one decision options, four input factors and six output factors were determined. Moreover, while input factors are minimum-oriented, output factors are maximum-oriented criteria. In this study, while the entropy technique is preferred to determine the weight values of the selection criteria, four multi-criteria decision-making techniques are used to calculate the relative importance values and performances of the decision options. Considering the obtained ranking scores of options, decision alternatives were finally re-ranked with the help of the Borda Count technique. Finally, the obtained results were tested with the Spearman Correlation Test method and which method or methods can give better results for evaluating the performances of the textile companies is examined. As a result, this study presents some outputs such as analyzing the financial performances of the textile and weaving companies, in addition to that, determining the applicable MCDM model as well as making an analysis of the weights of the selection criteria.

Keywords : BIST Textile and Weaving Index, Entropy, EATWIOS, MAUT, WASPAS, OCRA.

1. GİRİŞ

Türkiye’de tekstil sektörü ülke ekonomisine, istihdama ve kalkınmaya en fazla katkıda bulunan sektörlerden birisidir. Özellikle tekstil ürünlerinin toplam ihracat içerisindeki payına bakıldığında öncelikli sektörlerden birisi olduğu

görülmektedir. Aynı zamanda çalışan nüfusun önemli bir kısmı tekstil ya da bağlantılı sektörlerde istihdam edilmekte, bunun yanı sıra, tarımsal tekstil hammaddesi üretiminden, yarı mamul ve nihai ürün üretimine kadar çok geniş bir perspektife sahip olduğu görülebilmektedir. Buna ek olarak, Türk tekstil sektörü geçmiş dönemler ile kıyaslanamayacak şekilde önemli ve etkisi giderek artan bir darboğaz sürecine girmiştir. Bunun temel nedenlerinin başında Çin'in düşük maliyetli tekstil ürünlerinin küresel tekstil pazarının yanı sıra iç pazarda da giderek etkisini artırması gelmektedir. Ayrıca rekabetin giderek artmasına paralel performansı ve karlılığı etkileyen faktörlerin sürekli ve ani olarak değişmesi bu darboğazların temel nedenleri arasında gösterilebilmektedir.

Tekstil ve bağlı alanlarda anlık ya da dönemlik olarak yüksek karlar elde etmek önemini yitirmiş, günümüzde sürdürülebilirlik ve performans ile etkinliğin en azından stabil seyretmesi daha önemli unsurlar haline gelmiştir. Bu açıdan değerlendirildiğinde tekstil sektöründe yer alan işletmelerin finansal ve operasyonel performansının farkında olması ve bunu rakipleri ile karşılaştırarak, sürekli olarak iyileştirme önlemleri geliştirmesi oldukça önemlidir. Buna karşılık, performansa etki eden çok sayıda faktörün olması ve bunların sürekli olarak değişkenlik göstermesi karar vericilerin sezgisel değerlendirme yapmalarını da olanaksız hale getirmektedir. Son yıllarda tekstil sektöründe karmaşıklık o denli artmıştır ki karar destek sistemleri olmadan yöneticilerin sadece yargılarına ve tecrübelerine bağlı olarak karar vermesi veya performans değerlendirmesi yapması olanak dışı hale gelmiştir.

Bu bağlamda tekstil ve dokuma işletmelerinin performanslarının analiz edilmesinin ve sayısal bir ölçekte tanımlanmasının bütünüyle bir karar verme problemi olduğu ve rasyonel bir temelde ancak çok kriterli karar verme (ÇKKV) yöntemleri ile uygun bir çözüm önerisi geliştirilebileceği söylenebilir. Bu kapsamda tekstil işletmelerinin finansal performanslarının analiz edilmesi için ÇKKV tekniklerinin kullanılması önerilmektedir. Bu çalışma üç farklı ekseninde çözüm önerileri ortaya koymaya çalışmaktadır. İlk olarak tekstil işletmelerinin finansal performansına etki eden faktörlerin belirlenmesine buna ilaveten bu faktörlerin ağırlık değerlerinin hesaplanması için Entropi yönteminin kullanılmasını önermektedir. Entropi yöntemi karar vericilerin sözel, subjektif ve kişisel yargılarından tümüyle uzak bir biçimde sadece sayısal değerler üzerinden bir analiz gerçekleştirebildiği ve bu yönüyle büyük ölçüde objektif sonuçlar ortaya koyduğu için tercih edilmiştir. Aynı zamanda uygulanmasının

son derece kolay ve basit olması, karar vericilerin bu yöntemi tercih etmesi açısından yöntemin önemli bir avantajı olarak görülebilir.

İkinci olarak karar alternatiflerinin göreceli önem değerleri ve performansları dört farklı ÇKKV yöntemleri kullanılarak değerlendirilmiştir. Bunun için EATWIOS (Efficiency Analysis Technique with Input Output Satisficing) ve OCRA (Operational Competitiveness Rating) gibi iki sıralama, WASPAS (Weighted Aggregated Sum Product Assessment) ve MAUT (Multi attribute utility theory) gibi iki performans analiz yöntemi seçilmiştir. Her yöntem ile ayrı ayrı performans ve sıralama değerleri belirlendikten sonra Borda sayım tekniği kullanılarak karar alternatifleri nihai olarak yeniden sıralandırılmıştır.

Üçüncü olarak ise, yöntemlere göre elde edilen sıralamalar arasındaki ilişkiler Spearman Sıra Korelasyon katsayısına göre belirlenmiş ve en uygun model yada modellerin tespit edilmesi amaçlanmıştır. Böylelikle çalışmanın sonuçlarından birisi olarak da tekstil işletmelerinin performans analizinde kullanabilecek en uygun model önerilmiştir. Çalışmada ortaya konan bulguların ve önerilen modelin, tekstil işletmelerinin kendi performanslarını rakipleri ile kıyaslamalı olarak değerlendirmeleri için metodolojik bir çerçeve ortaya koyduğu düşünülmektedir. Aynı zamanda tekstil sektöründe yatırım yapma düşüncesinde olan yatırımcılar ile gelecekte gerçekleştirilecek benzer çalışmalar içinde temel teşkil etmesi ümit edilmektedir.

Çalışma toplamda beş bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde çalışmanın ve araştırmanın genel çerçevesi özetlenmiş, ikinci bölümde ilgili literatür taranarak önceki çalışmalar gözden geçirilmiştir. Üçüncü bölümde kullanılan yöntemler ve model tanıtılmış, dördüncü bölümde ise önerilen model kullanılarak tekstil ve dokuma işletmelerinin finansal performansı analiz edilmiştir. Beşinci ve son bölümde ise elde edilen sonuçlar tartışılarak genel bir değerlendirme yapılmıştır.

2. LİTERATÜR

Literatür incelemesinde, önce tekstil sektöründeki işletmelerle ilgili yapılan çalışmalara yer verildikten sonra çalışmanın yöntemi olan Entropi ile EATWIOS, Entropi ile MAUT ve Entropi ile WASPAS yöntemlerinin birlikte kullanıldıkları çalışmalara yer verilmiştir.

Chandra, Cooper, Li ve Rahman (1998) çalışmalarında 1994 yılı verilerine dayanarak Veri Zarflama analizi (VZA) ile Kanada'da bulunan 29 tekstil işletmesinin performanslarını değerlendirmişlerdir.

Çetin (2006) çalışmasında İMKB’de işlem gören Tekstil Sektörüne ait firmaların etkinliklerini 2004/12 yılı likidite ve karlılık rasyolarına bağlı VZA yöntemi ile araştırmıştır. Araştırma sonucunda, Berdan Tekstil, Menderes Tekstil, Metemteks Tekstil ve Tümteks Tekstil firmalarının görece olarak tam etkin olduğunu tespit etmiştir.

Kayalı (2009) çalışmasında VZA yöntemini kullanarak 2007 yılı Türkiye’de faaliyet gösteren tekstil şirketlerinin karlılık açısından teknik, saf teknik ve ölçek etkinliklerini araştırmıştır. Araştırmanın sonucunda, tekstil sektörünün ortalama etkinlik değerinin düşük olduğunu tespit etmiştir.

Karğın (2010) İMKB’de işlem gören 26 tekstil firmasının finansal performanslarının belirlenmesinde finansal kriterlerin önem düzeylerini Bulanık AHS tekniğinden yararlanarak değerlendirmiş ve şirketlerin performans sıralamaları içinde TOPSIS ((Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) yöntemini kullanmıştır. Çalışmasında 2006-2008 yılları arasında en iyi performansa sahip şirketin SNPAM olduğunu belirlemiştir.

Temizel ve Bayçelebi (2016) çalışmalarında BİST’de işlem gören tekstil işletmelerinin 2011-2014 yıllarındaki finansal performanslarını TOPSIS yöntemi ile değerlendirdikten sonra işletmelerin yıllık ortalama getirileri arasındaki korelasyonu incelemişlerdir. Çalışmada, TOPSIS yöntemi ile elde edilen performans derecesine göre Yünsa, Bossa ve Arsan firmalarının sırasıyla ilk üçte bulunduğunu fakat elde edilen sermaye kazancı derecesi sıralaması ile TOPSIS sıralaması arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin olmadığı sonucuna varmışlardır.

Akın (2018) çalışmasında BİST’te kayıtlı olan ve dokuma sektöründeki 17 firmanın etkinliklerinin VZA ile ölçülmesini hedeflemiş ve Malmquist Toplam Faktör Verimlilik (MTFV) endeksi ile firmaların etkinliklerini 2013 - 2017 yılları arasında incelemiştir. Çalışma sonucunda firmaların etkinlik durumları için 2013 yılında 8, 2014 yılında 6, 2015 yılında 4, 2016 ve 2017 yıllarında ise 5 firmanın görece olarak %100 etkinliğe sahip olduğunu belirlemiştir.

Işıldak (2018) çalışmasında BİST’te işlem gören 20 adet Dokuma, Giyim Eşyası ve Deri işletmesinin 2014-2017 yıllarına ait performans ölçümlemesi ve sıralamasını TOPSIS yöntemi ile gerçekleştirmiştir. Çalışmanın sonunda DESA şirketinin 2014-2016 yıllarında, BRMEN şirketinin ise 2017 yılında en iyi performansı gösterdiğini belirlemiştir.

Konak, Elbir, Yılmaz, Karataş, Durman ve Düzakın (2018) çalışmalarında BİST’de işlem gören tekstil sektöründeki 23 şirketin 2010-2015 dönemine

ait finansal performanslarının ölçümü için, TOPSIS ve MOORA (The Multi-Objective Optimization by Ratio Analysis Method) yöntemlerini kullanmışlardır. Araştırmalarının sonucunda her yıl için hem TOPSIS hem de MOORA yöntemi ile performansı en yüksek ve en düşük firmaları belirlemişler ve performans sıralamalarında benzerliklerin olduğunu bildirmişlerdir.

Apan, Alp ve Öztel (2018) çalışmalarında, Borsa İstanbul'da işlem gören tekstil sektöründeki 22 firmanın 2008-2015 dönemlerine ait finansal etkinliklerinin analizinde VZA yöntemini, finansal performansını belirlemek içinde MAUT yöntemini uygulamışlardır. Analiz sonucunda BİSAS'ın tüm dönemde en başarılı şirket olduğunu tespit etmişlerdir.

Arslan (2019) çalışmasında BİST'te Dokuma Giyim Eşyası ve Deri sektöründe işlem gören 19 işletmenin 2017 yılı için etkinliklerini VZA yöntemlerinden CCR modeli ile araştırmıştır. Araştırma sonucunda sektördeki ARSAN, BLCYT, BOSSA, DERİM, RODRG, SNPAM, YATAS ve YUNSA işletmelerinin 2017 yılında kaynaklarını tam etkin düzeyde kullandıklarını tespit etmiştir.

Çalışmada kullanılan Entropi-WASPAS, Entropi- EATWIOS, ve Entropi-MAUT ve OCRA yöntemleriyle yapılmış olan çalışmalar aşağıdaki Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1: Entropi- EATWIOS, Entropi- MAUT, Entropi- WASPAS ve OCRA Yöntemleriyle İlgili Çalışmalar

<i>Entropi ve EATWIOS Yöntemleri ile İlgili Yapılmış Bazı Çalışmalar</i>	
Özbek, (2015a).	Türk Kızılay teşkilatının 2012-2014 yıllarındaki performansının incelenmesinde
Özbek (2015b).	Türkiye'de Bireysel emeklilik ürünleri satan şirketlerin verimliliklerinin analizinde
Kumar, Singh, Verma ve Sonal (2016)	2013 Hindistan futbol ligindeki oyuncuların performanslarının araştırılmasında
Özbek, (2016)	Borsa İstanbul'da faaliyet gösteren altın şirketlerinin 2008-2015 dönemine ait verimlilik analizinde
Özbek (2017)	Kırıkkale'de sosyal alanlarda hizmet veren bir derneğin verimliliğinin analizinde
Özdağoğlu, (2018)	BİST Sınai kategorisinde yer alan 152 işletmenin performanslarının incelenmesinde
Görçün (2019)	Avrupa'da kullanılan 13 Tramvay ve hafif raylı hatların verimlilik analizinde
Çanakçıoğlu (2019a)	Borsa İstanbul'daki Taş, Toprak Endeksinde yer alan çimento işletmelerinin 2018 yılı finansal performanslarını incelemede
Bulğurcu (2019)	Borsa İstanbul'daki sigorta şirketlerinin 2014-2018 yılları arasındaki satış işlem performanslarının ölçümünde

Entropi ve MAUT Yöntemleri ile İlgili Yapılmış Bazı Çalışmalar	
Konuşkan ve Uygun (2014)	Akıllı telefon seçiminde
Alp, Öztel ve Köse (2015)	Kurumsal sürdürülebilirlik performansının ölçümünde
Ömürbek, Karaatlı ve Balcı (2016)	Borsa İstanbul'da işlem gören otomotiv sektöründeki firmaların performanslarının sıralanmasında
Apan, Öztel ve İslamoğlu (2016)	Borsa İstanbul'da hisseleri olan kağıt endüstrisi firmalarının 2011-2013 yılları arasındaki piyasa ve finansal performansının ölçümünde
Tunca, Ömürbek, Cömert ve Aksoy (2016)	OPEC ülkelerinin performanslarının değerlendirilmesinde
Lahsini (2017)	10 akıllı telefon arasında en faydalı telefonun seçiminde
Ömürbek, Delibaş ve Altın (2017)	2000 yılı öncesinde kurulan 53 devlet üniversitesinin kütüphanelerinin değerlendirilmesinde
Çetinbaş (2017)	Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleriyle Excel Uygulamalarının yapılmasında
Emovon ve Samuel (2017)	Nijerya'nın elektrik üretim sorununun çözümü için alternatif çözümlerin önceliğinin incelenmesinde
Küçükönder ve Demirarslan (2017)	Karadeniz bölgesinde yaşayan bireylerin çalışma hayatına ilişkin karşılaştıkları bazı sorunların sıralanmasında
Ömürbek ve Urmak (2018)	Forbes 2000 listesinde bulunan ve havacılık sektöründe faaliyet gösteren firmaların değerlendirilmesinde
Ömürbek ve Karataş (2018)	Türkiye'deki Girişimci ve Yenilikçi 50 üniversitenin 2016 yılı performanslarının değerlendirilmesinde
Apan vd. (2018)	BIST'de işlem gören tekstil sektöründeki firmaların 2008-2015 dönemlerinin finansal faaliyet ve performanslarının belirlenmesinde
Kaplanoğlu (2019).	Makine ve Kimya Endüstrisi Kurumu Genel Müdürlüğü'ne bağlı on adet fabrikanın performans sıralamalarında
Ömürbek ve Kişi (2019)	Farklı sektörlerden 2014-2016 yılları arasındaki 100 girişimin yenilik faaliyetlerinin değerlendirilmesinde
Öztürk ve Eren (2019)	Her sektörden eşit sayıda kazazedenin, kaza sonuçlarından etkilenme durumlarının incelenmesinde
Entropi ve WASPAS Yöntemleri ile İlgili Yapılmış Bazı Çalışmalar	
Bagočiusa, Zavadskas ve Turskis (2013)	Klaipeda bölgesinde ekonomik ihtiyaçları karşılamak için Klaipeda limanının geliştirmeye yönelik çalışmalarda
Dejus ve Antucheviciene (2013)	Şantiyelerde gerçekleşen meslek kazalarının nedenleri ve olası kazaları önleyici tedbirlerin ele alınmasında
Ghorabae, Zavadskas, Amiri ve Esmacili (2016)	Yeşil tedarik zinciri yönteminin, tedarik zincirine olan fayda ve etkilerinin incelenmesinde
Rudnik (2017)	Üç üretim hattına sahip bir üretim sistemindeki akış kontrolü ile ilgili kararların alınmasında
Ayyıldız ve Murat (2017)	Türkiye'nin 81 ilinin eğitim performanslarının belirlenmesinde
Akçakanat, Eren, Aksoy ve Ömürbek (2017)	Borsa İstanbul da yer alan bankaların performanslarının değerlendirilmesinde

Karaca ve Ulutaş (2018)	Türkiye’de enerji ihtiyacının karşılanmasında uygun yenilenebilir enerji kaynağının hangisi olabileceğinin araştırılmasında
Ural, Demireli ve Özçalık (2018)	Kamu bankalarının 2012-2016 yıllarına ait performanslarının analiz edilmesinde
Cömert ve Karaatlı (2018)	Akdeniz ülkelerinin turizm performansının değerlendirilmesinde (CRITIC ARAS, COPRAS, TOPSIS ve BORDA yöntemleriyle birlikte)
Demireli, Ural ve Çalık (2018)	Türkiye’deki kamu sermayeli bankaların performanslarının analizinde
Orçun (2019)	BİST Elektrik endeksinde (XELKT) yer alan firmaların finansal performanslarının değerlendirilmesinde
Bakır, Akan ve Durmaz (2019)	Avrupa’daki düşük maliyetli havayollarının hizmet kalitesi performanslarının değerlendirmesinde
Gezen (2019)	Katılım bankalarının performans analizinde
OCRA Yöntemi ile İlgili Yapılmış Bazı Çalışmalar	
Özbek (2015c)	2005-2014 yılları arasında Türkiye’deki 9 yabancı sermayeli bankanın etkinliğinin değerlendirilmesinde
Özbek (2015e)	Türkiye’de faaliyet gösteren 32 mevduat bankasının 2011-2014 yılları arasındaki etkinliklerinin ölçümünde
Işık ve Adalı (2016)	Otel seçim probleminin çözümünde
Ercan ve Kundakçı (2017)	Bir tekstil işletmesinde numune tasarımında kullanılacak desen programı seçiminde
Çanakçıoğlu (2019b)	10 Balkan ülkesinin 44 bankasının performanslarının değerlendirilmesinde

3. ARAŞTIRMANIN KAPSAMI VE VERİ SETİ

Bu kapsam dahilinde Endekste yer alan 21 şirketin ismi Kamuyu Aydınlatma Platformu (KAP) resmi internet sitesinden alınmıştır. Çalışmada yer alan şirketler Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2: Bist (XTEKS) Endeksinde Faaliyet Gösteren Tekstil İşletmeleri

SIRA	KOD	ŞİRKET UNVANI
1	ARSAN	ARSAN TEKSTİL TİCARET VE SANAYİ A.Ş.
2	ATEKS	AKIN TEKSTİL A.Ş.
3	BLCYT	BİLİCİ YATIRIM SANAYİ VE TİCARET A.Ş.
4	BOSSA	BOSSA TİCARET VE SANAYİ İŞLETMELERİ T.A.Ş.
5	BRMEN	BİRLİK MENSUCAT TİCARET VE SANAYİ İŞLETMESİ A.Ş.
6	DAGI	DAGI GİYİM SANAYİ VE TİCARET A.Ş.
7	DERAS	DERLÜKS DERİ SANAYİ VE TİCARET A.Ş.
8	DERIM	DERİMOD KONFEKSİYON AYAKKABI DERİ SANAYİ VE TİCARET A.Ş.
9	DESA	DESA DERİ SANAYİ VE TİCARET A.Ş.
10	DIRIT	DİRİTEKS DİRİLİŞ TEKSTİL SANAYİ VE TİCARET A.Ş.

11	HATEK	HATEKS HATAY TEKSTİL İŞLETMELERİ A.Ş.
12	KORDS	KORDSA TEKNİK TEKSTİL A.Ş.
13	KRTEK	KARSU TEKSTİL SANAYİ VE TİCARET A.Ş.
14	LUKSK	LÜKS KADİFE TİCARET VE SANAYİ A.Ş.
15	MEGAP	MEGA POLİETİLEN KÖPÜK SANAYİ VE TİCARET A.Ş.
16	MNDRS	MENDERES TEKSTİL SANAYİ VE TİCARET A.Ş.
17	RODRG	RODRİGO TEKSTİL SANAYİ VE TİCARET A.Ş.
18	SKTAS	SÖKTAŞ TEKSTİL SANAYİ VE TİCARET A.Ş.
19	SNPAM	SÖNMEZ PAMUKLU SANAYİ A.Ş.
20	YATAS	YATAŞ YATAK VE YORGAN SANAYİ VE TİCARET A.Ş.
21	YUNSA	YÜNİSA YÜNLÜ SANAYİ VE TİCARET A.Ş.

Çalışmada kullanılan veriler, Kamuyu Aydınlatma Platformu (KAP) resmi internet sitesinde yer alan 21 şirketin 2018 dönemine ait dönem maliyet, mali yapı ve karlılık durumu hakkında bilgi verebilecek nitelikteki oranlar arasından seçilmiştir. Çalışmada kullanılan finansal oranlar Tablo 3’de verilmiştir.

Tablo 3: Çalışmada Kullanılan Finansal Oranlar

Kod	Girdi Faktörleri	Kod	Çıktı Faktörleri
G1	Satışların Maliyeti / Net Satışlar	Ç1	Aktif Devir Hızı
G2	Toplam Varlıklar / Özkaynaklar	Ç2	Duran Varlık Devir Hızı
G3	Alacak Devir Hızı (Gün)	Ç3	Faliyet Karı Marjı
G4	Stok Devir Hızı (Gün)	Ç4	Faiz Amortisman Vergi Öncesi Kâr Marjı
		Ç5	Özsermaye Kârlılığı
		Ç6	Aktif Kârlılık

4. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ

Araştırmada, Borsa İstanbul’da Tekstil, Deri Endeksi’nde (XTEKS) yer alan 21 şirketin finansal performanslarının ÇKKV yöntemlerinden Entropi ile kriterlerin ağırlıkları belirlendikten sonra, EATWIOS, MAUT ve WASPAS yöntemlerinin kullanıldığı hibrid bir modelleme ile değerlendirilmesi ve birbirleriyle karşılaştırılması yapılmıştır. Başlangıçta bahsedildiği gibi, Borsa İstanbul’un tekstil ve dokuma indeksinde yer alan işletmeler karar alternatifi olarak seçilmiştir. Beş kişiden oluşan ve mali ve finansal yönetim alanında mesleki kuruluşlarda yönetici olarak görev yapan uzmanlara danışılarak, dört minimum yönlü girdi faktörü ile altı maksimum yönlü çıktı faktörü seçim kriterleri olarak belirlenmiştir. Tablo 2 ve 3 de belirlenen seçim kriterleri ve karar alternatifleri gösterilmektedir.

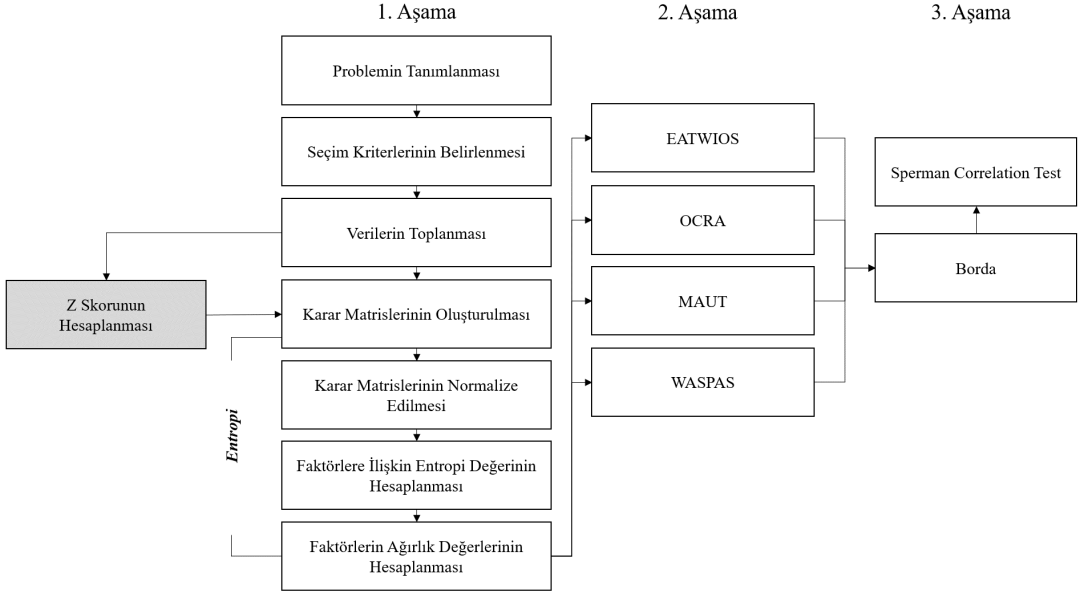
Karar alternatifleri ve seçim kriterleri belirlendikten sonra analiz sürecinde kullanılacak modelin uygulama adımları belirlenmiştir. Başlangıç sürecinde seçim kriterlerinin ağırlık değerlerini hesaplamak üzere Entropi yöntemi kullanılmış, bununla birlikte toplanan ham veriler içerisinde negatif değerler mevcut olduğundan bu değerlerin tümünü pozitif değerlere dönüştürmek üzere eşitlik 1 de gösterilen hesaplama formülü kullanılmıştır (Zhang, Wang, Li ve Xu, 2014).

$$x_{ij} = \frac{(x_{ij} - \bar{x}_i)}{s_i} \quad (1)$$

Ardından elde edilen yeni değerler ile yeni bir matris oluşturulmuş ve matrisin en küçük elemanının mutlak değeri ($|\min(x_{ij})|$) alınarak elde edilen bu değerden büyük olan en yakın A değeri belirlenmiştir. Bu A değerinin matrisin tüm elemanlarına eklenmesiyle (eşitlik 2) nihai karar matrisi X oluşturulmuştur.

$$x_{ij}' = (x_{ij} + A) \quad (2)$$

Bütün veriler pozitif değerlere dönüştürüldükten sonra Entropi yönteminin işlem adımları uygulanarak seçim kriterlerinin ağırlık değerleri belirlenmiş, ardından dört farklı ÇKKV yöntemi ile karar alternatiflerinin görelî önem değerleri ve performansları ayrı ayrı hesaplanmıştır. Dört farklı ÇKKV yöntemi kullanılarak elde edilen sıralama değerleri Borda Sayım tekniği yardımı ile tekrar değerlendirilmiş ve alternatifler nihai olarak sıralandırılmıştır. En son adımda kullanılan modellere göre elde edilen sıralama sonuçları arasındaki korelasyon ölçülmüş, bunun için Spearman sıra korelasyonu kullanılmıştır. Tekstil işletmelerinin finansal performanslarını analiz etmek için kullanılacak model ve modelin işlem adımları Şekil 1'de gösterilmektedir.



Şekil 1: Oluşturulan Model ve Uygulama Adımları

4.1. Entropi Yöntemi

Bu adımda faktörlerin ağırlıklandırılması için Entropi yöntemi kullanılmıştır. Entropi yöntemi dört alt adımdan oluşmakta, adımlar tamamlandıktan sonra seçim kriterlerinin ağırlık değerleri belirlenmektedir. Toplamda dört uygulama adımı izlenerek sonuca ulaşılabilir ve bütün seçim kriterlerinin ağırlık değerleri sayısal ölçekte hesaplanabilmektedir. Entropi yönteminin uygulama adımları aşağıda gösterilmektedir(Zhang vd., 2014; Görçün, 2019).

Adım1: Karar matrisini normalize et:

$$x_{ij}^* = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=1}^m x_{ij}} \quad (3)$$

Adım2: Entropi değerlerini hesapla:

$$E_{ij}^* = \left(\frac{-1}{\ln(m)} \right) \cdot \sum_{i=1}^m [x_{ij}^* \cdot \ln x_{ij}^*]; \forall j \quad (5)$$

$$d_{ij}^* = 1 - E_{ij}^*; \forall j \quad (6)$$

Adım4: Faktörlerin ağırlık değerlerini hesapla:

$$e_{ij}^* = x_{ij}^* \cdot ((\ln)x_{ij}^*) \quad (4)$$

Adım3: Faktörlerin entropi değerlerini hesapla:

$$w_{ij}^* = \frac{d_{ij}^*}{\sum_{i=1}^m d_{ij}^*}; \forall j \quad (7)$$

4.2. EATWIOS Metodu

EATWIOS yöntemi performans ve etkinlik analizi için kullanılan, girdi ve çıktı faktörlerini birlikte değerlendirebilen bir yöntemdir. Toplamda dört uygulama adımı içermektedir ve bu adımlar kullanılan hesaplama formülleri ile birlikte aşağıdaki gibi özetlenmektedir (Peter, Zelewski ve Burns, 2012).

Adım1: Girdi&çıkıtı matrislerini normalize et:

$$s_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m (x_{ij})^2}}; \forall j \quad (8)$$

$$r_{ij} = \frac{y_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m (y_{ij})^2}}; \forall j \quad (9)$$

Adım2: Faktörlerin mesafe ölçütleri belirle:

$$s_k^* = \min \{r_j^-\}; \forall j = 1, 2, \dots, J \quad (10)$$

$$ip_{ik} = 1 + (s_{ik} - s_k^*); \forall k = 1, 2, \dots, K \quad (11)$$

$$r_{ij} = \max \{s_k^-\}; \forall k = 1, 2, \dots, K \quad (12)$$

$$op_k = 1 - (r_j^* - r_{ij}); \forall i = 1, 2, \dots, I; \forall j = 1, 2, \dots, J \quad (13)$$

Adım3: Mesafe Ölçütlerini Ağırlıklandır:

$$i_{ij}^* = ip_{ik} \cdot w_{ij}^* \quad (14)$$

$$o_{ij}^- = op_k \cdot w_{ij}^- \quad (15)$$

Adım4: Verimlilik değerlerini hesapla:

Her bir alternatif için mesafe ölçütlerine göre Çıktı/girdi oranı belirlenir.

4.3. OCRA Metodu

OCRA yöntemi, Parkan tarafından geliştirilen performans, verimlilik ve etkinlik ölçümü gereken hemen her alanda oldukça etkili sonuçlar sunabilen bir ÇKKV yöntemidir. OCRA yöntemi toplamda altı farklı işlem adımından oluşmaktadır ve bu uygulama adımları kısaca aşağıdaki gibi özetlenmektedir (Ozbek (2015a, 2015b, 2015c); Wang, 2006; Parkan, Lam ve Hang 1997; Jayanthia, Kochab ve Sinha, 1999; Somogyi, 2011; Stanujkic, Kazimieras, Liu, Karabasevic, ve Popovic, 2017).

$$i^k = \sum_{m=1}^M a_m \frac{\max_{n=1, \dots, K} (X_m^n) - (X_m^k)}{\min_{n=1, \dots, K} (X_m^n)}, \quad (16)$$

$$\forall n = 1, \dots, K; (X_m^k) > 0; \forall k$$

Adım2: Ölçeklendirilmiş girdi tercih indeksini belirle:

$$I^k = i^k - \min_{n=1, \dots, K} i^n, \forall k = 1, \dots, K \quad (17)$$

Adım5: Ölçeklendirilmemiş genel tercih indeksini belirle:

$$e^k = I^k + O^k; \forall k = 1, \dots, K \quad (20)$$

Adım6: Ölçeklendirilmiş genel tercih indeksini hesapla:

$$o^k = \sum_{h=1}^H b_h \frac{Y_k^h - \min_{n=1, \dots, K} Y_h^n}{\min_{n=1, \dots, K} Y_h^n}, \quad (18)$$

$$\forall n = 1, \dots, K; (X_m^k) > 0; \forall k$$

Adım4: Ölçeklendirilmiş çıktı tercih indeksini belirle:

$$O^k = o^k - \min_{n=1, \dots, K} o^n; \forall k = 1, \dots, K \quad (19)$$

$$E^k = I^k + O^k - \min_{n=1, \dots, K} (I^n - O^n) \quad (21)$$

$$; \forall k = 1, \dots, K$$

4.4. MAUT Metodu

MAUT yöntemin, birinci adımında diğer metotlarda olduğu gibi karar matrisleri oluşturulmakta, ikinci adımda her bir sütun için en iyi ve en kötü skorlar tespit edilmektedir. Ardından eşitlik 22'de belirtilen hesaplama formülü kullanılarak matris elemanları normalize edilmektedir. Üçüncü adımda ise normalize matris eşitlik 23 de belirtilen formül uygulanarak ağırlıklandırılmaktadır. Dördüncü adımda ise her bir alternatifin fayda skoru satırda yer alan değerlerin toplamı alınarak hesaplanmakta ve karar alternatifleri sıralandırılmaktadır. Yöntemin adımsal olarak akışı hesaplama formülleri ile birlikte aşağıda sırasıyla açıklanmaktadır (Apan vd., 2016).

Adım1: Karar matrisini oluştur:

Adım3: Normalize matrisi ağırlıklandır:

Adım2: Karar matrisini normalize et:

$$u_i(x_j) = u_i(x_j) \cdot w_j \quad (23)$$

$$u_i(x_j) = \frac{x_j^+ - x_j^-}{x_j^+ - x_j^-} \quad (22)$$

Adım4: Fayda skorlarını hesapla:

$$f_i = \sum u_i(x_j) \quad (24)$$

4.5. WASPAS Metodu

WASPAS (Weighted Aggregated Sum Product Assessment) , Chakraborty ve Zavadskas tarafından geliştirilmiş olan bir ÇKKV yöntemidir. Yöntem, kriter ağırlıklarının dikkate alınmasının yanı sıra ağırlıklandırılmış toplam model ve ağırlıklandırılmış çarpım model olmak üzere iki farklı model yaklaşımını esas almaktadır. WASPAS yöntemi altı uygulama adımına sahiptir. Diğer yöntemlerde olduğu gibi ilk adımda karar matrisi oluşturulmaktadır. Diğer uygulama adımları ise aşağıda sırasıyla açıklanmaktadır (Chakraborty ve Zavadskas, 2014; Ozbek, 2015b).

Adım1: Karar matrisini oluştur:

Adım2: Karar matrisini normalize et:

$$x_{ij}^- = \frac{\min_i x_{ij}}{x_{ij}} \quad (25)$$

$$x_{ij}^+ = \frac{x_{ij}}{\max_i x_{ij}} \quad (26)$$

Adım3: WSM yöntemine göre performans hesapla:

$$p_i^{(1)} = \sum_{j=1}^n x_{ij} \cdot w_j \quad (27)$$

Adım4: WPM yöntemine göre performans hesapla:

$$p_i^{(2)} = \prod_{j=1}^n (x_{ij})^{w_j} \quad (28)$$

Adım5: Nihai performans değerini hesapla:

$$p_i = \alpha p_i^{(1)} + (1 - \alpha) p_i^{(2)} \quad (29)$$

4.6. BORDA Metodu

Borda yöntemi nihai olarak karar seçeneklerinin yeniden sıralandırılması için kullanılan bir yaklaşımdır. Karar alternatiflerinin göreceli önem değerlerini belirlemek için kullanılan yöntemler farklı sonuçlar verebilmektedir. Bu durumda en iyi alternatifin ve sıralamanın belirlenmesi için elde edilen sonuçlar dikkate alınarak karar alternatiflerinin yeniden sıralanması gerekebilmektedir.

Borda yöntemi ile her bir karar alternatifinin sıralamaya esas değeri eşitlik 30 yardımıyla elde edilebilmektedir (Black, 1976). Bu değer elde edilerek, en yüksek değere sahip alternatiften başlanarak karar alternatifleri sıralandırılmaktadır.

$$R_i = \sum (n - \tau_i) \quad (30)$$

R_i değeri bir karar alternatifinin yeniden sıralama için kullanılacak nihai skorunu gösterirken, τ_i kullanılan yöntem için karar alternatiflerinin sıralama değerini, n karar alternatifi sayısını göstermektedir.

4.7. Spearman Sıra Korelasyon Katsayısı

Spearman Sıra Korelasyonu, nihai olarak elde edilen sıralamalar arasındaki korelasyonu dikkate alarak, en uygun entegre yöntem önerisinin sunulmasında literatürde yaygın kullanılan bir yaklaşımdır (Uygurtürk ve Korkmaz, 2012; Kılıç ve Çerçioğlu, 2016; Yavuz ve Baki, 2019). Kullanılan tüm hibrid ÇKKV tekniklerine göre elde edilen sıralamalar arasındaki korelasyonu belirleyerek en yüksek korelasyon değerine sahip yöntem en uygun yöntem olarak önerilebilmektedir. Bu katsayı eşitlik 31 de verilen formül aracılığı ile hesaplanmaktadır (Kılıç ve Çerçioğlu, 2016).

$$r_s = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n d_i^2}{n(n^2 - 1)} \quad (31)$$

r_s değeri korelasyon değerini gösterirken, d_i kullanılan yöntem için karar alternatiflerinin sıralama değerini, n ise kullanılan model sayısını göstermektedir.

5. UYGULAMA

Önerilen model ile Borsa İstanbul tekstil ve dokuma işletmeleri indeksinde yer alan şirketlerin finansal performansları ÇKKV yöntemlerine dayalı olarak analiz edilmiştir. Buna göre toplam 21 karar alternatifi ve 10 seçim kriterinden oluşan ham veri matrisi Tablo 4’de sunulmaktadır.

Tablo 4: Ham veri matrisi

Satışların Maliyeti/Net Satışlar		Girdi Faktörleri				Çıktı Faktörleri					
		Varlıklar/Öz sermaye	Ortalama Borç Ödeme Süresi	Ortalama Envanter Süresi	Aktif Devir Hızı	Sabit Aktif Devir Hızı	Vergi Öncesi Özkaynak Getirisi	Vergi Öncesi Varlıkların Getirisi	Faaliyet Kar Marjı	Vergi Öncesi Kar	
		Min	Min	Min	Min	Max	Max	Max	Max	Max	Max
KOD	İŞLETMELER	G1	G2	G3	G4	Ç1	Ç2	Ç3	Ç4	Ç5	Ç6
P1	ARSAN	0.85	1.74	83.00	107.20	0.44	1.38	0.17	0.20	0.08	0.05
P2	ATEKS	0.78	1.45	39.00	108.00	0.61	1.76	0.08	0.10	0.04	0.03
P3	BLYCT	0.64	2.49	165.30	82.80	0.70	2.48	0.37	0.41	0.39	0.15
P4	BOSSA	0.64	5.63	102.90	99.00	0.84	2.61	0.25	0.28	0.37	0.06
P5	BRMEN	0.44	3.08	36.80	161.20	0.04	0.25	-0.32	-0.30	-0.23	-0.10
P6	DAGI	0.57	1.68	88.50	176.80	0.77	1.80	0.08	0.10	-0.09	-0.05
P7	DERAS	0.88	3.36	43.20	46.60	2.65	72.55	0.10	0.10	0.29	0.08
P8	DERIM	0.92	7.08	413.30	19.20	0.77	32.97	0.10	0.11	-0.03	-0.01
P9	DESA	0.54	3.70	20.90	309.40	1.31	6.50	0.10	0.12	0.15	0.04
P10	DIRIT	1.62	3.77	27.10	153.40	0.21	0.26	-0.88	-0.55	-0.78	-0.28
P11	HATEK	0.83	1.57	80.50	96.30	0.65	1.24	0.16	0.14	0.06	0.03
P12	KORDS	0.80	2.63	62.10	94.80	1.03	2.34	0.13	0.16	0.27	0.11
P13	KRTEK	0.77	5.44	93.20	97.70	0.92	2.16	0.44	0.45	0.20	0.04
P14	LUKSK	0.67	1.89	83.60	107.50	0.52	2.30	0.19	0.26	-0.01	0.00
P15	MEGAP	0.81	1.77	127.70	27.20	1.91	29.48	0.11	0.11	0.35	0.23
P16	MNDRS	0.86	5.17	50.30	118.50	0.94	3.04	0.11	0.14	-0.35	-0.08
P17	RODRG	0.54	2.48	128.30	343.50	0.69	3.12	0.02	0.07	0.09	0.04
P18	SKTAS	0.69	6.01	61.50	101.30	0.60	0.83	0.22	0.27	-0.54	-0.09
P19	SNPAM	0.65	1.60	113.00	99.10	0.38	5.03	0.31	0.25	0.07	0.06
P20	YATAS	0.58	2.32	38.40	93.30	1.51	3.59	0.12	0.14	0.31	0.13
P21	YUNSA	0.74	3.57	87.00	108.30	1.30	7.80	0.14	0.18	0.37	0.10

Tablo 4’de verilen şirketler ile ilişkili finansal veriler içinde negatif değerler mevcut olduğundan verilere negatif değer dönüşümü uygulanmış ve bütün veriler pozitif değer olacak şekilde yeni değerleri hesaplanmıştır. Bunun için daha önce yöntem kısmında eşitlik 1 ile verilen Z skoru hesaplama formülü kullanılmış ve elde edilen sonuçlar Tablo 5’de sunulmuştur.

Tablo 5: Matris Elemanlarının Z Skorları

P3	BLYCT	0.64	2.49	165.30	82.80	0.70	2.48	0.37	0.41	0.39	0.15
P4	BOSSA	0.64	5.63	102.90	99.00	0.84	2.61	0.25	0.28	0.37	0.06
P5	BRMEN	0.44	3.08	36.80	161.20	0.04	0.25	-0.32	-0.30	-0.23	-0.10
P6	DAGI	0.57	1.68	88.50	176.80	0.77	1.80	0.08	0.10	-0.09	-0.05
P7	DERAS	0.88	3.36	43.20	46.60	2.65	72.55	0.10	0.10	0.29	0.08
P8	DERIM	0.92	7.08	413.30	19.20	0.77	32.97	0.10	0.11	-0.03	-0.01
P9	DESA	0.54	3.70	20.90	309.40	1.31	6.50	0.10	0.12	0.15	0.04
P10	DIRIT	1.62	3.77	27.10	153.40	0.21	0.26	-0.88	-0.55	-0.78	-0.28
P11	HATEK	0.83	1.57	80.50	96.30	0.65	1.24	0.16	0.14	0.06	0.03
P12	KORDS	0.80	2.63	62.10	94.80	1.03	2.34	0.13	0.16	0.27	0.11
P13	KRTEK	0.77	5.44	93.20	97.70	0.92	2.16	0.44	0.45	0.20	0.04
P14	LUKSK	0.67	1.89	83.60	107.50	0.52	2.30	0.19	0.26	-0.01	0.00
P15	MEGAP	0.81	1.77	127.70	27.20	1.91	29.48	0.11	0.11	0.35	0.23
P16	MNDRS	0.86	5.17	50.30	118.50	0.94	3.04	0.11	0.14	-0.35	-0.08
P17	RODRG	0.54	2.48	128.30	343.50	0.69	3.12	0.02	0.07	0.09	0.04
P18	SKTAS	0.69	6.01	61.50	101.30	0.60	0.83	0.22	0.27	-0.54	-0.09
P19	SNPAM	0.65	1.60	113.00	99.10	0.38	5.03	0.31	0.25	0.07	0.06
P20	YATAS	0.58	2.32	38.40	93.30	1.51	3.59	0.12	0.14	0.31	0.13
P21	YUNSA	0.74	3.57	87.00	108.30	1.30	7.80	0.14	0.18	0.37	0.10

Z skor matrisine A katsayısının eklenmesi ile elde edilen nihai karar matrisi ise Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6: Karar Matrisi X

	G1	G2	G3	G4	Ç1	Ç2	Ç3	Ç4	Ç5	Ç6
P1	4.2611	2.9059	3.7075	3.6397	3.0397	3.3852	4.1174	4.1809	3.9359	4.0602
P2	3.9332	2.7299	3.1607	3.6502	3.3342	3.4080	3.7553	3.6713	3.7903	3.8392
P3	3.3213	3.3610	4.7301	3.3190	3.4900	3.4513	4.8721	5.1382	4.9582	5.0498
P4	3.3604	5.2663	3.9547	3.5319	3.7325	3.4591	4.4223	4.5524	4.8954	4.1178
P5	2.4781	3.7190	3.1334	4.3493	2.3470	3.3173	2.2307	1.7711	2.9135	2.6575
P6	3.0502	2.8695	3.7758	4.5543	3.6113	3.4104	3.7667	3.6618	3.3867	3.0706
P7	4.3830	3.8889	3.2129	2.8433	6.8672	7.6619	3.8544	3.6951	4.6274	4.3484
P8	4.5336	6.1461	7.8116	2.4832	3.6113	5.2835	3.8620	3.7094	3.5587	3.5318
P9	2.9222	4.0952	2.9358	6.2969	4.5465	3.6929	3.8429	3.7761	4.1675	3.9737
P10	7.5666	4.1377	3.0129	4.2468	2.6414	3.3179	0.1000	0.5709	1.1004	0.9185
P11	4.1769	2.8027	3.6764	3.4964	3.4034	3.3768	4.0678	3.8809	3.8499	3.9065
P12	4.0271	3.4459	3.4478	3.4767	4.0615	3.4429	3.9725	3.9904	4.5447	4.6078
P13	3.9116	5.1510	3.8342	3.5148	3.8710	3.4321	5.1503	5.3668	4.3428	3.9545
P14	3.4741	2.9969	3.7149	3.6436	3.1783	3.4405	4.1898	4.4476	3.6480	3.5414
P15	4.0623	2.9241	4.2629	2.5883	5.5856	5.0738	3.8696	3.7427	4.8093	5.7896
P16	4.2787	4.9871	3.3011	3.7882	3.9057	3.4850	3.8849	3.8809	2.4967	2.7728
P17	2.8971	3.3549	4.2703	6.7450	3.4727	3.4898	3.5304	3.5284	3.9756	3.9449
P18	3.5476	5.4968	3.4403	3.5621	3.3168	3.3522	4.3080	4.4857	1.8747	2.7344
P19	3.3750	2.8210	4.0802	3.5332	2.9358	3.6045	4.6624	4.4143	3.9127	4.1371
P20	3.0616	3.2578	3.1533	3.4570	4.8929	3.5180	3.9344	3.8570	4.6935	4.8672
P21	3.7524	4.0163	3.7572	3.6541	4.5292	3.7710	3.9802	4.0523	4.8921	4.5502

5.1. Entropi Yöntemi

Entropi yöntemi kullanılarak seçim kriterlerinin ağırlık değerleri hesaplanmış, elde edilen ağırlık değerleri sonraki adımlarda kullanılan yöntemlerde faktörlerin ağırlık değerleri olarak işlemlere dahil edilmiştir. Tablo 6 da yer alan matris yöntemin birinci adımında karar matrisi olarak alınmıştır. Ardından eşitlik 3 kullanılarak normalizasyon işlemi gerçekleştirilmiş ve Tablo 7'de görüldüğü gibi normalize matris oluşturulmuştur.

Tablo 7: Normalize Matris

	G1	G2	G3	G4	Ç1	Ç2	Ç3	Ç4	Ç5	Ç6
P1	0.0530	0.0362	0.0461	0.0453	0.0378	0.0421	0.0512	0.0520	0.0490	0.0505
P2	0.0489	0.0340	0.0393	0.0454	0.0415	0.0424	0.0467	0.0457	0.0472	0.0478
P3	0.0413	0.0418	0.0589	0.0413	0.0434	0.0429	0.0606	0.0639	0.0617	0.0628
P4	0.0418	0.0655	0.0492	0.0439	0.0464	0.0430	0.0550	0.0566	0.0609	0.0512
P5	0.0308	0.0463	0.0390	0.0541	0.0292	0.0413	0.0278	0.0220	0.0362	0.0331
P6	0.0380	0.0357	0.0470	0.0567	0.0449	0.0424	0.0469	0.0456	0.0421	0.0382
P7	0.0545	0.0484	0.0400	0.0354	0.0854	0.0953	0.0480	0.0460	0.0576	0.0541
P8	0.0564	0.0765	0.0972	0.0309	0.0449	0.0657	0.0481	0.0462	0.0443	0.0439
P9	0.0364	0.0510	0.0365	0.0783	0.0566	0.0459	0.0478	0.0470	0.0519	0.0494
P10	0.0941	0.0515	0.0375	0.0528	0.0329	0.0413	0.0012	0.0071	0.0137	0.0114
P11	0.0520	0.0349	0.0457	0.0435	0.0423	0.0420	0.0506	0.0483	0.0479	0.0486
P12	0.0501	0.0429	0.0429	0.0433	0.0505	0.0428	0.0494	0.0496	0.0565	0.0573
P13	0.0487	0.0641	0.0477	0.0437	0.0482	0.0427	0.0641	0.0668	0.0540	0.0492
P14	0.0432	0.0373	0.0462	0.0453	0.0395	0.0428	0.0521	0.0553	0.0454	0.0441
P15	0.0505	0.0364	0.0530	0.0322	0.0695	0.0631	0.0481	0.0466	0.0598	0.0720
P16	0.0532	0.0620	0.0411	0.0471	0.0486	0.0434	0.0483	0.0483	0.0311	0.0345
P17	0.0360	0.0417	0.0531	0.0839	0.0432	0.0434	0.0439	0.0439	0.0495	0.0491
P18	0.0441	0.0684	0.0428	0.0443	0.0413	0.0417	0.0536	0.0558	0.0233	0.0340
P19	0.0420	0.0351	0.0508	0.0440	0.0365	0.0448	0.0580	0.0549	0.0487	0.0515
P20	0.0381	0.0405	0.0392	0.0430	0.0609	0.0438	0.0490	0.0480	0.0584	0.0606
P21	0.0467	0.0500	0.0467	0.0455	0.0564	0.0469	0.0495	0.0504	0.0609	0.0566

Normalize matris oluşturulduktan sonra eşitlik 4 yardımıyla normalize matrisin tüm elemanlarının entropi değerleri hesaplanmıştır. Bunun için her bir matris elemanı kendi logaritmik değeri ile çarpılmış ve entropi değeri belirlenmiştir. Ardından Tablo 8 de gösterildiği gibi Entropi matrisi oluşturulmuştur. Bu işlemin ardından her bir seçim kriterinin Entropi değerini hesaplamak üzere eşitlik 5 kullanılmış ve her bir kriter için nihai entropi değeri belirlenmiştir. Ardından, eşitlik 6 kullanılarak, belirsizlik değeri hesaplanmıştır. Eşitlik 7 yardımıyla her bir seçim kriteri için belirsizlik değeri toplam

belirsizlik değerine bölünmüş ve seçim kriterlerinin ayrı ayrı ağırlık değerleri hesaplanmıştır. Entropi, belirsizlik ve ağırlık değerleri Tablo 8 de tablonun en altında koyu renk ile gösterilmiştir.

Tablo 8: Entropi Matrisi ve Entropi, Belirsizlik ve Ağırlık Değerleri

	G1	G2	G3	G4	Ç1	Ç2	Ç3	Ç4	Ç5	Ç6
P1	-0.1557	-0.1200	-0.1419	-0.1401	-0.1239	-0.1334	-0.1522	-0.1538	-0.1477	-0.1508
P2	-0.1477	-0.1149	-0.1273	-0.1404	-0.1320	-0.1340	-0.1431	-0.1410	-0.1440	-0.1453
P3	-0.1317	-0.1327	-0.1667	-0.1316	-0.1362	-0.1352	-0.1699	-0.1758	-0.1718	-0.1739
P4	-0.1327	-0.1786	-0.1482	-0.1373	-0.1425	-0.1354	-0.1596	-0.1626	-0.1704	-0.1522
P5	-0.1073	-0.1422	-0.1265	-0.1578	-0.1032	-0.1316	-0.0995	-0.0841	-0.1203	-0.1127
P6	-0.1242	-0.1190	-0.1437	-0.1627	-0.1394	-0.1341	-0.1434	-0.1407	-0.1334	-0.1247
P7	-0.1586	-0.1465	-0.1287	-0.1182	-0.2102	-0.2241	-0.1457	-0.1416	-0.1644	-0.1578
P8	-0.1622	-0.1966	-0.2266	-0.1074	-0.1394	-0.1789	-0.1459	-0.1420	-0.1380	-0.1373
P9	-0.1205	-0.1517	-0.1209	-0.1995	-0.1625	-0.1415	-0.1454	-0.1437	-0.1534	-0.1487
P10	-0.2225	-0.1527	-0.1231	-0.1554	-0.1122	-0.1316	-0.0083	-0.0351	-0.0588	-0.0511
P11	-0.1537	-0.1170	-0.1411	-0.1364	-0.1339	-0.1332	-0.1510	-0.1463	-0.1455	-0.1470
P12	-0.1500	-0.1350	-0.1351	-0.1359	-0.1508	-0.1349	-0.1486	-0.1491	-0.1624	-0.1639
P13	-0.1471	-0.1761	-0.1452	-0.1369	-0.1461	-0.1347	-0.1761	-0.1807	-0.1577	-0.1482
P14	-0.1358	-0.1226	-0.1421	-0.1402	-0.1277	-0.1349	-0.1540	-0.1602	-0.1404	-0.1376
P15	-0.1509	-0.1206	-0.1558	-0.1106	-0.1853	-0.1744	-0.1461	-0.1428	-0.1685	-0.1895
P16	-0.1561	-0.1725	-0.1311	-0.1440	-0.1470	-0.1361	-0.1464	-0.1463	-0.1078	-0.1162
P17	-0.1198	-0.1326	-0.1559	-0.2079	-0.1357	-0.1362	-0.1373	-0.1372	-0.1487	-0.1479
P18	-0.1377	-0.1835	-0.1349	-0.1381	-0.1315	-0.1325	-0.1568	-0.1611	-0.0877	-0.1150
P19	-0.1331	-0.1176	-0.1513	-0.1374	-0.1209	-0.1392	-0.1652	-0.1594	-0.1471	-0.1527
P20	-0.1245	-0.1299	-0.1270	-0.1353	-0.1704	-0.1369	-0.1477	-0.1457	-0.1659	-0.1698
P21	-0.1431	-0.1497	-0.1432	-0.1405	-0.1621	-0.1435	-0.1488	-0.1506	-0.1704	-0.1626
e_{ij}	0.9902	0.9893	0.9907	0.9899	0.9896	0.9907	0.9824	0.9853	0.9868	0.9870
d_j	0.0098	0.0107	0.0093	0.0101	0.0104	0.0093	0.0176	0.0147	0.0132	0.0130
w_j	0.0830	0.0904	0.0790	0.0857	0.0877	0.0786	0.1491	0.1246	0.1115	0.1103

5.2. EATWIOS Yöntemi

EATWIOS yönteminin uygulama adımları kullanılarak tekstil işletmelerinin finansal performansları hesaplanmıştır. Başlangıç karar matrisi entropi yönteminin birinci adımında kullanılan matris ile aynı olduğu için tekrar bu kısma konulmamıştır. Eşitlik 8 ve 9 kullanılarak karar matrisi normalize edilmiş ve normalize matris Tablo 9'daki gibi oluşturulmuştur.

Tablo 9: Normalize Matris

	G1	G2	G3	G4	Ç1	Ç2	Ç3	Ç4	Ç5	Ç6
P1	0,2351	0,1603	0,2045	0,2008	0,1677	0,1867	0,2271	0,2306	0,2171	0,2240
P2	0,2170	0,1506	0,1744	0,2014	0,1839	0,1880	0,2072	0,2025	0,2091	0,2118
P3	0,1832	0,1854	0,2609	0,1831	0,1925	0,1904	0,2688	0,2834	0,2735	0,2786
P4	0,1854	0,2905	0,2182	0,1948	0,2059	0,1908	0,2440	0,2511	0,2700	0,2272
P5	0,1367	0,2052	0,1728	0,2399	0,1295	0,1830	0,1231	0,0977	0,1607	0,1466
P6	0,1683	0,1583	0,2083	0,2512	0,1992	0,1881	0,2078	0,2020	0,1868	0,1694
P7	0,2418	0,2145	0,1772	0,1568	0,3788	0,4227	0,2126	0,2038	0,2553	0,2399
P8	0,2501	0,3390	0,4309	0,1370	0,1992	0,2915	0,2130	0,2046	0,1963	0,1948
P9	0,1612	0,2259	0,1620	0,3474	0,2508	0,2037	0,2120	0,2083	0,2299	0,2192
P10	0,4174	0,2282	0,1662	0,2343	0,1457	0,1830	0,0055	0,0315	0,0607	0,0507
P11	0,2304	0,1546	0,2028	0,1929	0,1877	0,1863	0,2244	0,2141	0,2124	0,2155
P12	0,2222	0,1901	0,1902	0,1918	0,2241	0,1899	0,2191	0,2201	0,2507	0,2542
P13	0,2158	0,2841	0,2115	0,1939	0,2135	0,1893	0,2841	0,2961	0,2396	0,2181
P14	0,1916	0,1653	0,2049	0,2010	0,1753	0,1898	0,2311	0,2453	0,2012	0,1954
P15	0,2241	0,1613	0,2352	0,1428	0,3081	0,2799	0,2135	0,2065	0,2653	0,3194
P16	0,2360	0,2751	0,1821	0,2090	0,2155	0,1922	0,2143	0,2141	0,1377	0,1530
P17	0,1598	0,1851	0,2356	0,3721	0,1916	0,1925	0,1948	0,1946	0,2193	0,2176
P18	0,1957	0,3032	0,1898	0,1965	0,1830	0,1849	0,2376	0,2474	0,1034	0,1508
P19	0,1862	0,1556	0,2251	0,1949	0,1620	0,1988	0,2572	0,2435	0,2158	0,2282
P20	0,1689	0,1797	0,1739	0,1907	0,2699	0,1941	0,2170	0,2128	0,2589	0,2685
P21	0,2070	0,2216	0,2073	0,2016	0,2498	0,2080	0,2196	0,2235	0,2699	0,2510

Ardından eşitlik 10'dan 13'e kadar olan formüller yardımıyla faktörlerin mesafe ölçütleri belirlenmiş ve Tablo 10'da sunulmuştur.

Tablo 10: Faktörlerin Mesafe Ölçütleri

	G1	G2	G3	G4	Ç1	Ç2	Ç3	Ç4	Ç5	Ç6
P1	1,0984	1,0097	1,0426	1,0638	0,7889	0,7641	0,9430	0,9346	0,9436	0,9046
P2	1,0803	1,0000	1,0124	1,0644	0,8051	0,7653	0,9230	0,9065	0,9356	0,8924
P3	1,0465	1,0348	1,0990	1,0461	0,8137	0,7677	0,9847	0,9874	1,0000	0,9592
P4	1,0487	1,1399	1,0562	1,0578	0,8271	0,7682	0,9598	0,9551	0,9965	0,9078
P5	1,0000	1,0546	1,0109	1,1029	0,7506	0,7603	0,8389	0,8016	0,8872	0,8272
P6	1,0316	1,0077	1,0463	1,1142	0,8204	0,7655	0,9237	0,9059	0,9133	0,8500
P7	1,1051	1,0639	1,0153	1,0199	1,0000	1,0000	0,9285	0,9078	0,9817	0,9205
P8	1,1134	1,1884	1,2690	1,0000	0,8204	0,8688	0,9289	0,9086	0,9228	0,8755
P9	1,0245	1,0753	1,0000	1,2104	0,8720	0,7811	0,9279	0,9123	0,9564	0,8998
P10	1,2807	1,0777	1,0042	1,0973	0,7669	0,7604	0,7214	0,7354	0,7872	0,7313
P11	1,0937	1,0040	1,0409	1,0559	0,8089	0,7636	0,9403	0,9180	0,9389	0,8961
P12	1,0854	1,0395	1,0282	1,0548	0,8452	0,7673	0,9350	0,9241	0,9772	0,9348

P13	1,0791	1,1336	1,0496	1,0569	0,8347	0,7667	1,0000	1,0000	0,9661	0,8988
P14	1,0549	1,0147	1,0430	1,0640	0,7965	0,7671	0,9470	0,9493	0,9277	0,8760
P15	1,0874	1,0107	1,0732	1,0058	0,9293	0,8572	0,9294	0,9104	0,9918	1,0000
P16	1,0993	1,1245	1,0202	1,0720	0,8366	0,7696	0,9302	0,9180	0,8642	0,8336
P17	1,0231	1,0345	1,0736	1,2351	0,8127	0,7698	0,9106	0,8986	0,9458	0,8982
P18	1,0590	1,1526	1,0278	1,0595	0,8041	0,7623	0,9535	0,9514	0,8299	0,8315
P19	1,0495	1,0050	1,0631	1,0579	0,7831	0,7762	0,9731	0,9475	0,9423	0,9088
P20	1,0322	1,0291	1,0120	1,0537	0,8911	0,7714	0,9329	0,9167	0,9854	0,9491
P21	1,0703	1,0710	1,0453	1,0646	0,8710	0,7854	0,9355	0,9275	0,9963	0,9316

Mesafe ölçütlerinin ağırlık değerleri eşitlik 14 ve 15 kullanılarak hesaplanmış ve Tablo 11 de verilmiştir.

Tablo 11: Faktörlerin Ağırlıklandırılmış Mesafe Ölçütleri

	G1	G2	G3	G4	Ç1	Ç2	Ç3	Ç4	Ç5	Ç6
P1	0,0912	0,0913	0,0824	0,0912	0,0692	0,0601	0,1406	0,1164	0,1052	0,0998
P2	0,0897	0,0904	0,0800	0,0912	0,0706	0,0602	0,1376	0,1129	0,1044	0,0985
P3	0,0869	0,0936	0,0869	0,0896	0,0714	0,0603	0,1468	0,1230	0,1115	0,1058
P4	0,0870	0,1031	0,0835	0,0906	0,0725	0,0604	0,1431	0,1190	0,1112	0,1002
P5	0,0830	0,0953	0,0799	0,0945	0,0658	0,0598	0,1251	0,0999	0,0990	0,0913
P6	0,0856	0,0911	0,0827	0,0955	0,0720	0,0602	0,1377	0,1129	0,1019	0,0938
P7	0,0917	0,0962	0,0802	0,0874	0,0877	0,0786	0,1384	0,1131	0,1095	0,1016
P8	0,0924	0,1074	0,1003	0,0857	0,0720	0,0683	0,1385	0,1132	0,1029	0,0966
P9	0,0850	0,0972	0,0790	0,1037	0,0765	0,0614	0,1383	0,1137	0,1067	0,0993
P10	0,1063	0,0974	0,0794	0,0940	0,0673	0,0598	0,1076	0,0916	0,0878	0,0807
P11	0,0908	0,0908	0,0823	0,0905	0,0709	0,0600	0,1402	0,1144	0,1047	0,0989
P12	0,0901	0,0940	0,0813	0,0904	0,0741	0,0603	0,1394	0,1151	0,1090	0,1031
P13	0,0896	0,1025	0,0829	0,0906	0,0732	0,0603	0,1491	0,1246	0,1078	0,0992
P14	0,0876	0,0917	0,0824	0,0912	0,0699	0,0603	0,1412	0,1183	0,1035	0,0967
P15	0,0902	0,0914	0,0848	0,0862	0,0815	0,0674	0,1386	0,1134	0,1106	0,1103
P16	0,0912	0,1017	0,0806	0,0919	0,0734	0,0605	0,1387	0,1144	0,0964	0,0920
P17	0,0849	0,0935	0,0848	0,1058	0,0713	0,0605	0,1358	0,1120	0,1055	0,0991
P18	0,0879	0,1042	0,0812	0,0908	0,0705	0,0599	0,1422	0,1185	0,0926	0,0917
P19	0,0871	0,0909	0,0840	0,0907	0,0687	0,0610	0,1451	0,1180	0,1051	0,1003
P20	0,0857	0,0930	0,0800	0,0903	0,0782	0,0606	0,1391	0,1142	0,1099	0,1047
P21	0,0888	0,0968	0,0826	0,0912	0,0764	0,0617	0,1395	0,1156	0,1111	0,1028

Son olarak her bir satır için elde edilen ağırlıklandırılmış mesafe ölçütleri girdi ve çıktı faktörleri için ayrı ayrı toplanarak her bir karar alternatifinin nihai girdi ve çıktı skoru hesaplanmıştır. Ardından çıktı değeri girdi değerine bölünerek her bir alternatifin verimlilik değeri elde edilmiş ve sonuçlar Tablo 12 de verilmiştir.

Tablo 12: Faktörlerin Mesafe Ölçütleri

Kod	Şirket	Girdi	Çıktı	Verimlilik	Sıralama
P ₁	ARSAN	0,3560	0,5914	1,6611	13
P ₂	ATEKS	0,3513	0,5842	1,6629	11
P ₃	BLYCT	0,3569	0,6189	1,7341	4
P ₄	BOSSA	0,3642	0,6063	1,6648	10
P ₅	BRMEN	0,3527	0,5408	1,5331	19
P ₆	DAGI	0,3549	0,5784	1,6297	15
P ₇	DERAS	0,3555	0,6289	1,7689	1
P ₈	DERIM	0,3858	0,5915	1,5330	20
P ₉	DESA	0,3650	0,5958	1,6325	14
P ₁₀	DIRIT	0,3771	0,4947	1,3118	21
P ₁₁	HATEK	0,3543	0,5891	1,6629	12
P12	KORDS	0,3557	0,6011	1,6899	6
P13	KRTEK	0,3656	0,6141	1,6799	8
P14	LUKSK	0,3529	0,5898	1,6712	9
P15	MEGAP	0,3526	0,6218	1,7635	2
P16	MNDRS	0,3654	0,5753	1,5745	18
P17	RODRG	0,3691	0,5841	1,5825	16
P18	SKTAS	0,3641	0,5755	1,5804	17
P19	SNPAM	0,3526	0,5982	1,6964	5
P20	YATAS	0,3490	0,6067	1,7386	3
P21	YUNSA	0,3595	0,6071	1,6887	7

5.3. OCRA Yöntemi

OCRA yönteminin birinci adımında daha önce ilk iki adımda kullanılan karar matrisi aynı şekilde alınmıştır. Ardından Tablo 13 de gösterildiği şekilde ağırlıklandırılmış normalize matris oluşturulmuştur.

Tablo 13: Ağırlıklandırılmış Normalize Matris

	G1	G2	G3	G4	Ç1	Ç2	Ç3	Ç4	Ç5	Ç6
P1	0,1107	0,1073	0,1105	0,1072	0,0259	0,0016	5,9896	0,7878	0,2874	0,3774
P2	0,1217	0,1131	0,1252	0,1068	0,0369	0,0022	5,4498	0,6766	0,2726	0,3509
P3	0,1422	0,0922	0,0830	0,1182	0,0427	0,0032	7,1148	0,9967	0,3910	0,4963
P4	0,1409	0,0291	0,1038	0,1109	0,0518	0,0034	6,4442	0,8689	0,3846	0,3843
P5	0,1704	0,0804	0,1259	0,0827	0,0000	0,0000	3,1767	0,2619	0,1838	0,2089
P6	0,1513	0,1085	0,1086	0,0756	0,0472	0,0022	5,4668	0,6745	0,2317	0,2585
P7	0,1066	0,0748	0,1238	0,1346	0,1689	0,1030	5,5975	0,6818	0,3575	0,4120
P8	0,1016	0,0000	0,0000	0,1471	0,0472	0,0466	5,6089	0,6849	0,2492	0,3139
P9	0,1555	0,0679	0,1313	0,0155	0,0822	0,0089	5,5805	0,6995	0,3109	0,3670
P10	0,0000	0,0665	0,1292	0,0862	0,0110	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
P11	0,1135	0,1107	0,1113	0,1121	0,0395	0,0014	5,9157	0,7223	0,2787	0,3589
P12	0,1185	0,0894	0,1175	0,1128	0,0641	0,0030	5,7737	0,7462	0,3491	0,4432
P13	0,1224	0,0330	0,1071	0,1115	0,0570	0,0027	7,5296	1,0466	0,3286	0,3647
P14	0,1371	0,1043	0,1103	0,1070	0,0311	0,0029	6,0976	0,8460	0,2582	0,3151
P15	0,1174	0,1067	0,0955	0,1434	0,1210	0,0416	5,6202	0,6922	0,3759	0,5852
P16	0,1101	0,0384	0,1214	0,1020	0,0582	0,0040	5,6430	0,7223	0,1415	0,2228
P17	0,1564	0,0924	0,0953	0,0000	0,0421	0,0041	5,1145	0,6454	0,2914	0,3636
P18	0,1346	0,0215	0,1177	0,1098	0,0362	0,0008	6,2738	0,8543	0,0785	0,2181
P19	0,1404	0,1101	0,1004	0,1108	0,0220	0,0068	6,8022	0,8387	0,2850	0,3866
P20	0,1509	0,0957	0,1254	0,1135	0,0951	0,0048	5,7168	0,7171	0,3642	0,4744
P21	0,1277	0,0705	0,1091	0,1067	0,0815	0,0108	5,7850	0,7598	0,3843	0,4363

Bu işlemlerin ardından eşitlik 16 kullanılarak ölçeklendirilmemiş girdi tercih indeksi elde edilmiş, eşitlik 17 yardımıyla ölçeklendirilmiş girdi tercih indeksi oluşturulmuştur. Aynı işlemler eşitlik 18 ve 19 kullanılarak çıktı faktörleri içinde gerçekleştirilmiş, ölçeklendirilmemiş ve ölçeklendirilmiş çıktı tercih indeksleri elde edilmiştir. Girdi ve çıktı faktörleri için indeksler dikkate alınarak önce ölçeklendirilmemiş genel tercih indeksi, ardından da ölçeklendirilmiş tercih indeksi oluşturulmuştur. Nihai olarak ölçeklendirilmiş genel tercih indeksi dikkate alınarak karar alternatifleri sıralanmış ve sonuçlar Tablo 14 de verilmiştir.

Tablo 14: Girdi ve Çıktı Faktörlerinin İndeks Değerleri

	I^k Ölçeklendirilmiş Girdi Tercih İndeksi		O^k Ölçeklendirilmiş Çıktı Tercih İndeksi		e^k Ölçeklendirilmemiş Genel Tercih İndeksi	E^k Ölçeklendirilmiş Genel Tercih İndeksi	Sıralama
P1	0,4357	0,1870	7,4697	7,4587	7,6457	7,6125	6
P2	0,4668	0,2182	6,7889	6,7779	6,9961	6,9628	15
P3	0,4356	0,1869	9,0447	9,0337	9,2207	9,1874	2
P4	0,3847	0,1361	8,1372	8,1262	8,2623	8,2290	4
P5	0,4594	0,2108	3,8312	3,8202	4,0310	3,9977	20
P6	0,4440	0,1954	6,6810	6,6700	6,8654	6,8321	18
P7	0,4398	0,1912	7,3207	7,3097	7,5008	7,4676	13
P8	0,2486	0,0000	6,9507	6,9397	6,9397	6,9065	16
P9	0,3702	0,1215	7,0489	7,0379	7,1594	7,1262	14
P10	0,2819	0,0333	0,0110	0,0000	0,0333	0,0000	21
P11	0,4477	0,1990	7,3166	7,3056	7,5046	7,4713	12
P12	0,4382	0,1896	7,3793	7,3682	7,5578	7,5246	11
P13	0,3739	0,1253	9,3293	9,3183	9,4435	9,4103	1
P14	0,4587	0,2100	7,5509	7,5399	7,7499	7,7166	5
P15	0,4630	0,2144	7,4362	7,4252	7,6395	7,6063	7
P16	0,3719	0,1233	6,7918	6,7808	6,9041	6,8708	17
P17	0,3442	0,0955	6,4610	6,4500	6,5455	6,5123	19
P18	0,3836	0,1350	7,4618	7,4508	7,5857	7,5525	10
P19	0,4618	0,2131	8,3415	8,3305	8,5436	8,5104	3
P20	0,4854	0,2367	7,3724	7,3614	7,5982	7,5649	9
P21	0,4141	0,1654	7,4577	7,4467	7,6121	7,5788	8

5.4 MAUT Metodu

MAUT yönteminin ilk adımında Tablo 6 da verilen karar matrisine eşitlik 22 yardımıyla normalizasyon işlemi uygulanmış ve Tablo 15 de görüldüğü gibi normalize matris oluşturulmuştur.

Tablo 15: Normalize Matris

	G1	G2	G3	G4	Ç1	Ç2	Ç3	Ç4	Ç5	Ç6
P1	0,6496	0,9485	0,8417	0,7286	0,1533	0,0156	0,7955	0,7527	0,7350	0,6450
P2	0,7140	1,0000	0,9539	0,7262	0,2184	0,0209	0,7238	0,6465	0,6973	0,5996
P3	0,8343	0,8153	0,6320	0,8039	0,2529	0,0308	0,9449	0,9523	1,0000	0,8481
P4	0,8266	0,2575	0,7910	0,7539	0,3065	0,0326	0,8558	0,8302	0,9837	0,6568
P5	1,0000	0,7105	0,9595	0,5621	0,0000	0,0000	0,4219	0,2502	0,4700	0,3570
P6	0,8876	0,9591	0,8277	0,5140	0,2797	0,0214	0,7260	0,6445	0,5926	0,4418
P7	0,6257	0,6607	0,9432	0,9155	1,0000	1,0000	0,7434	0,6514	0,9142	0,7041
P8	0,5961	0,0000	0,0000	1,0000	0,2797	0,4526	0,7449	0,6544	0,6372	0,5365
P9	0,9127	0,6004	1,0000	0,1051	0,4866	0,0864	0,7411	0,6683	0,7950	0,6272
P10	0,0000	0,5879	0,9842	0,5862	0,0651	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
P11	0,6662	0,9787	0,8481	0,7623	0,2337	0,0137	0,7857	0,6902	0,7127	0,6134
P12	0,6956	0,7904	0,8950	0,7669	0,3793	0,0289	0,7668	0,7130	0,8928	0,7574
P13	0,7183	0,2913	0,8157	0,7579	0,3372	0,0264	1,0000	1,0000	0,8405	0,6233
P14	0,8043	0,9218	0,8402	0,7277	0,1839	0,0284	0,8098	0,8083	0,6604	0,5385
P15	0,6887	0,9432	0,7278	0,9753	0,7165	0,4043	0,7464	0,6614	0,9614	1,0000
P16	0,6461	0,3393	0,9251	0,6938	0,3448	0,0386	0,7494	0,6902	0,3619	0,3807
P17	0,9177	0,8171	0,7263	0,0000	0,2490	0,0397	0,6792	0,6167	0,7453	0,6213
P18	0,7898	0,1901	0,8965	0,7468	0,2146	0,0080	0,8332	0,8163	0,2007	0,3728
P19	0,8237	0,9734	0,7653	0,7536	0,1303	0,0661	0,9034	0,8014	0,7290	0,6607
P20	0,8853	0,8455	0,9554	0,7715	0,5632	0,0462	0,7592	0,6852	0,9314	0,8107
P21	0,7496	0,6234	0,8315	0,7253	0,4828	0,1044	0,7683	0,7259	0,9828	0,7456

Bu işlemin ardından eşitlik 23 ve 24 kullanılarak normalize matris öncelikle ağırlıklandırılmış, ardından da satır toplamları alınarak her bir alternatifin önem değeri elde edilmiştir. Bütün alternatifler söz konusu önem değerlerine göre sıralandırılmış ve sonuçlar Tablo 16 da verilmiştir.

Tablo 16: Ağırlıklı Normalize Matris ve Alternatiflerin Önem Skorları ile Sıralama

	G1	G2	G3	G4	Ç1	Ç2	Ç3	Ç4	Ç5	Ç6	Skor	Sıralama
P1	0,0539	0,0858	0,0665	0,0624	0,0134	0,0012	0,1186	0,0938	0,0820	0,0712	0,6488	11
P2	0,0593	0,0904	0,0754	0,0622	0,0192	0,0016	0,1079	0,0805	0,0778	0,0662	0,6405	13
P3	0,0692	0,0737	0,0499	0,0689	0,0222	0,0024	0,1409	0,1187	0,1115	0,0936	0,7510	3
P4	0,0686	0,0233	0,0625	0,0646	0,0269	0,0026	0,1276	0,1034	0,1097	0,0725	0,6617	9
P5	0,0830	0,0642	0,0758	0,0482	0,0000	0,0000	0,0629	0,0312	0,0524	0,0394	0,4571	20
P6	0,0737	0,0867	0,0654	0,0440	0,0245	0,0017	0,1082	0,0803	0,0661	0,0488	0,5995	15
P7	0,0519	0,0597	0,0745	0,0784	0,0877	0,0786	0,1108	0,0812	0,1020	0,0777	0,8026	1
P8	0,0495	0,0000	0,0000	0,0857	0,0245	0,0356	0,1111	0,0815	0,0711	0,0592	0,5181	19
P9	0,0758	0,0543	0,0790	0,0090	0,0427	0,0068	0,1105	0,0833	0,0887	0,0692	0,6192	14
P10	0,0000	0,0532	0,0778	0,0502	0,0057	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1869	21
P11	0,0553	0,0885	0,0670	0,0653	0,0205	0,0011	0,1171	0,0860	0,0795	0,0677	0,6480	12
P12	0,0577	0,0715	0,0707	0,0657	0,0333	0,0023	0,1143	0,0888	0,0996	0,0836	0,6875	6
P13	0,0596	0,0263	0,0645	0,0649	0,0296	0,0021	0,1491	0,1246	0,0937	0,0688	0,6832	8
P14	0,0668	0,0833	0,0664	0,0624	0,0161	0,0022	0,1207	0,1007	0,0737	0,0594	0,6517	10
P15	0,0572	0,0853	0,0575	0,0836	0,0628	0,0318	0,1113	0,0824	0,1072	0,1103	0,7894	2
P16	0,0536	0,0307	0,0731	0,0595	0,0302	0,0030	0,1117	0,0860	0,0404	0,0420	0,5302	17
P17	0,0762	0,0739	0,0574	0,0000	0,0218	0,0031	0,1013	0,0768	0,0831	0,0686	0,5622	16
P18	0,0656	0,0172	0,0709	0,0640	0,0188	0,0006	0,1242	0,1017	0,0224	0,0411	0,5265	18
P19	0,0684	0,0880	0,0605	0,0646	0,0114	0,0052	0,1347	0,0998	0,0813	0,0729	0,6868	7
P20	0,0735	0,0764	0,0755	0,0661	0,0494	0,0036	0,1132	0,0854	0,1039	0,0894	0,7365	4
P21	0,0622	0,0564	0,0657	0,0621	0,0423	0,0082	0,1145	0,0904	0,1096	0,0823	0,6939	5

5.4. WASPAS Metodu

WASPAS yönteminin uygulama adımları kullanılarak karar alternatiflerinin görelî önem değerleri hesaplanmıştır. Bunun için eşitlik 25 den eşitlik 29 a kadar olan hesaplama formülleri sırasıyla uygulanmış ve elde edilen sonuçlar Tablo 17 de verilmiştir.

Tablo 17: Ağırlıklı Normalize Matris ve Alternatiflerin Önem Skorları ile Sıralama

	G1	G2	G3	G4	Ç1	Ç2	Ç3	Ç4	Ç5	Ç6	WSM	WPM	Top .	Sıra
P1	0.5816	0.9394	0.7919	0.6823	0.4426	0.4418	0.7994	0.7790	0.7938	0.7013	0.7100	0.6929	0.7014	11
P2	0.6301	1.0000	0.9288	0.6803	0.4855	0.4448	0.7291	0.6841	0.7644	0.6631	0.7043	0.6880	0.6962	14
P3	0.7461	0.8122	0.6207	0.7482	0.5082	0.4504	0.9460	0.9574	1.0000	0.8722	0.7966	0.7738	0.7852	3
P4	0.7374	0.5184	0.7424	0.7031	0.5435	0.4515	0.8586	0.8483	0.9873	0.7113	0.7325	0.7142	0.7233	9
P5	1.0000	0.7341	0.9369	0.5709	0.3418	0.4330	0.4331	0.3300	0.5876	0.4590	0.5582	0.5225	0.5403	20
P6	0.8124	0.9514	0.7775	0.5452	0.5259	0.4451	0.7314	0.6823	0.6830	0.5304	0.6715	0.6568	0.6641	15
P7	0.5654	0.7020	0.9138	0.8734	1.0000	1.0000	0.7484	0.6885	0.9333	0.7511	0.8081	0.7969	0.8025	2
P8	0.5466	0.4442	0.3758	1.0000	0.5259	0.6896	0.7499	0.6912	0.7177	0.6100	0.6465	0.6269	0.6367	17
P9	0.8480	0.6666	1.0000	0.3944	0.6621	0.4820	0.7462	0.7036	0.8405	0.6864	0.7078	0.6894	0.6986	13
P10	0.3275	0.6598	0.9744	0.5847	0.3846	0.4330	0.0194	0.1064	0.2219	0.1586	0.3401	0.2089	0.2745	21
P11	0.5933	0.9740	0.7986	0.7102	0.4956	0.4407	0.7898	0.7231	0.7765	0.6747	0.7083	0.6935	0.7009	12
P12	0.6154	0.7922	0.8515	0.7142	0.5914	0.4494	0.7713	0.7435	0.9166	0.7959	0.7361	0.7244	0.7303	8
P13	0.6335	0.5300	0.7657	0.7065	0.5637	0.4479	1.0000	1.0000	0.8759	0.6830	0.7529	0.7288	0.7409	5
P14	0.7133	0.9109	0.7903	0.6815	0.4628	0.4490	0.8135	0.8287	0.7358	0.6117	0.7124	0.6969	0.7047	10
P15	0.6100	0.9336	0.6887	0.9594	0.8134	0.6622	0.7513	0.6974	0.9700	1.0000	0.8125	0.8011	0.8068	1
P16	0.5792	0.5474	0.8893	0.6555	0.5687	0.4548	0.7543	0.7231	0.5035	0.4789	0.6212	0.6084	0.6148	19
P17	0.8554	0.8137	0.6875	0.3682	0.5057	0.4555	0.6855	0.6575	0.8018	0.6814	0.6593	0.6415	0.6504	16
P18	0.6985	0.4966	0.8534	0.6971	0.4830	0.4375	0.8364	0.8358	0.3781	0.4723	0.6299	0.6032	0.6166	18
P19	0.7343	0.9677	0.7195	0.7028	0.4275	0.4704	0.9053	0.8225	0.7891	0.7146	0.7443	0.7252	0.7348	6
P20	0.8094	0.8380	0.9310	0.7183	0.7125	0.4592	0.7639	0.7187	0.9466	0.8407	0.7784	0.7672	0.7728	4
P21	0.6604	0.6797	0.7814	0.6796	0.6595	0.4922	0.7728	0.7551	0.9867	0.7859	0.7388	0.7293	0.7341	7

*Nihai performans değeri hesaplanırken $\alpha = 0.5$ alınmıştır.

5.5. BORDA Metodu

Bu adımda her bir yöntem ile elde edilen sıralama değerleri dikkate alınmış ve eşitlik 30 kullanılarak her bir faktörün sıralama puanı elde edilmiştir. Ardından bu puanlar toplanarak her bir karar noktası için toplam sıralama skoru hesaplanmış ve bu skora göre karar noktaları yeniden sıralandırılmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 18 de sunulmuştur.

Tablo 18: Borda Sayım Yöntemi ile Nihai Sıralama

KOD	SIRALAMA				PUANLAMA				BORDA	Sıra
	EATWIOS	OCRA	MAUT	WASPAS	EATWIOS	OCRA	MAUT	WASPAS	Skor	S
P1	13	6	11	11	8	15	10	10	43	11
P2	11	15	13	14	10	6	8	7	31	13
P3	4	2	3	3	17	19	18	18	72	1
P4	10	4	9	9	11	17	12	12	52	9
P5	19	20	20	20	2	1	1	1	5	20
P6	15	18	15	15	6	3	6	6	21	15
P7	1	13	1	2	20	8	20	19	67	3
P8	20	16	19	17	1	5	2	4	12	19
P9	14	14	14	13	7	7	7	8	29	14
P10	21	21	21	21	0	0	0	0	0	21
P11	12	12	12	12	9	9	9	9	36	12
P12	6	11	6	8	15	10	15	13	53	8
P13	8	1	8	5	13	20	13	16	62	6
P14	9	5	10	10	12	16	11	11	50	10
P15	2	7	2	1	19	14	19	20	72	1
P16	18	17	17	19	3	4	4	2	13	18
P17	16	19	16	16	5	2	5	5	17	17
P18	17	10	18	18	4	11	3	3	21	15
P19	5	3	7	6	16	18	14	15	63	5
P20	3	9	4	4	18	12	17	17	64	4
P21	7	8	5	7	14	13	16	14	57	7

5.6. Spearman Sıra Korelasyon Katsayısı

Son aşamada eşitlik 31 yardımıyla her bir yöntemin kullanılması sonucunda elde edilen sıralama sonuçlarının bir diğeri ile arasındaki olası korelasyonlar incelenmiştir. Buna göre uygulanan ÇKKV yöntemleri ile elde edilen sıralamalar arasındaki ilişki Spearman Sıra Korelasyonu ile belirlenmiş ve Tablo 19 da gösterilen değerler elde edilmiştir.

Tablo 19: ÇKKV yöntemleri Sıralamaları arasındaki Korelasyonlar

	EATWIOS	OCRA	MAUT	WASPAS	BORDA
EATWIOS	1	,682**	,984**	,970**	,977**
OCRA	,682**	1	,699**	,752**	,789**
MAUT	,984**	,699**	1	,981**	,980**
WASPAS	,970**	,752**	,981**	1	,987**
BORDA	,977**	,789**	,980**	,987**	1

*:P<0.05; **:P<0.01

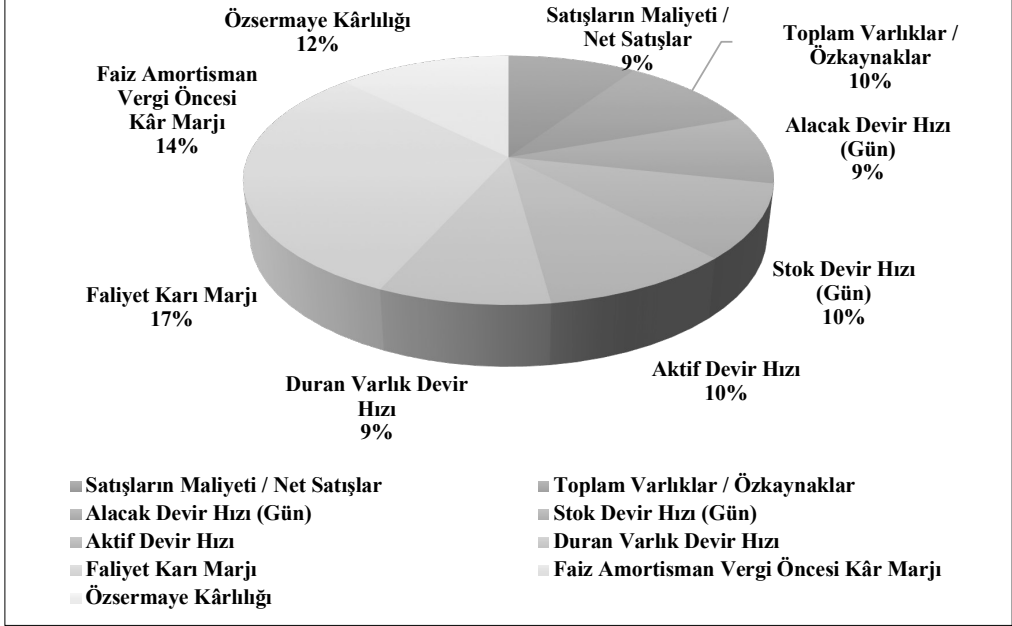
Tablo 19'a göre Borda tekniği ile elde edilen nihai sıralamalar ile dört farklı ÇKKV yöntemine göre elde edilen sıralamalar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu, en güçlü ilişkinin 0,987 değeri ile WASPAS yöntemine göre elde edilen sıralamalar arasında olduğu görülmüştür. Bunu ikinci olarak 0.980 değeri ile MAUT, 0.977 değeri ile EATWIOS ve son olarak 0.789 değeri ile OCRA yöntemine göre elde edilen sıralamalar arasındaki korelasyonlar izlemiştir. Ayrıca EATWIOS-MAUT yöntemlerinin sıralamaları arasında 0.984 değeri ile güçlü ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu, bunu sırasıyla WASPAS-MAUT (0.981) ve EATWIOS-WASPAS (0.970) sıralamaları arasındaki ilişkilerin takip ettiği görülmüştür.

6. SONUÇ

Bu çalışmanın ortaya koyduğu sonuçlar ve önerdiği metodolojik çerçeve dikkate alındığında, önerilen model ve çıktıların öncelikli olarak söz konusu indekste yer alan işletmelerin kendi performanslarını rakipleri ile kıyaslamalı olarak değerlendirebilecekleri bir perspektif yaratabileceği görülmektedir. Ayrıca söz konusu sektörde yer alan işletmelere yatırım yapmayı planlayan yatırımcılar içinde ortaya konulan çıktılar ilgi çekici olabilir. Öte yandan karar alıcıların dışında gelecekte yapılacak literatüre ilişkin çalışmalar içinde metodolojik bir çerçeve olarak önerilen model kullanılabilir. Aynı zamanda söz konusu model farklı ÇKKV yöntemlerinin entegre edilmesi ya da farklı seçim kriterleri ve değişkenlerin eklenmesi ile geliştirilebilir bir niteliğe sahiptir.

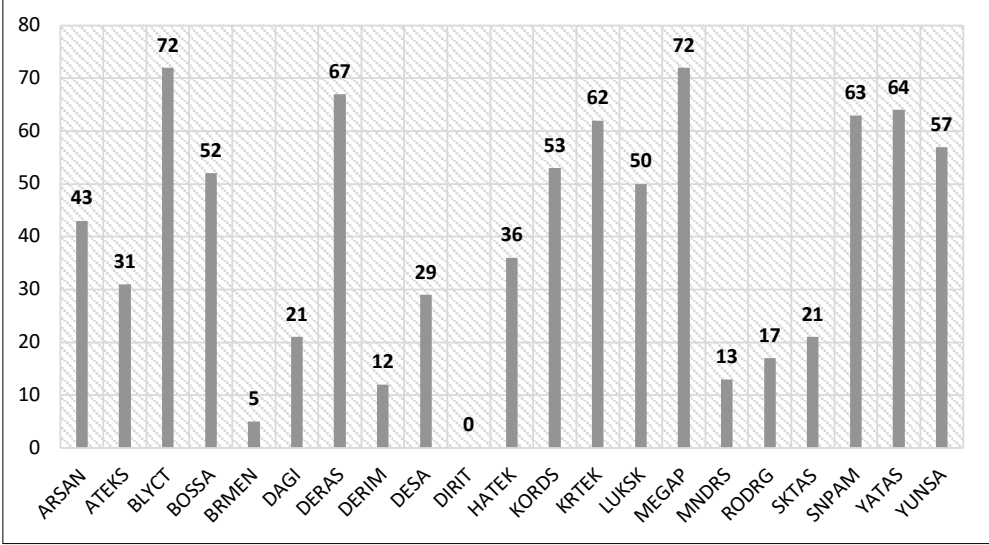
Söz konusu çalışma üç temel eksende çıktı ortaya koymaktadır. Birinci olarak Entropi yöntemi kullanılarak kriterlerin ağırlık değerleri hesaplanmış ve seçim kriterleri en yüksek ağırlık değerine sahip olandan başlanarak sıralandırılmıştır. Elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde; Şekil 2'den de

görülebileceği üzere faaliyet kar marjının %17 değeri ile en yüksek önem değerine sahip kriter olduğu görülmektedir. Ardından, faiz ve amortisman vergi öncesi kar marjı ve özsermaye karlılığı gibi faktörler gelmektedir.



Şekil 2: Seçim Kriterleri ve Ağırlık Değerleri

İkinci olarak, Entropi tabanlı dört farklı ÇKVV yöntemi ayrı ayrı uygulanarak karar alternatiflerinin göreceli önem değerleri hesaplanmış ve alternatifler bu skorlara göre sıralandırılmıştır. Her yöntem farklı sıralama değeri verdiği için ardından Borda sayım tekniği ile yeniden bir sıralama yapılmıştır. Bunun sonucunda P3 koduna sahip BLYCT ve P15 kodlu MEGAP en yüksek skora ulaşarak birinci sırada yer almıştır. P7 kodlu DERAS ve P20 kodlu YATAS bunu izlemektedir. Bunlara ek olarak Şekil 3 de görülebileceği gibi toplam 11 işletme 50 puanın altında kalmaktadır.



Şekil 3: Borda Yöntemine Göre İşletmelerin Yeniden Sıralama Puanları

Nihai olarak tüm hibrid modeller ile elde edilen sıralama sonuçları arasındaki ilişkiyi gösteren spearman sıra korelasyon katsayısı değerleri incelendiğinde (*bkz Tablo 19*) en uygun modelin Entropi tabanlı WASPAS olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte, ikinci olarak Entropi tabanlı MAUT, üçüncü olarak da Entropi tabanlı EATWIOS yöntemi uygulanabilir sonuçlar vermiştir. Buna karşılık Entropi tabanlı OCRA yöntemi ile elde edilen sıralamaların ise en düşük ilişkiye sahip olduğu gözlemlenmiştir.

Genel olarak değerlendirildiğinde; tekstil işletmelerinin performans analizi ve sıralama için en uygun yöntemin Entropi tabanlı WASPAS olduğu görülmüştür. Elde edilen sonuçların uzmanlar kurulu ile değerlendirilmesi sonucunda da söz konusu yöntemin oldukça başarılı sonuçlar ortaya koyduğu tespit edilmiştir. Bu araştırmanın çıktılarının yaratacağı etkilere bakıldığında tekstil ve dokuma işletmeleri kendileri ile birlikte rakiplerinin performanslarını önerilen model perspektifinde değerlendirmeleri mümkün görünmektedir. Aynı zamanda gelecekte yapılacak çalışmalar içinde söz konusu çalışma literatüre önemli katkılar sağlama arzusundadır.

KAYNAKÇA

Akçakanat, Ö., Eren, H., Aksoy, E. ve Ömürbek, V. (2017). Bankacılık Sektöründe Entropi ve WASPAS Yöntemleri ile Performans Değerlendirmesi. *Süleyman Demiral Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 22(2), 285-300.

Akın, N. G. (2018). Dokuma Sektöründe Veri Zarflama Analizi ve Malmquist Toplam Faktör Verimliliği Endeksi, *Uluslararası Ekonomi, İşletme ve Politika Dergisi*, 2(2), 241-260.

Alp, İ., Öztel, A. ve Köse, M. S. (2015). Entropi Tabanlı MAUT Yöntemi ile Kurumsal Sürdürülebilirlik Performansı Ölçümü; Bir Vaka Çalışması. *Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 11(2), 65-81.

Apan, M., Alp, İ. ve Öztel, A. (2018). Veri Zarflama Analizi (VZA) ve Çok Nitelikli Fayda Teorisi (MAUT) Yöntemleri İle Finansal Etkinliklerin Karşılaştırmalı Analizi, *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 18(4), 115-140.

Apan, M., Öztel, A. ve İslamoğlu, M. (2016). An Assessment of the Paper Industry Firms Listed in Borsa Istanbul Using Entropy-Based MAUT Method. Bilgin, Danis, Demir, ve Can (Ed.), *Financial Environment and Business Development: Proceedings of the 16th Eurasia Business and Economics Society Conference*, (15-28.), Springer International Publishing: Switzerland.

Arslan, Ö. (2019). Mali Oranların İşletmelerin Etkinlikleri Üzerindeki Etkilerinin VZA Yöntemiyle Analizi: Bist Dokuma Giyim Eşyası ve Deri Sektörü Üzerinde Bir Uygulama, *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 11(2), 1079-1091

Ayyıldız, E. ve Miraç, M. (2017). Türkiye’de Yer Alan Şehirlerin Eğitim Performanslarının Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri Kullanarak Belirlenmesi. *Kent Kültürü ve Yönetimi Hakemli Elektronik Dergi*, 10(2), 255-267.

Bagoçiusa, V., Zavadskas, K. E. and Turskis, Z. (2013). MultiCriteria Selection of a Deep-Water Port in Klaipeda. *Procedia Engineering*, 57, 144-148.

Bakır, M., Akan, Ş. ve Durmaz, E. (2019). Exploring Service Quality of Low-Cost Airlines in Europe: An Integrated MCDM Approach. *Economics and Business Review*, 5(19), 109-130.

Black, D. (1976). Partial Justification of the Borda Count, *Public Choice*, 28, 1-15.

Bulğurcu, B. (2019). Sales Operation Evaluation of Insurance Companies: A Novel Integrated Model Based on Entropy-EATWIOS. Akar ve Kapucu (Ed.), *Contemporary Challenges in Business and Life Sciences*, (s.25-37), IJOPEC Publication Limited: London

Chakraborty, S. and Zavadzka, E. K. (2014). Applications of WASPAS Method in Manufacturing Decision Making. *Informatica*, 25, 1–20.

Chandra, P., Cooper, W. W., Li, S. and Rahman, A. (1998). Using DEA To Evaluate 29 Canadian Textile Companies-Considering Returns to Scale. *International Journal of Production Economics*, (54): 129-141.

Cömert, H.G. ve Karaatlı, M. (2018). Akdeniz Ülkelerinin Turizm Performansının Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ile Değerlendirilmesi. *19. Uluslararası EYİ Sempozyumu 17-20 Ekim 2018*, Tam Metin Bildiri Kitabı içinde (s.488-512), İstanbul.

Çanakçıoğlu, M. (2019). Borsa İstanbul'da İşlem Gören Çimento Firmalarının Entropi-EATWIOS Bütünleşik Yaklaşımı ile Finansal Performanslarının Değerlendirmesi. *Yaşar Üniversitesi Dergisi*, 14(56), 407-421.

Çanakçıoğlu, M. (2019). Evaluation of Banking Performance of The Balkan Countries With an Integrated MCDM Approach Consist of Entropy and OCRA Techniques, *Economy & Business: Journal of International Scientific Publications*, 13, 341-366.

Çetin, A. C. (2006). Türk Tekstil Sektörü ve Türk Tekstil Firmalarının Etkinlik Düzeylerinin Belirlenmesi, *Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 8(2), 255 - 278

Çetinbaş, M. (2017). Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleriyle Excel Uygulamaları, *Pamukkale İşletme ve Bilişim Yönetimi Dergisi*, 4(1), 12-29.

Dejus, T. and Antucheviciene, J. (2013). Assessment of Health and Safety Solutions at A Construction Site. *Journal of Civil Engineering and Management*, 19(5), 728-737.

Demireli, E., Ural, M. ve Çalık, G. S. (2018). Kamu Bankalarında Performans Analizi: Entropi ve WASPAS Yöntemleri ile Bir Uygulama. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 31, 129-141.

Ercan, E. ve Kundakçı N. (2017). Bir Tekstil İşletmesi için Desen Programı Seçiminde ARAS ve OCRA Yöntemlerinin Karşılaştırılması. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 19(1), 83-105.

Emovon, I. and Samuel, O. D. (2017). Prioritising Alternative Solutions to Power Generation Problems Using MCDM Techniques: Nigeria as Case Study. *International Journal of Integrated Engineering*, 9(3), 11-17.

Gezen, A. (2019), Türkiye’de Faaliyet Gösteren Katılım Bankalarının Entropi ve WASPAS Yöntemleri ile Performans Analizi, *Muhasebe ve Finans Dergisi*, 84, 213-232.

Ghorabae, M. K., Zavadskas, E. K., Amiri, M. and Esmaceli, A. (2016). Multi-Criteria Evaluation of Green Suppliers Using an Extended WASPAS Method with Interval Type-2 Fuzzy Sets. *Journal of Cleaner Production*, 137, 213-229.

Görçün, Ö. F. (2019). Kentsel Lojistikte Kullanılan Hafif Raylı Sistem Hatlarının Entegre Entropi ve Eatwos Yöntemleri Kullanılarak Analizi. *Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Elektronik Dergisi*, 10(1), 254-267.

Işık, A.T. ve Adalı, E. A. (2016). A New Integrated Decision Making Approach Based on SWARA and OCRA Methods for the Hotel Selection Problem. *International Journal of Advanced Operations Management*, 8(2), 140-151.

Işıldak, M.S. (2018). BİST’de Dokuma, Giyim Eşyası Ve Deri İşletmelerinin TOPSIS Yöntemi İle Finansal Performans Analizi. *Dicle Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 8(16), 116-130.

Jayanthia, S., Kochab, B. and Sinha, K.K. (1999). Competitive Analysis of Manufacturing Plants: An Application to The US Processed Food Industry. *European Journal of Operational Research*, 118(2), 217-234.

Kaplanoglu, E. (2019). Entropi Tabanlı MAUT Yöntemiyle Performans Ölçümü: MKEK Fabrikalarının Sıralanması. *İşletme Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi*, 1, 7-18.

Karaca, Ç. ve Ulutaş, A. (2018), Entropi ve WASPAS Yöntemleri Kullanılarak Türkiye İçin Uygun Yenilenebilir Enerji Kaynağının Seçimi. *Ege Akademik Bakış*, 18(3), 483-494.

Karğın, M. (2010). Bulanık Analitik Hiyerarşi Süreci ve İdeal Çözüme Yakınlığa Göre Sıralama Yapma Yöntemleri ile Tekstil Sektöründe Finansal Performans Ölçümü. *Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(1), 195-216.

Kayalı, C. A. (2009). 2007 Yılı Tekstil İşletmelerinin Finansal Karlılık Açısından Etkinliklerinin Değerlendirilmesi. *Tekstil ve Konfeksiyon*, 19(1), 3-8.

Kılıç, O. ve Çerçioğlu, H. (2016). TCDD İltisak Hatları Projelerinin Değerlendirilmesinde Uzlaşık Çok Ölçütlü Karar Verme Yöntemleri

Uygulaması. *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimalık. Fakültesi Dergisi*, 31(1), 211–220.

Konak, T., Elbir, G., Yılmaz, S., Karataş, B., Durman, Y. ve Düzakın, H. (2018). Borsa İstanbul'da İşlem Gören Tekstil Firmalarının TOPSIS ve MOORA Yöntemi İle Analizi. *Çukurova Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 22 (1), 11-44.

Konuşkan, Ö. ve Uygun, Ö. (2014). Çok Nitelikli Karar Verme (MAUT) Yöntemi ve Bir Uygulama. Akademik Platform, <http://isites.info/PastConferences/ISITES2014/ISITES2014/papers/A1-ISITES2014ID237.pdf>, 1403-1412 Erişim Tarihi: 02.11.2019.

Kumar, N., Singh, A., Verma, A. ve Sonal, T. (2016). Measuring Efficiency of IPL Players Using EATWOS. *International Journal of Advanced Production and Industrial Engineering*, 1(2), 13-16.

Küçükönder, H. ve Demirarslan, P. Ç. (2017). PROMETHEE ve MAUT Yöntemlerinin Karşılaştırılması Üzerine Bir Çalışma: Karadeniz Bölgesi Örneği. *Bartın Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 8(16), 203 – 228.

Lahsini, L. (2017). MAUT Yöntemi Kombinasyonunda Entropi Yöntemine Göre Ağırlıklandırma. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 5(41), 501-512.

Lan, W. and Lin. T. J. (2003). Technical Efficiency and Service Effectiveness for Railways Industry: DEA approaches. *Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies*, 5, 2932-2947.

Orçun, Ç. (2019). Enerji Sektöründe WASPAS Yöntemiyle Performans Analizi. *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 19(2),439 - 453

Ömürbek, N., Delibaş, D. ve Altın F.G. (2017). Entropi Temelli MAUT Yöntemine Göre Devlet Üniversiteleri Kütüphanelerinin Değerlendirilmesi. *Selçuk Üniversitesi Sosyal ve Teknik Araştırmalar Dergisi*, 13, 72-89.

Ömürbek, N. ve Karataş, T. (2018). Girişimci ve Yenilikçi Üniversitelerin Performanslarının Çok Kriterli Karar Verme Teknikleri İle Değerlendirilmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 10(24), 176-198.

Ömürbek, N., Karaatlı, M. ve Balcı, H. F. (2016). Entropi Temelli MAUT ve SAW Yöntemleri ile Otomotiv Firmalarının Performans Değerlemesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 31(1): 227- 255.

Ömürbek, N. ve Kişi, E. (2019). ENTROPİ Temelli MAUT Yöntemi ile Yenilikçi Girişimlerin Faaliyetlerinin Değerlendirilmesi. Ömer Halisdemir Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 12(2), 264-288.

Ömürbek, N. ve Urmak, A. E. D. (2018). Forbes 2000 Listesinde Yeralan Havacılık Sektöründeki Şirketlerin ENTROPİ, MAUT, COPRAS VE SAW Yöntemleri ile Analizi. Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 23(1), 257-278.

Özbek, A. (2015). Efficiency Analysis of the Turkish Red Crescent between 2012 and 2014. *International Journal of Economics and Finance*, 7(9), 322-334.

Özbek, A. (2015). Analysis of Private Pension Companies in Turkey by EATWOS. *European Journal of Business and Management*. 7(26), 31-44.

Özbek, A. (2015). Efficiency Analysis of Foreign-Capital Banks in Turkey by OCRA and MOORA. *Research Journal of Finance and Accounting*, 6(13), 21-30.

Özbek, A. (2015). Efficiency Analysis of Non-Governmental Organizations Based in Turkey. *International Business Research*, 8(9), 95-104.

Özbek, A. (2015). Operasyonel Rekabet Değerlendirmesi (OCRA) Yöntemiyle Mevduat Bankalarının Etkinlik Ölçümü. *NWSA-Social Sciences*, 10(3), 120-134.

Özbek, A. (2016). Efficiency Analysis of Gold Mining Companies through Financial Statements. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 6(10), 273-290.

Özbek, A. (2017). Çok Ölçütlü Karar Verme Yöntemleriyle Hayırsever Kuruluşlarında Verimlilik Analizi Efficiency Analysis in Charity Organizations by Multiple Criteria Decision. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 18(2), 99-114.

Özdağoğlu, A. (2018). BİST Sınai İşletmelerinin GRİ Entropi-EATWIOS Bütünleşik Yaklaşımı İle Performans Değerlendirmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, 19(2), 271-299.

Öztürk, T. ve Eren, Ö. (2019). Yaralanmalı İş Kazalarının En Fazla Meydana Geldiği İlk Otuz Sektörün Entropi Tabanlı Sıralama Tekniği İle Ayrıntılı İncelenmesi. *Business & Management Studies: An International Journal*, 7(1), 153-171.

Parkan, C., Lam, K. and Hang, G. (1997). Operational Competitiveness Analysis on Software Development. *Journal of the Operational Research*

Society, 48(9), 892-905.

Peters, M. L., Zelewski, S., Bruns, A. S. (2012). Extended Version of EATWOS concerning Satisficing Levels for Input Quantities. In: Blecker, Kersten ve Ringle (Ed.), *Pioneering Supply Chain Design – A Comprehensive Insight into Emerging Trends, Technologies and Applications*, (s.303-318): Josef Eul Verlag: Lohmar – Köln.

Rudnik, K. (2017). Decision-Making in A Manufacturing System Based on MADM Methods. *International Scientific Journal Industry 4.0*, **2(3)**, 104-107.

Somogyi, R. M. (2011). Review and Systematization of Efficiency Measurement Methods Used in The Transport Sector. *Promet – Traffic&Transportation*, 23(1), 39-47.

Stanujkic, D., Kazimieras, E. Z., Liu, S., Karabasevic, D. and Popovic, P. (2017). Improved OCRA Method Based on The Use of Interval Grey Numbers. *The Journal of Grey System*, 29(4), 46-60.

Temizel, F. ve Bayçelebi, B. E. (2016). Finansal Oranların TOPSIS Sıralaması ile Yıllık Getiriler Arasındaki İlişki: Tekstil İmalatı Sektörü Üzerine Bir Uygulama. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 16(2), 159-170.

Tunca, Z., Ömürbek, N., Cömert, G. ve Aksoy, E. (2016). OPEC Ülkelerinin Performanslarının Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinden Entropi ve MAUT İle Değerlendirilmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi*, 7(14), 1-12.

Ural, M., Demireli, E. ve Özçalık, S. G. (2018). Kamu Bankalarında Performans Analizi: Entropi ve WASPAS Yöntemleri ile Bir Uygulama. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 31, 129-141.

Uygurtürk, H. ve Korkmaz, T. (2012). Finansal Performansın TOPSIS Çok Kriterli Karar Verme Yöntemi ile Belirlenmesi Ana Metal Sanayi İşletmeleri Üzerine Bir Uygulama. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi*, 7(2), 95–115.

Wang, S. (2006). Comments on Operational Competitiveness Rating Analysis (OCRA). *European Journal of Operational Research*, 169(1), 329-331.

Yavuz, N., ve Baki, B. (2019). Patent Değerlerinin Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ile Sıralanması Otomotiv Sektöründe Bir Uygulama. Karadeniz Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sosyal Bilimler Dergisi, 9(17), 27–52.

Zhang, X.Q., Wang, C.B., Li, E.K., Xu, C.D., (2014). Assessment model of ecoenvironmental vulnerability based on improved entropy weight method. *The Scientific World Journal*, 2014, 1-7.