

BORSA İSTANBUL TURİZM ENDEKSİ (XTRZM) FİRMALARININ ENTROPİ TEMELLİ ARAS, COPRAS VE TOPSIS YÖNTEMLERİ İLE FİNANSAL PERFORMANS ANALİZİ

Ayşe SOY TEMÜR¹

ÖZET

Amaç: Bu çalışmanın amacı, Borsa İstanbul Turizm Endeksi'nde (XTRZM) işlem gören firmaların finansal performanslarının çok kriterli karar verme (ÇKKV) yöntemleri ile değerlendirilmesidir.

Yöntem: Çalışmada, işletmelerin 2016-2020 yıllarına ilişkin yıllık bilanço ve gelir tablolarından elde edilen veriler ile finansal analizlerde sıklıkla kullanılan finansal oranlar hesaplanarak karar matrisi oluşturulmuştur. Ardından, objektif bir değerlendirme yapılabilmesi amacıyla Entropi yöntemi kullanılarak ağırlıklar hesaplanmıştır. İşletmelerin finansal performanslarının değerlendirilmesinde ARAS, COPRAS ve TOPSIS yöntemleri kullanılmış olup elde edilen sonuçların karşılaştırılmasında Spearman Sıra İlişkisi Testi'nden faydalanılmıştır.

Bulgular: Araştırma sonucunda, analiz dönemi içinde en başarılı finansal performansa sahip olan işletme 2020 yılı TOPSIS yöntemi haricinde tüm uygulamalarda MAALT olarak bulunmuştur. Ayrıca 2020 yılındaki hisse getirileri değerlendirildiğinde; Covid-19'un yüksek oranda etkilediği turizm işletmelerinin negatif mali tablolar açıklamalarına rağmen araştırma dönemindeki en yüksek hisse getirisinin bu döneme ait olduğu sonucuna varılmıştır.

Özgünlük: Bu çalışmada, turizm sektörünü önemli düzeyde olumsuz etkileyen dönemlere ilişkin analizler yer almaktadır. Çalışmanın turizm sektörü üzerinde ciddi etkiye sahip dönemleri kapsamı ve literatürde birçok çalışmada yer verilmemiş olan hisse getirilerine ilişkin sıralamaları içermesi açısından literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: ARAS, COPRAS, Entropi, TOPSIS, Turizm Sektörü.

JEL Kodları: C38, G15, G32, Z33.

FINANCIAL PERFORMANCE ANALYSIS OF BORSA İSTANBUL TOURISM INDEX (XTRZM) COMPANIES WITH ENTROPY BASED ARAS, COPRAS AND TOPSIS METHODS

ABSTRACT

Purpose: The purpose of this study is to evaluate the financial performance of companies listed in the Borsa İstanbul Tourism Index (XTRZM) with multi-criteria decision making (MCDM) methods.

Methodology: In the study, the decision matrix was created by calculating the financial ratios frequently used in financial analyzes with the data obtained from the annual balance sheets and income statements of the companies for the years 2016-2020. Then, the weights were calculated using the Entropy method in order to make an objective evaluation. ARAS, COPRAS and TOPSIS methods were used to evaluate the financial performance of the enterprises and Spearman Rank Relationship Test was used to compare the results.

Findings: As a result of the research, the company with the most successful financial performance in the analysis period was found to be MAALT in all applications, except for the 2020 TOPSIS method. In addition, when the stock returns in 2020 are evaluated; despite the negative financial statements of the tourism businesses highly affected by Covid-19, it was concluded that the highest share return in the research period belongs to this period.

Originality: This study includes analyzes regarding the periods that significantly affect the tourism sector negatively. The study will contribute to the literature in terms of covering the periods that have serious impact on the tourism sector and including the rankings related to stock returns that have not been included in many studies in the literature.

Keywords: ARAS, COPRAS, Entropy, TOPSIS, Tourism Sector.

JEL Codes: C38, G15, G32, Z33.

¹ Öğr. Gör. Dr., Düzce Üniversitesi, Kaynaşlı Meslek Yüksekokulu, Dış Ticaret Bölümü, Düzce, Türkiye, aysesoy@duzce.edu.tr, 0000-0003-4455-5035.

1.GİRİŞ

Turizm, özellikle son yıllarda sürekli büyüyen bir yapıya sahip olması ve artan çeşitliliği ile dünyanın en hızlı büyüyen ihracat sektörlerinden biri haline gelmiştir. İyi yapılandırılmış ve yönetilmiş bir turizm sektörü, bağlı olduğu doğal ve kültürel mirasın korunmasında, ev sahibi toplulukların güçlenmesinde, ticaret fırsatlarının oluşturulmasında ve kültürlerarası anlayışın geliştirilmesinde önemli katkılar sağlayabilecektir.

Türkiye ekonomisi üzerinde turizm sektörünün önemli etkiler oluşturmaya başlaması 1980'li yıllar sonrası dönemdir. Artan dış turist sayısına bağlı olarak elde edilen döviz girdisi Türkiye'nin dış ticaret açığının azalmasına da katkı sağlamıştır. Özellikle Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerde turizm gelirleri ekonomik büyüme açısından önemli bir rol oynamaktadır. Bu durum, Türkiye ekonomisi açısından turizm sektörünün önemini ortaya koymaktadır. Sektördeki işletmelerin etkin ve başarılı finansal performans göstergelerine sahip olması rekabet gücünün geliştirilmesi açısından da büyük önem taşımaktadır.

Turizm sektörü; konaklama, yiyecek-içecek ve acentecilik gibi birçok hizmet sektörü ile bağlantılı olması nedeniyle turizm sektörünün performansı, bağlantılı olduğu diğer sektörlerin performansını da etkilemektedir. Ekonomik yaşamda giderek daha fazla önem kazanması turizm sektöründe finansal yönetime dair verilerin analiz ve değerlendirilmesinin gerekliliğini de artırmıştır (Bilici, 2019). Finansal performans kavramı, bir işletmenin sahip olduğu kaynakları hangi ölçüde verimli kullandığı ve sektör içindeki finansal durumu olarak tanımlanabilmektedir (Hacıfettahoğlu ve Perçin, 2020). Finansal performans verileri, ölçüldükleri an itibarıyla şirketlerin finansal performanslarını ve mevcut durumlarını net olarak ortaya koymaktadır. İşletmelerin finansal performanslarının iyi olması yatırımcılar açısından da önem arz ettiği için finansal analiz sonuçları hem iç kullanıcılar hem de dış kullanıcılar açısından önemlidir.

Firmaların finansal performansları değerlendirilirken bilanço, gelir tablosu ve nakit akış tablosu gibi mali tablolardan faydalanılmaktadır. Genellikle finansal tablolardan elde edilen oranlar ya doğrudan değerlendirilmekte ya da çeşitli karar verme yöntemlerinden yararlanılmaktadır. Finansal performans değerlendirmesinde karşılaştırmalı analiz, yüzde yöntemiyle analiz, oran analizi ve eğilim analizi gibi geleneksel yöntemler kullanılabilir (Aydın ve diğerleri, 2014: 61) gibi; TOPSIS (Erdoğan ve Yamaltdinova, 2018); (Demireli ve Tükenmez, 2012); (Korucuk, 2019), gri ilişkisel analiz (Ecer ve Günay, 2014); (Uygurtürk ve Yıldız, 2021), MACBETH, EDAS (Arsu ve Ayçin, 2020), VIKOR (Karakul ve Özaydın, 2019); (Maya ve Eren, 2018); (Pineda ve diğerleri, 2018), analitik hiyerarşi prosesi, DEMATEL, MOORA (Dinçer ve Yüksel, 2018), ARAS (Işık, 2019); (Türkoğlu, 2019), COPRAS (Altuntaş ve Gök, 2020); (Çakır ve Özdemir, 2018) gibi çok kriterli karar verme yöntemleri de kullanılmaktadır.

Bu çalışmada, BIST Turizm endeksinde işlem gören firmaların 2016-2020 yıllarına ilişkin finansal performansları analiz edilmiştir. Analiz aşamasında, öncelikle ağırlık değerlerinin hesaplanması amacıyla Entropi yönteminden faydalanılmıştır. Finansal performansların hesaplanmasında ise ÇKKV tekniklerinden ARAS, COPRAS ve TOPSIS yöntemleri kullanılmıştır. Finansal performans değerlendirmelerine ilişkin literatüre bakıldığında AHS (Analitik Hiyerarşi Süreci), EDAS, GIA (Gri İlişkisel Analiz), TOPSIS, Veri Zarflama, VIKOR gibi ÇKKV yöntemleri sıklıkla kullanılmaktadır ve güvenilirlikleri kanıtlanmıştır. Bu çalışmada ARAS, COPRAS ve TOPSIS yöntemlerin tercih edilmesinin sebebi; yöntemlerin benzer aşamalardan oluşması, her seviyedeki kullanıcı tarafından kolay uygulanabilmesi ve literatür incelemesinde Entropi temelli ARAS, COPRAS ve TOPSIS yöntemlerinin bir arada kullanıldığı bir çalışmaya rastlanmamış olmasından kaynaklanmaktadır. Literatürde bu yöntemlerin bir arada kullanıldığı çalışma olmaması bu araştırmamızın özgün yanını oluşturmaktadır. Ayrıca bu yöntemlerin tercih edilmesindeki diğer sebepler de aşağıda özetlenmiştir.

- ARAS, alternatiflerin performansını değerlendirirken, her bir alternatifin ideal alternatife oransal benzerliğini ortaya koymasıyla diğer ÇKKV tekniklerinden farklı bir bakış açısı sunmaktadır.
- COPRAS yönteminde hesaplama süresi kısa ve kullanımı oldukça basittir. Kriter ve alternatif sayısının fazla olması durumunda bile PROMETHEE ve ELECTRE yöntemleri gibi ikili kıyaslamalar içermediği için kolaylıkla uygulanabilmektedir. Diğer önemli bir özelliği de COPRAS yönteminde hesaplanan performans indeksi sayesinde yüzde olarak alternatiflerin değerleri görülebilmekte ve bu alternatifler arasında kıyaslama yapmayı kolaylaştırmaktadır.
- TOPSIS, kompleks matematiksel modeller içermemekte ve bu sebeple anlaşılması ve sonuçlarının yorumlanması nispeten daha kolaydır (Akkoç ve Vatansver, 2013). Ayrıca bu yöntem literatürde en çok tercih edilen yöntemler arasında yer almaktadır.
- Literatürde finansal performans analizine ilişkin araştırmalarda sıklıkla karşılaştırılan ÇKKV tekniklerinden olan gri ilişkisel, TOPSIS, AHP, VIKOR, PROMETHEE gibi çalışmalardan farklı bir araştırma gerçekleştirerek literatüre katkı sağlaması da amaçlanmıştır.

Finansal performansın hisse senedi fiyatı üzerindeki etkisinin incelenmesi için araştırma dönemine ilişkin hisse senedi fiyat değişimlerine de yer verilmiştir. Bu kriter, analiz sonuçlarından elde edilen verimliliklerin yatırımcıların hisse senedi kazançlarında etkili olup olmadığının değerlendirilmesinde katkı sağlayacaktır. Çalışma kapsamında literatürde finansal performans analizlerinde sıklıkla tercih edilen 15 finansal oran kullanılmıştır. Bu finansal oranlar belirlenirken her bir finansal oran grubunda literatürde ve finans sektörü uygulamalarında genel kabul görmüş olan temel finansal oranlar dikkate alınmıştır. Yöntemlerden elde edilen sonuçların birbirleriyle tutarlı olup olmadıklarının değerlendirilmesi amacıyla tüm yöntemlerden elde edilen sonuçlar Spearman'ın Sıra İlişkisi Testi kullanılarak karşılaştırılmıştır. Son yıllarda artan rekabetin yanı sıra politik gelişmeler de turizm şirketlerinin performanslarını olağanüstü etkilemiştir. Bu sebeple araştırmanın ARAS, COPRAS ve TOPSIS yöntemlerinin birlikte kullanıldığı çalışmaların görece az oluşu, literatürde birçok çalışmada yer verilmemiş olan hisse getirilerine ilişkin sıralamaları içermesi ve turizm sektöründe ciddi olumsuz etkileri içeren dönemleri barındırması açısından literatüre katkı sunması beklenmektedir. Ek olarak, elde edilen analiz sonuçları turizm sektörüne yatırım yapmayı düşünen yatırımcılar açısından yol gösterici bilgiler sunmaktadır ve daha verimli yatırım kararlarının verilmesinde etkin rol oynamaktadır.

Çalışmanın ikinci bölümünde, bu alanda daha önce yapılan çalışmalar incelenmiştir. Üçüncü bölümde çalışmada kullanılan yöntemlere ilişkin bilgilere yer verilmekte, dördüncü bölümde elde edilen bulgular değerlendirilmekte, beşinci ve altıncı bölümlerde ise araştırma kapsamında ulaşılan sonuçlar ve karşılaştırma sonuçları aktarılmaktadır.

2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Literatürde, turizm sektöründe faaliyet gösteren işletmelere ilişkin finansal performans analizinin gerçekleştirildiği pek çok araştırma bulunmaktadır. Bu çalışmalar TOPSIS, ELECTRE, PROMETHEE, VIKOR, GIA, AHS, Oran analizleri gibi farklı yöntemler kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Farklı ülkelerde finansal performans analizine yönelik gerçekleştirilen çalışmalarda ise çoğunlukla geleneksel yöntemler kullanılmıştır. Bu kıstas altında turizm işletmelerinin finansal performans analizlerinin gerçekleştirildiği çalışmalardan bazılarının ilişkin bilgiler aşağıda özetlenmiştir.

Singh ve Schmidgall (2002) çalışmalarında, konaklama endüstrisinde genel olarak en çok kullanılan finansal oranları belirlemeyi ve bu oranların konaklama endüstrisinde çalışan üst düzey finansman yöneticileri için önem seviyelerini tespit etmeyi amaçlamışlardır. Araştırma sonucunda, konaklama endüstrisi yöneticileri için faaliyet ve kârlılıkla ilgili finansal oranların çok önemli olduğu tespit edilmiştir. Hwang ve Cheng (2003) veri zarflama analizi kullanarak 45 otelin 1998'deki yönetsel performansını ve 1994'ten 1998'e kadar geçen süredeki etkinliğini ölçtükleri çalışma sonucunda, yönetsel performansın otellerin uluslararasılaşma düzeyine bağlı olduğunu ortaya koymuşlardır. Wu ve diğerleri (2008) çalışmalarında Tayvan'daki turizm otel endüstrisinin gelişimini ve performansını zaman serisi regresyonu ve Gri İlişkisel Analiz teorisini kullanarak analiz etmişlerdir. Zhang ve diğerleri (2011), Çin'de Yangtze Nehir Delta'sının turizm rekabet edebilirliğini değerlendirmek için TOPSIS metodunu kullanmışlardır. Elde edilen çalışma sonucunda, TOPSIS'in turizm destinasyonu rekabet gücünde etkili bir yöntem olarak uygulanabileceği belirtilmiştir. Chen (2011), uluslararası turizm sektöründeki büyümenin ve meydana gelen krizlerin Tayvan'daki halka açık beş otel işletmesinin 1997-2008 yılları arasındaki finansal performansına etkilerini panel regresyon analizi testleri kullanarak incelemiştir. Araştırma sonucunda, turist sayısındaki artışın otel işletmelerinin satış gelirlerini ve kârlılığını olumlu etkilediği, ancak hisse senedi performansı üzerinde bir etkisinin olmadığı ifade edilmiştir. Chen ve diğerleri (2011) içinde finansal verilerin de bulunduğu bir veri seti ile bir otelin performansını değerlendirmek için DEMATEL ve ANP kullanmıştır. Mehri ve diğerleri (2013) çalışmalarında, entelektüel sermaye ve bileşeninin toplam ölçüsünün teknoloji, ticaret, tüketici ürünleri ve otel sektörlerindeki firma performansı üzerindeki etkisini incelemek amacıyla regresyon analizini kullanmışlardır. Entelektüel sermayenin toplam ölçümünün performans değişkenleri üzerinde olumlu etkiye sahip olduğu, farklı bileşenlerin ise karışık sonuçlar gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Ergül (2014) araştırmasında, BIST turizm işletmelerinin 2005-2012 dönemlerine ilişkin finansal performanslarını ELECTRE ve TOPSIS yöntemleri ile test etmiştir. Uygulama sonucunda, finansal performansı en iyi olan işletmenin belirlenmesi kararının verilmesinde bu yöntemlerin başarılı sonuçlar verdiği belirtilmiştir. Ecer ve Günay (2014) araştırmalarında, Gri İlişkisel analiz yöntemi ile BIST'te işlem gören dokuz turizm işletmesinin 2008-2012 yılları arasındaki finansal performanslarını değerlendirmişlerdir. Karadeniz ve diğerleri (2016) de Gri İlişkisel analiz yöntemini kullanarak turizm alt sektörlerinin finansal performanslarını ölçmeyi amaçladıkları çalışmalarında, 32 finansal oran ile 2012-2014 dönemine ilişkin sektör oranlarına ulaşılan altı alt sektörün finansal performanslarını ölçmüşlerdir. Elde ettikleri sonuçlara göre, ilgili sektör için finansal performansın ölçülmesinde en önemli göstergenin finansal yapı, en az etki eden göstergenin ise varlık kullanım göstergesi olduğu belirtilmiştir. Analiz dönemi içinde, en başarılı alt sektörün seyahat acentesi ve ilgili hizmetler sektörü, en başarısız alt sektörün ise deniz yolcu taşımacılığı

olduğu tespit edilmiştir. Ryu ve Jang (2014), ticari otel ve kumarhane otel şirketlerinin performansını hem nakit akış oranlarını hem de geleneksel finansal oranları kullanarak incelemiştir. Finansal performans göstergeleri olarak likidite, ödeme gücü ve operasyonel verimlilik kapsamında beş oran hesaplanmıştır. Çalışma, 1998-2002 dönemini içeren beş yılı kapsamaktadır. Çalışmanın bulguları, geleneksel oranların likiditede nakit akışına dayalı oranlardan farklı sonuçlar ürettiğini ortaya koymuştur. Toma (2014), 2012 yılında turizm sektöründe faaliyet gösteren Romanya'daki çeşitli otel ve restoranların veri zarflama analizi ile finansal performanslarına bakarak bölgelerin turistik etkinlik analizini gerçekleştirmiştir. Çalışma sonucunda, elde edilen analiz sonuçlarına göre bölgeler arasında etkinlik karşılaştırması gerçekleştirilmiştir. Özçelik ve Kandemir (2015) BIST'te işlem gören yedi turizm şirketinin 2010-2014 dönemine ilişkin finansal performanslarını TOPSIS yöntemi kullanarak analiz etmiştir. Karadeniz ve diğerleri (2017) çalışmalarında, yalnızca 2014 yılına ilişkin finansal performans analizi gerçekleştirirken dikey analiz yöntemini kullanmışlardır. İlban ve diğerleri (2017), TOPSIS yöntemini kullanarak en popüler turizm destinasyonları olan 15 ülkenin turizm performansını analiz etmişlerdir. Turizm faaliyetlerinin ölçülmesinde; uluslararası turizm harcamaları, uluslararası turizm gelirleri, uluslararası turizm gelişlerinin sayısı ve uluslararası turizm çıkışlarının sayısı olmak üzere dört faktörü dikkate almışlardır. Elde edilen performans puanlarını uluslararası turizm kuruluşlarının sonuçlarıyla karşılaştırmışlardır. Altın ve Süslü (2018) BIST'te işlem gören sekiz şirketin finansal performanslarını değerlendirdikleri çalışmalarında, işletmelerin BIST100 endeksi ile ilişkisini de incelemiştir. Elde ettikleri sonuçlara göre altı turizm şirketinin piyasa getirisinden daha fazla getiri sağladığını belirtmişlerdir. Erdoğan ve Yamaltdinova (2018) BIST'e kayıtlı turizm şirketlerinin 2011-2015 dönemine ilişkin finansal performans analizi için TOPSIS yöntemini benimsemişlerdir. Hem yıllar bazında hem de araştırma dönemi için finansal performansa göre işletmelerin başarı sıralamasını gerçekleştirmişlerdir. Lee ve Manorungrueangrat (2019), Asya'daki bir ekonominin turizm endüstrisinde inovasyonun firma mali performansı üzerindeki ekonomik etkilerini tahmin etmek için kukla değişkenlerle bir regresyon analizi uygulaması gerçekleştirmişlerdir. Ayaydın ve diğerleri (2019), Borsa İstanbul'da işlem gören turizm işletmelerinin finansal performans değerlemesi için AHS ve VIKOR yöntemlerini kullanmışlardır. Çalışmada 2016 yılında Türkiye-Rusya arasında yaşanan uçak krizinin etkilerinin ilerleyen yıllarda da turist sayısı üzerinde etkili olabileceği düşüncesinden dolayı BIST'te işlem gören yedi turizm işletmesinin 2015 yılına ilişkin verilerini kullanmışlardır. Bilici (2019) çalışmasında, konaklama sektörünün 1996-2016 yıllarına ilişkin ortalama finansal oranlarını kullanarak TOPSIS yöntemi ile finansal performans analizi gerçekleştirmiştir. Analiz sonuçlarına göre en başarılı finansal performans oranlarının elde edildiği yıllar belirlenmiştir. Ayrıca, 2008 yılında yaşanan finansal krizin özellikle 2009 yılında turizm sektörünü de etkilediği ifade edilmiştir. Paça ve Karabulut (2019) BIST turizm endeksine kayıtlı işletmelerin 2013-2017 yılları arasındaki verilerini kullanarak finansal oranlar yardımıyla analiz gerçekleştirmişlerdir. Ayrıca çalışmalarında, korelasyon testi ve Kruskal Wallis H testi de kullanmışlardır. Elde ettikleri sonuçlara göre birbirleri ile ilişki dereceleri farklı olan oranlar ve firmalar arasında aktif devir hızı, çalışma sermayesi devir hızı, net kârın toplam varlığa oranı ve faiz ve vergi öncesi kârın toplam varlığa oranlarında önemli farkların olmadığını belirtmişlerdir.

Arsu ve Ayçin (2020) BIST lokanta ve oteller sektöründeki turizm işletmelerinin finansal performanslarını inceledikleri araştırmalarında, kriter ağırlıklarının belirlenmesinde MACBETH yöntemini, finansal performans analizi için ise EDAS yöntemini kullanmışlardır. Analize 11 işletmenin 2018 yılı verileri dahil edilmiş, elde ettikleri sonuçlara göre MACBETH ve EDAS tabanlı modelin analize dahil edilen işletmelerin finansal performanslarına göre sıralama amacını başarı ile yerine getirdiği belirtilmiştir. Günay ve Ecer (2020) BIST'e kayıtlı 10 turizm işletmesinin finansal performanslarını hesaplamak için nakit akış oranlarına dayalı 11 oran kullanmışlardır. Model olarak ise Entropi-MAIRCA hibrit modeli ile önerilmiştir. Araştırma sonucunda, nakit akışına dayalı oranlara göre şirketlerin çoğunlukla likit olmayan, yetersiz ve kârsız durumda oldukları belirtilmiştir. Weerathunga ve diğerleri (2020) Entropi tabanlı TOPSIS yöntemini kullanarak Sri Lanka otel endüstrisinin sürdürülebilirlik performansını değerlendirmişlerdir. Çalışmada, Colombo Borsası'nda (CSE) listelenen 25 otelin sürdürülebilirlik performansını belirlemek için ekonomik, çevresel, sosyal ve yönetim sürdürülebilirliğini temsil eden 18 gösterge belirlenmiştir. TOPSIS puanlarına göre Sri Lanka otellerinin sürdürülebilir performansının orta derecede yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Karakaş ve Öztel (2020) BIST'te yer alan turizm işletmelerinin 2014-2018 yılları arasındaki finansal oranlarını Entropi tabanlı TOPSIS yöntemi ile analiz etmiştir. Çalışmada, analiz döneminde en yüksek finansal performans düzeyine sahip işletmeler açısından değerlendirmelerde bulunulmuştur. Lim ve Ok (2021) otelcilik ve turizm firmalarının performans öncüllerinin meta-analitik incelemesini gerçekleştirdikleri araştırmalarında, turizm ve konaklama dergilerindeki çalışmalara yönelik bir literatür taraması gerçekleştirmişlerdir. 1982-2020 (Haziran öncesi) dönemini kapsayan dönemde; "firma performansı", "finansal performans", "kurumsal performans", "iş performansı", "pazar performansı" ve "otel performansı" anahtar kelimelerini kullanarak 450 civarında çalışma bulunduğunu belirtmişlerdir. Yazarlar dengeli puan kartı (balanced scorecard) yöntemi çerçevesine dayalı olarak gerçekleştirdikleri araştırmada, konaklama ve turizm firmalarının performansını 14 faktöre bağlı olarak değerlendirmişlerdir. Ayrıca, çalışmalarının

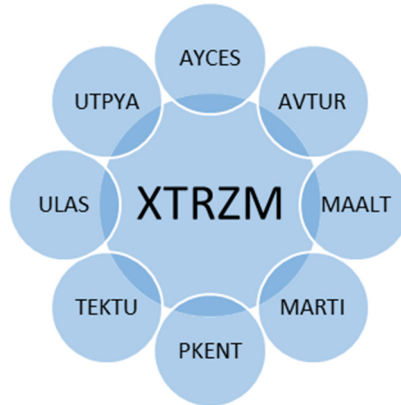
konaklama ve turizm firmalarının performansı ve öncülleri arasındaki ilişkileri nicel olarak meta-analiz yöntemi ile inceleyen ilk araştırma olduğu belirtilmiştir.

Uluslararası literatür taramasında, turizm sektöründeki firmaların finansal ve kurumsal performansının değerlendirilmesine yönelik çok sayıda araştırma gerçekleştirildiği görülmektedir (Lee ve Manorungrueangrat, 2019); (Weerathunga ve diğerleri, 2020); (Lim ve Ok, 2021). Ancak Entropi temelli kriter ağırlıklarının belirlenerek ARAS, COPRAS ve TOPSIS gibi ÇKKV tekniklerinin bir arada kullanıldığı ve elde edilen sonuçların karşılaştırılmasına ilişkin bir çalışma bulunmamıştır. Türkiye açısından ise literatürde turizm işletmelerinin finansal performans analizine yönelik farklı ÇKKV kullanılarak gerçekleştirilen çalışmalar bulunmaktadır. Bu araştırma, hem Entropi temelli ARAS, COPRAS ve TOPSIS gibi farklı yöntemlerin analizlerde kullanılarak elde edilen sonuçları karşılaştırması hem de araştırma dönemindeki hisse senedi fiyat değişimlerinin de incelenerek tüm yöntemlerden elde edilen analiz sonuçlarının Spearman Sıra İlişkisi Testi ile değerlendirilerek yöntemler arasındaki tutarlılığı ölçmesi açısından literatürdeki çalışmalardan farklıdır. Ayrıca araştırma döneminde, Türkiye-Rusya uçak krizi ve Covid-19'un etkilerinin bulunması ile karşılaştırmalarda istatistiksel bir analiz yönteminden faydalanılması araştırmanın literatüre katkı sağlayacağını düşündürmektedir.

3. ARAŞTIRMA KAPSAMI VE YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Amacı, Kapsamı ve Veri Seti

Bu çalışmanın amacı, dünyanın en hızlı büyüyen ihracat sektörlerinden biri olan ve Türkiye ekonomisi üzerinde önemli bir döviz girdisi sağlayan turizm sektöründeki işletmelerin finansal performanslarının değerlendirilmesi ve sıralanmasıdır. Çalışmanın kapsamını, turizm sektöründe faaliyet gösteren BIST Turizm endeksinde (XTRZM) işlem gören sekiz işletme oluşturmaktadır. Bu işletmelere ilişkin hisse senedi kodları Şekil 1'de gösterilmiştir.



Şekil 1. XTRZM endeksine kayıtlı işletmeler

Finansal performans değerlendirmesi gerçekleştirilen sekiz turizm işletmesinin performanslarının ölçülmesinde; likidite, finansal yapı, faaliyet ve kârlılık oranlarından faydalanılmıştır. Finansal performansın konu olduğu çalışmaların birçoğunda uygulamaya konu olan sektöre uygun farklı oranlar kullanılmıştır. Çalışmadaki performans değerlendirme amacına uygun oranların seçiminde, literatür taraması verileri, sektördeki yönetici ve akademik uzman görüşleri dikkate alınmıştır. Bu oranlar, www.kap.org.tr'de yayınlanan, işletmelerin 2016-2020 yıllarını kapsayan finansal tablolarından elde edilen bilgiler doğrultusunda hesaplanmıştır. Tablo 1'de çalışmada kullanılan finansal oranlara ilişkin kodlar, finansal oran adı, karar vericiler açısından özellikleri (fayda/maksimum ya da maliyet/minimum durumu) ve bu oranların hesaplanma yöntemi yer almaktadır.

3.2. Analizde Kullanılan Yöntemler

Çalışmada işletmelerin finansal performanslarının değerlendirilmesinde ARAS, COPRAS ve TOPSIS yöntemleri kullanılmıştır. Karar matrisinin oluşturulmasında kullanılan kriterlerin ağırlıklarının belirlenmesinde ise objektif bir değerlendirmenin gerçekleştirilebilmesi için Entropi yönteminden yararlanılmıştır.

Tablo 1. Çalışmada kullanılan finansal oranlar

Sıra No	Kod	Özellik	Finansal Oran	Hesaplanma Yöntemi
1	L ₁	Mak	Cari Oran	Dönen Varlıklar/Kısa Vadeli Borçlar
2	L ₂	Mak	Asit-Test Oranı	(Dönen Varlıklar-Stoklar) /Kısa Vadeli Borçlar
3	L ₃	Mak	Nakit Oran	(Hazır Değerler+Serbest Menkul Kıymetler) /Kısa Vadeli Borçlar
4	F ₁	Min	Stoklar/Toplam Aktif	Stoklar/Toplam Aktif
5	F ₂	Mak	Finansal Kaldıraç Oranı	Toplam Yabancı Kaynaklar/Toplam Aktif
6	F ₃	Mak	Özkaynaklar/Toplam Aktif	Özkaynaklar/Toplam Aktif
7	F ₄	Mak	Finansman Oranı	Özkaynaklar/Toplam Yabancı Kaynaklar
8	F ₅	Min	Borçlanma Oranı	Toplam Yabancı Kaynaklar/Toplam Pasif
9	F ₆	Min	SMM/Net Satışlar	Satılan Malın Maliyeti/Net Satışlar
10	F ₇	Mak	Alacak Devir Hızı	Net Satışlar/Ticari Alacaklar
11	F ₈	Mak	Stok Devir Hızı	Satışların Maliyeti/Ortalama Stok
12	F ₉	Mak	NİS Devir Hızı	Net Satışlar/Net İşletme Sermayesi
13	K ₁	Mak	Özkaynak Kârlılığı	Net Kâr/Özkaynaklar
14	K ₂	Mak	Aktif Kârlılığı	Net Kâr/Toplam Aktif
15	K ₃	Mak	Net Kâr Marjı	Net Kâr/Net Satışlar

3.2.1. Entropi Yöntemi

Entropi objektif bir yöntem olup birden çok kriteri içinde barındıran karar verme problemlerindeki kriter ağırlıklarının hesaplanmasında kullanılmaktadır. Kriter ağırlıklarının hesaplanmasında, sadece karar matrisindeki verilerin kullanımı yeterlidir. Bu çalışmada, öncelikle finansal performans analizi esnasında kullanılacak ağırlıkların belirlenmesinde Entropi yöntemi kullanılmıştır.

Entropi yöntemi 6 adımdan oluşmaktadır (Zhang ve diğerleri, 2014).

Karar Matrisinin Oluşturulması (X): Bu aşamada, değerlendirme kriterleri tanımlanarak karar matrisi oluşturulmuştur (Eşitlik 1).

$$X = \begin{bmatrix} x_{01} & \dots & x_{0j} & \dots & x_{0n} \\ \vdots & & \vdots & & \vdots \\ x_{i1} & \dots & x_{ij} & \dots & x_{in} \\ \vdots & & \vdots & & \vdots \\ x_{m1} & \dots & x_{mj} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix}; i = \overline{0, m}; j = \overline{1, n} \quad (1)$$

Negatif Değerler İçin Pozitif Dönüştürme İşleminin Uygulanması (x_{ij}): Doğrusal ölçekleme dönüşümü negatif değerler için geçerli değildir. Vektör normalizasyonu ile pozitif ve negatif veriler arasında hiçbir varyasyon gösterilemez ve bu durum değerlendirmeyi zorlaştırır. Bu amaçla, öncelikle karar matrisinde yer alan negatif değerler için Z-skor standardizasyon yöntemi uygulanmıştır ve negatif değerler yerine pozitif dönüşümleri kullanılmıştır. Z-skor standardizasyonu Eşitlik 2'deki gibi ifade edilebilir:

$$x_{ij} = \frac{(x_{ij} - \bar{x}_i)}{s_i} \quad (2)$$

Burada x_{ij} i'inci endeksin j'inci bölgedeki standartlaştırılmış verileridir. X_{ij} orijinal verileri, S_i ise i'inci endeksin ortalama değeri ve standart sapmasını göstermektedir. Bu işlemin ardından her yıl için belirlenen bölgedeki minimum x_{ij} değerinin mutlak değeri alınarak koordinat dönüşümü gerçekleştirilmiş ve yeni bir karar matrisi oluşturulmuştur.

Normalleştirme Dönüşümünün Uygulanması (\bar{x}_{ij}): İkinci aşamada, farklı ölçü birimlerindeki aykırılıkların ortadan kaldırılması amacıyla aşağıdaki formül yardımıyla normalleştirme dönüşümü uygulanmıştır (Eşitlik 3).

$$\bar{x}_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=0}^m x_{ij}} \quad (3)$$

Entropi Değerlerinin Hesaplanması (E_j): Bu aşamada Eşitlik 4 ve 5 kullanılarak E_j değerleri hesaplanmaktadır.

$$E_j = -k \sum_{i=1}^m [\bar{x}_{ij} \ln \bar{x}_{ij}]; \forall_j \quad (4)$$

$$k = \frac{1}{\ln(n)} \quad (5)$$

Eşitlikte; k Entropi katsayısını, E_j Entropi değerini ifade etmektedir. $k = 0 \leq e_i \leq 1$ olmasını sağlamak için $1/\ln(n)$ kullanılmaktadır.

Farklılaşma Derecelerinin Hesaplanması (d_j): d_j değerleri aşağıdaki Eşitlik 6 yardımıyla hesaplanmaktadır.

$$d_j = 1 - e_j \quad (6)$$

Kriter Ağırlıklarının Hesaplanması (w_j): Son aşamada, kriter ağırlıklarının hesaplanması Eşitlik 7 kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

$$w_j = \frac{d_j}{\sum_{j=1}^m d_j} \quad (7)$$

3.2.2. ARAS, COPRAS ve TOPSIS Yöntemleri

Analizlerde kullanılan yöntemlerde benzer adımların yer almasından dolayı tüm yöntemlere ilişkin adımlar Tablo 2'de sunulmuştur (Dahooie ve diğerleri, 2019); (Zavadskas ve diğerleri, 2009); (Yurdakul ve İç, 2003).

Tablo 2. ARAS, COPRAS ve TOPSIS hesaplama adımları

Adım	ARAS	COPRAS	TOPSIS
1. Adım	Karar matrisinin oluşturulması	Karar matrisinin oluşturulması	Karar matrisinin oluşturulması
2. Adım	Karar normalizasyonu	matrisinin Karar normalizasyonu	matrisinin Karar normalizasyonu
3. Adım	Karar ağırlıklandırılması	matrisinin Karar ağırlıklandırılması	matrisinin Karar ağırlıklandırılması
4. Adım	Optimallik değerlerini hesaplama	fonksiyon $S_i +$ ve $S_i -$ hesaplanması	değerlerinin $A +$ ve $A -$ çözümlerin oluşturulması
5. Adım	Fayda derecesinin hesaplanması ve sıralama	Göreceli önem hesaplanması	değerinin $S +$ ve $S -$ değerlerinin oluşturulması
6. Adım	-	Göreceli öncelik belirlenmesi	değerinin İdeal çözüme göreli yakınlığın hesaplanması
7. Adım	-	Performans hesaplanması	indeksinin -

Tablo 2'de görüldüğü üzere ARAS, COPRAS ve TOPSIS yönteminin ilk üç adımı aynı olup hesaplamalarda aynı Eşitlikler kullanılmaktadır. Çalışmada tekrar oluşturulmaması açısından öncelikle bu ilk üç adıma ilişkin Eşitliklere yer verilmiş, ardından yöntem ayırımına gidilmiştir.

Karar Matrisinin Oluşturulması (X): İlk olarak, m 'nin alternatifleri ve n 'nin kriterleri temsil ettiği bir $m \times n$ karar matrisi oluşturulur (Eşitlik 8).

$$X = \begin{bmatrix} x_{01} & \dots & x_{0j} & \dots & x_{0n} \\ \vdots & & \vdots & & \vdots \\ x_{i1} & \dots & x_{ij} & \dots & x_{in} \\ \vdots & & \vdots & & \vdots \\ x_{m1} & \dots & x_{mj} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix}; i = \overline{0, m}; j = \overline{1, n} \quad (8)$$

Eşitlikte; m , alternatif sayısını; n , kriter sayısını; x_{ij} , i 'inci alternatifin j 'inci kriterde gösterdiği performans değerini, x_{0j} ise, j 'inci kriterin optimal değerini ifade etmektedir. Eğer j kriterinin optimum değeri bilinmiyorsa, kriterin fayda veya maliyet özelliği göstermesine göre optimal değer aşağıdaki formül kullanılarak bulunur.

$$\text{Maksimizasyon durumu: } x_{0j} = \max_i x_{ij} \quad (9)$$

$$\text{Minimizasyon durumu: } x_{0j} = \min_i x_{ij} \quad (10)$$

Eşitlik 9'da yer alan \max_i , her bir sütundaki maksimum değeri, Eşitlik 10'da yer alan \min_i her bir sütundaki minimum değeri ifade eder.

Normalize Karar Matrisinin Oluşturulması (\bar{x}_{ij}): Değerlendirme sırasında, farklı indeksler arasında bulunan farklı boyutlar birbiriyle karşılaştırılmaz. Bu nedenle indeks verilerinde standardizasyon gereklidir.

Bu amaçla, oluşturulan karar matrisindeki tüm veriler için normalleştirme işlemi gerçekleştirilmektedir. Burada, fayda ve maliyet kriterlerine göre iki şekilde hesaplama yapılmaktadır. Kriter performans değerlerinin maksimum olması daha iyi kabul ediliyorsa, normalize değerler Eşitlik 11 kullanılarak hesaplanmaktadır.

$$\bar{x}_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=0}^m x_{ij}} \quad (11)$$

Kriter performans değerlerinin minimum olması daha iyi kabul ediliyorsa, normalizasyon işlemi iki adımda gerçekleştirilir. Önce performans değerleri kullanılarak fayda durumuna dönüştürülür, daha sonra ise normalize değerleri hesaplanır.

$$x_{ij}^* = \frac{1}{x_{ij}} \quad (12)$$

$$\bar{x}_{ij} = \frac{x_{ij}^*}{\sum_{i=0}^m x_{ij}^*} \quad (13)$$

Bu yöntemde her bir kriterin değerleriyle karşılaştırılabileceği bir çerçeve sağlanmaktadır.

Ağırlıklandırılmış Karar Matrisinin Oluşturulması (\hat{x}_{ij}): Bu adımda normalleştirilmiş karar matrisindeki değerler ağırlık değerleri ile çarpılarak ağırlıklandırılmış karar matrisi oluşturulmaktadır (Eşitlik 14 ve 15).

$$0 < w_j < 1, \quad \sum_{j=1}^n w_j = 1 \quad (14)$$

$$\hat{x}_{ij} = \bar{x}_{ij} \cdot w_j, \quad i = \overline{0, m} \quad (15)$$

Burada w_j , j 'inci kriter için ağırlık değerini temsil eder ve x_{ij} , i 'inci alternatif için normalleştirilmiş değeri gösterir.

Yöntemlerdeki ortak adımlarda kullanılan eşitliklere yer verilmesinin ardından her bir yöntemin dördüncü aşaması ve sonrasındaki aşamalarda kullanılan Eşitlikler ayrı başlıklar altında aşağıda gösterilmektedir.

ARAS Yöntemi

ARAS yöntemi, Zavadskas ve Turskis (2010) tarafından geliştirilmiştir. Bu yöntem, en iyi alternatifin bulunmasında optimallik derecesi kavramını benimser (Dahooie ve diğerleri, 2019). Karar problemine ilişkin alternatifleri, belirlenen değerlendirme kriterleri altında fayda fonksiyonu değerine göre sıralar. Bu yöntemde alternatiflere ait fayda fonksiyonu değerlerinin optimal durumdaki alternatifin fayda fonksiyonu değeri ile karşılaştırılması, yöntemi diğer ÇKKV tekniklerinden ayırmaktadır (Işık, 2019). ARAS yönteminin dördüncü ve beşinci adımlarına ilişkin Eşitlikler aşağıda yer almaktadır (Dahooie ve diğerleri, 2019).

Optimallik Fonksiyon Değerlerinin Hesaplanması (S_i): Bu aşamada, optimallik değerlerinin hesaplanmasında aşağıdaki Eşitlik 16 kullanılmaktadır.

$$S_i = \sum_{j=1}^n \hat{x}_{ij} \quad i = \overline{0, m} \quad (16)$$

Fayda Derecesinin Hesaplanması ve Sıralamanın Elde Edilmesi (K_i): ARAS metodu mantığına göre en iyi alternatif en yüksek optimallik fonksiyon değerine sahipken, en kötü alternatif en düşük optimallik fonksiyon değerine sahiptir. Bu nedenle, alternatifler S_i değerine göre sıralanır. Fayda derecesini değerlendirmek için K_i , her bir alternatifin en iyi/optimal alternatif ile karşılaştırılmasında ise S_0 kullanılır. A_i alternatifi için fayda derecesi Eşitlik 17 yardımıyla hesaplanmaktadır. K_i , tüm alternatiflerin sıralanması amacıyla kullanılmaktadır.

$$K_i = \frac{S_i}{S_0} \quad i = \overline{0, m} \quad (17)$$

COPRAS Yöntemi

COPRAS yöntemi 1996 yılında Gediminas Teknik Üniversitesi'ndeki araştırmacılar tarafından geliştirilmiştir (Zavadskas ve diğerleri, 2009). Karmaşık kriterler ve çok sayıda alternatif içeren problemlere kolaylıkla uygulanabilme özelliklerinden dolayı literatürde birçok alanda kullanılmıştır.

COPRAS yönteminin Tablo 2'de belirtilen dördüncü aşama ve sonrasında kullanılan Eşitlikler aşağıda yer almaktadır (Organ ve Yalçın, 2016).

Her Alternatif için S_{i+} ve S_{i-} Değerlerinin Hesaplanması: Bu aşamada her bir alternatif, Eşitlik 18 ve 19 ile maksimize etme ve minimize etme indeksi olarak kategorize edilir.

$$S_{i+} = \sum_{j=1}^k d_{ij} \quad j=1, 2, \dots, k \text{ faydalı kriterler} \quad (18)$$

$$S_{i-} = \sum_{j=k+1}^n d_{ij} \quad j=k+1, k+2, \dots, n \text{ faydasız kriterler} \quad (19)$$

Her Alternatif İçin Göreceli Önem Değerinin (Q_i) Hesaplanması: Her bir alternatif için göreceli önem değerinin hesaplanmasında kullanılan matematiksel ifade Eşitlik 20'de verilmiştir.

$$Q_i = S_{i+} + \frac{\sum_{i=1}^m S_{i-}}{S_{i-} \sum_{i=1}^m \frac{1}{S_{i-}}} \quad (20)$$

En Yüksek Göreceli Öncelik Değerinin Belirlenmesi (Q_{max}): Karşılaştırılan alternatiflerin öncelik sırası, göreceli ağırlıklarına göre belirlenir. Göreceli ağırlığı daha yüksek olan alternatif daha yüksek önceliğe (sıralama) sahiptir ve en yüksek göreceli ağırlığa sahip alternatif en kabul edilebilir alternatiftir (Eşitlik 21).

$$Q_{max} = \text{enbüyük}\{Q_i\} \quad \forall i = 1, 2, \dots, m \quad (21)$$

Her Alternatif İçin Performans İndeksinin (P_i) Hesaplanması: Son aşamada, P_i değerleri Eşitlik 22 kullanılarak hesaplanır.

$$P_i = \frac{Q_i}{Q_{max}} \cdot 100\% \quad (22)$$

En iyi alternatif P_i olarak simgelenen performans indeksi 100 olan alternatiftir. Alternatiflerin tercih sıralaması performans indeks değerlerinin büyükten küçüğe doğru sıralanmış halidir. COPRAS tekniğinin diğer ÇKKV yöntemlerinden üstünlüğü, alternatiflerin fayda derecelerini gösteriyor olmasıdır. Alternatiflerin birbirleriyle karşılaştırılarak diğer alternatiflerden ne kadar iyi ya da ne kadar kötü olduğunu yüzde olarak ortaya koymaktadır. Diğer ÇKKV yöntemleriyle kıyaslandığında; uygulama sürecinin daha kısa ve kolay olması, hesaplamaların yapılması için spesifik bilgisayar programları gerektirmemesi yöntemin en önemli avantajları olarak gösterilebilir.

TOPSIS Yöntemi

TOPSIS, 1980 yılında Yoon ve Hwang tarafından geliştirilen ve karar noktalarının ideal çözüme yakınlığı ilkesine dayanan bir yöntemdir. İşletmelerin karar vermelerinde yardımcı olabilecek etkili bir yöntem olması dolayısıyla özellikle finansal performansın ölçülmesinde sıklıkla kullanılmaktadır. Farklı sektörlerde kolaylıkla uygulanabilir ve farklı sektörlerdeki değişkenlerin optimum, minimum ve maksimum değerlerine göre karşılaştırılmasına olanak sağlar (Yurdakul ve İç, 2003); (Yue, 2011). TOPSIS yöntemi Tablo 2'de de belirtildiği gibi genel olarak altı aşamadan oluşmaktadır. Dördüncü aşama ve sonrasında kullanılan eşitlikler aşağıda yer almaktadır.

Pozitif (A^+) ve Negatif İdeal (A^-) Çözümlerin Oluşturulması: Ağırlıklandırılmış normalize edilmiş karar matrisinde yer alan her bir sütundaki en büyük değerler A^+ veri setini, en küçük değerler ise A^- veri setini oluşturmaktadır (Eşitlik 23 ve 24).

$$A^+ = \{(max v_{ij} | j \in J), (min v_{ij} | j \in J')\} \quad (i = 1, 2, \dots, m) \quad (23)$$

$$A^+ = \{v_1^+, v_2^+, \dots, v_n^+\}$$

$$A^- = \{(min v_{ij} | j \in J), (max v_{ij} | j \in J')\} \quad (i = 1, 2, \dots, m) \quad (24)$$

$$A^- = \{v_1^-, v_2^-, \dots, v_n^-\}$$

Pozitif ve Negatif İdeal Çözüme Uzaklık Değerlerinin (S^+ ve S^-) Oluşturulması: Bu aşamada her bir karar noktasına ilişkin değerlendirme faktör değerinin öklitten uzaklıkları hesaplanmaktadır. Bu hesaplamaların gerçekleştirilmesinde Eşitlik 25 ve 26'dan yararlanılmıştır.

$$S_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^+)^2} \quad (25)$$

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2} \quad (26)$$

İdeal Çözüme Göreli Yakınlığın Hesaplanması (C_i): İdeal çözüme göreli yakınlık değeri C_i^+ ile sembolize edilmektedir (Eşitlik 27) ve $0 \leq C_i^+ \leq 1$ aralığında bir değer almaktadır. $C_i^+ = 1$ ilgili karar noktasının ideal çözüme mutlak yakınlığını gösterirken, $C_i^+ = 0$ ilgili karar noktasının negatif ideal çözüme mutlak yakınlığını göstermektedir (Sakarya ve Aksu, 2020).

$$C_i^+ = \frac{S_i^-}{S_i^- + S_i^+} \quad (27)$$

4. BULGULAR

XTRZM endeksinde sekiz turizm işletmesi işlem görmektedir ve çalışmanın bu bölümünde bu işletmelerin 2016-2020 mali tabloları doğrultusunda finansal performansları değerlendirilmiştir. Finansal performansın değerlendirilmesinde kriter olarak Tablo 1’de belirtilen likidite, faaliyet ve kârlılık oranları kullanılmıştır. Bu kriterlere ilişkin veriler www.kap.org.tr/Endeksler sitesinde ilan edilen faaliyet raporlarından elde edilen bilgiler doğrultusunda hesaplanmıştır. Çalışmada hesaplanan bu kriter değerleri ile ilk olarak karar matrisi oluşturulmuş ve Entropi yöntemi ile bu oranların ağırlıkları hesaplanmıştır. Daha sonra ARAS, COPRAS ve TOPSIS tekniklerindeki kullanılarak firmaların finansal performans sıralamaları tespit edilmiştir. Bu işletmelere ilişkin hisse senedi değerleri açısından da bir sıralama oluşturularak, tüm sıralama sonuçlarının karşılaştırılması için Spearman Sıra İlişkisi Testi kullanılmıştır.

4.1. Entropi Yöntemiyle Kriter Ağırlıklarının Hesaplanması

Çalışmanın bu bölümünde, Tablo 1’de yer alan finansal oranların kriter ağırlık dereceleri Microsoft Excel paket programı yardımıyla üçüncü bölümde belirtilen Eşitlik 1-7 kullanılarak altı aşamada hesaplanmıştır.

Entropi ağırlık yöntemi ile kriterlerin ağırlıklandırılması aşamasında ilk olarak daha önce hesaplanmış olan finansal oranlar yardımıyla karar matrisi oluşturulmuştur (Tablo A1). Tablonun satır kısımlarında alternatif firmalar yer alırken sütun kısımlarında kriter olarak finansal oranlar yer almaktadır. Karar matrisi, karar verici tarafından oluşturulan başlangıç matrisi olup çalışmada sekiz karar noktası (işletme) ve on beş değerlendirme faktörü kullanılmıştır.

Karar matrisinde negatif değerlerin yer almasının uygulamada problem çıkartması sebebiyle Zhang ve diğerleri (2014) tarafından geliştirilen Z-skoru standartlaştırma yöntemi uygulanarak negatif değerler pozitif değerlere dönüştürülmüştür ve Z-skoru normalizasyonu gerçekleştirilen karar matrisi oluşturulmuştur (Tablo A2).

Bu işlemin ardından her yıl için belirlenen bölgedeki minimum xij değerinin mutlak değeri alınarak karar matrisindeki her bir alternatif değerine eklenerek koordinat dönüşümü gerçekleştirilmiş yeni bir karar matrisi oluşturulmuştur (Tablo A3). Farklı ölçeklerdeki kriterlerin ölçekten arındırılması ve kriterler arasında karşılaştırma yapılabilmesi amacıyla koordinat dönüşümü gerçekleştirilen karar matrisi verileri için normalizasyon işlemi uygulanmıştır. Elde edilen normalize karar matrisi verileri Tablo A4’te verilmiştir. Entropi yönteminin son aşamasında Eşitlik 4, 6 ve 7 ile hesaplanan Entropi değerleri, farklılaşma dereceleri ve kriter ağırlıkları Tablo 3’te yer almaktadır.

Tablo 3. Entropi değerleri, farklılaşma dereceleri ve kriter ağırlıklarının hesaplanması

	L_1	L_2	L_3	F_1	F_2	F_3	F_4	F_5	F_6	F_7	F_8	F_9	K_1	K_2	K_3
2016 e_j	0,9678	0,9678	0,9699	0,9695	0,9610	0,9615	0,9650	0,9610	0,9398	0,9649	0,9674	0,9337	0,9574	0,9604	0,9634
d_j	0,0322	0,0322	0,0301	0,0305	0,0390	0,0385	0,0350	0,0390	0,0602	0,0351	0,0326	0,0663	0,0426	0,0396	0,0366
w_j	0,0546	0,0547	0,0510	0,0517	0,0662	0,0653	0,0594	0,0662	0,1022	0,0596	0,0552	0,1125	0,0723	0,0672	0,0621
2017 e_j	0,4163	0,4125	0,2850	-0,0780	-0,8597	0,5711	0,6077	-0,8597	-0,7111	0,2854	0,1877	-0,1077	0,7181	0,5070	0,0709
d_j	0,5837	0,5875	0,7150	1,0780	1,8597	0,4289	0,3923	1,8597	1,7111	0,7146	0,8123	1,1077	0,2819	0,4930	0,9291
w_j	0,0431	0,0433	0,0527	0,0795	0,1372	0,0316	0,0289	0,1372	0,1262	0,0527	0,0599	0,0817	0,0208	0,0364	0,0685
2018 e_j	0,9706	0,9706	0,9720	0,9697	0,9662	0,9612	0,9663	0,9662	0,9617	0,9708	0,9684	0,9361	0,9498	0,9658	0,9677
d_j	0,0294	0,0294	0,0280	0,0303	0,0338	0,0388	0,0337	0,0338	0,0383	0,0292	0,0316	0,0639	0,0502	0,0342	0,0323
w_j	0,0548	0,0548	0,0521	0,0564	0,0629	0,0723	0,0628	0,0629	0,0713	0,0544	0,0589	0,1189	0,0935	0,0637	0,0602
2019 e_j	0,9706	0,9706	0,9708	0,9713	0,9667	0,9578	0,9668	0,9667	0,9451	0,9674	0,9691	0,9635	0,9357	0,9656	0,9684
d_j	0,0294	0,0294	0,0292	0,0287	0,0333	0,0422	0,0332	0,0333	0,0549	0,0326	0,0309	0,0365	0,0643	0,0344	0,0316
w_j	0,0541	0,0541	0,0537	0,0527	0,0612	0,0776	0,0611	0,0612	0,1010	0,0600	0,0568	0,0671	0,1182	0,0633	0,0581
2020 e_j	0,9681	0,9681	0,9694	0,9705	0,9655	0,9568	0,9658	0,9655	0,9653	0,9663	0,9336	0,9653	0,9551	0,9645	0,9638
d_j	0,0319	0,0319	0,0306	0,0295	0,0345	0,0432	0,0342	0,0345	0,0347	0,0337	0,0664	0,0347	0,0449	0,0355	0,0362
w_j	0,0573	0,0573	0,0551	0,0530	0,0621	0,0777	0,0614	0,0621	0,0623	0,0606	0,1193	0,0624	0,0807	0,0638	0,0651

Gerçekleştirilen Entropi analizi sonucunda önem derecesi en yüksek ve en düşük kriterlerin yıllara bağlı olarak farklı hesaplandığı görülmektedir. 2016 ve 2018 yıllarında önem derecesi en yüksek kriter NİS Devir Hızı (F9) iken, 2017’de Borçlanma Oranı (F5), 2019’da Stok Devir Hızı (K1) ve 2020’de Özkaynak Kârlılığı (F8) en yüksek önem derecesine sahip kriter olarak hesaplanmıştır. Tablo 7’de en düşük önem derecesine sahip kriterlerin de yıllara göre değişkenlik gösterdiği görülmektedir. Bu kriterler; 2016 ve 2018 için Nakit Oran (L3), 2017 için Finansman Oranı (F4), 2019 ve 2020 için Stoklar/Toplam Aktif (F1)’dir.

4.2. ARAS Yöntemi Analiz Sonuçları

Çalışmanın bu kısmında, 8-17 numaralı eşitlikler yardımıyla gerçekleştirilen analiz sonuçları yer almaktadır. Yöntemin ilk aşaması olan karar matrisinin oluşturulmasında Entropi yönteminde kullanılan

karar matrisi (Tablo A1) baz alınmıştır. Gerçekleştirilen analizlerde, Tablo 1’de de belirtildiği gibi F1 (Stoklar/Toplam Aktif), F5 (Toplam Yabancı Kaynaklar/Toplam Pasif) ve F6 (Satılan Malların Maliyeti/Net Satışlar) minimizasyon yönlü, diğerleri ise maksimizasyon yönlü kriterlerdir.

Entropi yönteminde olduğu gibi karar matrisinde yer alan negatif değerlerin analiz sonuçlarını etkilemesinden dolayı Z-skoru standartlaşması yapılarak karar matrisi yeniden oluşturulmuştur (Tablo A5). Hesaplamaların daha kolay yapılabilmesi amacıyla maliyet yönlü kriterler fayda yönlü kriterlere dönüştürülmüştür (Tablo A6). Maliyet yönlü kriterlerin fayda yönlü kriterlere dönüştürülmesinin ardından ARAS metodunun ikinci aşaması olan normalize karar matrisi oluşturulmuştur (Tablo A7). Üçüncü aşamada, normalize karar matrisi verileri Entropi yöntemi ile elde edilen ağırlık değerleri ile çarpılarak ağırlıklandırılmış karar matrisi elde edilmiştir (Tablo A8). ARAS yönteminin dördüncü aşamasında her karar alternatifi için optimalite fonksiyon değerleri (S_i) elde edilmektedir. Ardından, son aşamada fayda dereceleri (K_i) hesaplanmış ve nihai sıralama elde edilmiştir. En iyi alternatif en yüksek optimalite fonksiyon değerine sahipken, en kötü alternatif en düşük optimalite fonksiyon değerine sahiptir. Fayda derecesi (K_i) [0,1] aralığında değer almaktadır. Hesaplanan değerler n fayda derecesi kullanılarak alternatiflerin göreceli etkinliği hesaplanmış ve elde edilen bulgular Tablo 4’te gösterilmiştir.

Tablo 4. Optimalite fonksiyonu, fayda dereceleri ve nihai sıralama (ARAS)

İşletme Kodu	2016			2017			2018			2019			2020		
	S_i	K_i	Sıralama	S_i	K_i	Sıralama	S_i	K_i	Sıralama	S_i	K_i	Sıralama	S_i	K_i	Sıralama
Optimal Değer	0,1675			0,3163			0,1686			0,1723			0,1930		
AYCES	0,1015	0,6058	4	0,0812	0,2566	6	0,1078	0,6390	3	0,1039	0,6030	4	0,1350	0,6997	4
AVTUR	0,1250	0,7464	2	0,0879	0,2779	3	0,1203	0,7134	2	0,1176	0,6826	2	0,1395	0,7229	3
MAALT	0,1503	0,8977	1	0,1175	0,3714	1	0,1431	0,8487	1	0,1416	0,8222	1	0,1458	0,7555	1
MARTI	0,0892	0,5324	6	0,0865	0,2735	4	0,0797	0,4728	8	0,0765	0,4443	8	0,1101	0,5704	6
PKENT	0,0798	0,4763	7	0,0809	0,2559	7	0,0912	0,5408	7	0,1098	0,6372	3	0,1248	0,6466	5
TEKTU	0,1207	0,7206	3	0,1001	0,3165	2	0,1026	0,6084	4	0,0979	0,5686	5	0,1091	0,5655	7
ULAS	0,0751	0,4485	8	0,0865	0,2733	5	0,0947	0,5614	5	0,0876	0,5087	7	0,1447	0,7502	2
UTPYA	0,0910	0,5433	5	0,0431	0,1363	8	0,0921	0,5462	6	0,0928	0,5389	6	0,0911	0,4719	8

Tablo 4’te görüldüğü üzere ARAS yöntemi ile elde edilen analiz sonuçlarına göre fayda derecesi en yüksek işletme 2016-2020 dönemindeki tüm yıllar için MAALT olarak bulunmuştur. Fayda derecesi en düşük işletmeler ise yıllara göre değişkenlik göstermektedir. Bu işletmeler 2016 için ULAS, 2017 ve 2020 için UTPYA, 2018-2019 için ise MARTI’dır.

4.3. COPRAS Yöntemi Analiz Sonuçları

Bu bölümde, COPRAS metodu için Eşitlik 8-15 ile Eşitlik 18-22 kullanılarak elde edilen analiz sonuçları yer almaktadır. COPRAS metodunun ilk aşaması olan karar matrisinin oluşturulmasında Entropi yönteminde verilen Tablo A1 (Karar Matrisi) kullanılmıştır. Ardından, Z-skoru normalizasyonu ve koordinat dönüşümü gerçekleştirilmiş karar matrisi tabloları oluşturulmuştur (Tablo A2, Tablo A3). Yöntemin ikinci aşamasında Eşitlik 13 kullanılarak Tablo A3’te yer alan veriler normalize edilmiştir. Elde edilen veriler Tablo A4’te yer aldığı gibidir. Tablo A4’te yer alan normalize edilmiş karar matrisi verileri ile Entropi ağırlık değerleri çarpılarak ağırlıklandırılmış karar matrisi tablosu oluşturulmuştur (Tablo A9). Ağırlıklandırılmış karar matrisinin ardından, S_i ve K_i değerleri hesaplanmıştır. Maksimum yönlü kriterler için daha yüksek değerler daha iyi durumu gösterirken, minimum yönlü kriterler için değerlerin düşük olması durumunda daha iyi olduğunu göstermektedir. Eşitlik 18 ve 19 kullanılarak gerçekleştirilen hesaplamalar sonucunda elde edilen bulgular Tablo A10’da verildiği gibidir. Yöntemin son aşamasında, eşitlik 20-22 yardımıyla her alternatif için göreceli önem değeri, öncelik değeri ve performans indeksine ilişkin hesaplanan değerler Tablo 5’te yer almaktadır.

COPRAS analiz sonuçlarının yer aldığı Tablo 5’e göre 2016-2020 dönemine ilişkin finansal performansı en yüksek işletme her yıl için MAALT olarak bulunmuştur. En düşük finansal performansa sahip işletme ise tüm yıllar için aynı çıkmamıştır. Bu işletmeler 2016’da PKENT, 2017’de AVTUR, diğer yıllarda ise MARTI’dır. Diğer sıralamaların da yıllara bağlı olarak değişkenlik gösterdiği görülmektedir.

Tablo 5. Göreceli önem değeri, öncelik değeri ve performans indeksi

Yıllar	İşletme Kodu	R_i	P_i	Q_i	N_i	Sıralama
2016	AYCES	0,0875	0,0242	0,1359	70,70	4
	AVTUR	0,1108	0,0212	0,1592	82,82	3
	MAALT	0,1438	0,0232	0,1922	100,00	1
	MARTI	0,0791	0,0317	0,1275	66,35	7
	PKENT	0,0761	0,0430	0,1245	64,77	8
	TEKTU	0,1137	0,0268	0,1622	84,35	2
	ULAS	0,0854	0,0174	0,1338	69,61	5
	UTPYA	0,0835	0,0326	0,1319	68,60	6
2017	AYCES	0,0684	0,0382	0,1860	79,94	7
	AVTUR	0,0554	0,0401	0,1730	74,35	8
	MAALT	0,1151	0,0279	0,2327	100,00	1
	MARTI	0,0816	0,0550	0,1992	85,59	4
	PKENT	0,0801	0,0658	0,1977	84,96	5
	TEKTU	0,0867	0,0420	0,2043	87,80	3
	ULAS	0,0935	0,0207	0,2111	90,72	2
	UTPYA	0,0762	0,0533	0,1938	83,28	6
2018	AYCES	0,1010	0,0214	0,1373	76,18	4
	AVTUR	0,1160	0,0251	0,1523	84,52	2
	MAALT	0,1439	0,0215	0,1802	100,00	1
	MARTI	0,0737	0,0300	0,1101	61,07	8
	PKENT	0,0892	0,0313	0,1255	69,64	6
	TEKTU	0,0944	0,0216	0,1307	72,54	5
	ULAS	0,1038	0,0126	0,1401	77,74	3
	UTPYA	0,0874	0,0270	0,1238	68,68	7
2019	AYCES	0,0907	0,0245	0,1369	74,49	6
	AVTUR	0,1082	0,0270	0,1544	84,04	2
	MAALT	0,1375	0,0250	0,1837	100,00	1
	MARTI	0,0641	0,0321	0,1103	60,01	8
	PKENT	0,1069	0,0348	0,1531	83,35	3
	TEKTU	0,0874	0,0283	0,1336	72,70	7
	ULAS	0,0960	0,0112	0,1422	77,42	4
	UTPYA	0,0942	0,0319	0,1404	76,43	5
2020	AYCES	0,1072	0,0246	0,1389	88,43	4
	AVTUR	0,1150	0,0223	0,1467	93,40	3
	MAALT	0,1254	0,0190	0,1570	100,00	1
	MARTI	0,0820	0,0262	0,1136	72,37	8
	PKENT	0,1034	0,0253	0,1350	85,96	5
	TEKTU	0,0824	0,0181	0,1141	72,64	6
	ULAS	0,1224	0,0191	0,1540	98,10	2
	UTPYA	0,0820	0,0234	0,1136	72,38	7

4.4. TOPSIS Yöntemi Analiz Sonuçları

Çalışmanın bu bölümünde TOPSIS yönteminde belirtilen Eşitlikler yardımıyla hesaplanan analiz sonuçları yer almaktadır. TOPSIS yönteminin daha önce de belirtildiği gibi çalışmada kullanılan diğer analiz yöntemleriyle benzer adımları bulunmaktadır. Bu aşamalar sırasıyla karar matrisinin oluşturulması (Tablo A1), karar matrisinin normalleştirilmesi (Tablo A4) ve normalleştirilmiş karar matrisinin ağırlıklandırılması (Tablo A9)'dir. TOPSIS yönteminin 4. aşamasında Pozitif (A+) ve Negatif İdeal (A-) çözüm setinin oluşturulabilmesi için Eşitlik 23 ve 24 kullanılmıştır. Elde edilen veriler Tablo A11'de gösterilmiştir. Pozitif (A+) ve Negatif İdeal (A-) çözüm setinin oluşturulmasının ardından Eşitlik 25-26 yardımıyla her bir karar noktasına ilişkin değerlendirme kriterinin pozitif ve negatif ideal çözüme uzaklık değerleri hesaplanmıştır (Tablo A12). TOPSIS yönteminin son aşamasında, pozitif ve negatif ideal çözüme uzaklık değerleri kullanılarak Eşitlik 27 yardımıyla hesaplanan İdeal Çözüme Göreli Yakınlık Değerleri Tablo 6'da sunulmuştur.

Tablo 6'da gösterilen C değerleri 0 ile 1 aralığındadır. C=1 ilgili karar noktasının ideal çözüme, C=0 ilgili karar noktasının negatif ideal çözüme mutlak yakınlığını göstermektedir. Bu bilgiler kapsamında yukarıdaki Tablo incelendiğinde, TOPSIS metoduna göre en yüksek finansal performansa sahip işletmenin 2020 yılı haricindeki tüm yıllarda MAALT olduğu görülmektedir. 2020'de ise, ideal çözüme en yakın işletme UTPYA'dır. En düşük finansal performansa sahip işletme ise 2016 ve 2018 için PKENT, 2017 için AVTUR, 2019 için MARTI ve 2020 için MAALT olarak bulunmuştur.

Tablo 6. İdeal çözüme görelî yakınlığın hesaplanması (C)

	2016	Sıralama	2017	Sıralama	2018	2019	Sıralama	2020	Sıralama
AYCES	0,3479	7	0,4544	5	0,3841	0,3644	7	0,2655	2
AVTUR	0,4134	3	0,4347	8	0,3890	0,3791	3	0,2554	3
MAALT	0,4424	1	0,5169	1	0,4315	0,4182	1	0,1888	8
MARTI	0,3503	5	0,4451	6	0,3322	0,2991	8	0,2224	6
PKENT	0,2994	8	0,4057	4	0,3318	0,3688	2	0,2219	7
TEKTU	0,3987	2	0,4714	3	0,3803	0,3476	6	0,2266	5
ULAS	0,4142	4	0,5156	2	0,4127	0,4122	4	0,2341	4
UTPYA	0,3425	6	0,4344	7	0,3533	0,3354	5	0,4670	1

5. TARTIŞMA

Bu bölümde, öncelikle analize dahil edilen işletmelerin analiz dönemine ilişkin hisse senedi getirileri değerlendirilmiş, ardından çalışmada kullanılan tüm yöntemlerden elde edilen sıralama sonuçları Spearman'ın Sıra İlişkisi Testi yardımıyla karşılaştırılmıştır. Bu amaçla, işletmelerin hisse getirilerine ilişkin sıralamalar ve ARAS, COPRAS ve TOPSIS analiz yöntemlerinden elde edilen sıralama sonuçları sırasıyla Tablo 7 ve Tablo 8'de gösterilmiştir.

Tablo 7'de turizm işletmelerinin 2016'dan 2020 yılına kadar yıllık hisse getirilerine göre sıralama sonuçlarına yer verilmiştir. Tablo incelendiğinde, 2018'de PKENT ve TEKTU haricindeki tüm işletmelerin negatif getiriye sahip olduğu görülmektedir. 2020'de ise, Covid-19 sebebiyle ülkeler tarafından alınan karantina önlemleri, sınır kapılarının kapatılması, seyahat yasaklarının getirilmesi vb. sebepler dolayısıyla uluslararası turizm verilerinde yüksek oranda düşüşler yaşanmıştır. Buna rağmen, genel anlamda hisse getirilerinin en yüksek olduğu yıl 2020'dir. Hisse senedi getirilerinin en düşük oranlarda olduğu yıl ise 2016'dır. Bunun sebebi, Kasım 2015'te Türkiye-Rusya arasından yaşanan uçak krizinin Rusya'dan Türkiye'ye gelen turist sayısında meydana getirdiği azalma olabilir. Hisse getirilerine göre sıralamanın ardından analiz yöntemlerindeki başarı oranları ve getiri sıralamaları tek bir çizelgede toplanarak aşağıda verilmiştir.

Tablo 7. İşletmelerin hisse getirileri (%)*

İşletme/Yıl	2016*	Sıralama	2017*	Sıralama	2018*	Sıralama	2019*	Sıralama	2020*	Sıralama
AYCES	11,15	5	26,00	5	-18,57	5	221,73	2	400,10	3
AVTUR	79,31	2	-35,88	8	-35,50	7	66,97	5	75,41	6
MAALT	76,85	3	-1,81	7	-7,58	3	303,41	1	56,48	8
MARTI	-30,77	7	155,56	1	-37,63	8	54,24	6	131,52	5
PKENT	-22,81	6	7,66	6	45,83	1	90,96	3	602,64	2
TEKTU	19,59	4	26,24	4	12,15	2	51,19	7	59,06	7
ULAS	-58,21	8	44,90	3	-32,74	6	84,35	4	354,98	4
UTPYA	111,43	1	100,45	2	-8,02	4	18,89	8	689,41	1

*Hisse getirilerinin hesaplanmasında, yılın ilk işlem günü açılış fiyatı ile son işlem günü kapanış fiyatı arasındaki fark alınarak yüzde değişim dikkate alınmıştır.

Tablo 8'e göre araştırmada kullanılan yöntemlerin tümünde diğer işletmelere kıyasla finansal performans sıralaması en başarılı çıkan işletme MAALT'tır. 2016-2019 yıllarında ARAS, COPRAS ve TOPSIS yöntemlerinin tümünde, 2020'de ise ARAS ve COPRAS yöntemine göre en başarılı bulunan MAALT, hisse getirisi açısından değerlendirildiğinde 2017 ve 2018 yıllarında negatif getiriye, 2020'de ise analize dahil edilen işletmeler arasında en düşük getiriye sahiptir. Analiz yöntemlerine göre en başarısız finansal performansına sahip işletme ise yıllar ve yöntem bazında daha fazla değişkenlik göstermekle birlikte ağırlıklı olarak MARTI'dır. Getiri açısından da sadece 2017'de ilk sırada yer almıştır. Elde edilen sonuçlara ilişkin değerlendirmelerin ardından yöntemlerden elde edilen başarı sıralamaları karşılaştırılacaktır.

Tablo 8. İşletmelerin performanslarının yöntemlere ve hisse getiri sıralamalarına göre karşılaştırılması

İşletme/Yıl	2016				2017				2018				2019				2020			
	ARAS	CORPAS	TOPSIS	Getiri Sırası	ARAS	CORPAS	TOPSIS	Getiri Sırası	ARAS	CORPAS	TOPSIS	Getiri Sırası	ARAS	CORPAS	TOPSIS	Getiri Sırası	ARAS	CORPAS	TOPSIS	Getiri Sırası
AYCES	4	4	7	5	6	7	5	5	3	4	4	5	4	6	7	2	4	4	2	3
AVTUR	2	3	3	2	3	8	8	8	2	2	3	7	2	2	3	5	3	3	3	6
MAALT	1	1	1	3	1	1	1	7	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	8	8
MARTI	6	7	5	7	4	4	6	1	8	8	7	8	8	8	6	6	8	8	6	5
PKENT	7	8	8	6	7	5	4	6	7	6	8	1	3	3	2	3	5	5	7	2
TEKTU	3	2	2	4	2	3	3	4	4	5	5	2	5	7	6	7	7	6	5	7
ULAS	8	5	4	8	5	2	2	3	5	3	2	6	7	4	4	4	2	2	4	4
UTPYA	5	6	6	1	8	6	7	2	6	7	6	4	6	5	5	8	8	7	1	1

Anahtar: 1= En başarılı, 8= En başarısız

Sıralama sonuçlarının karşılaştırılması için iki farklı veri setinin birbiriyle ilişkisini ölçen bir istatistikî yöntem olan Spearman'ın Sıra İlişkisi Testi kullanılmıştır (Parkan ve Wu, 1999); (İç ve Yurdakul, 2020); (İç ve diğerleri, 2015). Yöntemin hesaplama formülasyonu Eşitlik 28-30'da sunulmuştur.

$$d^k = x^k - y^k, k = 1, \dots, K \quad (28)$$

$$r_s = \left\{ 6 \cdot \left[\frac{\sum_{k=1}^K \frac{(d^k)^2}{K \cdot (K^2 - 1)}} \right] \right\} \quad (29)$$

$$Z = r_s \cdot \sqrt{(K - 1)} \quad (30)$$

d^k , iki farklı veri setindeki her bir eleman arasındaki farkı; K , veri sayısını, Z , Test istatistiğini göstermektedir. Spearman'ın Sıra İlişkisi Testi'ne göre iki sıralama arasındaki tutarlılıktan bahsedilmek için elde edilen Z değerinin %95 güven düzeyinde ($\alpha=0,05$) 1,645'in üzerinde olması beklenmektedir (İç ve diğerleri, 2015); (İç ve Yurdakul, 2020). Çalışmada kullanılan yöntemlerden elde edilen sonuçlar için gerçekleştirilen Spearman Sıra İlişkisi Testi sonuçları Tablo 9'da yer almaktadır.

Tablo 9. Spearman sıra ilişkisi testi sonuçları

Yıllar/Sıralama		ARAS-COPRAS	ARAS-TOPSIS	COPRAS-TOPSIS	ARAS-Getiri	COPRAS-Getiri	TOPSIS-Getiri
2016	r_s	0,833	0,643	0,833	0,714	0,429	0,262
	Z	2,205	1,701	2,205	1,890	1,134	0,693
2017	r_s	0,476	0,405	0,881	-0,381	0,190	-0,095
	Z	1,260	1,071	2,331	-1,008	0,504	-0,252
2018	r_s	0,905	0,833	0,905	0,071	0,024	-0,190
	Z	2,394	2,205	2,394	0,189	0,063	-0,504
2019	r_s	0,786	0,991	0,989	0,993	0,993	0,994
	Z	2,079	1,953	2,520	1,575	1,449	1,260
2020	r_s	0,929	-0,357	-0,214	-0,452	-0,405	0,524
	Z	2,457	-0,945	-0,567	-1,197	-1,071	1,386

Tablo 9 incelendiğinde Spearman'ın Sıra İlişkisi Testi sonuçlarına göre birbirleriyle en güçlü tutarlılık ilişkisinin Aras-Copras ile Copras-Topsis yöntemleri arasında olduğu görülmektedir. Aras-Copras için, 2017 haricindeki tüm yıllarda; Copras-Topsis için ise 2020 haricindeki tüm yıllarda Z değerleri kritik 1,645 değerinin üzerindedir. Aras-Topsis yöntemleri arasında ise, Z değerleri yalnızca 2017 ve 2020 yıllarında kritik değerin altında hesaplanmıştır.

Analizde kullanılan ÇKKV yöntemleri ile hisse senedi getiri sıralamaları açısından Spearman test sonuçları incelendiğinde, her üç yöntemin de hisse senedi getiri sıralamasıyla bir tutarlılık göstermediği görülmektedir. Tablo 21'de getiri yöntem sıralamalarının karşılaştırılmasından elde edilen Z değerleri Aras-Getiri, 2016 hariç tüm yıl ve yöntemlerde kritik değer seviyesinin oldukça altındadır.

Tablo 9'da verilen Spearman test sonuçlarından gözlenebileceği üzere analiz yöntemleri arasındaki on beş adet ikili karşılaştırmanın sadece dördünde farklılık oluşmuştur. Bu sonuç, yöntemler arasındaki duyarlılığın oldukça iyi olduğunu göstermektedir.

6. SONUÇ ve ÖNERİLER

Turizm sektörü, özellikle son yıllarda sürekli büyüyen bir yapıya sahip olması ve artan çeşitliliği ile bölgesel ve ulusal kalkınma için bir araç olarak kullanılmaktadır. Türkiye açısından artan dış turist sayısına bağlı olarak sağlanan döviz girdisi dış ticaret açığının azalmasında önemli katkı sağlamaktadır. Ülke ekonomisi için bu denli önemli olan turizm işletmelerinin performans değerlendirmesi, büyüme ve süreklilik amaçlarını gerçekleştirebilmeleri açısından çok önemli bir yere sahiptir. Türkiye'de dört binin üzerinde turizm işletmesi bulunmasına rağmen bu şirketlere ilişkin gerekli tüm verilere ulaşılamadığından çalışmada yalnızca XTRZM endeksinde işlem gören turizm işletmelerinin 2016-2020 dönemindeki yıllık finansal performansları ölçülmüştür.

KAP'tan elde edilen finansal tablolar kullanılarak endekste işlem gören sekiz işletmenin finansal başarı ölçümlerinde literatür taraması verileri, sektördeki yönetici ve akademik uzman görüşleri dikkate alınarak belirlenen 15 finansal oran kullanılmıştır. Çalışmada ilk olarak, finansal performans değerlendirmesinde sübjektifliğin ortadan kaldırılması için kriter ağırlıklarının belirlenmesinde Entropi yönteminden faydalanılmıştır. Karar matrisinde negatif değerlerin yer almasının sonuçları olumsuz etkileyebilme olasılığından dolayı Z-skoru standartlaştırma yöntemi uygulanarak koordinat dönüşümü gerçekleştirilmiş ve yeni bir karar matrisi oluşturulmuştur. Analizlerin tümünde oluşturulan yeni karar matrisi verileri baz alınmıştır. Entropi yöntemi ile belirlenen kriter ağırlıkları ARAS, COPRAS ve TOPSIS yöntemlerinde ayrı ayrı uygulanarak işletmelerin finansal performans sıralamaları elde edilmiştir. Ayrıca, analize dahil edilen işletmelerin yıllık hisse senedi getirileri incelenerek yatırımcılarına sağladıkları getirisi açısından da sıralama gerçekleştirilmiştir. Elde edilen tüm sonuçların tutarlılığının ölçülmesi için Spearman Sıra İlişkisi Testi kullanılmıştır.

Entropi analizi sonucunda önem derecesi en yüksek ve en düşük kriterlerin yıllara bağlı olarak değişkenlik gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. En yüksek oran düşük önem derecesine sahip oranlar ağırlıklı olarak faaliyet oranları içerisinde, en düşük önem derecesine sahip kriterler ise likidite oranlarına yönelik olarak hesaplanmıştır.

ARAS, COPRAS ve TOPSIS yöntemlerine göre yapılan sıralamada 2020 TOPSIS haricinde tüm yıllarda finansal performansı en yüksek işletme MAALT olarak belirlenmiştir. Finansal performansı en düşük işletmeler ise yıllar ve yöntem bazında daha fazla değişkenlik göstermekle birlikte ağırlıklı olarak MARTI'dır. MAALT işletmesinin diğer işletmelerden daha iyi performans sergilediği, MARTI işletmesinin finansal performansının daha kötü olması farklı yöntemlerle gerçekleştirilen literatür destekler niteliktedir (Arsu ve Ayçin, 2020); (Karakaş ve Öztel, 2020); (Erdoğan ve Yamaltdinova, 2018). İşletmelerin analiz dönemdeki hisse getiri sıralamaları ile finansal performans başarı sıralamaları karşılaştırıldığında ise 2019 haricindeki tüm yıllarda farklı sıralama sonuçlarına ulaşılmıştır. Bu durum, yatırımcıların davranışsal finans bağlamında hisse senetlerine yönelik yatırım kararlarında her zaman rasyonel davranmadıkları sonucunu destekler niteliktedir. Spearman'ın Sıra İlişkisi Testi sonuçlarına göre yapılan karşılaştırmalarda da bu sonuçları doğrulamaktadır. Bu durum ise ÇKKV tekniklerinin finansal performans analizinde kullanılabilirliğini ve farklı tekniklerin birbirine benzer verimlikte sonuçlar verdiği görüşünü desteklemektedir.

Çalışmanın literatüre üç şekilde katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Birincisi, ulaşılan değerlendirme sonuçlarının hem turizm sektöründeki karar vericilere hem de mevcut ya da potansiyel yatırımcılara alacakları yatırım ve finansman kararlarında yol gösterici niteliklere sahip olmasıdır. İkincisi, turizm alanında finansal performans analizinde literatürdeki çalışmalardan farklı olarak kriter ağırlıklarının Entropi yöntemi ile belirlendiği ve ARAS, COPRAS ile TOPSIS yöntemlerinin uygulanabilirliğini ortaya koyan bir çalışma olmasıdır. Ayrıca, karşılaştırmalarda hisse getiri değerlerinin de incelenmesi tüm sıralama sonuçlarının Spearman Sıra İlişkisi Teski ile karşılaştırılarak yöntemler arasındaki tutarlılık ölçülmesini de içermektedir. Üçüncüsü ise, araştırmada turizm sektörünü önemli düzeyde olumsuz etkileyen 2016-2017 yılları (Kasım 2015, Türkiye-Rusya Uçak krizi) ile 2020'de tüm dünyada hızla yayılan Covid-19'un turizm verilerinde önemli düşüşler meydana getirdiği 2020 yıllarına ilişkin analizleri kapsamıdır. Kısa vadede açıklanan mali tablolarda işletmelerin Covid-19'dan ciddi düzeyde etkilendiğine dair birçok araştırma gerçekleştirilmiş ve bu durum, işletmeler tarafından açıklanan dönem zararları ile de doğrulanmaktadır (Kamuyu Aydınlatma Platformu, 2021). Salgının turizm sektörüne ilişkin açıklanan raporlar da bu durumu desteklemektedir (TÜRSAB, 2020). Ancak, yıllık düzeyde hisse getirilerine bakıldığında 2020 yılında analize dahil edilen işletmelerin tümünün zarar açıklamasına rağmen hisse senedi getirisi açısından analiz dönemindeki en başarılı yıl olduğu görülmektedir. Bu durum hem turizm sektöründe yer alan şirketlere yatırım yapmayı düşünen hem de BIST'e yatırım yapmayı düşünen yatırımcılara yol göstermesi bakımından önem arz

etmektedir. Çünkü piyasadan daha fazla bir getirinin elde edilmesi etkin piyasalar hipotezine karşıt bir durumun varlığını ifade etmektedir.

Çalışmada kullanılan finansal oranların birbirinden bağımsız olmaması ve mali tablolardan elde edilebilecek tüm finansal oranların çalışmaya dâhil edilememesi çalışmanın kısıtları arasında sayılabilir. Gelecek çalışmalarda, ÇKKV yöntemlerinde kriterlerin birbirinden bağımsız olması gerekliliği dikkate alınarak finansal performans analizinde birbirleriyle ilişkili kriterler kendi içerisinde gruplandırılarak ayrı değerlendirmeler gerçekleştirilebilir. Ayrıca Covid-19'un turizm işletmelerinin finansal performansına etkisini görebilmek için dönemlik mali tablolar yardımıyla farklı ÇKKV teknikleri ile değerlendirmelerde bulunarak elde edilen sonuçlar karşılaştırılabilir.

EK

Tablo A1. Karar matrisi (Entropi)

		L_1	L_2	L_3	F_1	F_2	F_3	F_4	F_5	F_6	F_7	F_8	F_9	K_1	K_2	K_3
2016	AYCES	0,399	0,358	0,083	0,002	0,205	0,795	3,888	0,205	0,941	16,615	50,501	-3,641	-0,057	-0,045	-0,412
	AVTUR	0,297	0,296	0,094	0,000	0,179	0,821	4,601	0,179	0,766	1,293	111,506	-0,319	0,111	0,091	3,331
	MAALT	3,487	3,485	3,428	0,000	0,120	0,881	7,366	0,120	0,958	17,664	242,567	0,134	0,017	0,015	0,395
	MARTI	0,340	0,330	0,011	0,003	0,789	0,211	0,267	0,789	0,968	3,407	17,662	-0,287	-0,701	-0,148	-2,682
	PKENT	0,320	0,232	0,035	0,065	0,759	0,241	0,318	0,759	1,267	9,200	9,080	-0,927	-0,953	-0,230	-0,492
	TEKTU	1,882	1,881	0,118	0,000	0,338	0,662	1,959	0,338	1,027	1,332	50,336	0,061	0,043	0,028	4,168
	ULAS	0,392	0,392	0,115	0,000	0,774	0,226	0,292	0,774	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,526	-0,119	0,000
	UTPYA	0,487	0,446	0,009	0,012	0,631	0,370	0,586	0,631	1,089	1,581	9,054	-0,659	-0,342	-0,126	-1,264
2017	AYCES	0,231	0,206	0,087	0,002	0,241	0,759	3,152	0,241	0,758	36,549	55,021	-2,356	-0,034	-0,026	-0,192
	AVTUR	0,690	0,675	0,009	0,001	0,210	0,790	3,762	0,210	0,939	2,440	69,265	-3,634	-0,117	-0,092	-2,552
	MAALT	3,195	3,194	3,165	0,000	0,151	0,849	5,612	0,151	0,497	249,387	361,151	0,294	0,042	0,036	0,382
	MARTI	0,248	0,231	0,016	0,004	0,820	0,180	0,220	0,820	0,639	8,382	10,618	-0,378	-0,122	-0,022	-0,308
	PKENT	0,420	0,402	0,054	0,013	0,721	0,279	0,386	0,721	0,864	6,516	59,565	-2,140	0,180	0,050	0,058
	TEKTU	1,156	1,153	0,013	0,001	0,430	0,570	1,325	0,430	0,724	1,315	31,068	1,012	0,042	0,024	0,673
	ULAS	2,663	2,663	0,641	0,000	0,302	0,698	2,315	0,302	0,000	0,000	0,000	0,000	0,640	0,447	0,000
	UTPYA	0,463	0,453	0,055	0,003	0,645	0,355	0,551	0,645	0,849	3,098	44,657	-0,980	-0,216	-0,077	-0,501
2018	AYCES	0,223	0,199	0,067	0,003	0,237	0,763	3,213	0,237	0,642	24,779	50,716	-2,343	0,003	0,003	0,013
	AVTUR	4,958	4,947	0,007	0,000	0,159	0,841	5,284	0,159	1,286	15,906	197,447	0,411	0,030	0,025	0,519
	MAALT	15,607	15,606	15,587	0,000	0,531	0,469	0,882	0,531	0,532	74,670	284,374	0,042	0,188	0,088	2,946
	MARTI	0,390	0,378	0,008	0,004	0,916	0,084	0,092	0,916	0,565	4,456	15,887	-0,527	-1,532	-0,129	-1,122
	PKENT	0,967	0,950	0,024	0,009	0,601	0,399	0,664	0,601	0,596	2,336	65,727	-54,406	0,545	0,217	0,215
	TEKTU	1,140	1,131	0,005	0,001	0,266	0,734	2,764	0,266	0,798	2,688	37,784	3,052	-0,060	-0,044	-1,668
	ULAS	4,379	4,379	1,706	0,000	0,238	0,762	3,194	0,238	0,000	0,000	0,000	0,000	0,044	0,034	0,000
	UTPYA	0,357	0,353	0,036	0,002	0,708	0,293	0,414	0,708	0,724	4,897	98,241	-0,972	-0,397	-0,116	-0,517
2019	AYCES	0,534	0,475	0,244	0,002	0,204	0,796	3,909	0,204	0,608	46,018	54,203	-11,294	0,012	0,010	0,058
	AVTUR	2,527	2,521	0,011	0,000	0,113	0,887	7,830	0,113	0,804	7,607	144,355	0,764	0,081	0,072	1,420
	MAALT	15,548	15,547	15,507	0,000	0,466	0,534	1,148	0,466	0,531	81,751	338,655	0,040	0,195	0,104	3,517
	MARTI	0,109	0,106	0,003	0,003	0,950	0,051	0,053	0,950	0,587	20,686	28,474	-0,150	-2,060	-0,104	-0,840
	PKENT	1,355	1,277	0,158	0,023	0,376	0,624	1,663	0,376	0,675	5,269	47,428	15,578	0,335	0,209	0,131
	TEKTU	0,720	0,717	0,005	0,000	0,295	0,705	2,395	0,295	0,775	4,449	94,063	-1,230	-0,050	-0,035	-0,927
	ULAS	4,398	4,398	3,926	0,000	0,180	0,820	4,563	0,180	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,042	-0,035	0,000
	UTPYA	1,080	1,080	0,021	0,000	0,777	0,223	0,287	0,777	0,709	111,726	0,000	3,743	-0,053	-0,012	-0,051
2020	AYCES	0,212	0,196	0,102	0,001	0,218	0,782	3,595	0,218	0,860	100,224	101,507	-2,394	-0,050	-0,039	-0,487
	AVTUR	6,023	6,023	0,091	0,000	0,106	0,894	8,455	0,106	0,683	1,753	0,000	0,309	0,027	0,024	0,808
	MAALT	16,649	16,648	16,077	0,000	0,403	0,597	1,480	0,403	-0,612	49,140	-537,052	0,044	0,159	0,095	3,396
	MARTI	0,107	0,104	0,005	0,002	0,963	0,037	0,038	0,963	-0,546	3,857	-10,592	-0,050	-0,753	-0,028	-0,690
	PKENT	1,227	1,156	0,066	0,022	0,392	0,608	1,554	0,392	-1,009	2,084	-25,897	8,083	-0,031	-0,019	-0,034
	TEKTU	0,969	0,967	0,014	0,000	0,357	0,644	1,805	0,357	-0,713	0,761	-78,228	-5,578	-0,067	-0,043	-2,695
	ULAS	6,500	6,500	5,551	0,000	0,124	0,876	7,059	0,124	0,000	0,000	0,000	0,000	0,190	0,167	0,000
	UTPYA	0,914	0,914	0,015	0,000	0,871	0,129	0,148	0,871	-0,745	64,065	0,000	-1,684	-0,881	-0,113	-0,910

Tablo A2. Z-Skoru normalizasyonu (Entropi)

	L_1	L_2	L_3	F_1	F_2	F_3	F_4	F_5	F_6	F_7	F_8	F_9	K_1	K_2	K_3
2016 AYCES	-0,478	-0,488	-0,339	-0,369	-0,922	0,922	0,562	-0,922	0,166	1,419	-0,133	-2,366	0,620	0,202	-0,346
AVTUR	-0,566	-0,542	-0,330	-0,451	-1,011	1,011	0,832	-1,011	-0,291	-0,706	0,614	0,311	1,045	1,470	1,289
MAALT	2,197	2,192	2,473	-0,452	-1,212	1,212	1,882	-1,212	0,212	1,564	2,218	0,675	0,807	0,762	0,006
MARTI	-0,529	-0,512	-0,400	-0,325	1,077	-1,077	-0,814	1,077	0,239	-0,413	-0,535	0,337	-1,014	-0,756	-1,338
PKENT	-0,546	-0,596	-0,380	2,435	0,974	-0,974	-0,795	0,974	1,022	0,390	-0,640	-0,179	-1,656	-1,522	-0,381
TEKTU	0,807	0,817	-0,310	-0,453	-0,466	0,466	-0,171	-0,466	0,393	-0,701	-0,135	0,617	0,873	0,887	1,655
ULAS	-0,484	-0,459	-0,312	-0,459	1,025	-1,025	-0,804	1,025	-2,297	-0,886	-0,751	0,568	-0,572	-0,488	-0,166
UTPYA	-0,402	-0,413	-0,402	0,074	0,534	-0,534	-0,693	0,534	0,556	-0,667	-0,640	0,037	-0,103	-0,556	-0,719
2017 AYCES	-0,781	-0,788	-0,381	-0,252	-0,777	0,777	0,515	-0,777	0,330	-0,022	-0,205	-0,851	-0,321	-0,398	0,115
AVTUR	-0,384	-0,385	-0,452	-0,571	-0,897	0,897	0,834	-0,897	0,932	-0,419	-0,083	-1,667	-0,632	-0,788	-2,288
MAALT	1,785	1,782	2,428	-0,657	-1,126	1,126	1,799	-1,126	-0,537	2,451	2,422	0,840	-0,037	-0,039	0,699
MARTI	-0,766	-0,766	-0,447	0,338	1,480	-1,480	-1,016	1,480	-0,065	-0,350	-0,586	0,412	-0,650	-0,377	-0,003
PKENT	-0,617	-0,619	-0,412	2,313	1,097	-1,097	-0,929	1,097	0,683	-0,371	-0,166	-0,713	0,479	0,045	0,370
TEKTU	0,020	0,026	-0,449	-0,490	-0,038	0,038	-0,439	-0,038	0,217	-0,432	-0,411	1,299	-0,037	-0,109	0,996
ULAS	1,324	1,325	0,124	-0,688	-0,539	0,539	0,078	-0,539	-2,194	-0,447	-0,677	0,653	2,200	2,362	0,311
UTPYA	-0,581	-0,576	-0,411	0,007	0,799	-0,799	-0,843	0,799	0,634	-0,411	-0,294	0,027	-1,002	-0,696	-0,200
2018 AYCES	-0,627	-0,629	-0,388	0,055	-0,805	0,805	0,629	-0,805	-0,002	0,342	-0,438	0,233	0,244	-0,064	-0,026
AVTUR	0,278	0,278	-0,399	-0,632	-1,092	1,092	1,761	-1,092	1,816	-0,012	1,054	0,376	0,287	0,139	0,342
MAALT	2,313	2,312	2,460	-0,716	0,272	-0,272	-0,646	0,272	-0,312	2,333	1,938	0,357	0,543	0,699	2,104
MARTI	-0,595	-0,595	-0,399	0,578	1,682	-1,682	-1,078	1,682	-0,221	-0,469	-0,792	0,328	-2,242	-1,236	-0,850
PKENT	-0,485	-0,486	-0,396	2,206	0,528	-0,528	-0,765	0,528	-0,133	-0,554	-0,285	-2,467	1,121	1,851	0,121
TEKTU	-0,451	-0,451	-0,399	-0,555	-0,701	0,701	0,383	-0,701	0,438	-0,540	-0,569	0,513	0,142	-0,480	-1,246
ULAS	0,168	0,169	-0,087	-0,734	-0,801	0,801	0,618	-0,801	-1,815	-0,647	-0,953	0,355	0,310	0,213	-0,035
UTPYA	-0,601	-0,600	-0,393	-0,202	0,918	-0,918	-0,902	0,918	0,229	-0,452	0,045	0,305	-0,404	-1,123	-0,411
2019 AYCES	-0,535	-0,542	-0,412	-0,203	-0,723	0,723	0,452	-0,723	0,087	0,272	-0,305	-1,661	0,275	-0,166	-0,246
AVTUR	-0,147	-0,145	-0,455	-0,408	-1,025	1,025	1,955	-1,025	0,855	-0,649	0,500	-0,023	0,364	0,463	0,697
MAALT	2,386	2,385	2,397	-0,437	0,153	-0,153	-0,607	0,153	-0,216	1,128	2,234	-0,121	0,514	0,794	2,148
MARTI	-0,618	-0,613	-0,457	-0,118	1,771	-1,771	-1,026	1,771	0,005	-0,336	-0,535	-0,147	-2,435	-1,325	-0,868
PKENT	-0,375	-0,386	-0,428	2,456	-0,148	0,148	-0,410	-0,148	0,348	-0,705	-0,366	1,989	0,696	1,859	-0,196
TEKTU	-0,499	-0,495	-0,456	-0,404	-0,419	0,419	-0,129	-0,419	0,742	-0,725	0,051	-0,294	0,194	-0,622	-0,928
ULAS	0,217	0,220	0,265	-0,443	-0,803	0,803	0,702	-0,803	-2,304	-0,831	-0,789	-0,127	0,204	-0,617	-0,286
UTPYA	-0,429	-0,424	-0,454	-0,443	1,194	-1,194	-0,937	1,194	0,483	1,846	-0,789	0,382	0,190	-0,386	-0,322
2020 AYCES	-0,680	-0,680	-0,461	-0,317	-0,655	0,655	0,184	-0,655	1,604	1,878	0,871	-0,577	0,308	-0,506	-0,237
AVTUR	0,343	0,344	-0,463	-0,407	-1,001	1,001	1,728	-1,001	1,349	-0,673	0,352	0,121	0,496	0,208	0,511
MAALT	2,212	2,211	2,331	-0,403	-0,080	0,080	-0,488	-0,080	-0,504	0,554	-2,394	0,052	0,821	1,015	2,008
MARTI	-0,698	-0,696	-0,478	-0,134	1,653	-1,653	-0,947	1,653	-0,409	-0,619	0,298	0,028	-1,413	-0,376	-0,355
PKENT	-0,501	-0,511	-0,467	2,464	-0,116	0,116	-0,465	-0,116	-1,071	-0,664	0,219	2,129	0,355	-0,274	0,025
TEKTU	-0,546	-0,544	-0,476	-0,388	-0,225	0,225	-0,385	-0,225	-0,648	-0,699	-0,048	-1,400	0,267	-0,548	-1,514
ULAS	0,427	0,428	0,491	-0,407	-0,944	0,944	1,285	-0,944	0,372	-0,718	0,352	0,041	0,897	1,827	0,044
UTPYA	-0,556	-0,553	-0,476	-0,407	1,369	-1,369	-0,912	1,369	-0,694	0,941	0,352	-0,394	-1,729	-1,347	-0,482

Tablo A3. Koordinat dönüşümü gerçekleştirilmiş karar matrisi (Entropi)

		L_1	L_2	L_3	F_1	F_2	F_3	F_4	F_5	F_6	F_7	F_8	F_9	K_1	K_2	K_3
2016	AYCES	1,892	1,882	2,031	2,001	1,449	3,292	2,932	1,449	2,536	3,789	2,237	0,004	2,990	2,572	2,024
	AVTUR	1,804	1,829	2,040	1,919	1,360	3,381	3,202	1,360	2,079	1,664	2,984	2,681	3,415	3,840	3,659
	MAALT	4,567	4,562	4,843	1,918	1,158	3,582	4,252	1,158	2,582	3,934	4,588	3,045	3,177	3,132	2,376
	MARTI	1,842	1,858	1,970	2,045	3,447	1,293	1,556	3,447	2,609	1,957	1,836	2,707	1,356	1,614	1,032
	PKENT	1,824	1,774	1,991	4,805	3,344	1,397	1,576	3,344	3,392	2,760	1,730	2,191	0,714	0,848	1,989
	TEKTU	3,177	3,187	2,060	1,917	1,904	2,836	2,199	1,904	2,763	1,669	2,235	2,987	3,243	3,257	4,025
	ULAS	1,886	1,911	2,058	1,911	3,395	1,345	1,566	3,395	0,073	1,484	1,619	2,938	1,798	1,883	2,204
	UTPYA	1,968	1,957	1,969	2,444	2,904	1,836	1,678	2,904	2,926	1,704	1,730	2,407	2,267	1,815	1,651
2017	AYCES	1,509	1,503	1,909	2,038	1,514	3,067	2,805	1,514	2,620	2,268	2,085	1,439	1,970	1,893	2,405
	AVTUR	1,906	1,905	1,838	1,719	1,393	3,187	3,124	1,393	3,222	1,871	2,207	0,623	1,658	1,502	0,002
	MAALT	4,075	4,072	4,718	1,633	1,164	3,416	4,089	1,164	1,753	4,741	4,712	3,130	2,253	2,251	2,989
	MARTI	1,524	1,524	1,843	2,628	3,770	0,810	1,275	3,770	2,225	1,940	1,704	2,702	1,640	1,913	2,287
	PKENT	1,673	1,671	1,878	4,603	3,387	1,193	1,361	3,387	2,973	1,919	2,124	1,577	2,769	2,335	2,660
	TEKTU	2,310	2,316	1,841	1,800	2,252	2,328	1,851	2,252	2,507	1,858	1,879	3,589	2,253	2,181	3,286
	ULAS	3,614	3,615	2,414	1,602	1,751	2,829	2,368	1,751	0,096	1,843	1,613	2,943	4,490	4,652	2,601
	UTPYA	1,709	1,714	1,879	2,297	3,089	1,491	1,447	3,089	2,924	1,879	1,996	2,317	1,288	1,594	2,090
2018	AYCES	1,843	1,841	2,082	2,525	1,665	3,275	3,099	1,665	2,468	2,812	2,032	2,703	2,714	2,406	2,445
	AVTUR	2,748	2,748	2,071	1,838	1,378	3,562	4,231	1,378	4,286	2,458	3,524	2,846	2,757	2,609	2,812
	MAALT	4,783	4,782	4,930	1,754	2,742	2,198	1,824	2,742	2,158	4,803	4,408	2,827	3,013	3,169	4,574
	MARTI	1,875	1,875	2,072	3,048	4,152	0,788	1,392	4,152	2,249	2,001	1,678	2,798	0,228	1,234	1,621
	PKENT	1,986	1,985	2,074	4,676	2,998	1,942	1,705	2,998	2,337	1,916	2,185	0,003	3,591	4,321	2,591
	TEKTU	2,019	2,019	2,071	1,915	1,769	3,171	2,853	1,769	2,908	1,930	1,901	2,983	2,612	1,990	1,224
	ULAS	2,638	2,639	2,383	1,736	1,669	3,271	3,088	1,669	0,655	1,823	1,517	2,825	2,780	2,683	2,435
	UTPYA	1,869	1,871	2,077	2,268	3,388	1,552	1,568	3,388	2,699	2,018	2,515	2,775	2,066	1,347	2,059
2019	AYCES	1,905	1,898	2,028	2,237	1,717	3,163	2,892	1,717	2,527	2,712	2,135	0,780	2,715	2,274	2,194
	AVTUR	2,293	2,296	1,985	2,032	1,415	3,465	4,395	1,415	3,295	1,791	2,940	2,417	2,804	2,903	3,137
	MAALT	4,826	4,825	4,837	2,003	2,593	2,287	1,833	2,593	2,224	3,568	4,674	2,319	2,954	3,234	4,588
	MARTI	1,822	1,827	1,983	2,322	4,211	0,669	1,414	4,211	2,445	2,105	1,905	2,293	0,005	1,115	1,572
	PKENT	2,065	2,054	2,012	4,896	2,292	2,588	2,031	2,292	2,788	1,735	2,074	4,429	3,136	4,299	2,244
	TEKTU	1,941	1,945	1,984	2,036	2,021	2,859	2,311	2,021	3,182	1,715	2,491	2,146	2,634	1,818	1,512
	ULAS	2,657	2,660	2,705	1,997	1,637	3,243	3,142	1,637	0,136	1,609	1,651	2,314	2,644	1,823	2,154
	UTPYA	2,011	2,016	1,987	1,997	3,634	1,246	1,503	3,634	2,923	4,286	1,651	2,822	2,630	2,055	2,118
2020	AYCES	1,720	1,720	1,939	2,083	1,745	3,055	2,584	1,745	4,004	4,278	3,271	1,823	2,708	1,894	2,163
	AVTUR	2,743	2,744	1,937	1,993	1,399	3,401	4,128	1,399	3,749	1,727	2,752	2,521	2,896	2,608	2,911
	MAALT	4,612	4,611	4,731	1,997	2,320	2,480	1,912	2,320	1,896	2,954	0,006	2,452	3,221	3,415	4,408
	MARTI	1,702	1,704	1,922	2,266	4,053	0,747	1,454	4,053	1,992	1,782	2,698	2,428	0,987	2,024	2,045
	PKENT	1,899	1,889	1,933	4,864	2,284	2,516	1,935	2,284	1,329	1,736	2,619	4,529	2,755	2,126	2,425
	TEKTU	1,854	1,856	1,924	2,012	2,175	2,625	2,015	2,175	1,752	1,701	2,352	1,000	2,667	1,852	0,886
	ULAS	2,827	2,828	2,891	1,993	1,456	3,344	3,685	1,456	2,772	1,682	2,752	2,441	3,297	4,227	2,444
	UTPYA	1,844	1,847	1,924	1,993	3,769	1,031	1,488	3,769	1,706	3,341	2,752	2,006	0,671	1,053	1,918

Tablo A4. Normalize edilmiş karar matrisi (Entropi)

		L_1	L_2	L_3	F_1	F_2	F_3	F_4	F_5	F_6	F_7	F_8	F_9	K_1	K_2	K_3
2016	AYCES	0,100	0,099	0,107	0,106	0,076	0,174	0,155	0,076	0,134	0,200	0,118	0,000	0,158	0,136	0,107
	AVTUR	0,095	0,096	0,108	0,101	0,072	0,178	0,169	0,072	0,110	0,088	0,157	0,141	0,180	0,203	0,193
	MAALT	0,241	0,241	0,255	0,101	0,061	0,189	0,224	0,061	0,136	0,208	0,242	0,161	0,168	0,165	0,125
	MARTI	0,097	0,098	0,104	0,108	0,182	0,068	0,082	0,182	0,138	0,103	0,097	0,143	0,072	0,085	0,054
	PKENT	0,096	0,094	0,105	0,253	0,176	0,074	0,083	0,176	0,179	0,146	0,091	0,116	0,038	0,045	0,105
	TEKTU	0,168	0,168	0,109	0,101	0,100	0,150	0,116	0,100	0,146	0,088	0,118	0,158	0,171	0,172	0,212
	ULAS	0,100	0,101	0,109	0,101	0,179	0,071	0,083	0,179	0,004	0,078	0,085	0,155	0,095	0,099	0,116
	UTPYA	0,104	0,103	0,104	0,129	0,153	0,097	0,089	0,153	0,154	0,090	0,091	0,127	0,120	0,096	0,087
2017	AYCES	0,082	0,082	0,104	0,111	0,083	0,167	0,153	0,083	0,143	0,124	0,114	0,079	0,108	0,103	0,131
	AVTUR	0,104	0,104	0,100	0,094	0,076	0,174	0,171	0,076	0,176	0,102	0,121	0,034	0,091	0,082	0,000
	MAALT	0,222	0,222	0,258	0,089	0,064	0,186	0,223	0,064	0,096	0,259	0,257	0,171	0,123	0,123	0,163
	MARTI	0,083	0,083	0,101	0,143	0,206	0,044	0,070	0,206	0,121	0,106	0,093	0,148	0,090	0,104	0,125
	PKENT	0,091	0,091	0,103	0,251	0,185	0,065	0,074	0,185	0,162	0,105	0,116	0,086	0,151	0,127	0,145
	TEKTU	0,126	0,126	0,101	0,098	0,123	0,127	0,101	0,123	0,137	0,101	0,103	0,196	0,123	0,119	0,179
	ULAS	0,197	0,197	0,132	0,087	0,096	0,154	0,129	0,096	0,005	0,101	0,088	0,161	0,245	0,254	0,142
	UTPYA	0,093	0,094	0,103	0,125	0,169	0,081	0,079	0,169	0,160	0,103	0,109	0,127	0,070	0,087	0,114
2018	AYCES	0,093	0,093	0,105	0,128	0,084	0,166	0,157	0,084	0,125	0,142	0,103	0,137	0,137	0,122	0,124
	AVTUR	0,139	0,139	0,105	0,093	0,070	0,180	0,214	0,070	0,217	0,124	0,178	0,144	0,140	0,132	0,142
	MAALT	0,242	0,242	0,250	0,089	0,139	0,111	0,092	0,139	0,109	0,243	0,223	0,143	0,153	0,160	0,232
	MARTI	0,095	0,095	0,105	0,154	0,210	0,040	0,071	0,210	0,114	0,101	0,085	0,142	0,012	0,063	0,082
	PKENT	0,101	0,100	0,105	0,237	0,152	0,098	0,086	0,152	0,118	0,097	0,111	0,000	0,182	0,219	0,131
	TEKTU	0,102	0,102	0,105	0,097	0,090	0,161	0,144	0,090	0,147	0,098	0,096	0,151	0,132	0,101	0,062
	ULAS	0,134	0,134	0,121	0,088	0,084	0,166	0,156	0,084	0,033	0,092	0,077	0,143	0,141	0,136	0,123
	UTPYA	0,095	0,095	0,105	0,115	0,172	0,079	0,079	0,172	0,137	0,102	0,127	0,140	0,105	0,068	0,104
2019	AYCES	0,098	0,097	0,104	0,115	0,088	0,162	0,148	0,088	0,129	0,139	0,109	0,040	0,139	0,117	0,112
	AVTUR	0,118	0,118	0,102	0,104	0,073	0,178	0,225	0,073	0,169	0,092	0,151	0,124	0,144	0,149	0,161
	MAALT	0,247	0,247	0,248	0,103	0,133	0,117	0,094	0,133	0,114	0,183	0,239	0,119	0,151	0,166	0,235
	MARTI	0,093	0,094	0,102	0,119	0,216	0,034	0,072	0,216	0,125	0,108	0,098	0,118	0,000	0,057	0,081
	PKENT	0,106	0,105	0,103	0,251	0,117	0,133	0,104	0,117	0,143	0,089	0,106	0,227	0,161	0,220	0,115
	TEKTU	0,099	0,100	0,102	0,104	0,104	0,147	0,118	0,104	0,163	0,088	0,128	0,110	0,135	0,093	0,078
	ULAS	0,136	0,136	0,139	0,102	0,084	0,166	0,161	0,084	0,007	0,082	0,085	0,119	0,135	0,093	0,110
	UTPYA	0,103	0,103	0,102	0,102	0,186	0,064	0,077	0,186	0,150	0,220	0,085	0,145	0,135	0,105	0,109
2020	AYCES	0,090	0,090	0,101	0,109	0,091	0,159	0,135	0,091	0,209	0,223	0,170	0,095	0,141	0,099	0,113
	AVTUR	0,143	0,143	0,101	0,104	0,073	0,177	0,215	0,073	0,195	0,090	0,143	0,131	0,151	0,136	0,152
	MAALT	0,240	0,240	0,246	0,104	0,121	0,129	0,100	0,121	0,099	0,154	0,000	0,128	0,168	0,178	0,230
	MARTI	0,089	0,089	0,100	0,118	0,211	0,039	0,076	0,211	0,104	0,093	0,141	0,127	0,051	0,105	0,107
	PKENT	0,099	0,098	0,101	0,253	0,119	0,131	0,101	0,119	0,069	0,090	0,136	0,236	0,144	0,111	0,126
	TEKTU	0,097	0,097	0,100	0,105	0,113	0,137	0,105	0,113	0,091	0,089	0,123	0,052	0,139	0,097	0,046
	ULAS	0,147	0,147	0,151	0,104	0,076	0,174	0,192	0,076	0,144	0,088	0,143	0,127	0,172	0,220	0,127
	UTPYA	0,096	0,096	0,100	0,104	0,196	0,054	0,078	0,196	0,089	0,174	0,143	0,105	0,035	0,055	0,100

Tablo A5. Z-Skor standartlaşması ile düzenlenmiş karar matrisi (ARAS)

		L_1	L_2	L_3	F_1	F_2	F_3	F_4	F_5	F_6	F_7	F_8	F_9	K_1	K_2	K_3
Kriter Yönü		max	max	max	min	max	max	max	min	min	max	max	max	max	max	max
Optimal Değer		4,567	4,562	4,843	1,911	3,447	3,582	4,252	1,158	0,073	3,934	4,588	3,045	3,415	3,840	4,025
2016	AYCES	1,892	1,882	2,031	2,001	1,449	3,292	2,932	1,449	2,536	3,789	2,237	0,004	2,990	2,572	2,024
	AVTUR	1,804	1,829	2,040	1,919	1,360	3,381	3,202	1,360	2,079	1,664	2,984	2,681	3,415	3,840	3,659
	MAALT	4,567	4,562	4,843	1,918	1,158	3,582	4,252	1,158	2,582	3,934	4,588	3,045	3,177	3,132	2,376
	MARTI	1,842	1,858	1,970	2,045	3,447	1,293	1,556	3,447	2,609	1,957	1,836	2,707	1,356	1,614	1,032
	PKENT	1,824	1,774	1,991	4,805	3,344	1,397	1,576	3,344	3,392	2,760	1,730	2,191	0,714	0,848	1,989
	TEKTU	3,177	3,187	2,060	1,917	1,904	2,836	2,199	1,904	2,763	1,669	2,235	2,987	3,243	3,257	4,025
	ULAS	1,886	1,911	2,058	1,911	3,395	1,345	1,566	3,395	0,073	1,484	1,619	2,938	1,798	1,883	2,204
	UTPYA	1,968	1,957	1,969	2,444	2,904	1,836	1,678	2,904	2,926	1,704	1,730	2,407	2,267	1,815	1,651
Optimal Değer		4,075	4,072	4,718	1,602	3,770	3,416	4,089	1,164	0,096	4,741	4,712	3,589	4,490	4,652	3,286
2017	AYCES	1,509	1,503	1,909	2,038	1,514	3,067	2,805	1,514	2,620	2,268	2,085	1,439	1,970	1,893	2,405
	AVTUR	1,906	1,905	1,838	1,719	1,393	3,187	3,124	1,393	3,222	1,871	2,207	0,623	1,658	1,502	0,002
	MAALT	4,075	4,072	4,718	1,633	1,164	3,416	4,089	1,164	1,753	4,741	4,712	3,130	2,253	2,251	2,989
	MARTI	1,524	1,524	1,843	2,628	3,770	0,810	1,275	3,770	2,225	1,940	1,704	2,702	1,640	1,913	2,287
	PKENT	1,673	1,671	1,878	4,603	3,387	1,193	1,361	3,387	2,973	1,919	2,124	1,577	2,769	2,335	2,660
	TEKTU	2,310	2,316	1,841	1,800	2,252	2,328	1,851	2,252	2,507	1,858	1,879	3,589	2,253	2,181	3,286
	ULAS	3,614	3,615	2,414	1,602	1,751	2,829	2,368	1,751	0,096	1,843	1,613	2,943	4,490	4,652	2,601
	UTPYA	1,709	1,714	1,879	2,297	3,089	1,491	1,447	3,089	2,924	1,879	1,996	2,317	1,288	1,594	2,090
Optimal Değer		4,783	4,782	4,930	1,736	4,152	3,562	4,231	1,378	0,655	4,803	4,408	2,983	3,591	4,321	4,574
2018	AYCES	1,843	1,841	2,082	2,525	1,665	3,275	3,099	1,665	2,468	2,812	2,032	2,703	2,714	2,406	2,445
	AVTUR	2,748	2,748	2,071	1,838	1,378	3,562	4,231	1,378	4,286	2,458	3,524	2,846	2,757	2,609	2,812
	MAALT	4,783	4,782	4,930	1,754	2,742	2,198	1,824	2,742	2,158	4,803	4,408	2,827	3,013	3,169	4,574
	MARTI	1,875	1,875	2,072	3,048	4,152	0,788	1,392	4,152	2,249	2,001	1,678	2,798	0,228	1,234	1,621
	PKENT	1,986	1,985	2,074	4,676	2,998	1,942	1,705	2,998	2,337	1,916	2,185	0,003	3,591	4,321	2,591
	TEKTU	2,019	2,019	2,071	1,915	1,769	3,171	2,853	1,769	2,908	1,930	1,901	2,983	2,612	1,990	1,224
	ULAS	2,638	2,639	2,383	1,736	1,669	3,271	3,088	1,669	0,655	1,823	1,517	2,825	2,780	2,683	2,435
	UTPYA	1,869	1,871	2,077	2,268	3,388	1,552	1,568	3,388	2,699	2,018	2,515	2,775	2,066	1,347	2,059
Optimal Değer		4,826	4,825	4,837	1,997	4,211	3,465	4,395	1,415	0,136	4,286	4,674	4,429	3,136	4,299	4,588
2019	AYCES	1,905	1,898	2,028	2,237	1,717	3,163	2,892	1,717	2,527	2,712	2,135	0,780	2,715	2,274	2,194
	AVTUR	2,293	2,296	1,985	2,032	1,415	3,465	4,395	1,415	3,295	1,791	2,940	2,417	2,804	2,903	3,137
	MAALT	4,826	4,825	4,837	2,003	2,593	2,287	1,833	2,593	2,224	3,568	4,674	2,319	2,954	3,234	4,588
	MARTI	1,822	1,827	1,983	2,322	4,211	0,669	1,414	4,211	2,445	2,105	1,905	2,293	0,005	1,115	1,572
	PKENT	2,065	2,054	2,012	4,896	2,292	2,588	2,031	2,292	2,788	1,735	2,074	4,429	3,136	4,299	2,244
	TEKTU	1,941	1,945	1,984	2,036	2,021	2,859	2,311	2,021	3,182	1,715	2,491	2,146	2,634	1,818	1,512
	ULAS	2,657	2,660	2,705	1,997	1,637	3,243	3,142	1,637	0,136	1,609	1,651	2,314	2,644	1,823	2,154
	UTPYA	2,011	2,016	1,987	1,997	3,634	1,246	1,503	3,634	2,923	4,286	1,651	2,822	2,630	2,055	2,118
Optimal Değer		4,457	4,457	4,576	1,845	3,899	3,246	3,973	1,244	1,174	4,123	3,116	4,374	3,142	4,072	4,253
2020	AYCES	1,566	1,566	1,784	1,928	1,590	2,900	2,429	1,590	3,849	4,123	3,116	1,668	2,553	1,740	2,008
	AVTUR	2,588	2,590	1,782	1,845	1,244	3,246	3,973	1,244	3,594	1,572	2,490	2,366	2,741	2,454	2,756
	MAALT	4,457	4,457	4,576	1,850	2,165	2,326	1,757	2,165	1,742	2,800	0,000	2,298	3,066	3,261	4,253
	MARTI	1,547	1,549	1,767	2,118	3,899	0,592	1,299	3,899	1,837	1,627	2,441	2,273	0,832	1,869	1,891
	PKENT	1,744	1,734	1,778	4,710	2,129	2,362	1,780	2,129	1,174	1,581	2,370	4,374	2,600	1,971	2,270
	TEKTU	1,699	1,701	1,769	1,864	2,020	2,470	1,860	2,020	1,598	1,547	2,127	0,846	2,512	1,697	0,732
	ULAS	2,672	2,673	2,737	1,845	1,301	3,190	3,530	1,301	2,618	1,527	2,490	2,286	3,142	4,072	2,290
	UTPYA	1,689	1,692	1,769	1,845	3,614	0,877	1,334	3,614	1,552	3,186	2,490	1,851	0,517	0,898	1,763

Tablo A6. Maliyet yönlü kriterlerin fayda yönlü kriterlere dönüştürülmesi (ARAS)

	L ₁	L ₂	L ₃	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	F ₅	F ₆	F ₇	F ₈	F ₉	K ₁	K ₂	K ₃
Optimal Değer	4,567	4,562	4,843	0,165	3,447	3,582	4,252	0,176	0,182	3,934	4,588	3,045	3,415	3,840	4,025
2016 AYCES	1,892	1,882	2,031	0,158	1,449	3,292	2,932	0,141	0,149	3,789	2,237	0,004	2,990	2,572	2,024
AVTUR	1,804	1,829	2,040	0,164	1,360	3,381	3,202	0,150	0,182	1,664	2,984	2,681	3,415	3,840	3,659
MAALT	4,567	4,562	4,843	0,165	1,158	3,582	4,252	0,176	0,147	3,934	4,588	3,045	3,177	3,132	2,376
MARTI	1,842	1,858	1,970	0,154	3,447	1,293	1,556	0,059	0,145	1,957	1,836	2,707	1,356	1,614	1,032
PKENT	1,824	1,774	1,991	0,066	3,344	1,397	1,576	0,061	0,112	2,760	1,730	2,191	0,714	0,848	1,989
TEKTU	3,177	3,187	2,060	0,165	1,904	2,836	2,199	0,107	0,137	1,669	2,235	2,987	3,243	3,257	4,025
ULAS	1,886	1,911	2,058	0,000	3,395	1,345	1,566	0,060	0,000	1,484	1,619	2,938	1,798	1,883	2,204
UTPYA	1,968	1,957	1,969	0,129	2,904	1,836	1,678	0,070	0,129	1,704	1,730	2,407	2,267	1,815	1,651
Optimal Değer	1,509	1,503	1,909	1,909	1,909	1,909	1,909	1,909	1,909	1,909	4,712	3,589	4,490	4,652	3,286
2017 AYCES	1,906	1,905	1,838	0,150	1,393	3,187	3,124	0,132	0,137	2,268	2,085	1,439	1,970	1,893	2,405
AVTUR	4,075	4,072	4,718	0,178	1,164	3,416	4,089	0,144	0,111	1,871	2,207	0,623	1,658	1,502	0,002
MAALT	1,524	1,524	1,843	0,187	3,770	0,810	1,275	0,172	0,205	4,741	4,712	3,130	2,253	2,251	2,989
MARTI	1,673	1,671	1,878	0,116	3,387	1,193	1,361	0,053	0,161	1,940	1,704	2,702	1,640	1,913	2,287
PKENT	2,310	2,316	1,841	0,066	2,252	2,328	1,851	0,059	0,121	1,919	2,124	1,577	2,769	2,335	2,660
TEKTU	3,614	3,615	2,414	0,170	1,751	2,829	2,368	0,089	0,143	1,858	1,879	3,589	2,253	2,181	3,286
ULAS	1,709	1,714	1,879	0,000	3,089	1,491	1,447	0,114	0,000	1,843	1,613	2,943	4,490	4,652	2,601
UTPYA	0,076	0,077	0,082	0,133	0,140	0,069	0,065	0,065	0,123	1,879	1,996	2,317	1,288	1,594	2,090
Optimal Değer	4,783	4,782	4,930	0,189	4,152	3,562	4,231	0,163	0,172	4,803	4,408	2,983	3,591	4,321	4,574
2018 AYCES	1,843	1,841	2,082	0,131	1,665	3,275	3,099	0,135	0,151	2,812	2,032	2,703	2,714	2,406	2,445
AVTUR	2,748	2,748	2,071	0,180	1,378	3,562	4,231	0,163	0,087	2,458	3,524	2,846	2,757	2,609	2,812
MAALT	4,783	4,782	4,930	0,189	2,742	2,198	1,824	0,082	0,172	4,803	4,408	2,827	3,013	3,169	4,574
MARTI	1,875	1,875	2,072	0,109	4,152	0,788	1,392	0,054	0,165	2,001	1,678	2,798	0,228	1,234	1,621
PKENT	1,986	1,985	2,074	0,071	2,998	1,942	1,705	0,075	0,159	1,916	2,185	0,003	3,591	4,321	2,591
TEKTU	2,019	2,019	2,071	0,173	1,769	3,171	2,853	0,127	0,128	1,930	1,901	2,983	2,612	1,990	1,224
ULAS	2,638	2,639	2,383	0,000	1,669	3,271	3,088	0,135	0,000	1,823	1,517	2,825	2,780	2,683	2,435
UTPYA	1,869	1,871	2,077	0,146	3,388	1,552	1,568	0,066	0,138	2,018	2,515	2,775	2,066	1,347	2,059
Optimal Değer	4,826	4,825	4,837	0,195	4,211	3,465	4,395	0,159	0,175	4,286	4,674	4,429	3,136	4,299	4,588
2019 AYCES	1,905	1,898	2,028	0,174	1,717	3,163	2,892	0,131	0,154	2,712	2,135	0,780	2,715	2,274	2,194
AVTUR	2,293	2,296	1,985	0,192	1,415	3,465	4,395	0,159	0,118	1,791	2,940	2,417	2,804	2,903	3,137
MAALT	4,826	4,825	4,837	0,195	2,593	2,287	1,833	0,087	0,175	3,568	4,674	2,319	2,954	3,234	4,588
MARTI	1,822	1,827	1,983	0,168	4,211	0,669	1,414	0,054	0,159	2,105	1,905	2,293	0,005	1,115	1,572
PKENT	2,065	2,054	2,012	0,080	2,292	2,588	2,031	0,098	0,139	1,735	2,074	4,429	3,136	4,299	2,244
TEKTU	1,941	1,945	1,984	0,192	2,021	2,859	2,311	0,112	0,122	1,715	2,491	2,146	2,634	1,818	1,512
ULAS	2,657	2,660	2,705	0,000	1,637	3,243	3,142	0,138	0,000	1,609	1,651	2,314	2,644	1,823	2,154
UTPYA	2,011	2,016	1,987	0,000	3,634	1,246	1,503	0,062	0,133	4,286	1,651	2,822	2,630	2,055	2,118
Optimal Değer	4,457	4,457	4,576	0,139	3,899	3,246	3,973	0,224	0,216	4,123	3,116	4,374	3,142	4,072	4,253
2020 AYCES	1,566	1,566	1,784	0,133	1,590	2,900	2,429	0,224	0,070	4,123	3,116	1,668	2,553	1,740	2,008
AVTUR	2,588	2,590	1,782	0,139	1,244	3,246	3,973	0,129	0,145	1,572	2,490	2,366	2,741	2,454	2,756
MAALT	4,457	4,457	4,576	0,138	2,165	2,326	1,757	0,072	0,138	2,800	0,000	2,298	3,066	3,261	4,253
MARTI	1,547	1,549	1,767	0,121	3,899	0,592	1,299	0,131	0,216	1,627	2,441	2,273	0,832	1,869	1,891
PKENT	1,744	1,734	1,778	0,054	2,129	2,362	1,780	0,138	0,158	1,581	2,370	4,374	2,600	1,971	2,270
TEKTU	1,699	1,701	1,769	0,137	2,020	2,470	1,860	0,215	0,097	1,547	2,127	0,846	2,512	1,697	0,732
ULAS	2,672	2,673	2,737	0,139	1,301	3,190	3,530	0,077	0,163	1,527	2,490	2,286	3,142	4,072	2,290
UTPYA	1,689	1,692	1,769	0,139	3,614	0,877	1,334	0,015	0,013	3,186	2,490	1,851	0,517	0,898	1,763

Tablo A7. Normalize karar matrisi (ARAS)

	L_1	L_2	L_3	F_1	F_2	F_3	F_4	F_5	F_6	F_7	F_8	F_9	K_1	K_2	K_3
Optimal Değer	0,194	0,194	0,204	0,141	0,154	0,159	0,183	0,176	0,154	0,172	0,195	0,138	0,153	0,168	0,175
2016 AYCES	0,080	0,080	0,085	0,135	0,065	0,146	0,126	0,141	0,126	0,166	0,095	0,000	0,134	0,113	0,088
AVTUR	0,077	0,078	0,086	0,141	0,061	0,150	0,138	0,150	0,154	0,073	0,127	0,122	0,153	0,168	0,159
MAALT	0,194	0,194	0,204	0,141	0,052	0,159	0,183	0,176	0,124	0,172	0,195	0,138	0,142	0,137	0,103
MARTI	0,078	0,079	0,083	0,133	0,154	0,057	0,067	0,059	0,123	0,086	0,078	0,123	0,061	0,071	0,045
PKENT	0,078	0,075	0,084	0,056	0,149	0,062	0,068	0,061	0,094	0,121	0,074	0,100	0,032	0,037	0,087
TEKTU	0,135	0,136	0,087	0,141	0,085	0,126	0,095	0,107	0,116	0,073	0,095	0,136	0,145	0,143	0,175
ULAS	0,080	0,081	0,086	0,000	0,152	0,060	0,068	0,060	0,000	0,065	0,069	0,134	0,080	0,083	0,096
UTPYA	0,084	0,083	0,083	0,111	0,130	0,081	0,072	0,070	0,109	0,074	0,074	0,109	0,101	0,080	0,072
Optimal Değer	0,082	0,082	0,104	0,656	0,101	0,111	0,109	0,697	0,656	0,094	0,205	0,164	0,197	0,203	0,152
2017 AYCES	0,104	0,104	0,100	0,052	0,074	0,185	0,179	0,048	0,047	0,112	0,091	0,066	0,086	0,082	0,111
AVTUR	0,222	0,221	0,256	0,061	0,062	0,198	0,234	0,053	0,038	0,093	0,096	0,028	0,073	0,065	0,000
MAALT	0,083	0,083	0,100	0,064	0,200	0,047	0,073	0,063	0,070	0,234	0,205	0,143	0,099	0,098	0,138
MARTI	0,091	0,091	0,102	0,040	0,180	0,069	0,078	0,019	0,055	0,096	0,074	0,123	0,072	0,083	0,106
PKENT	0,126	0,126	0,100	0,023	0,119	0,135	0,106	0,022	0,042	0,095	0,092	0,072	0,121	0,102	0,123
TEKTU	0,197	0,197	0,131	0,058	0,093	0,164	0,135	0,033	0,049	0,092	0,082	0,164	0,099	0,095	0,152
ULAS	0,093	0,093	0,102	0,000	0,164	0,087	0,083	0,042	0,000	0,091	0,070	0,134	0,197	0,203	0,120
UTPYA	0,004	0,004	0,004	0,046	0,007	0,004	0,004	0,024	0,042	0,093	0,087	0,106	0,057	0,069	0,097
Optimal Değer	0,195	0,195	0,200	0,159	0,174	0,153	0,176	0,163	0,147	0,196	0,182	0,131	0,154	0,179	0,188
2018 AYCES	0,075	0,075	0,084	0,111	0,070	0,140	0,129	0,135	0,129	0,115	0,084	0,119	0,116	0,100	0,101
AVTUR	0,112	0,112	0,084	0,152	0,058	0,153	0,176	0,163	0,074	0,100	0,146	0,125	0,118	0,108	0,116
MAALT	0,195	0,195	0,200	0,159	0,115	0,094	0,076	0,082	0,147	0,196	0,182	0,124	0,129	0,132	0,188
MARTI	0,076	0,076	0,084	0,092	0,174	0,034	0,058	0,054	0,141	0,082	0,069	0,123	0,010	0,051	0,067
PKENT	0,081	0,081	0,084	0,060	0,125	0,083	0,071	0,075	0,136	0,078	0,090	0,000	0,154	0,179	0,107
TEKTU	0,082	0,082	0,084	0,146	0,074	0,136	0,119	0,127	0,109	0,079	0,079	0,131	0,112	0,083	0,050
ULAS	0,108	0,108	0,097	0,000	0,070	0,140	0,129	0,135	0,000	0,074	0,063	0,124	0,119	0,111	0,100
UTPYA	0,076	0,076	0,084	0,123	0,142	0,067	0,065	0,066	0,118	0,082	0,104	0,122	0,089	0,056	0,085
Optimal Değer	0,198	0,198	0,199	0,163	0,177	0,151	0,184	0,159	0,149	0,180	0,193	0,185	0,138	0,181	0,190
2019 AYCES	0,078	0,078	0,083	0,146	0,072	0,138	0,121	0,131	0,131	0,114	0,088	0,033	0,120	0,096	0,091
AVTUR	0,094	0,094	0,082	0,161	0,060	0,151	0,184	0,159	0,100	0,075	0,122	0,101	0,124	0,122	0,130
MAALT	0,198	0,198	0,199	0,163	0,109	0,100	0,077	0,087	0,149	0,150	0,193	0,097	0,130	0,136	0,190
MARTI	0,075	0,075	0,081	0,141	0,177	0,029	0,059	0,054	0,135	0,088	0,079	0,096	0,000	0,047	0,065
PKENT	0,085	0,084	0,083	0,067	0,097	0,113	0,085	0,098	0,119	0,073	0,086	0,185	0,138	0,181	0,093
TEKTU	0,080	0,080	0,081	0,160	0,085	0,124	0,097	0,112	0,104	0,072	0,103	0,090	0,116	0,076	0,063
ULAS	0,109	0,109	0,111	0,000	0,069	0,141	0,131	0,138	0,000	0,068	0,068	0,097	0,117	0,077	0,089
UTPYA	0,083	0,083	0,082	0,000	0,153	0,054	0,063	0,062	0,113	0,180	0,068	0,118	0,116	0,086	0,088
Optimal Değer	0,248	0,248	0,255	0,139	0,217	0,181	0,221	0,224	0,216	0,230	0,178	0,244	0,175	0,227	0,237
2020 AYCES	0,087	0,087	0,099	0,133	0,089	0,162	0,135	0,224	0,070	0,230	0,178	0,093	0,142	0,097	0,112
AVTUR	0,144	0,144	0,099	0,139	0,069	0,181	0,221	0,129	0,145	0,088	0,142	0,132	0,153	0,137	0,154
MAALT	0,248	0,248	0,255	0,138	0,121	0,130	0,098	0,072	0,138	0,156	0,000	0,128	0,171	0,182	0,237
MARTI	0,086	0,086	0,098	0,121	0,217	0,033	0,072	0,131	0,216	0,091	0,139	0,127	0,046	0,104	0,105
PKENT	0,097	0,097	0,099	0,054	0,119	0,132	0,099	0,138	0,158	0,088	0,135	0,244	0,145	0,110	0,126
TEKTU	0,095	0,095	0,099	0,137	0,113	0,138	0,104	0,215	0,097	0,086	0,121	0,047	0,140	0,095	0,041
ULAS	0,149	0,149	0,152	0,139	0,072	0,178	0,197	0,077	0,163	0,085	0,142	0,127	0,175	0,227	0,128
UTPYA	0,094	0,094	0,099	0,139	0,201	0,049	0,074	0,015	0,013	0,177	0,142	0,103	0,029	0,050	0,098

Tablo A8. Ağırlıklandırılmış karar matrisi (ARAS)

	L_1	L_2	L_3	F_1	F_2	F_3	F_4	F_5	F_6	F_7	F_8	F_9	K_1	K_2	K_3
w_j	0,055	0,055	0,051	0,052	0,066	0,065	0,059	0,066	0,102	0,060	0,055	0,113	0,072	0,067	0,062
Optimal Değer	0,011	0,011	0,010	0,007	0,010	0,010	0,011	0,012	0,016	0,010	0,011	0,016	0,011	0,011	0,011
2016 AYCES	0,004	0,004	0,004	0,007	0,004	0,010	0,008	0,009	0,013	0,010	0,005	0,000	0,010	0,008	0,006
AVTUR	0,004	0,004	0,004	0,007	0,004	0,010	0,008	0,010	0,016	0,004	0,007	0,014	0,011	0,011	0,010
MAALT	0,011	0,011	0,010	0,007	0,003	0,010	0,011	0,012	0,013	0,010	0,011	0,016	0,010	0,009	0,006
MARTI	0,004	0,004	0,004	0,007	0,010	0,004	0,004	0,004	0,013	0,005	0,004	0,014	0,004	0,005	0,003
PKENT	0,004	0,004	0,004	0,003	0,010	0,004	0,004	0,004	0,010	0,007	0,004	0,011	0,002	0,003	0,005
TEKTU	0,007	0,007	0,004	0,007	0,006	0,008	0,006	0,007	0,012	0,004	0,005	0,015	0,011	0,010	0,011
ULAS	0,004	0,004	0,004	0,000	0,010	0,004	0,004	0,004	0,000	0,004	0,004	0,015	0,006	0,006	0,006
UTPYA	0,005	0,005	0,004	0,006	0,009	0,005	0,004	0,005	0,011	0,004	0,004	0,012	0,007	0,005	0,005
w_j	0,043	0,043	0,053	0,080	0,137	0,032	0,029	0,137	0,126	0,053	0,060	0,082	0,021	0,036	0,069
Optimal Değer	0,004	0,004	0,006	0,052	0,014	0,004	0,003	0,096	0,083	0,005	0,012	0,013	0,004	0,007	0,010
2017 AYCES	0,005	0,005	0,005	0,004	0,010	0,006	0,005	0,007	0,006	0,006	0,005	0,005	0,002	0,003	0,008
AVTUR	0,010	0,010	0,014	0,005	0,009	0,006	0,007	0,007	0,005	0,005	0,006	0,002	0,002	0,002	0,000
MAALT	0,004	0,004	0,005	0,005	0,027	0,002	0,002	0,009	0,009	0,012	0,012	0,012	0,002	0,004	0,010
MARTI	0,004	0,004	0,005	0,003	0,025	0,002	0,002	0,003	0,007	0,005	0,004	0,010	0,002	0,003	0,007
PKENT	0,005	0,006	0,005	0,002	0,016	0,004	0,003	0,003	0,005	0,005	0,006	0,006	0,003	0,004	0,008
TEKTU	0,009	0,009	0,007	0,005	0,013	0,005	0,004	0,005	0,006	0,005	0,005	0,013	0,002	0,004	0,010
ULAS	0,004	0,004	0,005	0,000	0,023	0,003	0,002	0,006	0,000	0,005	0,004	0,011	0,004	0,007	0,008
UTPYA	0,000	0,000	0,000	0,004	0,001	0,000	0,000	0,003	0,005	0,005	0,005	0,009	0,001	0,003	0,007
w_j	0,055	0,055	0,052	0,056	0,063	0,072	0,063	0,063	0,071	0,054	0,059	0,119	0,094	0,064	0,060
Optimal Değer	0,011	0,011	0,010	0,009	0,011	0,011	0,011	0,010	0,011	0,011	0,011	0,016	0,014	0,011	0,011
2018 AYCES	0,004	0,004	0,004	0,006	0,004	0,010	0,008	0,009	0,009	0,006	0,005	0,014	0,011	0,006	0,006
AVTUR	0,006	0,006	0,004	0,009	0,004	0,011	0,011	0,010	0,005	0,005	0,009	0,015	0,011	0,007	0,007
MAALT	0,011	0,011	0,010	0,009	0,007	0,007	0,005	0,005	0,011	0,011	0,011	0,015	0,012	0,008	0,011
MARTI	0,004	0,004	0,004	0,005	0,011	0,002	0,004	0,003	0,010	0,004	0,004	0,015	0,001	0,003	0,004
PKENT	0,004	0,004	0,004	0,003	0,008	0,006	0,005	0,005	0,010	0,004	0,005	0,000	0,014	0,011	0,006
TEKTU	0,005	0,005	0,004	0,008	0,005	0,010	0,008	0,008	0,008	0,004	0,005	0,016	0,011	0,005	0,003
ULAS	0,006	0,006	0,005	0,000	0,004	0,010	0,008	0,009	0,000	0,004	0,004	0,015	0,011	0,007	0,006
UTPYA	0,004	0,004	0,004	0,007	0,009	0,005	0,004	0,004	0,008	0,005	0,006	0,015	0,008	0,004	0,005
w_j	0,054	0,054	0,054	0,053	0,061	0,078	0,061	0,061	0,101	0,060	0,057	0,067	0,118	0,063	0,058
Optimal Değer	0,011	0,011	0,011	0,009	0,011	0,012	0,011	0,010	0,015	0,011	0,011	0,012	0,016	0,011	0,011
2019 AYCES	0,004	0,004	0,005	0,008	0,004	0,011	0,007	0,008	0,013	0,007	0,005	0,002	0,014	0,006	0,005
AVTUR	0,005	0,005	0,004	0,009	0,004	0,012	0,011	0,010	0,010	0,005	0,007	0,007	0,015	0,008	0,008
MAALT	0,011	0,011	0,011	0,009	0,007	0,008	0,005	0,005	0,015	0,009	0,011	0,007	0,015	0,009	0,011
MARTI	0,004	0,004	0,004	0,007	0,011	0,002	0,004	0,003	0,014	0,005	0,005	0,006	0,000	0,003	0,004
PKENT	0,005	0,005	0,004	0,004	0,006	0,009	0,005	0,006	0,012	0,004	0,005	0,012	0,016	0,011	0,005
TEKTU	0,004	0,004	0,004	0,009	0,005	0,010	0,006	0,007	0,011	0,004	0,006	0,006	0,014	0,005	0,004
ULAS	0,006	0,006	0,006	0,000	0,004	0,011	0,008	0,008	0,000	0,004	0,004	0,007	0,014	0,005	0,005
UTPYA	0,005	0,005	0,004	0,000	0,009	0,004	0,004	0,004	0,011	0,011	0,004	0,008	0,014	0,006	0,005
w_j	0,058	0,058	0,056	0,053	0,063	0,081	0,063	0,063	0,063	0,062	0,101	0,064	0,084	0,065	0,067
Optimal Değer	0,014	0,014	0,014	0,007	0,014	0,015	0,014	0,014	0,014	0,014	0,018	0,016	0,015	0,015	0,016
2020 AYCES	0,005	0,005	0,006	0,007	0,006	0,013	0,008	0,014	0,005	0,014	0,018	0,006	0,012	0,006	0,008
AVTUR	0,008	0,008	0,006	0,007	0,004	0,015	0,014	0,008	0,009	0,005	0,014	0,008	0,013	0,009	0,010
MAALT	0,014	0,014	0,014	0,007	0,008	0,011	0,006	0,005	0,009	0,010	0,000	0,008	0,014	0,012	0,016
MARTI	0,005	0,005	0,006	0,007	0,014	0,003	0,005	0,008	0,014	0,006	0,014	0,008	0,004	0,007	0,007
PKENT	0,006	0,006	0,006	0,003	0,008	0,011	0,006	0,009	0,010	0,005	0,014	0,016	0,012	0,007	0,008
TEKTU	0,006	0,006	0,006	0,007	0,007	0,011	0,007	0,014	0,006	0,005	0,012	0,003	0,012	0,006	0,003
ULAS	0,009	0,009	0,009	0,007	0,005	0,014	0,012	0,005	0,010	0,005	0,014	0,008	0,015	0,015	0,009
UTPYA	0,006	0,006	0,006	0,007	0,013	0,004	0,005	0,001	0,001	0,011	0,014	0,007	0,002	0,003	0,007

Tablo A9. Ağırlıklandırılmış karar matrisi (COPRAS)

	L_1	L_2	L_3	F_1	F_2	F_3	F_4	F_5	F_6	F_7	F_8	F_9	K_1	K_2	K_3
wj	0,055	0,055	0,051	0,052	0,066	0,065	0,059	0,066	0,102	0,060	0,055	0,113	0,072	0,067	0,062
2016															
AYCES	0,006	0,005	0,006	0,006	0,005	0,011	0,009	0,005	0,014	0,012	0,007	0,000	0,011	0,009	0,007
AVTUR	0,005	0,005	0,006	0,005	0,005	0,012	0,010	0,005	0,011	0,005	0,009	0,016	0,013	0,014	0,012
MAALT	0,013	0,013	0,013	0,005	0,004	0,012	0,013	0,004	0,014	0,012	0,013	0,018	0,012	0,011	0,008
MARTI	0,005	0,005	0,005	0,006	0,012	0,005	0,005	0,012	0,014	0,006	0,005	0,016	0,005	0,006	0,003
PKENT	0,005	0,005	0,005	0,013	0,012	0,005	0,005	0,012	0,018	0,009	0,005	0,013	0,003	0,003	0,007
TEKTU	0,009	0,009	0,006	0,005	0,007	0,010	0,007	0,007	0,015	0,005	0,007	0,018	0,012	0,012	0,013
ULAS	0,005	0,006	0,006	0,005	0,012	0,005	0,005	0,012	0,000	0,005	0,005	0,017	0,007	0,007	0,007
UTPYA	0,006	0,006	0,005	0,007	0,010	0,006	0,005	0,010	0,016	0,005	0,005	0,014	0,009	0,006	0,005
wj	0,043	0,043	0,053	0,080	0,137	0,032	0,029	0,137	0,126	0,053	0,060	0,082	0,021	0,036	0,069
2017															
AYCES	0,004	0,004	0,006	0,009	0,011	0,005	0,004	0,011	0,018	0,007	0,007	0,006	0,002	0,004	0,009
AVTUR	0,005	0,005	0,005	0,008	0,010	0,006	0,005	0,010	0,022	0,005	0,007	0,003	0,002	0,003	0,000
MAALT	0,010	0,010	0,014	0,007	0,009	0,006	0,007	0,009	0,012	0,014	0,015	0,014	0,003	0,005	0,011
MARTI	0,004	0,004	0,005	0,011	0,028	0,001	0,002	0,028	0,015	0,006	0,006	0,012	0,002	0,004	0,009
PKENT	0,004	0,004	0,005	0,020	0,025	0,002	0,002	0,025	0,021	0,006	0,007	0,007	0,003	0,005	0,010
TEKTU	0,005	0,006	0,005	0,008	0,017	0,004	0,003	0,017	0,017	0,005	0,006	0,016	0,003	0,004	0,012
ULAS	0,009	0,009	0,007	0,007	0,013	0,005	0,004	0,013	0,001	0,005	0,005	0,013	0,005	0,009	0,010
UTPYA	0,004	0,004	0,005	0,010	0,023	0,003	0,002	0,023	0,020	0,005	0,007	0,010	0,002	0,003	0,008
wj	0,055	0,055	0,052	0,056	0,063	0,072	0,063	0,063	0,071	0,054	0,059	0,119	0,094	0,064	0,060
2018															
AYCES	0,005	0,005	0,006	0,007	0,005	0,012	0,010	0,005	0,009	0,008	0,006	0,016	0,013	0,008	0,008
AVTUR	0,008	0,008	0,006	0,005	0,004	0,013	0,013	0,004	0,016	0,007	0,011	0,017	0,013	0,008	0,009
MAALT	0,013	0,013	0,013	0,005	0,009	0,008	0,006	0,009	0,008	0,013	0,013	0,017	0,014	0,010	0,014
MARTI	0,005	0,005	0,006	0,009	0,013	0,003	0,004	0,013	0,008	0,006	0,005	0,017	0,001	0,004	0,005
PKENT	0,006	0,006	0,006	0,013	0,010	0,007	0,005	0,010	0,008	0,005	0,007	0,000	0,017	0,014	0,008
TEKTU	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,012	0,009	0,006	0,011	0,005	0,006	0,018	0,012	0,006	0,004
ULAS	0,007	0,007	0,006	0,005	0,005	0,012	0,010	0,005	0,002	0,005	0,005	0,017	0,013	0,009	0,007
UTPYA	0,005	0,005	0,006	0,007	0,011	0,006	0,005	0,011	0,010	0,006	0,008	0,017	0,010	0,004	0,006
wj	0,054	0,054	0,054	0,053	0,061	0,078	0,061	0,061	0,101	0,060	0,057	0,067	0,118	0,063	0,058
2019															
AYCES	0,005	0,005	0,006	0,006	0,005	0,013	0,009	0,005	0,013	0,008	0,006	0,003	0,016	0,007	0,007
AVTUR	0,006	0,006	0,006	0,006	0,004	0,014	0,014	0,004	0,017	0,006	0,009	0,008	0,017	0,009	0,009
MAALT	0,013	0,013	0,013	0,005	0,008	0,009	0,006	0,008	0,012	0,011	0,014	0,008	0,018	0,011	0,014
MARTI	0,005	0,005	0,006	0,006	0,013	0,003	0,004	0,013	0,013	0,007	0,006	0,008	0,000	0,004	0,005
PKENT	0,006	0,006	0,006	0,013	0,007	0,010	0,006	0,007	0,014	0,005	0,006	0,015	0,019	0,014	0,007
TEKTU	0,005	0,005	0,006	0,006	0,006	0,011	0,007	0,006	0,017	0,005	0,007	0,007	0,016	0,006	0,005
ULAS	0,007	0,007	0,007	0,005	0,005	0,013	0,010	0,005	0,001	0,005	0,005	0,008	0,016	0,006	0,006
UTPYA	0,006	0,006	0,006	0,005	0,011	0,005	0,005	0,011	0,015	0,013	0,005	0,010	0,016	0,007	0,006
wj	0,058	0,058	0,056	0,053	0,063	0,081	0,063	0,063	0,063	0,062	0,101	0,064	0,084	0,065	0,067
2020															
AYCES	0,005	0,005	0,006	0,006	0,006	0,013	0,008	0,006	0,014	0,014	0,018	0,006	0,012	0,006	0,008
AVTUR	0,008	0,008	0,006	0,006	0,004	0,015	0,014	0,004	0,013	0,005	0,014	0,008	0,013	0,009	0,010
MAALT	0,014	0,014	0,014	0,006	0,008	0,011	0,006	0,008	0,006	0,010	0,000	0,008	0,014	0,012	0,016
MARTI	0,005	0,005	0,006	0,006	0,014	0,003	0,005	0,014	0,007	0,006	0,014	0,008	0,004	0,007	0,007
PKENT	0,006	0,006	0,006	0,014	0,008	0,011	0,006	0,008	0,004	0,005	0,014	0,016	0,012	0,007	0,008
TEKTU	0,006	0,006	0,006	0,006	0,007	0,011	0,007	0,007	0,006	0,005	0,012	0,003	0,012	0,006	0,003
ULAS	0,009	0,009	0,009	0,006	0,005	0,014	0,012	0,005	0,009	0,005	0,014	0,008	0,015	0,015	0,009
UTPYA	0,006	0,006	0,006	0,006	0,013	0,004	0,005	0,013	0,006	0,011	0,014	0,007	0,002	0,003	0,007

Tablo A10. Ağırlıklandırılmış normalize indekslerin toplamı (COPRAS)

Yıllar	Ölçütler	AYCES	AVTUR	MAALT	MARTI	PKENT	TEKTU	ULAS	UTPYA
2016	S_i^+	0,0875	0,1108	0,1438	0,0791	0,0761	0,1137	0,0854	0,0835
	S_i^-	0,0242	0,0212	0,0232	0,0317	0,0430	0,0268	0,0174	0,0326
2017	S_i^+	0,0684	0,0554	0,1151	0,0816	0,0801	0,0867	0,0935	0,0762
	S_i^-	0,0382	0,0401	0,0279	0,0550	0,0658	0,0420	0,0207	0,0533
2018	S_i^+	0,1010	0,1160	0,1439	0,0737	0,0892	0,0944	0,1038	0,0874
	S_i^-	0,0214	0,0251	0,0215	0,0300	0,0313	0,0216	0,0126	0,0270
2019	S_i^+	0,0907	0,1082	0,1375	0,0641	0,1069	0,0874	0,0960	0,0942
	S_i^-	0,0245	0,0270	0,0250	0,0321	0,0348	0,0283	0,0112	0,0319
2020	S_i^+	0,1072	0,1150	0,1254	0,0820	0,1034	0,0824	0,1224	0,0820
	S_i^-	0,0246	0,0223	0,0190	0,0262	0,0253	0,0181	0,0191	0,0234

Tablo A11. Pozitif (A+) ve Negatif ideal (A-) çözümler

	L_1	L_2	L_3	F_1	F_2	F_3	F_4	F_5	F_6	F_7	F_8	F_9	K_1	K_2	K_3
2016 A +	0,013	0,013	0,013	0,005	0,012	0,012	0,013	0,004	0,000	0,012	0,013	0,018	0,013	0,014	0,013
A -	0,005	0,005	0,005	0,013	0,004	0,005	0,005	0,012	0,018	0,005	0,005	0,000	0,003	0,003	0,003
2017 A +	0,010	0,010	0,014	0,007	0,028	0,006	0,007	0,009	0,001	0,014	0,015	0,016	0,005	0,009	0,012
A -	0,004	0,004	0,005	0,020	0,009	0,001	0,002	0,028	0,022	0,005	0,005	0,003	0,002	0,003	0,000
2018 A +	0,013	0,013	0,013	0,005	0,013	0,013	0,013	0,004	0,002	0,013	0,013	0,018	0,017	0,014	0,014
A -	0,005	0,005	0,006	0,013	0,004	0,003	0,004	0,013	0,016	0,005	0,005	0,000	0,001	0,004	0,004
2019 A +	0,013	0,013	0,013	0,005	0,013	0,014	0,014	0,004	0,001	0,013	0,014	0,015	0,019	0,014	0,014
A -	0,005	0,005	0,006	0,013	0,004	0,003	0,004	0,013	0,017	0,005	0,005	0,003	0,000	0,004	0,005
2020 A +	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,015	0,014	0,014	0,014	0,014	0,017	0,016	0,015	0,015	0,016
A -	0,005	0,005	0,006	0,006	0,004	0,003	0,005	0,004	0,004	0,005	0,000	0,003	0,002	0,003	0,003

Tablo A12. Pozitif ve Negatif ideal çözüme uzaklık değerleri (S+ ve S-)

	Pozitif İdeal Çözüme Uzaklık Değerleri					Negatif İdeal Çözüme Uzaklık Değerleri				
	2016_S+	2017_S+	2018_S+	2019_S+	2020_S+	2016_S-	2017_S-	2018_S-	2019_S-	2020_S-
AYCES	0,0717	0,0751	0,0687	0,0734	0,0704	0,0383	0,0625	0,0429	0,0421	0,0254
AVTUR	0,0629	0,0804	0,0656	0,0693	0,0705	0,0443	0,0618	0,0418	0,0423	0,0242
MAALT	0,0540	0,0644	0,0569	0,0603	0,0798	0,0429	0,0689	0,0432	0,0433	0,0186
MARTI	0,0720	0,0660	0,0776	0,0824	0,0731	0,0388	0,0530	0,0386	0,0352	0,0209
PKENT	0,0738	0,0686	0,0738	0,0687	0,0800	0,0316	0,0468	0,0366	0,0401	0,0228
TEKTU	0,0623	0,0681	0,0709	0,0745	0,0692	0,0413	0,0607	0,0435	0,0397	0,0203
ULAS	0,0689	0,0674	0,0679	0,0708	0,0804	0,0487	0,0717	0,0477	0,0496	0,0246
UTPYA	0,0708	0,0691	0,0726	0,0749	0,0232	0,0369	0,0531	0,0397	0,0378	0,0203

KAYNAKÇA

- Akkoç, S. ve Vatansver, K. (2013). "Fuzzy Performance Evaluation with AHP and Topsis Methods: Evidence from Turkish Banking Sector after the Global Financial Crisis", *Eurasian Journal of Business and Economics*, 6(11), 53-74.
- Altın, H. ve Süslü, C. (2018). "Borsa İstanbul'da İşlem Gören Turizm Şirketlerinin Performanslarının Değerlendirilmesi: Lokanta ve Oteller Üzerine Bir Uygulama", *Maliye ve Finans Yazıları*, 109, 30-50.
- Altuntaş, F. ve Gök, M. Ş. (2020). "Ülkelerin Yatırım Yapılabilirliklerinin Değerlendirilmesi: TOPSIS ve COPRAS Yöntemleri ile Bir Uygulama", *Verimlilik Dergisi*, 4, 41-64.
- Arsu, T. ve Ayçin, E. (2020). "BIST Lokanta ve Oteller Sektöründeki Turizm İşletmelerinin Finansal Performanslarının MACBETH ve EDAS Yöntemleri ile İncelenmesi", *Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi (Özel Sayı)*, 156-178.
- Ayaydın, H., Pala, F. ve Sarı, Ş. (2019). "Borsa İstanbul'da İşlem Gören Turizm Firmalarının Finansal Performanslarının Değerlendirmesi: AHS ve VIKOR Yöntemleri", *Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Elektronik Dergisi*, 10(2), 311-320.
- Aydın, N., Başar, M. ve Coşkun, M. (2014). "Finansal Yönetim", Detay Yayıncılık, İstanbul.
- Bilici, N. (2019). "Turizm Sektörünün Finansal Performansının Oran Analizi ve Topsis Yöntemiyle Değerlendirilmesi", *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 23(1), 173-194.
- Chen, M.H. (2011). "The Response of Hotel Performance to International Tourism Development and Crisis Events", *International Journal of Hospitality Management*, 30(1), 200-212.
- Chen, F.H., Hsu, T.S., ve Tzeng, G.H. (2011). "A Balanced Scorecard Approach to Establish a Performance Evaluation and Relationship Model for Hot Spring Hotels based on a Hybrid MCDM Model Combining DEMATEL and ANP", *International Journal of Hospitality Management*, 30(4), 908-932.
- Çakır, E. (2018). "Elektronik Belge Yönetim Sistemi (EBYS) Yazılımı Seçiminde Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri: Bir Belediye Örneği", *Business Economics and Management Research Journal*, 1(1), 15-30.
- Çakır, E. ve Özdemir, M. (2018). "Altı Sigma Projelerinin Bulanık COPRAS Yöntemiyle Değerlendirilmesi: Bir Üretim İşletmesi Örneği", *Verimlilik Dergisi*, 1, 7-39.
- Dahooie, J.H., Zavadskas, E.K., Vanaki, A.S., Firoozfar, H.R., Lari, M. ve Turskis, Z. (2019). "A New Evaluation Model for Corporate Financial Performance Using Integrated CCSD and FCM-ARAS Approach", *Economic Research-Ekonomska Istraživanja*, 32(1), 1088-1113.
- Demireli, E. ve Tükenmez, N. M. (2012). "İşletme Performansının Ölçümü: TOPSIS Çok Kriterli Karar Verme Yöntemi Üzerine Bir Uygulama", *Verimlilik Dergisi*, (1), 25-43.
- Dinçer, H. ve Yüksel, S. (2018). "Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinin Finans Sektöründeki Uygulamasına Yönelik Yapılmış Çalışmaların Analizi", *Ekonomi İşletme ve Maliye Araştırmaları Dergisi*, 1(1), 1-16.
- Ecer, F. ve Günay, F. (2014). "Borsa İstanbul'da İşlem Gören Turizm Şirketlerinin Finansal Performanslarının Gri İlişkisel Analiz Yöntemiyle Ölçülmesi", *Anatolia: Turizm Araştırmaları Dergisi*, 25(1), 35-48.
- Erdoğan, M. ve Yamaltdinova, A. (2018). "Borsa İstanbul'a Kayıtlı Turizm Şirketlerinin 2011-2015 Dönemi Finansal Performanslarının TOPSIS ile Analizi", *Optimum Ekonomi ve Yönetim Bilimleri Dergisi*, 5(1), 19-36.
- Ergül, N. (2014). "Turizm Sektöründeki Şirketlerin Finansal Performans Analizi", *Çankırı Karatekin Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi*, 4(1), 325-340.
- Günay, F. ve Ecer, F. (2020). "Cash Flow Based Financial Performance of Borsa İstanbul Tourism Companies by Entropy-MAIRCA Integrated Model", *Journal of Multidisciplinary Academic Tourism*, 5(1), 29-38.
- Hacıfettahoğlu, Ö. ve Perçin, S. (2020). "Bütünleşik ÇKKV Yaklaşımı İle Finansal Boyutta Türk İnşaat Firmalarının Performansının Değerlendirilmesi", *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 22(2), 543-567.
- Hwang, S.N. ve Chang, T.Y. (2003). "Using Data Envelopment Analysis to Measurement Hotel Managerial Efficiency Change in Taiwan", *Tourism Management*, 357-369.
- İlban, M.O., Yıldırım, H.H. ve Chamberlain, J.M. (2017). "Determination of Tourism Activities of the World's Best Tourism Destinations Using the Multi-Criteria Decision-Making Method", *Cogent Social Sciences*, 3(1), 1-16.
- İşık, Ö. (2019). "Türk Mevduat Bankacılığı Sektörünün Finansal Performanslarının Entropi Tabanlı Aras Yöntemi Kullanılarak Değerlendirilmesi", *Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 4(1), 90-99.
- İç, Y.T. ve Yurdakul, M. (2020). "Analysis of the Effect of the Number of Criteria and Alternatives on the Ranking Results in Applications of the Multi Criteria Decision Making Approaches in Machining Center Selection Problems", *Journal of the Faculty of Engineering and Architecture of Gazi University*, 35(2), 991-1001.

- İç, Y.T., Tekin, M., Pamukoğlu, F.Z. ve Yıldırım, S.E. (2015). "Kurumsal Firmalar İçin Bir Finansal Performans Karşılaştırma Modelinin Geliştirilmesi", *Journal of the Faculty of Engineering and Architecture of Gazi University*, 30(1), 71-85.
- Kamuyu Aydınlatma Platformu, (2021). www.kap.org.tr, (Erişim Tarihi: 15.03.2021).
- Karadeniz, E., Beyazgül, M., Dalak, S. ve Günay, F. (2017). "Türk Turizm Sektörünün Finansal Performansının Dikey Analiz Yöntemiyle İncelenmesi: BIST Turizm Şirketleri ve TCMB Sektör Bilançoları Üzerinde Bir Araştırma", *Sosyoekonomi*, 25(32), 105-119.
- Karadeniz, E., Koşan, L., Günay, F. ve Dalak, S. (2016). "Gri İlişkisel Analiz Yöntemiyle Turizm Alt Sektörlerinin Finansal Performanslarının Ölçülmesi", *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 9(44), 1117-1134.
- Karakaş, A. ve Öztel, A. (2020). "BIST'te Yer Alan Turizm İşletmelerinin Finansal Performanslarının Entropi Tabanlı TOPSİS Yöntemi ile Belirlenmesi: Bir Python Uygulaması", *Dicle Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 10(20), 543-562.
- Karakul, A. ve Özaydın, G. (2019). "TOPSİS ve VIKOR Yöntemleri ile Finansal Performans Değerlendirmesi: XELKT Üzerinde Bir Uygulama", *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi* (60), 68-86.
- Kenger, M.D. ve Organ, A. (2017). "Banka Personel Seçiminin Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinden Entropi Temelli ARAS Yöntemi ile Değerlendirilmesi", *Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 4(4), 152-170.
- Korucuk, S. (2019). "Üretim İşletmelerinde Verimliliğin Önündeki Engellerin ve Verim Artırıcı Tekniklerin Bütünleşik AHP-TOPSİS ile Sıralanması: Erzurum İli Örneği", *Verimlilik Dergisi*, (1), 219-241.
- Lee, J.W. ve Manorongrueangrat, P. (2019). "Regression Analysis with Dummy Variables: Innovation and Firm Performance in the Tourism Industry", *Quantitative Tourism Research in Asia*, 113-130.
- Lim, S.G. ve Ok, C.M. (2021). "A Meta-Analytic Review of Antecedents of Hospitality and Tourism Firms' Performance: A Cross-Cultural Comparison", *Tourism Management*, (86), 1-12.
- Maya, R. ve Eren, T. (2018). "Türk Gıda Sektörünün Finansal Performans Analizinin Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ile Yapılması", *Verimlilik Dergisi*, (3), 31 - 60.
- Mehri, M., Umar, M.S., Saeidi, P., Hekmat, R.K. ve Naslmosavi, S.H. (2013). "Intellectual Capital and Firm Performance of High Intangible Intensive Industries: Malaysia Evidence", *Asian Social Science*, 9(9), 146-155.
- Orakçı, E. ve Özdemir, A. (2017). "Telafi Edici Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ile Türkiye ve AB Ülkelerinin İnsani Gelişmişlik Düzeylerinin Belirlenmesi", *Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 19(1), 61-74.
- Organ, A. ve Yalçın, E. (2016). "Performance Evaluation of Research Assistans by COPRAS Method", *European Scientific Journal*, Special Issue, 102-109.
- Özçelik, H. ve Kandemir, B. (2015). "BIST'te İşlem Gören Turizm İşletmelerinin TOPSİS Yöntemi ile Finansal Performanslarının Değerlendirilmesi", *Balikesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 18(33), 97-114.
- Paça, M. ve Karabulut, M.T. (2019). "Finansal Rasyolar ile Finansal Performans: BIST ve Turizm", *Uluslararası Global Turizm Araştırmaları Dergisi*, 3(1), 53-65.
- Parkan, C. ve Wu, M.L. (1999). "Decision Making and Performance Measurement Models with Applications to Robot Selection", *Computers & Industrial Engineering* (36), 503-523.
- Pineda, P.J.G., Liou, J.J., Hsu, C.C. ve Chuang, Y.C. (2018). "An Integrated MCDM Model for Improving Airline Operational and Financial Performance", *Journal of Air Transport Management*, 68, 103-117.
- Ryu, K. ve Jang, S. (2004). "Performance Measurement Through Cash Flow Ratios and Traditional Ratios: A Comparison of Commercial and Casino Hotel Companies", *The Journal of Hospitality Financial Management*, 12(1), 15-25.
- Sakarya, Ş. ve Aksu, M. (2020). "Ulaşım Sektöründeki İşletmelerin Finansal Performanslarının Geliştirilmiş Entropi Temelli TOPSİS Yöntemi ile Değerlendirilmesi", *Optimum Ekonomi ve Yönetim Bilimleri Dergisi*, 7(1), 21-40.
- Singh, A. ve Schmidgall, R. (2002). "Analysis of Financial Ratios Commonly Used by US Lodging Financial Executives", *Journal of Leisure Property*, 2(3), 201-213.
- Toma, E. (2014). "Regional Scale Efficiency Evaluation by Input-Oriented Data Envelopment Analysis of Tourism Sector", *International Journal of Academic Research in Environment and Geography*, 1(1), 15-20.
- Türkoğlu, S.P. (2019). "ARAS Yöntemiyle Avrupa Ülkelerinin Bilim ve Teknoloji Performanslarının Sıralanması", *Verimlilik Dergisi*, 1, 69-81.
- TÜRSAB, (2020). "Covid-19 Sürecinde Türkiye ve Dünya Turizmi Değerlendirmesi", Aralık (T.S. Birliği, D.Ü.)
- Ulutaş, A., Karaköy, Ç., Arıç, K. H. ve Cengiz, E. (2018). "Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ile Lojistik Merkezi Yeri Seçimi", *İktisadi Yenilik Dergisi*, 5(2), 45-53.

- Uygurtürk, H. ve Yıldız, İ. (2021). "İşletmelerin Etkinlikleri ile Finansal Performansları Arasındaki İlişki: Bilişim Sektörü Üzerine Bir Araştırma", *Verimlilik Dergisi*, 1, 3-15.
- Vafaei, N., Ribeiro, R.A. ve Camarinha-Matos, L.M. (2015). "Importance of Data Normalization in Decision Making: Case Study with TOPSIS Method", *The 1st International Conference on Decision Support Systems Technologies an Ewg-Dss Conference*, Belgrade, Serbia.
- Wang, Y.M. ve Luo, Y. (2010). "Integration of Correlations with Standard Deviations for Determining Attribute Weights in Multiple Attribute Decision Making", *Mathematical and Computer Modelling*, 51(1-2), 1-12.
- Weerathunga, Pr., Xiaofang, C., Samarathunga, Whms. ve Kulathunga, Kmmcb. (2020). "Application of Entropy Based Topsis in Analysis of Sustainability Performance of Sri Lanka Hotels", *Weerathunga*, 11(3), 100-108.
- Wu, W.Y., Hsiao, S.W. ve Tsai, C.H. (2008). "Forecasting and Evaluating the Tourist Hotel Industry Performance in Taiwan based on Grey Theory". *Tourism and Hospitality Research*, 8(2), 137-152.
- Yue, Z. (2011). "An Extended TOPSIS for Determining Weights of Decision Makers with Interval Numbers", *Knowledge Based Systems*, 24, 146-153.
- Yurdakul, M. ve İç, Y. (2003). "Türk Otomotiv Firmalarının Performans Ölçümü ve Analizine Yönelik TOPSIS Yöntemini Kullanan Bir Örnek Çalışma", *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 18(1), 1-18.
- Zavadskas, E., Kaklauskas, A. ve Vilutiene, T. (2009). "Multicriteria Evaluation of Apartment Blocks Maintenance Contractors: Lithuanian Case Study", *International Journal of Strategic Property Management*, 13(4), 319-338.
- Zavadskas, E., Turskis, Z. ve Vilutiene, T. (2010). "Multiple Criteria Analysis of Foundation Instalment Alternatives by Applying Additive Ratio Assessment (ARAS) Method", *Archives of Civil and Mechanical Engineering*, 10(3), 123-141.
- Zhang, H., Gu, C., Gu, L. ve 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(2), 443-451.
- Zhang, X., Wang, C., Li, E. ve Xu, C. (2014). "Assessment Model of Ecoenvironmental Vulnerability Based on Improved Entropy Weight Method", *The Scientific World Journal*, 1(1), 1-7.

