

Yayın Geliş Tarihi: 14.01.2019
Yayına Kabul Tarihi: 01.10.2019
Online Yayın Tarihi: 05.06.2020
http://dx.doi.org/10.16953/deusosbil.512472

Dokuz Eylül Üniversitesi
Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi
Cilt: 22, Sayı: 2, Yıl: 2020, Sayfa: 543-567
ISSN: 1302-3284 E-ISSN: 1308-0911

Araştırma Makalesi

BÜTÜNLEŞİK ÇKKV YAKLAŞIMI İLE FİNANSAL BOYUTTA TÜRK İNŞAAT FİRMALARININ PERFORMANSININ DEĞERLENDİRİLMESİ¹

Özlem HACIFETTAHOĞLU*
Selçuk PERÇİN**

Öz

Cumhuriyet'in ilk yıllarında demiryolu hatlarının yapımıyla başlayan inşaat sektörü, 1950 ve 1960 yıllarında da devamlılığını sürdürmüştür. Daha sonra kamu alt yapı yatırımlarının artışı ve Türkiye'nin NATO'ya girmesiyle ülkemizdeki inşaat firmalarının yabancı firmalar ile çalışma ortamı elde etmiş olması inşaat sektörünün gelişimini hızlandırmıştır. Günümüzde ise 2005 ve 2016 yılları arasında işgücü istatistiklerine baktığımızda inşaat sektörünün payı 2005 yılında %5,6 iken bu oran yıllar itibariyle artarak 2016 yılında %7,3'e ulaşmıştır. Büyüyen sektörde firmaların sayısında yaşanan artışlar sonucunda rekabet artmış ve finansal performans değerlendirmesi önemli bir konu olmuştur. Finansal performans değerlendirmesi sırasında araştırmacının birçok kriteri dikkate alması gerekir. Bu durumda finansal analizin çok kriterli bir problem olduğu sonucuna ulaşılabilir. Ancak literatür incelendiğinde inşaat firmalarının finansal performansını çok kriterli bir problem olarak değerlendiren çalışmaların eksikliği dikkat çekmektedir. Bu sebeple, bu çalışmanın amacı inşaat firmalarının finansal performanslarını çok kriterli değerlendirmek ve literatüre katkı sağlamaktır. Bu amaç doğrultusunda çalışmada oran analizi tabanında çok kriterli karar verme yöntemleri kullanılmıştır. Analizi gerçekleştirebilmek için BIST inşaat firmalarının 2016 yılı mali tabloları incelenmiş ve oran analizi uygulanmıştır. Uygulamanın devamında kriterleri

Bu makale için önerilen kaynak gösterimi (APA 6. Sürüm):

Hacifettahoğlu, Ö. & Perçin S. (2020). Bütünleşik ÇKKV yaklaşımı ile finansal boyutta Türk inşaat firmalarının performansının değerlendirilmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 22 (2), 543-567.

¹ Bu çalışma, Özlem HACIFETTAHOĞLU tarafından Karadeniz Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı'nda Prof. Dr. Selçuk Perçin danışmanlığında yürütülen "Finansal Performans Değerlendirmesinde Bütünleşik Çok Kriterli Karar Verme Yaklaşımı: Türk İnşaat Firmaları Örneği" başlıklı yüksek lisans tezinden türetilmiştir. Ayrıca, bu çalışma Uluslararası Uygulamalı İşletme, Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Sempozyumu'nda (3-5 Mayıs 2018) sözlü özet bildiri olarak sunulan 'Finansal Performans Değerlendirmesinde Bütünleşik Çok Kriterli Karar Verme Yaklaşımı: Türk İnşaat Firmaları Örneği' başlıklı bildirinin genişletilmiş halidir.

* Doktora Öğrencisi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, ORCID: 0000-0001-7476-7173, hacifettahoglu@ktu.edu.tr

** Prof. Dr., Karadeniz Teknik Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, ORCID: 0000-0002-5840-7204, spercin@ktu.edu.tr

objektif olarak ağırlıklandırılan Entropi yöntemi ile kriterlerin ağırlıkları belirlenmiştir. Daha sonra inşaat firmalarını sıralayabilmek amacıyla TOPSIS-VIKOR yöntemleri kullanılmıştır. Son olarak ise Borda kuralı yöntemiyle nihai bir performans sıralaması elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Finansal Performans Değerlendirme, Entropi, TOPSIS, VIKOR, BIST İnşaat Sektörü.*

EVALUATION OF THE PERFORMANCE OF TURKISH CONSTRUCTION COMPANIES IN THE FINANCIAL DIMENSION WITH INTEGRATED MCDM APPROACH ²

Abstract

The construction sector, which began with the construction of railways, continued to rise in 1950 and 1960. Nowadays, looking at the labor force statistics between 2005 and 2016, the share of the construction sector was 5.6% in 2005. This ratio has increased over years and reached 7.3% in 2016. Due to the growing number of companies in the growing sector, competition has increased and financial performance evaluation has been an important issue. During the financial performance assessment, the researcher must take into account many criteria. In this case, it can be concluded that financial analysis is a multi-criteria problem. However, when the literature is examined, the lack of studies evaluating the financial performance of construction companies as a multi-criteria problem is noteworthy. Therefore, the purpose of this study is to evaluate the financial performance of construction firms with multiple criteria and to contribute to the literature. For this purpose, multi-criteria decision making methods (Entropy, TOPSIS, VIKOR, Borda) were used in the ratio analysis.

Keywords: *Financial Performance Evaluation, Entropy Method, TOPSIS, VIKOR, Construction Sector.*

GİRİŞ

Göçebe yaşamın son bulmasıyla insanlar hayatlarını devam ettirebilmek amacıyla çeşitli yapılar yaparak inşaatın ilk temellerini atmışlardır. Günümüzde ise insan hayatı içerisinde kaçınılmaz bir yere sahip olan inşaat sektörü artık hayatın devamlılığının yanı sıra insanların sosyal hayatına, toplumsal yaşama veya çevreye duyarlı olan yapıların üretimini akla getirmektedir. İnşaat sektörünün kapsamı bu şekilde genişledikçe inşaat faaliyetleri de insanların değişmekte olan yaşam tarzı ve ihtiyaçlarına bağlı olarak değişmekte ve gelişmektedir. Örneğin, çevreye duyarlı

² This study is produced by Özlem HACIFETTAHOĞLU from the master thesis titled "Integrated Multi-Criteria Decision Approach to Financial Performance Evaluation: Case of Turkish Construction Companies" which is under the supervision of Prof. Dr. Selçuk Perçin. Also, this study is an extended version of the summary paper titled "Finansal Performans Değerlendirmesinde Bütünleşik Çok Kriterli Karar Verme Yaklaşımı: Türk İnşaat Firmaları Örneği" which was presented verbally at the "Uluslararası Uygulamalı İşletme, Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Sempozyumu" (03-05 of May 2018).

yapılar, akıllı ev/bina teknolojileri, modernize edilmiş yaşam alanları inşaat projelerinin temelleri arasında yerini almıştır. İnşaat sektörünün kalifiye elemana sahip olması, konut ihtiyacının devamlılığı, yapılaşmada teknolojinin gelişmesi ve yerel hammadde kaynakları gibi güçlü avantajlara sahip olmasının yanı sıra finansman kredilerinin yetersizliği, resmi olmayan üretimlerin devam etmesi, proje/planlamada yetersizlik ve deprem riski gibi bazı zayıf yönleri de bulunmaktadır.

Türkiye’de inşaat sektörünün temelleri Cumhuriyet’in ilk yıllarına dayanmaktadır. Bu yıllarda inşaat sektörü demiryolu hatları ve su projelerinin yapıyla başlayıp 1950 yıllarında da devamlılığını sürdürmüş ve daha sonra Türkiye’nin NATO’ya girişi ile birlikte kamu alt yapı yatırımlarının artması inşaat sektörünün varlığını korumasına destek olmuştur. Türkiye’nin NATO’ya girişi ile birlikte altyapı yatırımlarının artmasının yanı sıra firmalar yabancı firmalarla çalışıp tecrübelerini arttırmış ancak Türkiye’de 1988 yılında liberalleşme sonucunda faizlerin artış göstermesi ve bu durumun yatırım maliyetlerini arttırmasıyla inşaat sektöründe talep düşmüştür. 1993 ve 2003 yılları arasında ise %26,13 oranında büyüyen Türkiye Ekonomisinde ana sektörler içerisinde %22,4 oranında küçülen tek sektör inşaat sektörü olmuştur. (Gold Yapı, 2017). İnşaat sektörünün, Gayri Safi Yurtiçi Hasıla (GSYH) içerisindeki durumu incelendiğinde ise %30'lara ulaşan bir paya sahip olduğu, 1999 ve 2013 yılları arasında GSYH büyüme eğrisi ve inşaat sektörünün paralel olarak dalgalı bir seyir izlediği görülmüştür. 2014 ve 2015 yıllarında ise bu durum değişmiş olup sektör reel GSYH artışının altında kalmıştır. 2016 yılına gelindiğinde ise GSYH %3,2 ve inşaat sektörü %5,4 oranında büyümüştür (Yapı Endüstri Merkezi, 2016).

Büyümekte olan inşaat sektöründe firmaların sayısındaki artış sebebiyle bu firmaların performans değerlendirmesi, sektördeki konumlarının ve rakiplerine göre finansal durumlarının tespiti önemli bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır. Firmalar veya araştırmacılar oran analizi ile birlikte çok kriterli karar verme (ÇKKV) yöntemlerini de tercih ederek finansal performans değerlendirmesi yapabilir. Ancak inşaat firmalarının finansal performansı ile ilgili bir literatür araştırması yapıldığında ÇKKV yöntemleri kullanılarak yapılmış olan finansal performans değerlendirme çalışmalarının yetersizliği dikkat çekmektedir. Bu sebeple çalışmamızda oran analizi temelinde ÇKKV yöntemlerinden faydalanılarak Borsa İstanbul (BIST) inşaat endeksinde işlem gören inşaat firmalarının finansal performansı değerlendirilerek bu inşaat firmaları arasında nihai bir sıralama elde etmek ve literatürdeki yetersizliğin giderilmesine katkı sağlamak amaçlanmıştır. Bu amaçla ilk olarak BIST inşaat endeksi incelenmiş ve bu endekste yalnızca 8 inşaat firmasının yer aldığı görülmüş olup çalışmada gerçekleştirilecek olan analizde bu 8 firma dikkate alınmıştır. Analizi yapılacak olan inşaat firmalarının tespitinin ardından, söz konusu BIST inşaat firmalarının mali tablolarına ilişkin bilgiler Kamuyu Aydınlatma Platformu’ndan (KAP) alınmıştır. Bu bilgiler

doğrultusunda oran analizinden faydalanılarak ÇKKV yöntemleri ile yapılacak analizde ihtiyaç duyulan karar matrisi oluşturulmuştur.

Karar matrisinin oluşturulmasının ardından elde edilen verilerin ağırlıklandırılması amacıyla uzmanların öznel yargılarına ihtiyaç duymadan nesnel verilerle hesaplama yapılmasına imkân tanınması ve böylelikle daha tarafsız sonuçlara ulaşılmasına yardım etmesi sebebiyle Entropi ağırlık yöntemi kullanılmıştır. Ayrıca, karar matrisinin verileri belli olduğunda literatürde en sık kullanılan yöntemlerden biri Entropi yöntemidir. Bu sebeple çalışmada entropi yöntemi tercih edilmiştir. Alternatifleri (BİST inşaat firmaları) sıralayabilmek amacıyla ise negatif ideal noktaya uzaklığı ve pozitif ideal noktaya yakınlığı belirlemeyi amaçlaması ve tam veya kısmi sıralama yapılmasına imkân tanınması sebebiyle TOPSIS yöntemi tercih edilmiştir. Ayrıca çalışmada kullanılan bir diğer sıralama yöntemi VIKOR yöntemidir. VIKOR yöntemi, en düşük bireysel pişmanlığı ve en yüksek grup faydası sağlayarak karar vericiye çözüm kümesi sunması sebebiyle çalışmada VIKOR yöntemi tercih edilmiştir. Son aşamada ise TOPSIS ve VIKOR yöntemleri kullanılarak ulaşılan sıralamalardan bütünlük tek bir sıralama oluşturmak amacıyla Borda kuralı yöntemi uygulanmıştır.

LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Bu bölümde finansal oran analizi ve ÇKKV yöntemleri kullanarak analiz yapmış olan diğer çalışmalardan bahsedilecektir. Bu çalışmada kullanılan yöntemleri kullanan bazı çalışmalar şunlardır; Lu vd. (2014), balık unu tedarikçisi seçimini yapabilmek amacıyla Entropi ve VIKOR yöntemlerini; Wu vd. (2011), Shannon Entropi yöntemini; Yang ve Hung (2007), TOPSIS ve Fuzzy TOPSIS yöntemlerini fabrika yerleşim sorunlarının değerlendirmesinde; Sayadi vd.(2009), VIKOR yöntemini; Shemshadi vd. (2011), tedarikçi seçiminde Entropi ve VIKOR yöntemlerini kullanmışlardır (Aldalou, 2018, ss. 28-32).

Bu çalışmada kullanılan yöntemler ile ilgili daha detaylı literatür araştırması Tablo 2’de yer almaktadır. Çalışmanın uygulama aşamasında kriterlerin ağırlıklandırılması amacıyla kullanılan oran analizi ve entropi ağırlık yöntemi, alternatiflerin performans sıralamasını gerçekleştirebilmek için kullanılan TOPSIS ve VIKOR yöntemleri ile ilgili literatürde incelenmiş olan çalışmalardan bazıları Tablo 2’de verilmiş ve bu tabloda kullanılan finansal oranlar ise Tablo 1’de gösterilmiştir. Çalışmada kullanılan finansal oranlar seçilirken literatürde konusunda uzman araştırmacıların çalışmaları incelenmiş ve bu çalışmalarda kullanılan finansal oranlar içerisinde inşaat firmalarının performansının değerlendirilmesi için en uygun olan oranlar seçilmeye çalışılmıştır.

Tablo 1: Oranlar ve Kodları

Finansal Oranlar ve Kodları			Açıklama
Likidite Oranları	L1	Cari Oran	Dönen Varlıklar / Kısa Vadeli Borçlar
	L2	Asit Test Oranı	Dönen Varlıklar – Stoklar / Kısa Vadeli Borçlar
	L3	Nakit Oran	Nakit ve Benzeri Varlıklar / Kısa Vadeli Borçlar
Faaliyet Oranları	F1	Aktif Devir Hızı	Net Satışlar / Toplam Aktif
	F2	Öz Sermaye Devir Hızı	Net Satışlar / Öz Sermaye
	F3	Alacak Devir Hızı	Net Satışlar / Ticari Alacaklar
	F4	Stok Devir Hızı	Satışların Maliyeti / Stoklar
Karlılık Oranları	KA1	Öz Sermaye Karlılığı	Net Kar / Öz Sermaye
	KA2	Aktif Karlılık	Net Kar / Toplam Aktif
	KA3	Net Kar Marjı	Net Kar / Net Satışlar
	KA4	Brüt Kar Marjı	Brüt Satış Karı / Net Satışlar
Kaldıraç Oranları	K1	Toplam Borç Oranı	Toplam Borç / Toplam Aktif
	K2	Borç Öz Sermaye Oranı	Toplam Borç / Öz Sermaye
	K3	Kısa Vadeli Borçların Aktiflere Oranı	Kısa Vadeli Borçlar / Toplam Aktif
	K4	Öz Sermaye Çarpanı	Toplam Aktif / Öz Sermaye

Tablo 2: Oran Analizi, Entropi, TOPSIS ve VIKOR Yöntemlerini Kullanan Araştırmalar

ÇALIŞMA	KONU	YÖNTEM/YÖNTEMLER
Acar (2003)	Tarımsal işletmelerin performans analizini gerçekleştirmiştir	Oran analizi gerçekleştirilirken; L1, L2, F1,KA1, KA2 ve K1 oranları kullanılmıştır
Emir vd. (2008)	Gıda ve Tekstil firmalarının 2008 krizinden etkilenme durumlarını incelemiştir	Oran analizi gerçekleştirilirken; L1, L2, F1, F3, F4, KA1, KA2, KA3, K1 ve K3 oranları kullanılmıştır
Karadeniz vd.(2014)	Spor şirketlerinin finansal performans analizi ve Altman Z modeli ile iflas durumlarının değerlendirilmesi	Oran analizi gerçekleştirilirken; L1, L2, L3, F1, F2, F3, F4, KA1, KA2, KA3, KA4 ve K1 oranları kullanılmıştır
Uluşol (2014)	Futbol kulüplerinin finansal performanslarını analiz ederek finansal durumlarının iyileştirilmesi amacıyla önerilerde bulunmak	Oran analizi gerçekleştirilirken; L1, L2, F1, KA1, KA2, KA3 ve K2 oranları kullanılmıştır
Selimoğlu ve Orhan (2015)	Dokuma, giyim eşyası ve deri işletmelerinin finansal başarısızlıklarının ölçülmesi	Oran analizi gerçekleştirilirken; L1, L2, L3, F2, F3, F4, KA1, KA2, KA3 KA4 ve K2 oranları kullanılmıştır
Ömürbek vd. (2016)	BIST Otomotiv sektöründe yer alan firmaların finansal performans değerlendirmesi	L1, KA1 ve KA3 oranları ile oran analizi gerçekleştirilmiş olup Entropi, MAUT ve SAW yöntemleri kullanılmıştır.
Uygurtürk ve Korkmaz (2012)	İMKB ana metal sanayi işletmelerinin finansal performans analizi	L1, L2, F1, F4, KA1, KA3 ve K1 oranları ile oran analizi gerçekleştirilmiş ve TOPSIS yöntemi kullanılmıştır.
Akbulut ve Rençber (2015)	BIST İmalat sektöründeki işletmelerin finansal performans değerlendirmesi	L1, L2, L3, F1, F3, F4, KA1, KA2, KA3 ve KA4 oranları ile oran analizi gerçekleştirilmiş ve TOPSIS yöntemi kullanılmıştır.
Perçin ve Sönmez (2018)	BIST Sigorta endeksinde yer alan firmaların finansal performans analizi	L1, L2, F1, F2, F4, KA1, KA2,KA3, K1, K2 VE K3 oranları kapsamında Entropi Ağırlık ve TOPSIS yöntemleri kullanılmıştır
Özden vd. (2012)	İMKB çimento sektöründeki işletmelerin finansal performanslarının sıralanması	L1, KA1 ve K2 oranları ile oran analizi gerçekleştirilmiş ve VIKOR yöntemi kullanılmıştır.
Yanık ve Eren (2017)	BIST'te işlem gören otomotiv imalat sektörü firmalarının finansal performans analizi	L1, L2, KA2 ve KA3 oranları ile oran analizi gerçekleştirilmiş ve AHP, TOPSIS, VIKOR ve ELECTRE yöntemleri kullanılmıştır.

ÇKKV yöntemleri ile ulaşılan performans sıralamalarından nihai tek bir sıralama sunan Borda kuralı yöntemi ile ilgili yapılan literatür araştırmasında bu yöntemin kullanıldığı çalışmaların azlığı dikkat çekmektedir. Literatürde bu yöntem ile ilgili dikkat çeken çalışmalardan bazıları şunlardır: Çakır ve Perçin (2013a), Lojistik firmalarının performans ölçümünü yapmak amacıyla CRITIC/SAW/VIKOR/Borda yöntemlerini kullanmışlardır; Akyüz ve Aka (2017), PSI/TOPSIS/CRITIC/Borda yöntemleri yardımıyla tedarikçi performansının

analizini gerçekleştirmişlerdir; Çakır (2015), Bulanık Entropi ve Bulanık Veri Zarflama Analizi kullanarak doktora tezinde teknoloji firmalarının etkinliğini incelemeyi amaçlamış ve Borda kuralı yöntemiyle nihai bir sıralama elde etmiştir; Gök (2015), yüksek lisans tezinde G20 ülkelerini enerji göstergelerine göre sıralarken Entropi/CRITIC/ROC/TOPSIS/GİA/Borda yöntemlerini kullanmıştır.

İnşaat sektörünün finansal performans değerlendirmesi için literatür araştırması yapıldığında ise çalışmaların yetersiz sayıda olduğu görülmüştür. Bu sektör ile ilgili ulaşılabilen çalışmalar şunlardır; Önder ve Altıntaş (2017), BIST İnşaat endeksinde yer alan inşaat firmalarının finansal performansını Gri İlişkisel Analiz ve Analitik Ağ Süreci yöntemleri ile analiz etmişlerdir; Öcal vd. (2007), Türk inşaat şirketlerinin faktör analizini gerçekleştirmiştir; Yu vd. (2007), Kore inşaat şirketlerinin performans değerlendirmesini amaçlamışlardır; Chan vd.(2005), Hong Kong inşaat firmalarının finansal performansını analiz ederek geçmiş dönem performansları ile karşılaştırarak geleceğe yönelik stratejiler belirlemişlerdir. Türk inşaat şirketleri ile ilgili yapılan çalışmaların yetersiz sayıda olduğu sektör ile ilgili yapılan literatür taramasında tespit edilmiştir. Bu sebeple bu çalışmanın amacı BIST inşaat şirketlerinin finansal performanslarını analiz ederek performans sıralaması yaparak literatüre katkı sağlamaktır.

METODOLOJİ

Çalışmanın bu bölümünde öncelikle uygulamada kullanılan finansal oranlardan daha sonra ise ÇKKV yöntemlerinden bahsedilmiştir.

Oran Analizi

Oran analizi işletmenin kendi durumunu değerlendirmesinde geçmiş dönem verilerini ya da içinde bulunduğu hesap yılı verilerini kullanarak ya da rakip firmaların hesap kalemlerini inceleyerek işletmenin sektöre veya rakiplerine göre durumunun karşılaştırılması amacıyla kullanılmaktadır. Aşağıda bu çalışmada kullanılan finansal oranlar üzerinde durulmuştur. Söz konusu oranların formüllerinin Tablo 1’de yer alması sebebiyle çalışmanın bu bölümünde yeniden gösterilmemiştir.

Likidite oranları

Cari Oran (L1): Dönen varlıklar ile kısa vadeli borçların oranlanması ile elde edilir. İşletmenin kısa vadeli yükümlülüklerini karşılayabilme durumunu ve paraya dönüştürülebilir varlıkların borçları ne oranda karşılayabileceğini gösterir (Acar, 2003, s. 27).

Asit Test Oranı (L2): Dönen varlıkların kendi içerisinde bulunan ve likit değeri nispeten düşük olan stoklar arasındaki fark ile kısa vadeli borçların oranlanmasıyla elde edilir. Stoklar dikkate alınmadan şirketin borç ödeme gücünü gösteren asit test oranının 1 veya daha yüksek olması istenir (Ecer & Günay 2014; Okka, 2012).

Nakit Oran (L3): İşletmenin satış gerçekleştirememesi ve tahsilat sorunu yaşaması durumunda kısa vadeli borçlarını ödeyebilme gücünü gösteren bu oran, nakit ve benzeri varlıklar ile kısa vadeli borçların oranıyla elde edilmektedir (Ömürbek & Kınay, 2013, s. 350; Akgüç, 1998, s. 30).

Faaliyet oranları

Aktif Devir Hızı (F1): Net satışlar ile toplam aktiflerin bölünmesiyle ulaşılan ve varlıkların ne kadar verimli değerlendirildiğini gösteren bu oranın yüksek olması varlıkların verimli kullanıldığını gösterir (Dağlı, 2009, s. 72).

Öz Sermaye Devir Hızı (F2): İşletmenin öz sermayesinin ne kadar verimli değerlendirildiğini saptamak amacıyla net satışlar ve öz sermayenin oranlanmasıyla bulunur (Dağlı, 2009, s. 73).

Alacak Devir Hızı (F3): İşletmenin alacaklarını tahsilatında sorun yaşayıp yaşamadığını gösteren bu oran net satışlar ile ticari alacaklar arasında kurulan ilişki ile tespit edilir (Dağlı, 2009, s. 70).

Stok Devir Hızı (F4): Stokların bir yıl içerisinde ne kadar sürede veya kaç kere paraya dönüştüğünü tespit etmek amacıyla kullanılan stok devir hızı, satışların maliyetinin stoklara oranlanmasıyla elde edilir (Ecer & Günay, 2014, s. 41).

Kaldıraç Oranları

Toplam Borç Oranı (K1): Toplam borçlar ile toplam aktiflerin birbirine oranlanmasıyla hesaplanan bu oran, işletmenin varlıklarının tamamının borçlarını karşılayabilme gücünü ölçmeye yarar (Acar, 2003, s. 28).

Borç Öz Sermaye Oranı (K2): Borç verenlerin ortaklara kıyasla şirkete ne büyüklükte finansal katkı sağladıklarını gösteren orandır (Ecer & Günay, 2014; Okka, 2012).

Kısa Vadeli Borçların Aktiflere Oranı (K3): İşletmenin aktiflerinin ne kadarının kısa vadeli borçlarla finanse edildiğinin belirlenmesinde kullanılır (Dağlı, 2009: 78).

Öz Sermaye Çarpanı (K4): İşletme de öz sermayenin kaç katı oranında yatırım yapıldığını gösterir (Dağlı, 2009, s. 77).

Karlılık oranları

Öz Sermaye Karlılığı (KA1): İşletmenin sahipleri veya yatırımcıları tarafından işletmeye konan her bir birimlik yatırım için ne kadar kar elde edildiğini gösteren orandır (Dağlı, 2009, s. 85).

Aktif Karlılık (KA2): Varlıklardan birim başına elde edilen karı ve söz konusu varlıkların ne derece verimli kullanıldığını gösteren bu oran, sektörü ortak olan ancak büyüklükleri farklılık gösteren işletmelerin karlılık açısından kıyaslanmasını sağlamaktadır (Yılmaz Türkmen & Çağır, 2012, s. 70).

Net Kar Marjı (KA3): Net kar ile net satışların oranı, işletmenin vergi sonrasında satışlarından elde ettiği karı göstermektedir (Dağlı, 2009, s. 83).

Brüt Kar Marjı (KA4): Brüt satış karının net satışlara oranlanmasıyla hesaplanan brüt kar marjı, tüm giderleri karşıladıktan sonra net kara katkı sağlayan değerdir (Peker & Baki, 2011, s. 11).

Entropi Ağırlık Yöntemi

1865 yılında ilk kez Rudolph Clausius'un sistemdeki karmaşıklığın ölçüsü olarak tanımlanmasıyla Entropi kavramı karşımıza çıkmıştır. 1948 yılında ise entropi, Shannon tarafından enformasyon teorisine uyarlanmıştır. Günümüzde fizik biliminin yanı sıra matematik ve mühendislik gibi bilimlerde kullanılmaktadır.

Entropi ağırlık yönteminin uygulanmasında aşağıda açıklanmış olan adımlar izlenmiştir (Çakır & Perçin, 2013b; Wu vd., 2011; Li vd., 2011; Özdağoğlu vd., 2017, s. 347).

Aşama 1: Performans/Değerlendirme Matrisinin Düzenlenmesi

m tane alternatif ve n tane kritere sahip bir karar probleminde karar matrisi eşitlik (1)'deki gibi oluşturulur.

$$D = \begin{bmatrix} C_1 \dots & C_j \dots & C_n \\ X_{11} \dots & X_{1j} \dots & X_{1n} \\ X_{i1} \dots & X_{ij} \dots & X_{in} \\ X_{m1} \dots & X_{mj} \dots & X_{mn} \end{bmatrix} \quad (1)$$

Aşama 2: Kriterlerin Standardizasyonu

Fayda (2) ve Maliyet (3) kriterleri için standardizasyon işlemleri aşağıda gösterilmiştir.

$$r_{ij} = x_{ij} / \max_{ij} \quad (2)$$

$$r_{ij} = \min_{ij} / x_{ij} \quad \min_{ij} \neq 0 \quad (3)$$

Standardize işlemi yapılan her bir kriter $R = [r_{ij}]_{m \times n}$ matrisinde gösterilir.

Aşama 3: Tüm Kriterlerin Entropi Değerlerinin Hesaplanması

Fayda ve maliyet kriterlerinin entropi değerlerini hesaplamak amacıyla eşitlik (4) kullanılır.

$$e_j = - \frac{\sum_{i=1}^m f_{ij} \ln f_{ij}}{\ln m} \quad (i=1..m; j=1..n) \quad (4)$$

f_{ij} değerlerinin hesaplanması Eşitlik (5)'te gösterilmiştir.

$$f_{ij} = \frac{r_{ij}}{\sum_{i=1}^m r_{ij}} \quad (i=1..m; j=1..n) \quad (5)$$

f_{ij} değerlerinin aynı çıkması durumunda kriterlerin entropi değerlerinin en yüksek seviyeye ulaştığı sonucuna varılır ve $e_j=1$ kabul edilir.

Aşama 4: Kriterlerin Entropi Ağırlıklarının Hesaplaması

Entropi değerleri hesaplanan kriterlerin entropi ağırlıkları ise eşitlik 6'da gösterildiği şekilde hesaplanır.

$$W_j = \frac{1-e_j}{\sum_{j=1}^n (1-e_j)} \quad (j=1, \dots, n) \quad (6)$$

En büyük Entropi ağırlığına sahip kriterin değerlendirmede daha önemli olduğu kabul edilir.

TOPSIS Yöntemi

1981'de Hwang ve Yoon'un geliştirdiği TOPSIS yöntemi, negatif ideal noktaya uzak ve pozitif ideal noktaya yakın mesafedeki tercihi yapmaya imkân tanıyan bir ÇKKV yöntemidir.

Çalışmada TOPSIS yönteminin tercih edilme nedenleri, yöntemin kompleks matematiksel modeller içermemesi ve bu sebeple anlaşılmasının ve sonuçlarının yorumlanmasının nispeten daha kolay olmasıdır. TOPSIS yöntemi bu yönleriyle tedarik zinciri yönetimi, kuruluş yeri seçimi, tedarikçi seçimi, finansal uygulamalar ve lojistik gibi birçok alanda kullanılmaktadır (Özdemir, 2014: 133-153).

TOPSIS yönteminin uygulama aşamaları aşağıda sırasıyla açıklanmıştır. (Çakır & Perçin, 2013b; Wang & Lee, 2009; Yue, 2011; Dai & Wang, 2011).

Aşama 1: Karar Matrisinin Düzenlenmesi

Aşağıdaki matriste C_j kriteri; X_{ij} , karar vericinin ilgili kriterlere göre alternatiflere verdiği değeri göstermektedir.

$$D = \begin{matrix} C_1 \dots & C_j \dots & C_n \\ \begin{bmatrix} X_{11} \dots & X_{1j} \dots & X_{1n} \\ X_{i1} \dots & X_{ij} \dots & X_{in} \\ X_{m1} \dots & X_{mj} \dots & X_{mn} \end{bmatrix} \end{matrix} \quad (7)$$

Aşama 2:Karar Matrisinin Standardizasyonu

Fayda (9) ve maliyet (10) kriterlerinin standardizasyon işlemleri aşağıda gösterilmiştir.

$$R=(r_{ij})_{m \times n} \begin{bmatrix} C_1 \dots & C_j \dots & C_n \\ X_{11} \dots & X_{1j} \dots & X_{1n} \\ X_{i1} \dots & X_{ij} \dots & X_{in} \\ X_{m1} \dots & X_{mj} \dots & X_{mn} \end{bmatrix} \quad (8)$$

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m (x_{ij})^2}} \quad (9)$$

$$r_{ij} = 1 - \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m (x_{ij})^2}} \quad (10)$$

Aşama 3: Ağırlıklandırılmış Standardize Matrisin Düzenlenmesi

Ağırlıklandırılmış standardize matrisinin (V) gösterimi Eşitlik (11)'de verilmiştir.

$$V=[V_{ij}]_{m \times n} \quad (i=1..m; j=1..n) \quad (11)$$

$$V_{ij}=r_{ij} \cdot W_j \quad (12)$$

Aşama 4:Pozitif ve Negatif İdeal Noktaların Hesaplanması

$$A^+ = \left(\text{Max } V_{ij} \quad V_1^+, \dots, V_n^+ \right) \quad (13)$$

$$A^- = \left(\text{Min } V_{ij} \quad V_1^-, \dots, V_n^- \right) \quad (14)$$

Aşama 5: (d_i^+) ve (d_i^-) İdeal Noktaya Uzaklıkların Tespit Edilmesi

$$d_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (V_{ij} - V_j^+)^2} \quad (15)$$

$$d_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (V_{ij} - V_j^-)^2} \quad (16)$$

Aşama 6: İdeal Noktaya Olan Yakınlığın Hesaplanması

$$C_i = \frac{d_i^-}{d_i^+ + d_i^-} \quad C_i \in [0,1] \quad i=1, \dots, m \quad (17)$$

Aşama 7: Alternatiflerin Önem Sıralaması

Aşama 6'da ulaşılan değerlere göre alternatifler büyükten küçüğe doğru sıralanır ve önem dereceleri belirlenmiş olur. C_i değeri ne kadar yüksekse alternatifin performansı o kadar yüksek kabul edilir.

VIKOR Yöntemi

VIKOR yöntemi, Opricovic tarafından 1998 yılında geliştirilmiştir. Alternatiflerin değerlendirilmesinde, problemde bulunan kriterlerin tamamı göz önüne alındığı varsayıldığında, ideal alternatife yakınlık durumlarını karşılaştırarak uzlaşık sıralama sunar. Bu sıralama incelendiğinde alternatifler içinde ideale en yakın olan alternatif/alternatifler tercih edilir (Peker vd., 2016; Opricovic & Tzeng, 2007; Ertuğrul & Özçil, 2014).

VIKOR yönteminin uygulanmasında izlenen adımlar aşağıda özetlenmiştir: (Tayyar & Arslan, 2013, ss. 347-349; Özdağoğlu, 2014, s. 43)

Aşama 1: Alternatiflerin (f^+) ve (f^-) Değerlerinin Tespit Edilmesi

Tüm kriterler (j) dikkate alınarak alternatiflerin (i) sahip olduğu en kötü ve en iyi değerleri belirlenirken fayda kriterlerinin değerlendirilmesinde eşitlik (18) kullanılır ve maliyet kriterlerinin değerlendirilmesinde eşitlik (19) kullanılır.

$$f_j^+ = \max_{ij}, \quad f_j^- = \min_{ij} \quad (\text{Fayda kriteri için}) \quad (18)$$

$$f_j^+ = \min_{ij}, \quad f_j^- = \max_{ij} \quad (\text{Maliyet kriteri için}) \quad (19)$$

Aşama 2: Ortalama Grup (S_i) ve En Kötü Grup (R_i) Skorlarının Tespiti

Problemin alternatifleri için S_i , R_i değerleri bulunur.

$$S_i = \sum_{j=1}^n W_j (f_j^+ - f_{ij}) / (f_j^+ - f_j^-) \quad (20)$$

$$R_i = \max_j [W_j (f_j^+ - f_{ij}) / (f_j^+ - f_j^-)] \quad (21)$$

W_j , kriterlerin önem ağırlıklarıdır.

Aşama 3: Maksimum Grup Faydasının (Q_i) Hesaplanması

Alternatifler için Q_i değeri hesaplanır.

$$Q_i = v (S_i - S^+) / (S^- - S^+) + (1 - v) (R_i - R^+) / (R^- - R^+) \quad (22)$$

Burada en küçük S_i değeri S^+ , en yüksek S_i değeri S^- , en küçük R_i değeri R^+ ve en yüksek R_i değeri R^- gösterir. Ayrıca v en fazla grup faydası ağırlığını, $1-v$ ise bireysel pişmanlık ağırlığını gösterir. Uzlaşma durumları, $v > 0,5$ oy çokluğu, $v = 0,5$ ortak fikir veya $v < 0,5$ ile ret olabilir (Opricovic & Tzeng, 2007, s. 516).

Aşama 4: Küçükten Büyüğe Olacak Şekilde Alternatiflerin Sıralanması

S, R ve Q değerlerinin ilk sırada en küçük değer ve son sırada en büyük değer olacak şekilde her grup kendi içinde sıralanarak alternatifler arasındaki sıralama belirlenir.

Aşama 5: Koşul Değerlendirmesi ve Kararın Verilmesi

Dördüncü aşamada sıralanmış olan Q değerlerinin içerisinde en iyi olanı (en küçük değer) $A^{(1)}$ seçebilmek için iki koşulu denetlenmelidir.

Koşul 1:Avantaj

$$Q(A^{(2)}) - Q(A^{(1)}) \geq DQ \quad (23)$$

Eşitsizlik (23)'te $A^{(2)}$ en küçük Q değerine sahip olan ikinci alternatiftir.

$$DQ = \frac{1}{(i-1)} \quad (24)$$

i alternatifleri göstermek üzere, $i < 4$ olduğunda DQ değeri 0,25 kabul edilebilir (Chen & Wang, 2009, s. 237).

Koşul 2: İstikrar: En iyi alternatifin S veya R sıralamalarından en az birinde en iyi alternatif olması durumunda kararın istikrarı sağlanır.

Koşullardan birinin sağlanmaması durumunda aşağıdaki uzlaşık çözüm kümesi önerileri (Görener, 2011: 102; Gök Kısa & Perçin, 2018, s. 7):

Koşul 2'nin sağlanmadığı durumda $A^{(1)}$ ile $A^{(2)}$ uzlaşık kabul edilir.

1'inci koşulun sağlanmadığı durumda ise $A^{(1)}, A^{(2)}, \dots, A^i$ alternatifleri doğrultusunda eşitlik şu şekilde ifade edilir (i, alternatif sayısını göstermektedir):

$$Q(A^i) - Q(A^1) < DQ \quad (25)$$

Eşitlik 25'i doğrulayan alternatifler uzlaşık çözüm kümesi için önerilir. Uzlaşık çözüm kümesinde en iyi alternatif minimum Q değerine sahip alternatif olarak belirlenir.

Borda Kuralı Yöntemi

Borda (1784) tarafından geliştirilen Borda kuralı sosyal seçim sisteminin oylama yöntemlerinden biridir. Borda Kuralı yöntemi birden çok yöntem kullanılarak elde edilmiş sıralamaları birleştirerek tek bir sıralama elde etmektedir (Akyüz & Aka, 2017: 36; Wu, 2011: 12974). Borda kuralı yönteminde, en fazla tercih edilen alternatifte (n-1) puan, en az tercih edilen alternatifte 0 ve bir sonrakine ise 1 puan verilir ve daha sonra borda skorları elde edilen alternatiflerin sıralaması yapılır.

B_i^k , k.karar verici tarafından i alternatifine verilen sırayı göstermek üzere i alternatifinin Borda skoru aşağıdaki formülle hesaplanmaktadır (Çakır & Perçin, 2013a, s. 452).

$$B(i) = \sum_{k=1}^K B_k^i \quad (26)$$

UYGULAMA

BIST İnşaat Endeksi'nde yalnızca 8 inşaat firması işlem görmektedir ve çalışmanın bu bölümünde bu inşaat şirketlerinin (A1: Anel Elektrik Proje Taahhüt ve Ticaret, A2: Edip Gayrimenkul Yatırım Sanayi ve Ticaret, A3: Enka İnşaat ve Sanayi, A4: Kuyumcukent Gayrimenkul Yatırımları, A5: Orge Enerji Elektrik Taahhüt, A6: San-el Mühendislik Elektrik Taahhüt Sanayi ve Ticaret, A7: Yeşil Yapı Endüstrisi, A8: Türker Proje Gayrimenkul ve Yatırım Geliştirme anonim şirketleri) 2016 yılı mali tabloları doğrultusunda finansal performansları değerlendirilmiştir. A8 alternatifi, mali tablosundaki eksik değerler sebebiyle oran hesaplamasında kullanılamamıştır. Bu sebeple A8 alternatifi çalışmanın analizinden çıkartılmıştır.

Uygulamanın ilk aşamasında finansal oranlar hesaplanmış olup daha sonra Entropi Ağırlık yöntemi ile bu oranların ağırlıklandırılması yapılmıştır. İkinci aşamada TOPSIS ve VIKOR yöntemleri kullanılarak firmaların performans sıralamaları tespit edilmiş ve son olarak Borda kuralı yöntemiyle nihai bir performans sıralaması yapılmıştır.

Oran Analizinin Uygulanması

Çalışmada BIST inşaat şirketlerinin 2016 yılı mali tablo bilgileri KAP'dan alınmış olup Tablo 3'te gösterilmiştir ve bu değerler yardımıyla aşağıdaki hesaplamalar yapılarak Tablo 4'teki finansal oranlar oluşturulmuştur.

A1 için Cari Oran (L1) hesaplaması:

$$L1 = \frac{880872521}{650356184} = 1,35$$

A1 için Aktif Devir Hızı (F1) hesaplaması:

$$F1 = \frac{662155887}{1010225929} = 0,66$$

A1 için Öz Sermaye Karlılığı (KA1) hesaplaması:

$$KA1 = \frac{71348663}{322255691} = 0,22$$

A1 için Toplam Borç Oranı (K1) hesaplaması:

$$K1 = \frac{687970238}{1010225929} = 0,68$$

Tablo 3: BIST İnşaat Endeksi'ndeki Şirketlerin Mali Tablo Bilgileri

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8
Dönen Varlıklar	880872521	9461603	8686127	86639814	72783914	40221932	166203383	14022552
Stoklar	226923519	3099442	931898	41061219	1320144	11882929	53790874	-
Nakit ve Benzeri Varlıklar	31689004	637708	3519270	15320647	35698991	2922902	1851895	14001207
Ticari Alacaklar	386954900	3808088	1477844	7913337	34956194	20903072	16067099	-
Duran Varlıklar	129353408	575682115	18012705	144796159	24700909	3311778	307020464	161219345
TOPLAM AKTİF	1010225929	585143718	26698832	231435973	97484823	43533710	473223847	175241897
Kısa Vadeli Borçlar	650356184	266401576	2997435	51168784	24508021	19450781	98337537	38616
Uzun Vadeli Borçlar	37614054	77241404	3541652	89429854	10400469	1849887	3855803	31304134
TOPLAM BORÇLAR	687970238	343642980	6539087	140598638	34908490	21300668	102193340	31342750
Öz Sermaye	322255691	241500738	20159745	90837335	62576333	22233042	371030507	143899147
TOPLAM PASİF	1010225929	585143718	26698832	231435973	97484823	43533710	473223847	175241897
Net Satışlar	662155887	51510244	10581750	22276825	86335927	40174179	155604238	-
Satışların Maliyeti	602668384	20062583	8189721	5984765	57669931	34638537	138011285	-
Brüt Satış Karı	59487503	31447661	2392029	16292060	28665996	5535642	17592953	-
Net Kar	71348663	139294	1809132	266311	25038812	337872	208081225	309844

Entropi Ağırlık Yönteminin Uygulanması

Entropi ağırlık yöntemi ile kriterlerin ağırlıklandırılması aşamasında ilk olarak daha önce hesaplanmış olan finansal oranlar Tablo 4'e yerleştirilerek karar matrisi oluşturulmuştur. Daha sonra karar matrisinin standardizasyon işlemi eşitlik (2-3) kullanılarak yapılmış ve Tablo 5 oluşturulmuştur. Standardizasyon işlemi yapılırken karlılık, faaliyet ve likidite oranları fayda indeksi olarak belirlenmiş olup kaldıraç oranları maliyet indeksi olarak dikkate alınmış ve hesaplamalar bu doğrultuda yapılmıştır.

Tablo 4: Finansal Oran Hesaplaması (Karar/Değerlendirme Matrisi)

	FAYDA İNDEKSİ								MALİYET İNDEKSİ							
	LİKİDİTE ORANLARI				FAALİYET ORANLARI				KARLILIK ORANLARI				KALDIRAÇ ORANLARI			
	L1	L2	L3	F1	F2	F3	F4	KA1	KA2	KA3	KA4	K1	K2	K3	K4	
A1	1,35	1,01	0,05	0,66	2,05	1,71	2,66	0,22	0,07	0,11	0,09	0,68	2,13	0,64	3,13	
A2	0,04	0,02	0,00239	0,09	0,21	13,53	6,47	0,00058	0,00024	0,0027	0,61	0,59	1,42	0,46	2,42	
A3	2,90	2,59	1,17	0,40	0,52	7,16	8,79	0,09	0,07	0,17	0,23	0,24	0,32	0,11	1,32	
A4	1,69	0,89	0,30	0,10	0,25	2,82	0,15	0,00293	0,00115	0,01	0,73	0,61	1,55	0,22	2,55	
A5	2,97	2,92	1,46	0,89	1,38	2,47	43,68	0,40	0,26	0,29	0,33	0,36	0,56	0,25	1,56	
A6	2,07	1,46	0,15	0,92	1,81	1,92	2,91	0,02	0,01	0,01	0,14	0,49	0,96	0,45	1,96	
A7	1,69	1,14	0,02	0,33	0,42	9,68	2,57	0,56	0,44	1,34	0,11	0,22	0,28	0,21	1,28	

Tablo 5: Kriterlerin Standardizasyonu

	FAYDA İNDEKSİ											MALİYET İNDEKSİ			
	LİKİDİTE ORANLARI			FAALİYET ORANLARI				KARLILIK ORANLARI				KALDIRAÇ ORANLARI			
	L1	L2	L3	F1	F2	F3	F4	KA1	KA2	KA3	KA4	K1	K2	K3	K4
A1	0,46	0,34	0,03	0,71	1,00	0,13	0,06	0,39	0,16	0,08	0,12	0,32	0,13	0,17	0,41
A2	0,01	0,01	0,0016	0,10	0,10	1,00	0,15	0,00	0,0005	0,002	0,83	0,37	0,19	0,25	0,53
A3	0,98	0,89	0,81	0,43	0,26	0,53	0,20	0,16	0,15	0,13	0,31	0,88	0,85	1,00	0,96
A4	0,57	0,31	0,21	0,10	0,12	0,21	0,0033	0,01	0,0026	0,01	1,00	0,36	0,18	0,51	0,50
A5	1,00	1,00	1,00	0,96	0,67	0,18	1,00	0,71	0,58	0,22	0,45	0,60	0,49	0,45	0,82
A6	0,70	0,50	0,10	1,00	0,88	0,14	0,07	0,03	0,02	0,01	0,19	0,44	0,29	0,25	0,65
A7	0,57	0,39	0,01	0,36	0,20	0,72	0,06	1,00	1,00	1,00	0,15	1,00	1,00	0,54	1,00

Standardizasyon işleminden sonra eşitlik (4-5) kullanılarak tüm kriterlerin entropi değerleri (e_j); eşitlik (6) yardımıyla ise kriterlerin entropi ağırlıkları (W_j) belirlenmiştir. İlgili işlemler sonucunda ulaşılan değerler Tablo 6 ve Tablo 7' de sunulmuştur.

Tablo 6: Tüm Kriterlerin Entropi Değerleri

	LİKİDİTE ORANLARI			FAALİYET ORANLARI				KARLILIK ORANLARI				KALDIRAÇ ORANLARI			
	L1	L2	L3	F1	F2	F3	F4	KA1	KA2	KA3	KA4	K1	K2	K3	K4
A1	-0,24	-0,23	-0,06	-0,32	-0,36	-0,14	-0,13	-0,30	-0,21	-0,16	-0,13	-0,20	-0,13	-0,16	-0,21
A2	-0,02	-0,01	-0,01	-0,10	-0,11	-0,37	-0,23	-0,003	-0,002	-0,01	-0,35	-0,22	-0,17	-0,20	-0,24
A3	-0,34	-0,35	-0,37	-0,25	-0,20	-0,31	-0,27	-0,19	-0,20	-0,21	-0,23	-0,33	-0,35	-0,36	-0,32
A4	-0,27	-0,22	-0,22	-0,10	-0,12	-0,19	-0,01	-0,01	-0,01	-0,03	-0,37	-0,22	-0,16	-0,29	-0,23
A5	-0,34	-0,36	-0,36	-0,35	-0,33	-0,17	-0,28	-0,36	-0,36	-0,28	-0,28	-0,29	-0,29	-0,28	-0,30
A6	-0,30	-0,28	-0,15	-0,35	-0,35	-0,15	-0,14	-0,05	-0,04	-0,02	-0,17	-0,24	-0,22	-0,20	-0,27
A7	-0,27	-0,25	-0,03	-0,23	-0,17	-0,35	-0,12	-0,36	-0,34	-0,25	-0,15	-0,35	-0,36	-0,30	-0,33

Tablo 7: Kriterlerin Entropi Skorları ve Entropi Ağırlıkları

		e_j	w_j
LİKİDİTE ORANLARI	L1	0,91	0,03034
	L2	0,87	0,04157
	L3	0,61	0,12555
FAALİYET ORANLARI	F1	0,87	0,04119
	F2	0,85	0,04931
	F3	0,86	0,04615
	F4	0,60	0,12901
KARLILIK ORANLARI	KA1	0,66	0,11074
	KA2	0,60	0,13016
	KA3	0,50	0,16138
	KA4	0,87	0,04352
KALDIRAÇ ORANLARI	K1	0,95	0,01584
	K2	0,87	0,04181
	K3	0,92	0,02521
	K4	0,97	0,00822

Tablo 7'ye göre en düşük Entropi ağırlığına sahip kriterin K4 (Öz Sermaye Çarpanı) ve en yüksek entropi ağırlığına sahip kriterin KA3 (Net Kar Marjı) olduğu belirlenmiştir.

TOPSIS Yönteminin Uygulanması

TOPSIS ile BIST İnşaat endeksinde yer alan firmaların performans sıralaması işlemi yapılırken ilk olarak eşitlik (9-10) yardımıyla Tablo 4'teki karar matrisi standardizasyonu yapılmış olup ilgili sonuçlar Tablo 8'de gösterilmiştir.

Tablo 8: Karar Matrisinin Standardizasyonu

	FAYDA İNDEKSİ								MALİYET İNDEKSİ							
	LİKİDİTE ORANLARI			FAALİYET ORANLARI				KARLILIK ORANLARI				KALDIRAÇ ORANLARI				
	L1	L2	L3	F1	F2	F3	F4	KA1	KA2	KA3	KA4	K1	K2	K3	K4	
A1	0,25	0,22	0,03	0,43	0,65	0,09	0,06	0,30	0,14	0,08	0,09	0,47	0,34	0,35	0,44	
A2	0,01	0,01	0,0013	0,06	0,07	0,72	0,14	0,0008	0,0005	0,002	0,58	0,54	0,56	0,54	0,57	
A3	0,54	0,57	0,62	0,26	0,17	0,38	0,19	0,12	0,13	0,12	0,21	0,81	0,9	0,89	0,77	
A4	0,31	0,2	0,16	0,06	0,08	0,15	0,0032	0,004	0,0022	0,01	0,69	0,53	0,52	0,78	0,55	
A5	0,55	0,65	0,77	0,58	0,44	0,13	0,96	0,55	0,5	0,21	0,32	0,72	0,83	0,75	0,72	
A6	0,38	0,32	0,08	0,6	0,57	0,1	0,06	0,02	0,01	0,01	0,13	0,62	0,7	0,55	0,65	
A7	0,31	0,25	0,01	0,21	0,13	0,52	0,06	0,77	0,85	0,97	0,11	0,83	0,91	0,79	0,77	

Eşitlik (11-12) yardımıyla standardize karar matrisi ağırlıklandırılmış standardize karar matrisine dönüştürülerek Tablo 9 oluşturulmuştur.

Tablo 9: Ağırlıklandırılmış Standardize Karar Matrisi

	LİKİDİTE ORANLARI			FAALİYET ORANLARI				
	L1	L2	L3	F1	F2	F3	F4	
A1	0,00762	0,00925	0,00322	0,01762	0,03212	0,00423	0,00757	
A2	0,00020	0,00022	0,00016	0,00237	0,00333	0,03343	0,01845	
A3	0,01631	0,02379	0,07752	0,01065	0,00821	0,01770	0,02504	
A4	0,00953	0,00819	0,01977	0,00259	0,00383	0,00696	0,00042	
A5	0,01672	0,02682	0,09618	0,02381	0,02157	0,00610	0,12449	
A6	0,01164	0,01340	0,00992	0,02481	0,02825	0,00475	0,00831	
A7	0,00951	0,01051	0,00124	0,00884	0,00656	0,02394	0,00731	
	KARLILIK ORANLARI				KALDIRAÇ ORANLARI			
	KA1	KA2	KA3	KA4	K1	K2	K3	K4
A1	0,03362	0,01773	0,01257	0,00371	0,00745	0,01412	0,00889	0,00365
A2	0,00009	0,00006	0,00032	0,02523	0,00860	0,02335	0,01367	0,00469
A3	0,01363	0,01701	0,01995	0,00934	0,01282	0,03760	0,02236	0,00629
A4	0,00045	0,00029	0,00139	0,03023	0,00835	0,02173	0,01961	0,00451
A5	0,06075	0,06446	0,03384	0,01372	0,01143	0,03457	0,01884	0,00595
A6	0,00231	0,00195	0,00098	0,00569	0,00981	0,02938	0,01388	0,00536
A7	0,08515	0,11036	0,15602	0,00467	0,01318	0,03824	0,01994	0,00636

Pozitif ve negatif ideal noktaların hesaplanması amacıyla eşitlik (13-14) kullanılmıştır. Hesaplamalar sonucunda ulaşılan değerler Tablo 10'da gösterilmiştir.

Tablo 10: A⁺ ve A⁻ İdeal Noktaları

	LİKİDİTE ORANLARI			FAALİYET ORANLARI				
	L1	L2	L3	F1	F2	F3	F4	
A+	0,01672	0,02682	0,09618	0,02481	0,03212	0,03343	0,12449	
A-	0,00020	0,00022	0,00016	0,00237	0,00333	0,00423	0,00042	
	KARLILIK ORANLARI				KALDIRAÇ ORANLARI			
	KA1	KA2	KA3	KA4	K1	K2	K3	K4
A+	0,08515	0,11036	0,15602	0,03023	0,01318	0,03824	0,02236	0,00636
A-	0,00009	0,00006	0,00032	0,00371	0,00745	0,01412	0,00889	0,00365

Eşitlik (15-16) yardımıyla pozitif (d⁺) ve negatif (d⁻) ideal çözüm noktalarına uzaklıklar, eşitlik (17) kullanılarak ideal referans noktasına olan yakınlıklar (C_i) hesaplanmış ve son olarak alternatiflerin sıralaması yapılmıştır.

Tablo 11: TOPSIS Yöntemine Göre İnşaat Şirketlerinin Önem Sıralaması

	d ⁺	d ⁻	C _i	SIRA
A1	0,23859	0,05334	0,18271	4
A2	0,25839	0,04185	0,13939	6
A3	0,20988	0,09663	0,31527	3
A4	0,25910	0,03770	0,12704	7
A5	0,13708	0,18969	0,58050	1
A6	0,25573	0,04320	0,14451	5
A7	0,15722	0,21230	0,57453	2

TOPSIS yöntemi sonuçlarına göre BİST İnşaat endeksinde yer alan 7 firma içerisinde en iyi finansal performansa sahip inşaat firması A5'tir.

VIKOR Yönteminin Uygulanması

VIKOR ile BİST İnşaat endeksinde yer alan 7 inşaat firmasının finansal performans sıralamasının yapılması amacıyla ilk olarak eşitlik (18-19) kullanılarak karar matrisinde (Tablo 4) yer alan tüm kriterler için (f⁺) ve (f⁻) değerleri belirlenerek Tablo 12'de gösterilmiştir.

Tablo 12: Kriterlerin (f⁺) ve (f⁻) Değerleri

	L1	L2	L3	F1	F2	F3	F4	KA1	KA2	KA3	KA4	K1	K2	K3	K4
f ⁺	2,97	2,92	1,46	0,92	2,05	13,53	43,68	0,56	0,44	1,34	0,73	0,22	0,28	0,11	1,28
f ⁻	0,04	0,02	0,00239	0,09	0,21	1,71	0,15	0,00058	0,00024	0,0027	0,09	0,68	2,13	0,64	3,13

(f⁺) ve (f⁻) değerleri tespit edilmesinden sonra alternatiflerin ortalama (S_i) ve en kötü (R_i) grup değerlerinin hesaplanması amacıyla eşitlik (20-21) kullanılmıştır. Maksimum grup faydasını gösteren Q_i değeri ise eşitlik (22) yardımıyla bulunmuştur. Alternatiflerin S_i, R_i ve Q_i değerleri Tablo 13'te gösterilmektedir.

Tablo 13: Alternatiflerin Ortalama Grup Değeri (S_i), En Kötü Grup Değeri (R_i) ve Maksimum Grup Faydasını Değeri (Q_i)

	S	SIRA	R	SIRA	Q	SIRA
A1	0,80631	5	0,14868	4	0,77265	4
A2	0,86849	7	0,16138	7	1	7
A3	0,60597	3	0,14104	3	0,48683	3
A4	0,85546	6	0,16026	5	0,97307	6
A5	0,32179	1	0,12664	2	0,03372	1
A6	0,79613	4	0,16069	6	0,92456	5
A7	0,41926	2	0,12413	1	0,08915	2

Q değerleri sıralandıktan sonra en iyi yani en düşük Q değeri olan alternatifi A¹ seçilebilmek için koşullar denetlenmelidir.

Tablo 14: Koşul 1 ve Koşul 2'nin Denetlenmesi

Koşul 1 Kabul Edilebilir Avantaj	Q da ikinci ve birinci alternatif arasındaki fark DQ'dan büyük mü? DQ= $1/(7-1) = 0,17$ $0,08915-0,03372=0,05543 < 0,17$ Koşul 1 sağlanmamıştır
Koşul 2 Kabul Edilebilir İstikrar	Q da birinci olan alternatif R veya S'den herhangi birinde birinci mi? Q da birinci olan alternatif (A5) S'de birinci durumdadır. Koşul 2 sağlanmıştır

Koşul 1 sağlanmadığı için eşitlik 25 yardımıyla uzlaşık çözüm kümesi elde edilerek tekrar sıralama yapılmış olup Tablo 15'da gösterilmiştir. VIKOR yönteminin sonuçlarına göre en iyi alternatif olma derecesine A5 ve A7 birlikte sahip olmuştur.

Tablo 15: Q_i Değerlerinin Yeni Sıralaması

	Q_i
A1	3
A2	6
A3	2
A4	5
A5	1
A6	4
A7	1

Borda Kuralı Yöntemi Kullanılarak Nihai Kararın Verilmesi

Çalışmanın son aşamasında Borda Kuralı yöntemi kullanılarak TOPSIS ve VIKOR ile elde edilen sıralamalardan nihai bir sıralama yapılmıştır. İlk sırada yer alan firmaya 6 (7-1 değeri verilerek) ve en son sırada yer alan firmaya 0 değeri verilerek her bir alternatifin borda değerleri oluşturulmuştur. Sonrasında ise inşaat firmalarının değerlendirilmesinde kullanılan yöntemlerin borda değerleri toplanarak en fazla puana sahip firma birinci sırada olacak şekilde tüm alternatifler

sıralanmıştır (Tablo 16). Borda kuralı yöntemiyle elde edilen nihai sıralamada en iyi finansal performansa sahip alternatifin A5 firması olduğu görülmüştür.

Tablo 16: Borda Kuralı Yöntemine Göre Alternatiflerin Sırası

	TOPSIS SIRALAMA	BORDA DEĞERİ	VIKOR SIRALAMA	BORDA DEĞERİ	TOPLAM BORDA DEĞERİ	BORDA SIRALAMASI
A1	4	3	3	3	6	4
A2	6	1	6	0	1	6
A3	3	4	2	4	8	3
A4	7	0	5	1	1	6
A5	1	6	1	5	11	1
A6	5	2	4	2	4	5
A7	2	5	1	5	10	2

SONUÇ

İnşaat sektörü son yıllarda sektörler içerisindeki payını arttırmaktadır. Bu sektör ile ilgili literatür taraması incelendiğinde ÇKKV yöntemleri kullanılarak yapılmış olan finansal performans değerlendirme çalışmalarının eksikliği dikkat çekmektedir. Çalışmanın amacı BIST İnşaat endeksinde yer alan firmaların finansal performanslarını değerlendirirken oran analizinin yanı sıra ÇKKV yöntemlerini kullanarak endekste yer alan firmaların finansal performanslarını değerlendirmek ve literatüre katkı yapmaktır.

Çalışmada ilk olarak finansal performans ölçümünde kullanılacak olan karar matrisinin oluşturulabilmesi amacıyla endekste yer alan yedi inşaat firmasına oran analizi uygulanmıştır. Daha sonra karar matrisinin verilerinin bilindiği durumda nesnel ağırlıklandırmaya olanak tanıyan Entropi Ağırlık Yöntemi kullanılarak her bir kriterin önem ağırlığı belirlenmiştir. Bu yöntemin sonuçlarına göre en düşük entropi ağırlığına sahip oran Öz Sermaye Çarpanı olurken en yüksek entropi ağırlığına sahip oran ise Net Kar Marjı oranıdır. Çalışmada inşaat firmalarının finansal performanslarına göre değerlendirilmeleri ve sıralanmaları amacıyla TOPSIS ve VIKOR yöntemleri kullanılmıştır. Performans sıralamasında TOPSIS yöntemine göre ilk sırada A5 firmasının (alternatifinin) yer aldığı; VIKOR yöntemine göre ise ilk sırayı A5 ve A7 firmalarının paylaştığı tespit edilmiştir. İki yöntemin sıralamaları karşılaştırıldığında diğer alternatiflerin sıralamalarında da bazı farklılıklar görülmüştür. Bu sebeple nihai bir sıralama elde etmek için Borda Kuralı yöntemi kullanılmıştır. Borda Kuralı yöntemi ile yapılan sıralamada ilk sırada yer alan alternatifin A5 olduğu tespit edilmiştir.

Bu çalışmada Entropi, TOPSIS, VIKOR ve Borda Kuralı yöntemleri yardımıyla inşaat firmalarının finansal performansları değerlendirilmiş olup bu sektörde ÇKKV yöntemlerinin kullanılabilirliği gösterilmiştir. Ancak çalışmada BIST inşaat endeksinde yer alan firmalar (bu endekste yalnızca 8 inşaat şirketi işlem görmektedir ve bir şirket veri eksikliği sebebiyle elenmiştir) dikkate alındığı için yorumlar buna göre yapılmıştır. Tüm inşaat firmalarının mali tablo bilgilerine ulaşılabildiği takdirde yine bu çalışmada kullanılan modellerden yararlanılarak

sektörün geneli için yorum yapılabilir. Ayrıca, 2016 yılı mali tablo bilgilerinin yanı sıra birkaç yıllık veriler kullanılarak, bu çalışmada kullanılan yöntemlerin bulanık modelleri kullanılarak veya başka ÇKKV yöntemleri ile değerlendirmeler yapılarak çalışma değiştirilebilir ve geliştirilebilir.

KAYNAKÇA

Acar, M. (2003). Tarımsal işletmelerde finansal performans analizi. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, (20), 21-37.

Akbulut, R. & Rençber, Ö.F. (2015). BİST’te imalat sektöründeki işletmelerin finansal performansları üzerine bir araştırma. *Muhasebe ve Finans Dergisi*, (65), 117-136.

Akgüç, Ö. (1998). *Finansal yönetim*. İstanbul: Muhasebe Enstitüsü.

Akyüz, G. & Aka, S. (2017). Çok kriterli karar verme teknikleriyle tedarikçi performansı değerlendirmede toplamsal bir yaklaşım. *Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 15(2), 28-46.

Aldalou, E. (2018). *Teknoloji firmalarının finansal performansının değerlendirilmesi: bütünleşik çok kriterli karar verme modeli önerisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Trabzon.

Borda, J.C. (1784). *Memorie sur les elections au scrutin*. Paris *Historie de l’Academie Royaledes Sciences*.

Chan, J.K.W., Tam, C.M., & Cheung, R.K.C. (2005). Construction firms at the crossroads in Hong Kong: going insolvency or seeking opportunity. *Engineering, Construction and Architectural Management*, 12(2), 111-124.

Chen, L & Wang, T.-C. (2009). Optimizing partners choice in is/it outsourcing projects: the strategic decision of fuzzy VIKOR. *Int. J. Production Economics*, 120, 233-242.

Çakır, S. (2015). *Bütünleşik bulanık Shannon Entropi-bulanık Veri Zarflama Analizi yöntemiyle teknoloji firmalarında etkinlik ölçümü*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Trabzon.

Çakır, S. & Perçin, S. (2013a). Çok kriterli karar verme teknikleriyle lojistik firmalarında performans ölçümü. *Ege Akademik Bakış Dergisi*, 13(4), 449-459.

Çakır, S. & Perçin, S. (2013b). AB ülkelerinde Bütünleşik Entropi Ağırlık-TOPSIS yöntemiyle AR-GE performansının ölçülmesi. *Uludağ Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 32(1), 77-95.

Dağlı, H. (2009). *Finansal analiz*. Trabzon: Derya Kitabevi.

Dai, L. & Wang, J. (2011). Evaluation of the probability of power listed companies based on Entropy improved TOPSIS method. *Procedia Engineering*, 15, 4728-4732.

Ecer, F. & Günay, F. (2014). Borsa İstanbul'da işlem gören turizm şirketlerinin finansal performanslarının Gri İlişkisel Analiz yöntemiyle ölçülmesi. *Anatolia: Turizm Araştırmaları Dergisi*, 25(1), 35-48.

Emir, M., Arslantürk Çöllü, D., & Sevim, U. (2011). 2008 Ekonomik krizinin gıda ve tekstil firmaları üzerine etkilerinin finansal oranlar yardımıyla analizi: İMKB'de bir uygulama. *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 13(3), 1-24.

Ertuğrul, İ. & Özçil, A. (2014). Çok kriterli karar vermede TOPSIS ve VIKOR yöntemleriyle klima seçimi. *Çankırı Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 4(1), 267-282.

Gold Yapı (2017). İnşaat sektörünün Türkiye'deki gelişimi. <https://www.goldyapi.com.tr/insaat-sektorunun-turkiye39deki-gelisimi.html>, (Erişim Tarihi: 15.12.2017).

Gök, M. (2015). *G20 ülkelerinin enerji göstergeleri açısından çok kriterli karar verme teknikleri ile sıralanması*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). T.C.Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Gök Kısa, C.A. & Perçin, S. (2018). Bütünleşik Entropi Ağırlık-VIKOR yöntemi ile bilişim teknolojisi sektöründe performans ölçümü. *Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 14(14), 1-14.

Görener, A. (2011). Bütünleşik ANP-VIKOR yaklaşımı ile ERP yazılımı seçimi. *Havacılık ve Uzay Teknolojileri Dergisi*, 5(1), 97-110.

Karadeniz, E., Koşan, L., Kahiloğulları, S. (2014). Borsa İstanbul'da işlem gören spor şirketlerinin finansal performansının oran yöntemiyle analizi. *Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 23(2), 129-144.

Li, X., Wang, K., Liu, L., Xin, J., Yang, H., & Gao, C. (2011). Application of the Entropy Weight and TOPSIS method in safety evaluation of coal mines. *Procedia Engineering*, 26, 2085-2091.

Lu, S.T., Chen, C.H., & Wu, T.H. (2014). Group decision making model for fishmeal supplier selection of an aquaculture enterprise with Entropy and VIKOR method under fuzzy environment. *Conference Paper*, April 2014.

- Okka, O. (2012). *Analitik finansal yönetim*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Opricovic, S. & Tzeng, G.H. (2007). Extended VIKOR method in comparison with outranking methods. *European Journal of Operational Research*, 178, 514-529.
- Öcal, M.E., Laptali Oral, E., Ercan, E., & Vural, G. (2007). Industry financial ratios-application of factor analysis in Turkish construction industry. *Building and Environment*, 42(1), 385-392.
- Ömürbek, V. & Kınay, B. (2013). Havayolu taşımacılığı sektöründe TOPSIS yöntemiyle finansal performans değerlendirmesi, *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 18(3), 343-363.
- Ömürbek, N., Karaatlı, M., & Balcı, H.F. (2016). Entropi temelli MAUT ve SAW yöntemleri ile otomotiv firmalarının performans değerlemesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 31(1), 227-255.
- Özdağoğlu, A. (2014). Üretim faaliyetinde bulunan işletmeler için CNC torna tezgahı alternatiflerinin VIKOR ve TOPSIS yöntemleri ile karşılaştırılması, *AİBÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 14(2), 37-57.
- Özdağoğlu, A., Yakut, E., & Bahar, S. (2017). Machine selection in a dairy product company with Entropy and SAW methods integration, *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 32(1), 341-359.
- Önder, E. & Altıntaş, A.T. (2017). Financial performance evaluation of turkish construction companies in Istanbul Stock Exchange (BIST). *International Journal of Academic Research in Accounting, Finance and Management Sciences*, 7(3), 108-113.
- Özden, Ü.H., Deniz Başar, Ö., & Bağdatlı Kalkan, S. (2012). İMKB’de işlem gören çimento sektöründeki şirketlerin finansal performanslarının VIKOR yöntemi ile sıralanması. *İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Ekonometri ve İstatistik Dergisi*, (17), 23-44.
- Özdemir, M. (2014). TOPSIS technique for order-preference by similarity to ideal solution. <http://www.muhtliozdemir.com/blog/topsis/?lang=TR>, (Erişim Tarihi 19.11.2018).
- Peker, İ., Korucuk, S., Ulutaş, Ş., Sayın Okatan, B., & Yaşar, F. (2016). Afet lojistiği kapsamında en uygun dağıtım merkez yerinin AHS-VIKOR bütünleşik yöntemi ile belirlenmesi: Erzincan ili örneği. *Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 14(1), 82-103.
- Peker, İ. & Baki, B. (2011). Gri ilişkisel analiz yöntemiyle Türk sigortacılık sektöründe performans ölçümü, *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, 4(7), 1-18.

Perçin, S. & Sönmez Ö. (2018). Bütünleşik entropi ağırlık ve TOPSIS yöntemleri kullanılarak Türk sigorta şirketlerinin performansının ölçülmesi. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi 18.EYİ Özel Sayısı*, 565-582.

Sayadi, M.K., Heydari, M., & Shahanaghi, K. (2009). Extension of VIKOR method for decision making problem with interval numbers. *Applied Mathematical Modelling*, 33(5), 2257-2262.

Shemsadi, A. (2011). A Fuzzy VIKOR method for supplier selection based on Entropy measure for objective weighting. *Expert Systems With Applications*, 3, 12160-12167.

Selimoğlu, S. & Orhan, A. (2015). Finansal başarısızlığın oran analizi ve Diskriminant analizi kullanılarak ölçülmesi: BIST’de işlem gören dokuma, giyim eşyası ve deri işletmeleri üzerine bir araştırma. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, 21-40.

Tayyar, N. & Arslan, P. (2013). Hazır giyim sektöründe en iyi fason işletme seçimi için AHP ve VIKOR yöntemlerinin kullanılması. *Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(1), 340-358.

Uluyol, O. (2014). Süper lig futbol kulüplerinin finansal performans analizi. *Journal of Yaşar University*, 9(34), 5716-5731.

Uygurtürk, H. & Korkmaz, T. (2012). Finansal performansın TOPSIS çok kriterli karar verme yöntemi ile belirlenmesi: ana metal sanayi işletmeleri üzerine bir uygulama. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi*, 7(2), 95-115.

Yanık, L. & Eren, T. (2017). Borsa İstanbul’da işlem gören otomotiv imalat sektörü firmalarının finansal performanslarının AHP, TOPSIS, ELECTRE ve VIKOR yöntemleri ile analizi. *Yalova Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(13), 165-188.

Yang, T. & Hung, C.C. (2007). Multiple-attribute decision making methods for plant layout design problem. *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*, 23, 126-137.

Yapı Endüstri Merkezi (2016). Türk yapı sektörü raporu. <http://www.yapi.com.tr/TurkYapiSektoruRaporu2016/files/assets/basic-html/index.html#1>, (Erişim Tarihi:22.02.2018).

Yılmaz Türkmen, S. & Çağıl, G. (2012). İMKB’ye kote edilmiş bilişim sektörü şirketlerinin finansal performanslarının TOPSIS yöntemi ile değerlendirilmesi. *Maliye Finans Yazıları*, 26(95), 59-78.

Yu, I., Kim, K., Jung, Y., & Chin, S. (2007). Comparable performance measurement system for construction companies. *Journal of Management in Engineering*, 23(3), 131-139.

Yue, Z. (2011). An extended TOPSIS for determining weights of decision makers with interval numbers. *Knowledge-Based Systems*, 24, 146-153.

Wang, T.C. & Lee, H.D. (2009). Developing a Fuzzy TOPSIS approach based on subjective weights and objective weights. *Expert Systems with Applications*, 36, 8980-8985.

Wu, J., Güneş, J., Liang, L., & Zha, Y. (2011). Determination of weights for ultimate cross efficiency using Shannon Entropy. *Expert system with Applications*, 38(5), 5162-5165.

Wu, W.W. (2011). Beyond travel & tourism competitiveness ranking using DEA, GST; ANN and Borda Count. *Expert Systems with Applications*, 38, 12974-12982.