

Fortune 500 Türkiye Raporunda Açıklanan Otomotiv Firmalarının Performans Değerlendirilmesi

Damla ÇEVİK AKA¹

Özet

Bu çalışmanın amacı, Türkiye'nin en büyük anahtar endüstrilerinden biri olan otomotiv sektöründeki öncü işletmelerin performanslarını kritik ekonomik ölçütler doğrultusunda değerlendirmektir. Araştırmaya konu olan işletmeler, 2018 Fortune Türkiye raporunda otomotiv sektöründe ulusal/uluslararası düzeyde faaliyet gösteren en başarılı 10 firmadan oluşmaktadır. Çalışmada 9 ekonomik kriter 5 uzman tarafından kendi bilgi ve tecrübeleri doğrultusunda değerlendirilmiş ve Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinden SWARA (Step- Wise Weight Assesment Ratio) ile ağırlıklandırılmıştır. Uzmanlar tarafından performansı en belirleyici 3 ekonomik gösterge sırasıyla öz kaynak, net satışlar ve FVÖK olarak belirlenmiştir. Uygulamanın ikinci kısmında, Gri İlişkisel Analiz Yöntemi kullanılarak performansı en yüksek olan işletme "Ford Otomotiv" olarak belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Çok Kriterli Karar Verme, SWARA, Gri ilişkisel Analiz, Performans, Ekonomik Göstergeler
Jel Kodu: M11, M21, D81

Performance Evaluation Of Automotive Companies Announced in Fortune 500 Turkey Report

Abstract

The aim of this study, the performance of pioneering businesses in the automotive sector, one of Turkey's largest industrial key is to evaluate the critical economic criterions. Research Fortune 2018 businesses that are subject to national or international level in Turkey operating in the automotive industry report consists of the top 10 enterprises. In the study, 9 economic criteria were evaluated by 5 experts in line with their knowledge and experience and were weighted with SWARA (Step-Wise Weight Assessment Ratio), which is one of the Multiple Criteria Decision Making Methods. The 3 most determining economic indicators for businesses in the automotive sector by experts are as follows: equity, net sales, and EBIT. In the second part of the application, using the Gray Relational Analysis Method, the company with the highest performance has been concluded as "Ford Otomotiv".

Keywords: Multi Criteria Decision Making, SWARA, Gray Relational Analysis, Performance, Economic Indicators
Jel Codes: M11, M21, D81

1. GİRİŞ

Birinci sanayi döneminden itibaren artan makineleşme ve bu doğrultuda hızla büyüyen endüstrilerde, işletmeler geçmişten günümüze varlıklarını sürdürebilme amacıyla kendi öz değerlendirmeleri için çeşitli ölçüler kullanmışlardır. İşgücü verimliliği, üretkenlik, maliyet, esneklik (ürün, süreç, hacim), kalite tutarlılığı, teslimat güvenilirliği, müşteri

hizmetleri, imalat süresi, net satışlar, ithalat/ihracat miktarı, istikrarlı işgücü sayısı, yatırım oranı, FVÖK ve öz kaynak miktarı bu doğrultuda kullanılan başlıca kriterlerdendir. İşletmelerin doğru analiz yapabilmeleri için bir takım performans gösterge alanları yaratılmış ve birkaç başlık halinde toplanmıştır. Bunlar; finansal, müşteri hizmetleri, pazar, ürün ve süreçlerin kalitesi ve hızı, esneklik, yenilik, etkinlik/verimlilik, sosyal sorumluluk, rekabet,

ATIF ÖNERİSİ (APA): Çevik Aka, D. (2021). Fortune 500 Türkiye Raporunda Açıklanan Otomotiv Firmalarının Performans Değerlendirilmesi. *İzmir İktisat Dergisi*, 36(4). 745-757. Doi: 10.24988/ije. 708157

¹ Doktora Öğrencisi, Sakarya Üniversitesi, İşletme Enstitüsü, Sakarya,

EMAIL: damlacevik@sakarya.edu.tr, **ORCID:**0000-0001-9622-273X

vizyon ve strateji, çalışan ve öğrenme boyutu olarak ayırılabilir (Ağca, 2009).

İşletmelerin karlılığını sağlayabilmeleri ve rekabet halinde bulduklarına karşı mevcut durumunu analiz edebilmeleri için kullanılan birçok performans göstergesi içinde finansal göstergeler en çok tercih edilenlerden olmuştur. Özellikle işletmeler için satış kar maksimizasyonu, maliyet küçükleme, öz sermaye karlılığı, vergi öncesi/sonrası kar veya satış değerleri gibi önemli ekonomik göstergeler en öncelikli alanlar haline gelmiştir. Finansal performans boyutlarına ilave olarak hissedarların (tarafların) memnuniyet düzeyi, nakit dönüşüm süreçleri, maliyetteki dalgalanmalar ve sermayedeki değişimler de eklenmiştir. Kullanılan ekonomik performans göstergeleri geneldir ve tüm sektörler için ortak kullanılarak, farklı endüstrilere göre değişmemektedir (Kaygusuz, 2015).

İşletmelerin finansal performansının ölçülmesi ve değerlendirilmesi, işletmenin mevcut başarısı hakkındaki en temel göstergelerdendir. Ayrıca içinde buldukları dinamik ortamda, finansal performansı ölçmeye yarayan bir takım göstergelerin bilinmesi, hem sektörel rekabet gücünün artmasına hem de pazar konumlarının yükselmesine yardımcı olacaktır (Malichova & Durisova, 2015). Son çalışmalarda performans değerlendirmede finansal olmayan göstergelere olan eğilim daha çok artsa da finansal göstergelerin her zaman daha doğru ve net sonuçlar verdiği bilinmektedir. Literatürde finansal boyutlara göre performans değerlendirmesinin yapıldığı çalışmalara bakıldığında ÇKKV (Çok Kriterli Karar Verme) Yöntemlerinin de kullanıldığı görülmektedir. Özellikle 2010 yılından itibaren ilgili alandaki çalışmalarda bir artış söz konusu olmuştur. Bu çalışmada da konu sadece finansal boyutlar çerçevesinde incelenecektir.

İlgili çalışmanın amacı, ülkemizdeki en önemli endüstrilerden biri olan otomotiv sektöründeki işletmelerin ekonomik performanslarını değerlendirmek ve belirli kriterler altında sıralamaya koymaktır. İşletmelerin farklı

ölçütler ve ağırlık dereceleri doğrultusunda ekonomik performanslarını değerlendirmek ve kıyaslamak önemli bir noktadır. Kriterlerin önem derecelerinin hesaplanması ve farklı ağırlık değerlerine sahip olmasının sonucu ile işletmelerin birbirine göre performanslarının da farklılaşması söz konusudur. Bu durum işletmelerin ilgili kriterler doğrultusunda geliştirme planlarına olan ihtiyacı ortaya çıkaracak ve birtakım faaliyet, tasarım ve yönetim süreçlerini yeniden şekillendirebilmelerine katkı sağlayacaktır.

2. LİTERATÜR

Performans kavramı, işletmelerin birbirine karşı rekabet avantajı elde edebilmeleri için kaynaklarını en etkili şekilde yönetebilme yeteneği olarak tanımlanmaktadır (Iswati ve Anshori, 2007). Michel Lebas (1995) tarafından performans, geleceğe yön vermek temeliyle işletmelerin özelliklerini yansıtacak şekilde tasarlanan ve bileşenleri birbirine bağlayan modellemeleri karakterize eden kavram olarak ifade edilmiştir (Iuliana & Maria, 2016). Performansı ölçmek işletmelerin kendi çıktılarını, bu çıktılara ulaşan sürecini ve gelecekteki muhtemel durumu tespit edebilmek adına yararlı olmaktadır (Jing ve Avery, 2008). Performans, işletmelerin hem mevcut sistem durumunu hem de geleceğe yön verme adına oluşturacakları planların şeklini ortaya koymaktadır.

Performans takibi, organizasyonların sürekli kendilerini takip edebilme, süreçlerini doğru analiz edebilme ve vizyon/misyon doğrultusunda amaçlarına ne kadar ulaşabildiğini görmelerine katkıda bulunacaktır. İşletmenin verimliliğini ve etkinliğini yönetebilmesi bu takibe bağlıdır. Kendi mevcut durum değerlendirmeleri için performans ölçümü ve yönetimi hayati bir önem taşımaktadır. Bunun birçok sebebi vardır. Bayyurt (2011), işletmelerde performans değerlendirmesi ile ilgili yaptığı çalışmada bu sebepleri; işçilik giderlerinin teknolojiyle birlikte değişmesi, rekabet baskısının her geçen gün artması, uluslararası kalite ödülleri, organizasyonlardaki rol

değişimleri, dış talebin geniş bir yelpazeye yayılması ve enformasyon teknolojileri olarak sıralamıştır. Ulusal ve uluslararası düzeyde hızla değişen koşullarda işletmelerin sürdürülebilir olmaları için değişime adapte olmaları gerekecektir.

Performans, çok boyutlu bir kavramdır ve farklı şekillerde değerlendirildiği sıkça görülmektedir. Performans ölçme, özellikle 1960'lı yılların son dönemlerinden itibaren alandaki önemli araştırmacılar tarafından farklı kriterlerle değerlendirilmiştir. Skinner (1969), performans ölçütü olarak üretkenlik, kalite ve yatırımın geri dönüş oranını; Richardson, Taylor ve Gordon (1985), çıktı miktarı, çalışan verimliliği, esneklik ve birim başına maliyeti; Miller ve Roth (1988) üretkenlik, esneklik, hızlı ve güvenilir teslim edilebilirlik, satış sonrası hizmet ve kalite; Schonberger (1990) imalat süresi, üretkenlik, ürün kalitesi, birim başına maliyeti ve tahmin tutarlılığını almıştır.

Özellikle 1990'lı yıllardan sonra yapılan çalışmalarda 'esneklik' daha önemli bir ölçüt haline gelerek, birçok araştırmacı tarafından çalışmalarda "yeni ürün sunma hızı" ve "tasarım/hacim" esnekliği çok fazla kullanılmıştır. Bunlardan biri de Szwajkowski, Mapes ve New (1997)'in çalışmasıdır. Rolstadas (1998), bir organizasyonel kurumun performans analizini şu 7 temel faktöre bağlayarak ölçülmesi gerektiğini ifade etmiştir: etkinlik, verimlilik, üretkenlik, işin kalitesi, inovasyon, kalite ve karlılık. Neely, Adams ve Kennerley (2002), performansı verimlilik ve etkinlik olmak üzere 2 temel boyutta ölçmeyi daha doğru bulmuştur. İfade edildiği gibi literatürde farklı boyutlar tarafından incelenen kavram farklı yöntemler aracılığıyla da incelenmiştir. Bu yöntemlerden biri de ÇKKV (Çok Kriterli Karar Verme) Yöntemleridir.

Çok Kriterli problem çözme metotlarından olan ve son dönemlerde oldukça yaygın kullanılan SWARA, kriterlere ağırlık atamak için etkili bir yöntemdir. SWARA yönteminin geliştirilmesi birçok ÇKKV yöntemine kıyasla daha yakın bir tarihte, 2010 yılında sunulmuştur. Bu yöntemin diğer ağırlıklandırma (AHP, ANP gibi)

yöntemlerine göre temel farkı, karar vericilere çevresel ve ekonomik duruma göre öncelik verebilmesidir (Zolfani ve Saporauskas, 2013). Bu yöntem önemli kaynak olarak gösterilen temel çalışmalar şu şekildedir:

Zolfani ve Saporauskas (2013) tarafından, enerji sistemlerinin sürdürülebilirlik göstergelerini değerlendirme ve önceliklendirme için SWARA yöntemi kullanılmıştır. Genel gösterge sisteminde kaynak gösterge, çevresel gösterge, ekonomik gösterge ve sosyal gösterge olmak üzere 4 ana kriter ve bunlarla bağlantılı olan alt kriterler yer almaktadır. Zolfani, Zavadskas ve Turkis'in 2013 yılında yeni ürün üretme ve tasarlama üzerine yaptıkları çalışmada, kriterlerin önceliklendirmesi için SWARA yöntemi kullanılmış ve altı kriter (maliyet kontrolü, nihai fiyatlandırma politikaları, orta perspektif görünümü, ayrıntılı pazarlama araştırmaları, hedef pazarın belirlenmesi ve üretim yetenekleri) değerlendirilmiştir. Vafaeipour, Zolfani, Varzandeh, Derakhti ve Eshkalag (2014), İran'da kurulması planlanan güneş enerjisi santral bölgelerine karar verebilmek için ekonomik, çevresel, teknik, sosyal ve risk kriterleri temel olarak SWARA yöntemini kullanmıştır. Belirlenen kriterler SWARA yöntemiyle sıralanırken, WASPAS yöntemiyle de alternatifler karşılaştırılmıştır. Dehnavi, Aghdam, Pradhan ve Varzandeh (2015), heyelan haritalandırma probleminde yeni bir hibrid model önerme amacıyla kriterleri derecelendirmede SWARA yönteminden faydalanmış, ardından bulanık mantık ve yapay sinir ağları tabanlı ANFIS yöntemini kullanarak model geliştirmişlerdir. Shukla, Mishra, Jain ve Yadav (2016), ERP sistem seçiminde çerçeve oluşturmak üzere, ilgili kriterleri SWARA ile ağırlıklandırırken, bir sonraki aşamada alternatifleri PROMETHEE ile değerlendirmişlerdir. Yazdani, Zavadskas, Ignatius ve Abad (2016), mühendislik ve tasarımda çekirdek proses olan malzeme seçimini modellemek üzere uzman kararlarına dayanan kriterleri SWARA yöntemi ile derecelendirmiş ve sonraki adımda en uygun alternatifi seçmek üzere WASPAS ve

MOORA'dan yararlanmışlardır. Dahooie, Abadi, Vanaki ve Firoozfar (2017), bir organizasyonun bilgi teknolojisi uzmanını seçmek üzere beş kriterin puanını SWARA yöntemiyle hesaplamış ve mevcut 5 alternatif arasından en iyisini ARAS yöntemini kullanarak seçmişlerdir. Hong vd., (2018), su duyarlılığını modelleme sorununda şartlandırma ve taşkın faktörleri arasındaki ilişkiyi değerlendirmek üzere SWARA yöntemini kullanmışlardır. Radović ve Stević (2018), şirketlerin genel verimliliğini ölçmede etkili olan 62 göstergeden 20 temel göstergeye karar vermek için 19 karar verici ile yaptıkları çalışmada, 13 farklı nakliye şirketini değerlendirmişlerdir. Bu çalışmada kriterlerin nispi ağırlıkları SWARA yöntemiyle hesaplanmıştır.

Özbek ve Erol (2018), işletmelerin iş sağlığı ve güvenliği alanında yaptıkları çalışmada, kritik önemde olan 11 kriterin ağırlıklandırılması için AHS ve SWARA yöntemini kullanmışlardır. Bakır (2019) hava yolu firmalarının memnuniyet düzeyini ölçme amacıyla yaptığı çalışmada, çeşitli kriterlerin ağırlıklandırılması için SWARA yöntemini kullanmış ve çalışmada en yüksek memnuniyetli havayolu işletmesine karar vermek için de MABAC yöntemine ihtiyaç duymuştur. Ulutaş (2020) kargo firmalarının hizmet kalitesini ölçme amacıyla yaptığı çalışmada, altı önemli kriteri değerlendirmek üzere SWARA yöntemini kullanmıştır. Boyacı ve Tüzemen (2020), uçakların gövde kısımlarındaki malzemelerin seçimine karar verebilmek için sekiz kriteri SWARA yöntemiyle ağırlıklandırmıştır.

Gri İlişkisel Analiz'in (GİA) temelleri ise SWARA yönteminden çok daha öncelere dayanmış ve 1980'li yıllarda Tayland'da Prof. Deng tarafından geliştirilmiştir. GİA yöntemi birçok farklı sektör ve birçok farklı amaç için kullanılmaktadır. Bu yöntemin yer aldığı çalışmalardan bazıları şu şekildedir:

Chang, Tsai ve Chen (2003), bir spor müsabakasına (Decathlon) katılan yarışmacıları değerlendirmek amacıyla Gri İlişkisel Analiz Yöntemini kullanmış ve çalışma sonunda diğer oyunlarda ve yarışmalarda

kullanılacak bir model önerisinde bulunmuşlardır. Haq ve Kannan (2006), ileri tedarik zinciri modelleme sorunlarında AHP ile birlikte GİA'yı kullanarak, satıcı seçimi ve değerlendirmesi için bir model önerisinde bulunmuşlardır. Modelin daha sonraki aşamada geçerliliğinin tespiti için Hindistan'da orijinal ekipman üreticiliği endüstrisinde bir uygulama yapılmış ve yöntem başarılı kabul edilmiştir. Kuo, Yang ve Huang (2006), tesis yerleşim ve dağıtım kurallarının tespiti için Gri İlişkisel Analiz Yöntemini kullanılmışlardır. Bu yöntem ile başlangıçta 18 alternatif yerleşim, 6 performans davranışı üzerinden; devamında dağıtım kurallarının tespiti için 9 alternatif kural 7 performans davranışı üzerinden değerlendirilmiştir. Doğan (2013), İMKB'de işlem gören 10 bankanın finansal performansını GİA yöntemi kullanarak ölçmüş ve elde edilen ölçümler aynı çalışmada alternatifleri değerlendirmek üzere kullanılmıştır. Hashemi, Karimi ve Tavana (2015), yeşil tedarikçi seçim problemlerinde kullanılması için ekonomik ve çevresel faktörleri değerlendiren ve temeli gri ilişkisel modele dayanan bir yaklaşım önermişlerdir. Rajesh ve Ravi (2015), esnek bir tedarik zinciri tasarlamak üzere altı farklı tedarikçiden en doğru olana karar vermek için GİA yöntemini kullanmışlardır. Yüksel, Dinçer ve Emir (2017), bankacılık sektöründeki finansal performansı ölçme ve veri madenciliğini karar verme yöntemleriyle birleşme amacıyla kriterlerin değerlendirilmesinde DEMATEL ve GİA yöntemini kullanmışlardır. Rapeti, Pasam, Gurrām ve Revuru (2018), çevre dostu bir firmanın çeliğin tornalaması sırasında kullandığı bitkisel yağ bazlı nano kesme sıvalarına karar vermek için dört farklı kriter ile birlikte GİA analizini kullanmışlardır. Vatansever ve Akgül (2018), hava yolu web sitelerinin performansını değerlendirme amacıyla 11 web sitenin performansını 7 kriter doğrultusunda GİA yöntemini kullanarak değerlendirmişlerdir. Wang, Fang ve Fang (2020), yeni enerji kaynaklarının özellikleri ve kullanım sürecindeki belirsizlikler doğrultusunda, dokuz değerlendirme kriterinin

yer aldığı çalışmada, 4 adet enerji bloğunu GİA yöntemi ile analiz etmişlerdir. Sarraf ve Nejad (2020), su ve atık su şirketlerinin hizmet performanslarını değerlendirmek için veri zarflama yöntemiyle birlikte GİA yöntemini kullanmışlardır. Çalışmanın odağında otuz beş farklı belediyenin su ve atık su şirketi yer almıştır.

3. YÖNTEM

Çalışmanın birinci yöntemi olan SWARA, kriterlerin karar vericiler (uzmanlar) tarafından sıralanması amacıyla kullanılmaktadır. Bu çalışmada da SWARA ile birlikte uzmanların göreceli ağırlıklarının elde edilmesi amaçlanmıştır. Uygulamanın birinci kısmını oluşturan SWARA yönteminin adımları şu şekildedir: (Kersulienė vd., 2010)

1. Adım: İlgili kriterlerin (göstergelerin) uzmanlar tarafından önem sırasına göre en iyiden en kötüye doğru sıralanması ve bu sıralamaya göre geometrik ortalamalarının alınmasıdır.

(Çalışmadaki her bir kriter (1'den j'ye kadar) bütün uzmanlar tarafından sıralanır ve sonucunda her kriter için ayrı olarak geometrik ortalama hesaplanır.)

2. Adım: Geometrik ortalamasına göre sıralanan kriterlerin uzmanlar tarafından ikili kıyaslanmasıdır.

(Bu adım, j. kriterin (j+1). kriterden ne kadar önemli olduğunun belirlendiği adımdır ve S_j olarak ifade edilir (Ruzgys vd. 2014). Bu değere, ikili kriterin birbirine göre oranı alınarak ulaşılır, 1. kriter boş bırakılarak 2. kriterden başlanarak tablo oluşturulur.)

3. Adım: Uzmanların her biri için ayrı olarak K_j , Q_j (önem ağırlığı) ve W_j (göreceli önem ağırlığı) ağırlıklarının hesaplanmasıdır.

$$K_j = \{1, j = 1; S_j + 1, j > 1\} \quad (1)$$

Eşitlik (1)'e göre en yüksek öneme sahip kriter 1 değerini alır. Diğer kriterlerin K_j değerine ulaşmak için Adım 2'de elde edilen S_j değerlerine 1 sayısı eklenmektedir.

$$Q_j = \{1, j = 1; Q_j - 1/K_j, j > 1\} \quad (2)$$

Eşitlik (2)'ye göre en yüksek öneme sahip kriter yine 1 değerini alır. Diğer kriterlerin Q_j değerine ulaşmak için sıralamada kendinden önce yer alan kriterin Q_j değerinin kendi K_j değerine bölünmesi işlemi yapılmaktadır ve önem sırasına göre sıralanan kriterlerde aynı işlem ikili kıyaslanarak devam etmektedir.

$$W_j = Q_j / (\sum_{k=1}^n Q_k) \quad (3)$$

Eşitlik (3)'e göreceli önem ağırlığını elde etmek için ilgili kriterin önem ağırlığı (Q_j), tüm kriterlerin toplam önem ağırlığına (Q_k) bölünmelidir.

4. Adım: Her uzman için ayrı ayrı hesaplanan 2. ve 3. adımın ardından, bütün karar vericiler için hesaplanan göreceli ağırlıkların tek bir tabloda birleştirilmesi ve değerlerin geometrik ortalamaları alınarak genel ağırlık kat sayısının elde edilmesidir.

Çalışmanın ikinci yöntemi olan "Gri İlişkisel Analiz" metodu bilginin az olduğu veya belirsizliğin söz konusu olduğu durumlarda çalışabilen ve matematiksel analizlere göre daha kolay çözümler sunabilen çok kriterli karar verme araçlarından biridir. Yöntem, bir olasılık dağılımından farklı olarak nispeten küçük miktardaki örneklemeleri, belirli kriterler altında değerlendirmektedir (Tong ve Lin, 2008).

Gri İlişkisel Analiz'in adımları Zhai, Khoo ve Zhong (2009)'un yapmış oldukları çalışmada şu şekilde özetlenmiştir:

1. Adım: Karar Matrisinin Hazırlanması:

m: alternatifleri, k: temel alınacak kriterleri simgelemektedir.

$$\begin{bmatrix} X1(1) & \dots & X1(k) \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ Xm(1) & \dots & Xm(k) \end{bmatrix} \quad (4)$$

2. Adım: Referans serisinin elde edilmesi:

Bu adımda faktörlerin kıyaslanmasını sağlayacak veri seri yaratılmaktadır. Kriterin yapısına bağlı olarak ilgili kriterin, max veya min değeri tespit edilerek değerler oluşturulmakta ($X0(k)$) ve çoğu zaman yeni bir

satır olarak karar matrisinin başına eklenmektedir.

$$X_0 = (X_0(1), \dots, X_0(k)) \quad k= 1,2,\dots,n \quad (5)$$

3. Adım: Karşılaştırma serisinin elde edilmesi: Buradaki esas nokta tablonun normalizasyon işleminden geçirilmesidir. Normalizasyon ile birlikte matristeki tüm değerler 0-1 arasında kalmaktadır. Eğer araştırmada amaçlanan en büyük değer elde edilmesiyse uygulanan formül şu şekildedir:

$$X_i^*(k) = [X_i(k) - \min X_i(k)] / [\max X_i(k) - \min X_i(k)] \quad (6)$$

Eşitlik (6), ilgili k. kriterin referans serisindeki değeri (maksimum) ile alternatiflerin sahip olduğu değer arasındaki farkın, aynı kriterdeki maksimum ve minimum alternatifli değerlerin arasındaki farka bölünmesini ifade etmektedir.

Eğer araştırmada amaçlanan en küçük değer elde edilmesiyse uygulanan formül şu şekildedir:

$$X_i^*(k) = [\max X_i(k) - X_i(k)] / [\max X_i(k) - \min X_i(k)] \quad (7)$$

Eşitlik (7), ilgili kriterin referans serisindeki değeri (minimum) ile alternatiflerin sahip olduğu değer arasındaki farkın, aynı kriterdeki maksimum ve minimum alternatifli değerlerin arasındaki farka bölünmesini ifade etmektedir.

4. Adım: Mutlak Değer Tablosunun Oluşturulması

$$\Delta X_i(k) = |X_0^*(k) - X_i^*(k)| \quad (8)$$

Eşitlik (8), k. kriterin ilgili alternatifteki değeri ile referans değeri arasındaki farkı ifade etmektedir. Eğer çalışmada amaç en büyük değer elde edilmesi ise, k. kriterdeki en yüksek değere sahip olan alternatifin değeri 0 olmalıdır.

5. Adım: Gri İlişkisel Katsayı Matrisinin Hesaplanması: (İlk olarak Δ_{\max} ve Δ_{\min} değerleri elde edilmedi.)

$$\lambda(k) = (\delta \Delta_{\max} + \Delta_{\min}) / (\Delta_i(k) + \delta \Delta_{\max}) \quad (9)$$

Eşitlik (9), her k. kriter için gri ilişkisel kat sayısının elde edilmesini sağlayan formüldür.

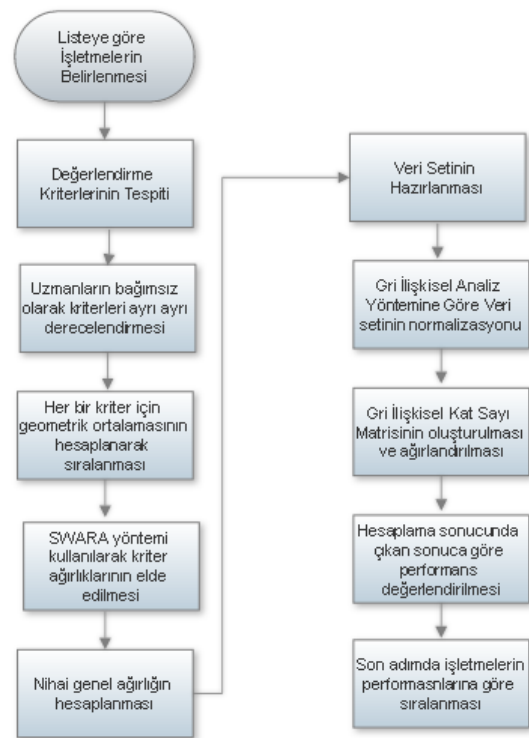
$\Delta_i(k)$: Δ_i veri serisindeki k. değeri ifade etmektedir. δ çoğu zaman 0.5 olarak kabul edilen bir sabittir.

6. Adım: Son adım olarak gri ilişkisel derecelerin oluşturulması:

Bu adımda, uygulamanın birinci kısmında ulaşılan kriter ağırlıklarıyla, 5.adımda Eşitlik (9) ile elde edilen gri ilişkisel katsayıların toplam çarpımına ulaşılmaktadır.

4. UYGULAMA

4.1. Araştırma modeli



Şekil 1: Araştırma Model Görseli

4.2. Araştırmanın İkincil Verisi

Veriler, Fortune 500 Türkiye listesinden elde edilmiştir. Bu liste üzerinden ilgili sektör ve alt sektörler filtrelenerek verilere ulaşılmıştır. Tablo 1, 2018 verilerinden oluşturulmuştur. (2019 verileri henüz açıklanmamıştır.)

4.3. Araştırmanın Kriterleri

Araştırma 9 belirleyici kriterden oluşmaktadır. Bu kriterlerin değerleri, ekonomik göstergelerden oluşmakta ve birebir gerçek sayıları yansıtmaktadır.

K1: Net Satış TL (Bir yıl içerisindeki net satışın parasal değerini yansıtmaktadır.)

K2: Net Satış Değişimi % (İçinde bulunduğu yılın bir yıl önceki satış değerine göre değişimini ifade etmektedir.)

K3: FVÖK: Faiz Vergi öncesi Kar (Sektör bazında karlılığı belirlemede kullanılan ölçütlerden biri olarak gösterilmektedir.)

K4: FVÖK Değişimi %: Yüzde bazında vergi öncesi karın değişimini ifade etmektedir.

K5: Aktif Toplam: (Finansal büyüklük göstergelerinden biri olan aktif toplam; hem dönen varlıklar hem de duran varlıklar şeklinde ifade edilen bir büyüklüktür.)

K6: Öz Kaynak: İşletmelerin sahip oldukları sermaye yatırımlarını ifade etmektedir.

K7: İhracat

K8: İhracat değişimi (%)

K9: Çalışan Sayısı

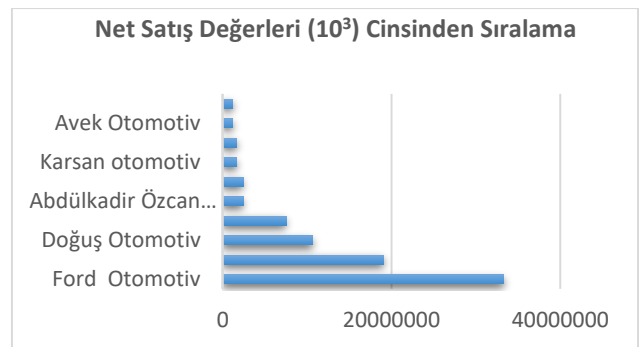
İfade edilen 9 ekonomi kriteri, uzman grup olarak tanımlanan 5 araştırmacı tarafından değerlendirilmektedir. Uzmanlar, en az 5 yıl özel sektör tecrübesi bulunan, aynı zamanda ünvanı en az Doç. Dr. olan akademisyen kişilerden oluşmaktadır. Bu kişiler, performans belirlemede kendilerince nispeten önemli gördükleri kriterleri ağırlıklandırmakta ve bu doğrultuda mevcut işletmeleri değerlendirmektedir. Bu aşamada Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinden (ÇKKVY) olan SWARA yöntemi ile kriterlerin dereceleri hesaplanmaktadır.

Tablo 1: 2018 Fortune Türkiye'deki İlk 10 Otomotiv İşletme Listesi ve Belirli Ölçütler Doğrultusundaki Verileri

SIRA	ŞİRKETLER	K1	K2	K4	K5	K6	K7	K8	K9
3	FORD	33.292.030.000	31,37	80,011	13.184.440.000	3.695.859.000	27.303.441.000	53,13	10598
16	TOFAŞ	19.098.921.000	6,88	59,74	13.001.799.000	3.706.555.000	14.455.023.000	21,59	8669
29	DOĞUŞ	10.688.489.000	-19,15	13,38	4.798.662.000	1.307.872.000	0,00	0,00	2691
39	OTOKOÇ	7.545.958.000	18,9	128,15	8.043.164.000	1.408.765.000	0,00	0,00	2637
116	ABDÜLKADİR	2.451.574.021	37,03	91,69	3.604.820.781	1.584.025.423	1.035.052.207	60,31	1450
119	BORUSAN	2.418.922.000	-15,99	-151,47	1.504.079.000	48.052.000	587.000,00	-65,30	233
173	KARSAN	1.683.193.926	46,13	70,98	2.359.885.033	327.563.871	807.119.634	98,29	1061
174	OTOKAR	1.678.661.000	-5,97	18,84	2.302.746.000	389.586.000	1.101.378.000	99,42	1966
229	AVEK	1.197.364.175	-18,39	5,16	769.441.891	358.112.389	0,00	0,00	522
234	ANADOLU ISUCU	1.187.862.785	15,69	36,2	1.605.868.211	557.920.886	528.831.949	129,39	802

4.4. Araştırmanın Örneklemi

Çalışmadaki örneklem, Fortune 500 Türkiye listesindeki otomotiv sektöründe yer alan işletmelerden oluşmaktadır. Hazırlanmış liste işletmelerin net satış değerlerine göre sıralanmıştır. Bu ana kategori altında 3 alt kategori yer almaktadır. Bunlar, taşıt araçları ve ekipmanları imalat ve bakım, motorlu taşıt satış ve servisi ve araç kiralama hizmetleridir. Söz konusu araştırma, araç kiralama hizmetleri alt kategorisi hariç tutularak yürütülmüştür. 2018 verilerine göre 26 otomotiv şirketi bu listede yer almış, çalışmaya ilk 250'de yer alan 10 işletme dahil edilmiştir.



Şekil 2: Firmaların Net Satış Değerleri

5. YÖNTEM ve BULGULAR

İşletmelerin karşılaştırılmasında değerlendirilecek kriterlerin ağırlık hesabı için ilk 4 adımda SWARA yöntemi, sonraki 4 adımda gri ilişkisel analiz uygulanmaktadır.

Adım 1: 9 ekonomik gösterge, uzmanlar (Un) tarafından değerlendirilmiş ve Tablo 2'de geometrik ortalamaları hesaplanarak sıralanmıştır.

Tablo 2: Kriterlerin Sıralanması ve Genel Sıranın Belirlenmesi

Kriterler	U1	U2	U3	U4	U5	G. Ort	Genel Sıralama
K1	2	3	1	4	3	2,35	2
K2	6	6	7	5	5	5,75	6
K3	4	7	3	2	1	2,78	3
K4	8	8	8	8	8	8	8
K5	3	2	4	3	4	3,1	4
K6	1	1	2	1	2	1,32	1
K7	5	4	5	4	7	4,89	5
K8	7	5	6	6	6	5,97	7
K9	9	9	9	9	9	9	9

Önceki tablo sonucuna göre kriterlerin önemi sırasıyla; öz kaynak, net satış, FVÖK, aktif toplam, ihracat, net satış değişimi, ihracat değişimi, FVÖK değişim ve çalışan sayısı olarak sonuçlanmıştır.

Adım 2: Sıralanan kriterler, ikili olarak karşılaştırılmış ve ağırlıklandırılmıştır.

Tablo 3: Kriterlerin İkili Kıyaslanması ve Ağırlıklandırılması

SIRA	Kriterler	G. Ort	S1	S2	S3	S4	S5
1	K6	1,32					
2	K1	2,35	0,15*	0,5	0,1	0,1	0
3	K3	2,78	0,1	0,2	0,05	0	0,1
4	K5	3,1	0,1	0,1	0,2	0,25	0,1
5	K7	4,89	0,1	0,2	0,1	0,1	0,05
6	K2	5,75	0,15	0,3	0	0,2	0,2
7	K8	5,97	0	0,5	0,1	0,05	0,1
8	K4	8	0,1	0,1	0,15	0,1	0,1
9	K9	9	0,15	0,15	0,2	0,1	0,05

*1. Uzman, K6 (Özkaynak)'yı K1 (net satış değeri)'e göre nispeten önemli bulmakta ve önem derecesini 0,15 oranında daha yüksek olarak değerlendirmektedir.

Adım 3: Uzmanların her biri için K_j, Q_j ve W_j katsayıları hesaplanmıştır. (Eşitlik (1), (2) ve (3)'den yararlanılmıştır.)

Tablo 4: U1 için Kriter Ağırlıklarının Hesaplanması

SIRA	KRİTERLER	G. ORT	S	K	Q	W
1	K6	1,32		1,00	1,00	0,194
2	K1	2,35	0,15	1,15	0,869	0,169
3	K3	2,78	0,1	1,10	0,790	0,153
4	K5	3,1	0,1	1,10	0,718	0,139
5	K7	4,89	0,1	1,10	0,6538	0,127
6	K2	5,75	0,15	1,15	0,568	0,110
7	K8	5,97	0	1,00	0,568	0,110
8	K4	8	0,1	1,10	0,516	0,100
9	K9	9	0,15	1,15	0,449	0,0874
					5,133	

Adım 4: Kriterlerin nihai genel ağırlık değerleri elde edilmiştir.

Tablo 5: Performans Kriterlerinin Genel Ağırlıkları

K	W1	W2	W3	W4	W5	G. ORT
K6	0,194	0,327	0,157	0,161	0,146	0,187
K1	0,169	0,218	0,143	0,146	0,146	0,161
K3	0,153	0,11	0,136	0,146	0,133	0,134
K5	0,139	0,165	0,113	0,117	0,12	0,137
K7	0,127	0,137	0,103	0,106	0,115	0,116
K2	0,11	0,105	0,103	0,088	0,095	0,099
K8	0,11	0,07	0,093	0,084	0,087	0,087
K4	0,1	0,064	0,081	0,077	0,079	0,079
K9	0,087	0,055	0,067	0,07	0,075	0,069

Adım 5: 2018 verilerine göre hazırlanan liste doğrultusunda (Tablo 1: karar matrisi), Tablo 6'da referans seti oluşturulmuştur. Eşitlik (5) uygulanarak, sütunlardaki en yüksek değerler satır olarak matrisin üstüne eklenmektedir.

Adım 6: Tablo normalize edilmiştir. Eşitlik (6)'ya dayanarak, ilgili çözümler Tablo 7'de gösterilmektedir.

Adım 7: Normalize edilen matrisin, mutlak değer tablosu oluşturularak (Eşitlik (7)'nin uygulanmasıyla) elde edilen Δ_{max} ve Δ_{min} doğrultusunda, ilişkisel katsayılar elde edilmiştir (Eşitlik (8)).

Adım 8: Tablo 5'den faydalanarak genel sıralama oluşturulmuştur. Bu adımda, Adım 4'de ulaşılan her kritere ait ağırlık değeriyle her kriterin gri ilişkisel derecesi çarpılır, ardından tüm değerler toplanarak (toplam. Çarpım) ağırlıklandırılmış gri ilişkisel dereceye ulaşılmaktadır.

Tablo 6: Veri Setine Referans Serinin Eklenmesi

ŞİRKETLER	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9
REFERANS	33.292.030.000	46,13	4.262.957.000	128,15	13.184.440.000	3.706.555.000	27.303.441.000	129,39	10598
FORD	33.292.030.000	31,37	4.262.957.000	80,011	13.184.440.000	3.695.859.000	27.303.441.000	53,13	10598
TOFAŞ	19.098.921.000	6,88	3.464.759.000	59,74	13.001.799.000	3.706.555.000	14.455.023.000	21,59	8669
DOĞUŞ	10.688.489.000	-19,15	656.956.000	13,38	4.798.662.000	1.307.872.000	0	0	2691
OTOKOÇ	7.545.958.000	18,9	1.285.036.000	128,15	8.043.164.000	1.408.765.000	0	0	2637
ABDÜLKADİR	2.451.574.021	37,03	446.253.575	91,69	3.604.820.781	1.584.025.423	1.035.052.207	60,31	1450
BORUSAN	2.418.922.000	-15,99	-37.691.000	-151,47	1.504.079.000	48.052.000	587.000,00	-65,3	233
KARSAN	1.683.193.926	46,13	297.052.027	70,98	2.359.885.033	327.563.871	807.119.634	98,29	1061
OTOKAR	1.678.661.000	-5,97	287.031.000	18,84	2.302.746.000	389.586.000	1.101.378.000	99,42	1966
AVEK	1.197.364.175	-18,39	58.569.265	5,16	769.441.891	358.112.389	0	0	522
ANADOLU ISUCU	1.187.862.785	15,69	137.469.853	36,2	1.605.868.211	557.920.886	528.831.949	129,39	802

Tablo 7: Veri Setinin Normalizasyonu

REFERANS	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
FORD	1	0,7738	1	0,8278	1	0,9970	1	0,6083
TOFAŞ	0,5579	0,3987	0,8144	0,7553	0,9852	0,9970	0,5294	0,4462
DOĞUŞ	0,2959	0	0,1615	0,5895	0,3245	0,3443	0	0,3354
OTOKOÇ	0,1980	0,5828	0,3075	1	0,5858	0,4198	0	0,3354
ABDÜLKADİR	0,0763	0,8606	0,1125	0,8696	0,2283	0,9970	0,0379	0,6451
BORUSAN	0,0753	0,04840	0	0	0,0591	0	2,14991E-	0
KARSAN	0,0524	1	0,0778	0,7955	0,1281	0,0764	0,0295	0,8402
OTOKAR	0,0522	0,2018	0,0755	0,6090	0,1235	0,0933	0,0403	0,846
AVEK	0,0372	0,0116	0,0223	0,5601	0	0,0847	0	0,3354
ANADOLU ISUCU	0,0370	0,5337	0,0407	0,6711	0,0673	0,1393	0,0193	1

Tablo 8: Gri İlişkisel Katsayı Matrisinin Oluşturulması

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9
FORD	1	0,6887	1	0,744	1	0,9960	1	0,561	1
TOFAŞ	0,5307	0,4541	0,7299	0,67	0,827	0,9960	0,5154	0,474	0,72
DOĞUŞ	0,4152	0,3333	0,3736	0,549	0,4255	0,4329	0,3333	0,429	0,396
OTOKOÇ	0,3840	0,5452	0,4194	1	0,5470	0,4629	0,3333	0,429	0,394
ABDÜLKADİR	0,3513	0,7824	0,849	0,793	0,3933	0,9960	0,3419	0,585	0,361
BORUSAN	0,3511	0,3445	0,333	0,333	0,3472	0,3333	0,335	0,333	0,333
KARSAN	0,3455	1	0,351	0,7102	0,3646	0,3513	0,3401	0,757	0,352
OTOKAR	0,3455	0,3852	0,3511	0,561	0,3633	0,3556	0,3424	0,765	0,375
AVEK	0,3419	0,3360	0,3385	0,531	0,3333	0,3533	0,3333	0,429	0,339
ANADOLU ISUCU	0,3417	0,5175	0,3424	0,603	0,3496	0,3676	0,3378	1	0,346
ΔMAX	1,00								
ΔMİN	0,00								
Δ*	0,50								

*değeri literatürde önerildiği şekliyle 0,50 olarak kabul edilmiştir.

**Bu adımdan sonra, işlemler ondalık kısmının 3 basamağı olacak şekilde devam edecektir.

Tablo 9: Ağırlıklandırılmış Gri İlişkisel Dereceler ve Sıralanması

w _i	0,161	0,099	0,134	0,079	0,137	0,187	0,116	0,087	0,069	TOP.ÇARPIM	SIRA
FORD	1	0,688	1	0,744	1	0,996	1	0,561	1	0,978	1
TOFAŞ	0,530	0,454	0,729	0,672	0,827	0,996	0,515	0,474	0,728	0,731	2
DOĞUŞ	0,415	0,333	0,373	0,549	0,425	0,432	0,333	0,429	0,396	0,435	7
OTOKOÇ	0,384	0,545	0,419	1	0,547	0,462	0,333	0,429	0,394	0,515	4
ABDÜLKADİR	0,351	0,782	0,849	0,793	0,393	0,996	0,341	0,585	0,361	0,665	3
BORUSAN	0,351	0,344	0,333	0,333	0,347	0,333	0,335	0,333	0,333	0,362	10
KARSAN	0,345	1	0,351	0,71	0,364	0,351	0,34	0,757	0,352	0,502	5
OTOKAR	0,345	0,385	0,351	0,561	0,363	0,355	0,342	0,765	0,375	0,433	8
AVEK	0,341	0,336	0,338	0,531	0,333	0,353	0,333	0,429	0,339	0,38	9
ANADOLU ISUCU	0,341	0,517	0,342	0,603	0,349	0,367	0,337	1	0,346	0,465	6

6. SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu çalışmada Fortune 500 listesi içinde bulunan 10 otomotiv firmasının 2018 yılı performansı, çok kriterli karar verme yöntemlerinden olan SWARA ve GİA yöntemlerinin birbirine entegrasyonu sonucunda analiz edilmiştir.

Uzmanların yaptıkları sıralamalar sonucunda, işletme performansı üzerinde en belirleyici olan ilk 3 faktör sırasıyla sermaye yatırımlarını gösteren *öz kaynak*, *net satışlar* ve sektör bazında karlılığı belirlemede kullanılan *FVÖK* olarak belirlenmiştir. Literatüdeki benzer çalışmalar incelendiğinde, 2017 Fortune verileriyle otomotiv sektöründeki firmaların performanslarının incelendiği bir çalışmada (Çınaroğlu, 2019), kriterlerin ağırlıklandırılmasında SWARA yöntemi kullanılmış ve en yüksek ağırlıklı kriterler sırasıyla *net satış*, *öz kaynak* ve *FVÖK* olarak belirlenmiştir. Çınaroğlu'nun çalışmasında en düşük ağırlığa sahip kriter ise *çalışan sayısı* olmuştur. Kısacası daha önceki yıllarda yapılan benzer çalışmada ulaşılan sıralamayla, bu çalışmada elde edilen sıralamada ufak farklılıklar dışında, sonuçların birbirine paralel olduğu gözlemlenmiştir.

Bir diğer araştırma, Özbek (2018) tarafından 2016 Fortune verilerinin kullanılmasıyla lojistik sektörü üzerinde gerçekleştirilmiştir. Çalışmada yer alan kriterlerin ağırlıklandırılması sonucunda bu çalışmaya benzer şekilde birinci yüksek ağırlıklı kriter *öz kaynak* olarak tespit edilmiştir. Özbek'in çalışmasındaki diğer yüksek ağırlıklı kriterler

ise bu çalışmadan farklı olarak aktif toplam ve çalışan sayısı olmuştur. Farklı araştırmalardaki farklı sonuçların, sektörel farklılıklardan ve uzman kararlarından kaynaklandığı ifade edilebilir.

Çalışmada kriterlerin ağırlık değerleri, en yüksek 0.187 ağırlık puanıyla *öz kaynak* ve en düşük 0.069 ağırlık puanıyla çalışan sayısı arasında yer almaktadır. Çalışmaya konu olan kriterlerin farklı ağırlık derecelerine sahip olmaları, çalışmanın seyrinin değişmesinde son derece belirleyici olmuştur. Farklı uzmanlar tarafından yapılan değerlendirmeler ile kriterlere yansıyan ağırlıkların değişmesi, çalışmanın farklı sonuçlanmasında etkili olabilecektir. Fortune 500 listesinden alınan verilerin GİA yönteminde kullanılmasının sonucunda, en yüksek performansa sahip otomotiv işletmesi Ford olurken, sırayı Tofaş, Doğuş ve Otokoç izlemiştir.

Çalışmanın kısıtı, işletmelerin performans değerlendirmesinin sadece finansal göstergelerle ifade edilmiş olmasıdır. Bu göstergeler sadece o anki zaman dilimindeki mevcut durumu gösterirken, koşulların nasıl gerçekleştiği hakkında fikir vermemektedir. Bazı önemli kriterlerin (üretim planına olan uyum, istikrarlı yönetim vs.) performansa yansıyan ekonomik değerleri, bu çalışmada yer almamaktadır. Diğer araştırmacılar açısından bu kısıt göz önünde bulundurularak önerilen model ile çalışma tekrarlanabilir. Ayrıca diğer araştırmacılar çalışmayı, farklı karar verme yöntemlerini kullanarak, sonuçların karşılaştırılmasını inceleyebilir.

KAYNAKÇA

Ağca, V. (2009). türk imalat işletmelerinde çok boyutlu performans değerlendirme (PD) modellerine dayalı performans göstergelerinin kullanılabilirliği. Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 23.

Bakır, M. (2019). SWARA ve MABAC Yöntemleri ile havayolu işletmelerinde eWOM' a dayalı memnuniyet düzeyinin analizi. İzmir İktisat Dergisi, 34(1), 51-66.

Bayyurt, N. (2007). İşletmelerde performans değerlendirmenin önemi ve performans göstergeleri arasındaki ilişkiler. Sosyal Siyaset Konferansları Dergisi, 53, 577-592.

Boyacı, Ç.A. ve Tüzemen, M. C. (2020). Bütünleşik SWARA-MULTIMOORA yaklaşımı ile uçak gövdesi için malzeme seçimi. Gazi Üniversitesi Fen Bili. Dergisi, 8(4), 768-82.

Chang, C-L., Tsai, C-H. ve Chen, I. (2003). Applying grey relational analysis to the decathlon evaluation model. *International Journal of The Computer, The Internet and Management*, 11(3), 54 – 62.

Çınaroğlu, E. (2019). Fortune 500 listesinde yer alan otomotiv sektörü firmalarının SWARA destekli COPRAS yöntemi ile değerlendirilmesi. *Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bili. Fak. Dergisi*, 9(2), 593-611.

Dahooie, J.H., Abadi, E.B.J., Vanaki, A.S. ve Firoozfar, H. R. (2017). Competency-based IT personnel selection using a hybrid SWARA and ARAS-G methodology. *Human Factors and Ergonomics in Manufacturing & Service Industries*, 28(1), 5-16.

Dehnavi, A., Aghdam I.N., Pradhan B. Ve Varzandeh M. H. M. (2015). A new hybrid model using step-wise weight assessment ratio analysis (SWARA) technique and adaptive neuro-fuzzy inference system (ANFIS) for regional landslide hazard assessment in Iran. *Catena* 135, 122–148.

Doğan, M. (2013). Measuring bank performance with Gray Relational Analysis: The Case of Turkey. *Ege Akademik Bakış*, 13(2), 215–225.

Haq, A. N. ve Kannan, G. (2006). An integrated approach for selecting a vendor using grey relational analysis. *International Journal of Information Technology & Decision Making*, 5(2), 277-295.

Hashemi, S. H., Karımı, A. ve Tavana, M. (2015). An integrated green supplier selection approach with analytic network process and improved Grey Relational Analysis. *International Journal of Production Economics*, 159, 178–191.

Hong, H., Panahi, M., Shirzadi, A., Ma, T., Liu, J., Zhu A-X., Chen, W., Kougiyas, I. ve Kazakis, N. (2018). Flood susceptibility assessment in Hengfeng area coupling adaptive neuro-fuzzy inference system with genetic algorithm and differential evolution. *Sci Total Environ*, 621, 1124–1141.

Iswati, S. ve Anshori, M. (2007). The influence of intellectual capital to financial performance at insurance companies in Jakarta Stock Exchange (JSE). 13th Asia Pacific Management Conference, Melbourne Australia, 1393-1399.

Iuliana, I.E. ve Maria, C. (2016). Organizational performance – a concept self-seeks to find itself, *annals economy series*, Constantin Brancusi University. Faculty of Economics, 4, 179-183.

Jing, F.F. ve Avery, G.C. (2008). Missing links in understanding the relationship between leadership and organizational performance. *International Business & Economics Research Journal*, 7(5), 67-78.

Kaygusuz, S.Y. (2005). Yönetim muhasebesinin performans yönetimi fonksiyonunda geldiği son nokta: Balanced Scorecard (Ölçüm Kartı Tekniği). *İş, Güç Endüstri İlişkileri ve İnsan Kaynakları Dergisi*, 7(1), 82-100.

Kerşülüne, V., Zavadskas, E. K. ve Turskis, Z. (2010). Selection of Rational Dispute Resolution Method by applying New Step-Wise Weight Assessment Ratio Analysis (SWARA). *Journal of Business Economics and Management*, 11(2), 243– 258

Kuo, Y., Yang, T. ve Huang, G-W. (2006). The use of grey relational analysis in solving multiple attribute decision-making problems. *Computers & Industrial Engineering*, 55 (2008) 80–93.

Malichova, E. ve Durisova, M. (2015). Evaluation of financial performance of enterprises in IT sector. *Business Economics and Management 2015 Conference, BEM2015*, 238-243.

Miller, K. A., Rubnitz, M. E. ve Roth, S. I. (1988). Late recurrence (33 years) of a gastric epithelioid stromal tumor (leiomyoblastoma) with low malignant potential. *Archives of pathology & laboratory medicine*, 112(1), 86-90.

Neely, A. D., Adams, C. ve Kennerley, M. (2002). Performance Prism: the scorecard for measuring and managing stakeholder

relationships. Prentice-Hall Financial Times, Harlow.

Ozbek, A. (2018). Fortune 500 listesinde yer alan lojistik firmaların değerlendirilmesi. *Journal of Economics and Administrative Sciences*, 20(1), 13-26.

Ozbek, A. ve Erol, E. (2018). AHS ve SWARA yöntemleri ile yem sektöründe iş sağlığı ve güvenliği kriterlerinin ağırlıklandırılması. *Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 20(2), 51-66.

Radović D. Ve Stević Z. (2018). Evaluation and selection of KPI in transport using SWARA method. *Transport & Logistics*, 18(44).

Rajesh, R. ve Ravi, V. (2015). Supplier selection in resilient supply chains: a grey relational analysis approach. *Journal of Cleaner Production*, 86, 343-359.

Rapeti, P., Pasam, V.K., Gurram, K.M.R. ve Revuru, R.S. (2018). Performance evaluation of vegetable oil based nano cutting fluids in machining using grey relational analysis-A step towards sustainable manufacturing. *Journal of Cleaner Production*, 172, 2862-75.

Richardson, P. R., Taylor, A. J. ve Gordon, J. R. M. (1985). A strategic approach to evaluating manufacturing performance. *Interfaces*, 15(6), 15-27.

Rolstadas, A. (1998). Enterprise performance measurement. *International Journal of Operations and Production Management*, 18, 9-10.

Ruzgys, A., Volvačiovas, R., Ignatavičius, Č. ve Turskis, Z. (2014). Integrated evaluation of external wall insulation in residential buildings using SWARA-TODIM MCDM method. *Journal of Civil Engineering and Management*, 20(1), 103-110.

Saini, N. ve Khanduja, D. (2019). Financial performance evaluation using madm approaches in Indian banks. *Advances in Interdisciplinary Engineering*, 439-449.

Sarraf, F. ve Nejad, S.H. (2020). Improving performance evaluation based on balanced

scorecard with grey relational analysis and data envelopment analysis approaches: Case study in water and wastewater companies. *Evaluation and Program Planning*, 79.

Schonberger, R. (1990). Building a chain of customers: linking business function to create a world-class company. The Free Press, New York.

Skinner, W. (1969). Manufacturing-Missing link in corporate strategy. *Harvard Business Review*, 136-145.

Shukla, S., Mishra, P. K., Jain, R. ve Yadav, H. C. (2016). An integrated decision making approach for ERP system selection using SWARA and PROMETHEE method. *Int. J. of Intelligent Enterprise*, 3(2), 120-147.

Szwejcowski, M., Mapes, J. ve New, C. (1997). Delivery and trade-offs. *International Journal of Production Economics*, 53, 323-330.

Tong, C. C. ve Lin, T. Y. (2008). Applying Grey Re-lational Method to determine the carbon black ranking of rubber samples. *Journal of Grey System*, 11(1), 27-34.

Ulutaş, A. (2020). SWARA tabanlı CODAS Yöntemi ile kargo şirketi seçimi. *MANAS Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 9(3).

Vafaeipour, M., Zolfani S. H. , Varzandeh, M. M. H., Derakhti, A. ve Eshkalag, M. H. (2014). Assessment of regions priority for implementation of solar projects in Iran: New application of a hybrid multi-criteria decision making approach. *Energy Conversion and Management*, 86, 653-663.

Vatansever, K. ve Akgul, Y. (2018). Performance evaluation of websites using entropy and grey relational analysis methods: The case of airline companies. *Decision Science Letters*, 7(2), 119-130.

Wang, W., Fang, H. ve Fang, S. (2020). An integrated approach for exploitation block selection of shale gas—based on cloud model and grey relational analysis. *Resources Policy*, 68.

Yazdanı, M., Zavadskas, E. K., Ignatius, J. ve Abad, M. D. (2016). Sensitivity analysis in MADM methods: Application of material selection. *Engineering Economics*, 27(4), 382-391.

Yuksel, S., Dincer, H. ve Emir, S., (2017). comparing the performance of Turkish deposit banks by using DEMATEL, Grey Relational Analysis (GRA) and MOORA approaches. *World Journal of Applied Economics*, 3(2), 26-47.

Zhai, L.Y., Khoo, L.P.ve Zhong, Z.W. (2009). Design concept evaluation in product development using rough sets and grey relation

analysis. *Expert System with Applications*,36,7072-7079.

Zolfani, S. H. ve Saparauskas, J. (2013). New application of SWARA Method in prioritizing sustainability assessment indicators of energy system. *Inzinerine Ekonomika-Engineering Economics*, 24(5), 408-414.

Zolfani S. H., Esfahani, M. H., Bitarafan, M., Zavadskas, E. K. Ve Arefi, S. L. (2013). Developing a new hybrid MCDM method for selection of the optimal alternative of mechanical longitudinal ventilation of tunnel pollutants during automobile accidents. *Transport*, 28(1), 89- 96.