

BİST OTOMOTİV SEKTÖRÜNDE LİSTELENEN ŞİRKETLERİN FİNANSAL PERFORMANSLARININ ENDÜSTRİ 4.0 VE COVID 19 KAPSAMINDA COPRAS YÖNTEMİ İLE ANALİZİ¹

Makale Bilgileri

Makale Geliş Tarihi : 03.02.2022
Makale Kabul Tarihi : 25.04.2022
Makale Türü : Araştırma
DOI Numarası : 10.55322/mbakis.1067528

Doç. Dr. Ali KABLAN*
Prof. Dr. Beyhan MARŞAP**

Bibliyografik Bilgiler

Kablan, A., & Marşap, B., (2022). “BİST otomotiv sektöründe listelenen şirketlerin finansal performanslarının endüstri 4.0 ve covid 19 kapsamında copras yöntemi ile analizi” *Muhasebe ve Denetime Bakış Dergisi* (Yıl: 2022, Sayı : 67, Sayfa : 41-56) <https://doi.org/10.55322/mbakis.1067528>

ÖZ

Endüstri 4.0, dünyada sanayi devriminin geçirdiği son evre olarak ifade edilmektedir. Endüstri 4.0 devrimi ile birlikte, tüm sektörlerde üretim süreçlerinde düşük maliyet ve yüksek verimlilik öngörülmektedir. COVID-19 salgını ise; Dünya Sağlık Örgütü (WHO) tarafından pandemi olarak ilan edilen, dünya çapında alınan kısıtlama kararları ile dünya genelinde üretimin durma noktasına geldiği, bir çok işletmenin zarar ettiği ve iflasların açıklandığı bir süreç olarak karşımıza çıkmaktadır. İşte bu noktada çalışmanın amacı, Türkiye’de otomotiv sektörünün finansal performansının, endüstri 4.0 devriminden ve dünya çapında yaşanan COVID-19 salgınından ne ölçüde etkilendiğinin tespit edilmesidir. Bu amaçla çalışmada, Türkiye’de faaliyet gösteren ve BİST’te işlem gören otomotiv şirketlerinin, 2014-2020 yıllarına ait faaliyet raporları Endüstri 4.0 ve COVID-19 kapsamında içerik analizine tabi tutulmuş; aynı dönemlere ilişkin finansal verileri ise, Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemlerinden COPRAS yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, dünyada yaşanan En-

¹ Bu çalışma; 04-07 Kasım 2021 tarihlerinde 8. Uluslararası Muhasebe ve Finans Çalışmaları Kongresinde (ICAFR-2021) sunulan bildirinin, yeniden düzenlenmiş ve genişletilmiş halidir.

* Trakya Üniversitesi, U.U.B.Y.O., Bankacılık ve Sigortacılık Bölümü, alikablan@trakya.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0003-2711-0034>

** Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi, İİBF, Uluslararası Ticaret Bölümü, beyhan.marsap@hbv.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0003-2139-7169>

düstri 4.0 devrimini BIST otomotiv firmalarının büyük bir bölümünün gerçekleştiremediği ve finansal performanslarına yansıtamadığı; COVID-19 salgınının ise, otomotiv sektörü finansal performansı üzerinde olumsuz etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Finansal Performans, Otomotiv İşletmeleri, COPRAS, COVID-19, Endüstri 4.0

Jel Sınıflandırması: M40, M41

THE ANALYSIS OF THE FINANCIAL PERFORMANCE OF THE AUTOMOTIVE COMPANIES LISTED BIST WITH RESPECT TO INDUSTRY 4.0 AND COVID-19 WITH COPRAS METHOD

ABSTRACT

Industry 4.0 has been the last step of the industrial revolution around the world, which envisages a low-cost manufacturing process with high productivity. COVID-19 outbreak, on the other hand, has been labelled as a pandemic by the World Health Organization (WHO) which has brought production to a sudden standstill and resulted in financial loss and bankruptcies all around the world. Therefore, the aim of the current study is to investigate the extent to which the financial performance of the automotive sector is affected by the Industry 4.0 revolution and the COVID-19 pandemic. For that purpose, a content analysis is used to review the activity reports of automotive companies trading in BIST and operating in Turkey between 2014-2020 with respect to Industry 4.0 and COVID-19 and COPRAS, a multiple-criteria decision making model, is used to analyze the financial data for the same period. The results revealed that a greater part of the automotive companies trading in BIST has not employed the requirements of the Industry 4.0 and made use of Industry 4.0 in their financial performances. The results also showed that the COVID-19 pandemic has a negative impact on the financial performance of the automotive sector.

Keywords: Financial Performance, Automotive Business, COPRAS, COVID-19, Industry 4.0

Jel Classification: M40, M41

1. GİRİŞ

Yüksek katma değere sahip olan, istihdam ve farklı sektörlerin gelişimine katkı sağlayan otomotiv sektörü, küresel ticarete önemli bir konuma sahiptir (Polat, 2020: 505). Dünya çapında yıllık bazda ortalama 60 milyon taşıt üretimi ve bu üretimin sonucunda, dünya petrolünün yaklaşık yarısının tüketilmesini sağlayan otomotiv sektörü, dünya genelinde 14 milyon kişinin istihdam edilmesinde doğrudan rol oynamaktadır. Büyük bir ekonomik güç olan ve Türkiye GSYH içerisindeki payı % 4 olan otomotiv sektörü, sırasıyla Çin’de % 10, AB’de % 7 ve ABD’de %3’lük bir paya sahiptir (Durdak, 2020; Fendoğlu ve Polat, 2020; 515)

Otomotiv sektörü, demir-çelik, petrol, kimya, plastik, dokuma, tekstil, cam, boya, elektrik ve elektronik gibi bir çok sektörden üretim girdisi alan; pazarlama, yedek parça, akaryakıt, servis, bankacılık ve sigortacılık hizmetlerinde yarattığı iş hacmi dolayısıyla ekonomileri önemli ölçüde etkileyici bir konumdadır (Chiaberge 2011: 390; Mitchell vd., 2010: 1). Dünyada yaşanan Endüstri 4.0 ve COVID-19 pandemi süreci düşünüldüğünde bir çok sektörü etkileyen ve etkilenen otomotiv sektörü, yaşanan gelişmelerden önemli ölçüde pay almıştır.

Endüstri 4.0, 2011 yılında Almanya-Hannover fuarında ilk kez ifade edilen yeni sanayi devrimidir. Endüstri 4.0 başlangıçta, Alman ekonomisinin geliştirilmesi için önerilmiş bir kavram olarak karşımıza çıkmakla birlikte; (Schlechtendahl vd., 2015) Davos zirvesi olarak bilinen ve dünyanın en önemli sorunlarının tartışıldığı zirve kabul edilen Dünya Ekonomik Forumu'nun 20-23 Ocak 2016 tarihli toplantısında, forumun ana teması olarak da kabul edilmiştir (www.endustri40.com). Endüstri 4.0'ın amacı, daha yüksek düzeyde verimlilik ve üretkenlik ile operasyonel bir otomatikleşme seviyesinin yakalanmasıdır (Thames ve Schaefer, 2016). Başka bir ifadeyle; vasıfsız iş gücü gerektiren işleri otomasyonlaştırarak katma değer yaratma devrimidir (Şener ve Elevli, 2017: 26). Özellikle otomasyonun fazlasıyla yaşandığı otomotiv sektöründe, endüstri 4.0 ile birlikte üretim hızında ve verimliliğinde artış, üretim maliyetlerinde bir azalış öngörülmektedir.

COVID-19 salgını, Aralık 2019'da Çin'in Wuhan kentinde başlamış ve kısa sürede dünya üzerinde etkisini göstermiştir. Dünya Sağlık Örgütü (WHO) tarafından ise süreç, 11 Mart 2020 tarihi itibarıyla "pandemi" olarak ilan edilmiştir. Pandemi ile birlikte dünya genelinde tedbirler alınmış, sosyal ve ekonomik hayatla ilgili kısıtlamalara gidilmiştir. Pandeminin etkisi ile birlikte, mart 2020'den itibaren başlayan kısıtlama tedbirleri kapsamında fabrikaların faaliyetlerini durdurması ile birlikte otomobil üretimi, mart ayında İtalya'da % 85, Fransa'da % 72 ve İspanya'da % 69 oranında azalmıştır. Satış rakamlarına bakıldığında ise; Mart 2020'de küresel araç satışları, Mart 2019'a göre % 39 oranında bir düşüşle karşımıza çıkmaktadır. JATO Dynamics verilerine göre bu oran, 1980 yılından bu yana otomotiv sektöründe görülen en büyük düşüş olarak ifade edilmiştir (KPMG, 2020).

Bu çalışmada, Endüstri 4.0 devrimi ile COVID-19 salgınının, otomotiv sektöründe faaliyet gösteren şirketlerinin finansal performanslarını ne şekilde etkilediğinin ortaya konulması amaçlanmaktadır. Bu amaçla Türkiye'de faaliyet gösteren ve BIST'te işlem gören otomotiv şirketlerinin, 2014-2020 yıllarına ait faaliyet raporları içerik analizi yöntemi; finansal verileri ise, çok kriterli karar verme (ÇKKV) yöntemlerinden COPRAS yöntemi ile analiz edilmiştir.

2. LİTERATÜR

Ulusoy (2019) çalışmasında, Endüstri 4.0'ın otomotiv sektörü üzerine yansımalarını araştırmıştır. Çalışma nitel bir araştırma özelliği taşımakta olup, endüstri 4.0 ve otomotiv alanı ile ilgili kitap, dergi, rapor ve kurumsal istatistik verilerin derlemesi ile gerçekleştirilmiştir.

Craven vd. (2020) çalışmalarında, COVID-19 pandemisi sebebiyle dünyada olumsuz etkilenen sektörleri incelemişlerdir. Araştırma sonuçlarına göre pandemiden en çok etkilenen sektörler sırasıyla; % 40 oranı ile "Ticari Havacılık", % 36 oranı ile "Sivil Havacılık", % 34 oranı ile "Doğal Gaz", % 22 oranı ile "Sigorta Şirketleri" ve % 21 oranı ile "Otomotiv" sektörü olarak ifade edilmiştir.

Fendoğlu ve Polat (2020) alışmalarında, otomotiv sektörünün pandemi döneminde üretim ve satış sürecinde yaşadığı olumsuzlukları, dünya genelinde topladığı veriler ile ifade etmişlerdir.

Doruk (2020) alışmasında, COVID-19 Döneminde Türkiye’de ikincil el otomotiv fiyatlarındaki artış ve piyasadaki belirsizlik üzerine incelemeler gerçekleştirmiştir. Araştırmada, COVID-19 ile birlikte otomobil arzında meydana gelen önemli düzeyde azalma, buna karşın sosyal mesafe ihtiyacı nedeniyle toplu taşımadan kaçınma sebebiyle, ikinci el otomobil piyasasına olan talebin arttığı vurgulanmıştır.

Lazar (2020) alışmasında, otomotiv endüstrisinde pandemi önlemleri kapsamında alınan kısıtlamalardan dolayı üretimin durma noktasına geldiğini, bir çok otomotiv fabrikasının kapatıldığını ve işten çıkarmaların meydana geldiğini belirtmiştir. Bu süreçte hükümetlerin, COVID-19’un etkilerini hafifletmek için sektöre yönelik attığı adımlardan bahsetmiştir.

Nayak vd. (2020) alışmalarında, COVID-19’un otomotiv, enerji, turizm, seyahat, eğitim ve tarım sektörleri üzerindeki etkilerini incelemiş ve sektörlerde karşılaşılan zorluklar için yetkililere, alınması gereken stratejiler konusunda önerilerde bulunmuşlardır.

Viau vd. (2021) alışmalarında, küresel ölçekte bir otomotiv firmasının finansal verilerini incelemişlerdir. Araştırma sonuçlarına göre, kısıtlamalardan dolayı sıfır otomobil arzının azalması, üretici firmaların satış gelirleri ve karlarını olumsuz etkilemiştir. Yedek parça satan ve servis hizmeti veren işletmelerin ise; işsizlik ve ekonomik belirsizliklerden dolayı, araç sahiplerinin var olan araçlarını kullanmalarına devam etme istekleri dolayısıyla talep artışı ile karşılaştığı sonucuna ulaşmışlardır.

Lavanya vd. (2021) alışmalarında, COVID-19’un Hindistan ekonomisi ve özellikle otomotiv sektörü üzerindeki olumsuz etkisini araştırmışlardır. Araştırma yöntemi olarak; makale, gazete, rapor ve web kaynakları içerik analizine tabi tutulmuştur. Araştırma sonucunda, Hindistan GSYİH’sının %10-%31 oranında bir kayıpla karşı karşıya kalmasının beklendiğini ve virüsün etkilerinin uzun vadeli süreçte hissedilmeye devam edeceğini belirtmişlerdir.

Haneesh ve Venkteshwar (2021) alışmalarında, COVID-19 salgınının başlamasıyla birlikte, Hindistan otomotiv sektörünün olumsuz yönde etkilenmeye başladığını ve sektörde aylık gelir kayıplarının ortalama 1,5-2 milyon dolar seviyelerinde olacağını belirtmişlerdir. Otomotiv sektörünün istihdam etkisine de vurgu yapılarak, sektöre yönelik devlet teşviklerinin artırılması yönünde önerilerde bulunmuşlardır.

Bakhat (2021) alışmasında, otomotiv sektörünün sürdürülebilirliği üzerine yoğunlaşmış ve bu amaçla, ÇKKV yöntemlerinden VIKOR yöntemini kullanarak Kuzey Fas’ta çok uluslu bir işletmenin analizlerini gerçekleştirmiştir. Çalışmada, COVID-19 öncesi ve sonrası değerlendirmelere de yer verilmiştir.

Hendratta vd. (2021) alışmalarında, otomotiv işletmelerinin COVID-19 sürecinde hayatta kalabilmeleri sağlamak ve müşteri sadakatlerini artırmak için, hizmet kalitesi ve müşteri memnuniyetinin eşlik ettiği bir pazarlama bilgi sistemi kurmaları gerektiğinin önemini vurgulamışlardır.

Swalih vd. (2021) alışmalarında, Hindistan otomobil endüstrisinin finansal sağlamlığını ölçmek için Altman Z skor modelini kullanmışlardır. Araştırma sonuçlarına göre Hindistan otomotiv sektörünün yakın gelecekte mali sıkıntıya veya iflasa eğilimli olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmada, COVID-19 etkisinden bahsedilmemekle birlikte, 2020 yılı verilerinin kullanılması, COVID-19 döneminde

otomotiv sektörünün güçlü bir yapıya sahip olduğunu vurguladığı için literatür taramasında yer verilmiştir.

Ulusal ve uluslararası literatür incelendiğinde bu çalışma, BIST’te yer alan otomotiv işletmelerine ait finansal verilerin COPRAS yöntemi ile analiz edildiği, Endüstri 4.0 devrimi ve COVID-19 pandemisinin birlikte değerlendirildiği bir çalışma olma özelliği taşımaktadır.

3. ARAŞTIRMANIN METODOLOJİSİ

Çalışmada, Endüstri 4.0 devriminin ve COVID-19 salgınının, BIST’te işlem gören otomotiv sektöründeki işletmelerin finansal performansları üzerindeki etkisi incelenmeye çalışılmıştır. Bu amaçla ilk olarak, araştırma kapsamındaki işletmelerin 2014-2020 yıllarına ait faaliyet raporları, Endüstri 4.0 ve COVID-19 kapsamında içerik analizi ile incelenmiş, daha sonra elde edilen bulgular dikkate alınarak ilgili işletmelerin finansal verileri, ÇKKV yöntemlerinden COPRAS yöntemi kullanılarak analize tabi tutulmuştur. Araştırma kapsamındaki işletmelere ait finansal veriler, Kamu Aydınlatma Platformu’ndan (KAP) elde edilmiş olup; faaliyet raporlarına ise, işletmelerin internet sitelerinden ulaşılmıştır. BIST’te işlem gören otomotiv işletmelerine Tablo 1’de yer verilmiştir.

Tablo 1. BIST’te İşlem Gören Otomotiv İşletmeleri

ŞİRKET ÜNVANI	XULAS-KODU
ANADOLU ISUZU OTOMOTİV SANAYİ VE TİC. A.Ş.	ASUZU
DOĞUŞ OTOMOTİV SERVİS VE TİCARET A.Ş.	DOAS
FORD OTOMOTİV SANAYİ A.Ş.	FROTO
KARSAN OTOMOTİV SANAYİİ VE TİCARET A.Ş.	KARSN
OTOKAR OTOMOTİV VE SAVUNMA SANAYİ A.Ş.	OTKAR
TOFAŞ TÜRK OTOMOBİL FABRİKASI A.Ş.	TOASO
TÜMOSAN MOTOR VE TRAKTÖR SANAYİ A.Ş.	TMSN
TÜRK TRAKTÖR VE ZİRAAT MAKİNELERİ A.Ş.	TTRAK

“Karmaşık Oransal Değerlendirme” anlamına gelen COPRAS yöntemi, Zavadskas ve Kaklauskas tarafından 1996 yılında geliştirilmiştir. Kriterlerin maksimize ve minimize oluşları dikkate alınarak alternatiflerin sıralanmasına imkan veren COPRAS yöntemine ilişkin adımlar aşağıda belirtilmiştir (Kaklauskas vd., 2007, s.168; Zavadskas vd., 2008, s.242).

1. Adım: Karar Matrislerinin Oluşturulması (X_{ij})

$$X_{ij} = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad (1)$$

2. Adım: Karar Matrislerinin Normalleştirilmesi (X_{ij})

$$X_{ij}^* = \frac{x_{ij}q_j}{\sum_{i=1}^m x_{ij}} \quad i = 1, 2, \dots, m \text{ ve } j = 1, 2, \dots, n \quad (2)$$

3. Adım: Karar Matrisinin Ağırlıklandırılması (d_{ij}^*)

$$d_{ij} = x_{ij}^* \cdot w_j \quad (W_j \text{ ağırlık değerleri; } D_{ij} \text{ ağırlıklı karar matrisi}) \quad (3)$$

Eşitlik (4)'de yer alan her bir kriterin x_i 'ye göre ağırlıklandırılmış d_{ij} değerlerinin toplamı, ilgili kriterlerin ağırlık değeri olan q_j 'yi göstermektedir.

$$q_j = \sum_{i=1}^m d_{ij} \quad (4)$$

4. Adım: Ağırlıklı Normalize İndekslerinin Toplanması (S_{i+}/S_{i-})

$$S_{i+} = \sum_{i=1}^n d_{ij} + \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (5)$$

$$S_{i-} = \sum_{i=1}^n d_{ij} - \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (6)$$

5. Adım: Seçeneklerin Göreceli Öneminin Bulunması (Q_i)

$$Q_i = S_i + \frac{s_{-min} \sum_{i=1}^m S_{i-}}{s_{i-} \sum_{i=1}^m \frac{s_{-min}}{s_{i-}}} \quad i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n \quad (7)$$

6. Adım: Seçeneklerin Fayda Derecesinin Bulunması (Q_{max})

$$Q_{max} = \max \{Q_i\} \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (8)$$

7. Adım: Alternatifler için Performans İndeksi Değerlerinin Bulunması (P_i)

Son aşamada, P_i değeri 100'e en yakın olan alternatif ise COPRAS yöntemine göre en ideal alternatif olarak kabul edilmektedir. Son adımda, elde edilen P_i değeri dikkate alınarak alternatifler arasında karşılaştırma yapılmaktadır. Tüm alternatifler P_i değerine göre sıralanarak, alternatiflerin sıralaması elde edilmektedir.

$$P_i = \left(\frac{Q_i}{Q_{\max}} \times 100 \right) \% \quad (9)$$

4. ARAŞTIRMANIN BULGULARI**4.1. Araştırmanın İçerik Analizine İlişkin Bulguları**

Araştırmada, 2014-2020 yıllarına ait otomotiv firmaları faaliyet raporları içerik analizine tabi tutulmuştur. Araştırmanın sonuçlarına göre; Endüstri 4.0 kavramının otomotiv işletmelerinin faaliyet raporlarında 2016 yılı itibarıyla yer aldığı dikkat çekmektedir. 2016 yılı aynı zamanda Dünya Ekonomik Forumu'nda (WEF), Endüstri 4.0 kavramının ana tema olarak seçildiği yıl olarak karşımıza çıkmaktadır. Endüstri 4.0 kavramına raporlarında ilk olarak yer veren işletme FROTO iken; KARSN, TOASO ve TMSN raporlarında bu kavrama hiç yer verilmemiştir. Endüstri 4.0 devrimini yakından takip eden işletmeler, ASUZU ve FROTO olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu kapsamda araştırmada gerçekleştirilen COPRAS analizi sonuçlarına göre de FROTO'nun finansal başarısı ve ASUZU'nun finansal başarısızlığı dikkat çekici bir ayrıntı olarak karşımıza çıkmaktadır. Ayrıca, otomotiv işletmelerinden TMSN hariç, 2020 faaliyet raporlarında, COVID-19 pandemisine ilişkin alınan önlemler hakkında bilgilere yer verdikleri görülmüştür. BIST Otomotiv sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin, 2014-2020 yıllarına ilişkin faaliyet raporlarının, Endüstri 4.0 kapsamında gerçekleştirilen içerik analizi sonuçları Tablo 2'de yer almaktadır.

Tablo 2. BIST Otomotiv Firmalarına Ait Faaliyet Raporları, Endüstri 4.0 İçerik Analizi

Şirketler	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
ASUZU	(-)	(-)	(-)	(+)	(+)	(+)	(+)
DOAS	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(+)	(+)
FROTO	(-)	(-)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
KARSN	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
OTKAR	(-)	(-)	(-)	(+)	(+)	(+)	(-)
TOASO	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
TMSN	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
TTRAK	(-)	(-)	(-)	(+)	(+)	(+)	(+)

(+) Faaliyet raporunda yer vermekte,

(-) Faaliyet raporunda yer vermemekte.

ASUZU dijital dönüşüm çalışmalarına, 2017 yılında başlamış olup; 2020 yılında MES-Faz 1 projesi ile başladığı akıllı fabrika konsepti vizyonunu, 2021 yılında MES-Faz 2 projesi ile devam ettireceklerini faaliyet raporlarında belirtmişlerdir. 2020 yılında, ilk robot çalışan DigiSu'nun göreve başladığı bilgisi, faaliyet raporlarında dikkat çeken bir ayrıntı olarak karşımıza çıkmaktadır. ASUZU, faaliyet raporlarında her yıla ilişkin olarak, “Endüstri 4.0 ve Dijitalleşme Projeleri” başlıklı bölümü ile Endüstri 4.0 kapsamındaki çalışmalara ayrı bir başlık altında yer veren tek otomotiv firması olarak karşımıza çıkmaktadır.

DOAS faaliyet raporlarında, endüstri 4.0 ile ilgili dijitalleşme çalışmalarının yürütüldüğünü belirtmekle birlikte, bu çalışmalara ilişkin açıklamalara yer verilmemiştir.

FROTO dijital dönüşüm çalışmalarına, 2015 yılında başlamış olup; faaliyet raporlarında bu çalışmalara ayrıntılı yer veren ikinci işletme olarak karşımıza çıkmaktadır. FROTO'nun, 2019 yılında Dünya Ekonomik Forumu'nun (WEF) yaptığı değerlendirmeler sonucunda, Endüstri 4.0 çalışmaları nedeniyle Gölcük Fabrikası, “Öncü Fabrika” (Global Lighthouse Network) olarak seçilmiştir. İşletme tarafından 2020 yılında, “Nesnelerin İnterneti” (IoT) ve Endüstri 4.0 destekli ilk yüksek hızlı işleme merkezi ve yeni pres hattı kullanıma açılmıştır. FROTO, 2015 yılından beri hızlandırdığı Endüstri 4.0 çalışmalarının bir sonucu olarak Öncü Fabrika Ağı'na giren dünyadaki 4 otomotiv fabrikasından biri ve tek Ford fabrikası olmuştur.

KARSN ve TOASO faaliyet raporlarında, Endüstri 4.0 kavramına hiç yer verilmemiştir.

OTKAR, 2017-2018-2019 yıllarına ait faaliyet raporlarında, endüstri 4.0 çalışmalarına başlanıldığı belirtilmiş ancak, bu çalışmalara ilişkin hiçbir açıklama ve bilgiye yer verilmemiştir.

TTRAK, 2018 yılı faaliyet raporunda, aylık ekonomi dergisi Platin tarafından bağımsız pazar araştırma şirketi Ipsos işbirliği ile yürütülen araştırma sonuçlarına göre “Platin Global 100” endeksinde, “Otomotiv” sektöründe en başarılı şirket seçilerek “Endüstri 4.0 Ödülü”ne layık görüldüğü yer almaktadır. 2020 yılı faaliyet raporu incelendiğinde ise; endüstri 4.0 çalışmaları kapsamında sanal gerçeklik laboratuvarları kurulduğu belirtilmiştir.

4.2. Araştırmanın COPRAS Analizine İlişkin Bulguları

Araştırma kapsamında yer alan işletmelere ait finansal performans kriterleri ve kriterlere ilişkin amaçlar Tablo 3'de yer almaktadır. Çalışmada kullanılan kriterlerin eşit ağırlığa sahip olduğu varsayımı ile analizler gerçekleştirilmiştir.

Tablo 3. Performans Kriterleri ve Amaçlar

KRİTERLER	AMAÇ
CARİ ORAN	J_{max}
ASİT TEST ORAN	J_{max}
NAKİT ORAN	J_{max}
FİNANSAL KALDIRAÇ	J_{max}
AKTİF KARLILIĞI (ROA)	J_{max}
ÖZKAYNAK KARLILIĞI (ROE)	J_{max}
DURAN VARLIK KARLILIĞI	J_{max}
STOK DEVİR HIZI	J_{max}
ALACAK DEVİR HIZI	J_{max}

Çalışma kapsamında 2014-2020 yıllarına ait her bir yıl COPRAS analizine tabi tutulmuş ve bu sebeple her bir yıl için yöntemin tüm aşamalarına yer verilememiştir. Sadece 2020 yılına ait analiz aşamalarına yer verilen çalışmanın sonuçları aşağıda verilmiştir.

1. Adım: Yönetim ilk adımı olan “Karar Matrisi”, Eşitlik (1) kullanılarak oluşturulmuş ve Tablo 4’te gösterilmiştir.

Tablo 4. 2020 Yılı Karar Matrisi

	CARİ ORAN	ASİT TEST ORAN	NAKİT ORAN	FİNANSAL KALDIRAÇ	AKTİF KARLILIĞI	ÖZKAYNAK KARLILIĞI	DURAN VARLIK KARLILIĞI	STOK DEVİR HIZI	ALACAK DEVİR HIZI
ASUZU	1,1151	0,7361	0,2591	0,7019	0,0071	0,0237	0,0175	3,0470	3,0005
DOAS	1,0302	0,4141	0,1468	0,6774	0,1464	0,4538	0,4142	8,9079	21,0881
FROTO	1,4105	1,2143	0,6509	0,7107	0,1723	0,5955	0,6220	20,2341	10,0314
KARSN	1,3987	1,2378	0,0787	0,7320	0,0076	0,0285	0,0177	7,5613	1,6904
OTKAR	1,4946	0,8666	0,2433	0,7676	0,1426	0,6138	0,5350	1,6300	2,7896
TOASO	1,1802	1,0401	0,3907	0,7706	0,0916	0,3993	0,2689	17,9839	6,1692
TMSN	1,5459	1,1573	0,3415	0,4325	0,0406	0,0715	0,0793	3,9658	3,7823
TTRAK	1,8117	1,3817	0,9335	0,6862	0,1691	0,5388	0,8410	6,5692	9,8892

2. Adım: Eşitlik (2) kullanılarak elde edilen Normalize Edilmiş Karar Matrisi Tablo 5’de gösterilmiştir.

Tablo 5. 2020 Yılı Normalize Edilmiş Karar Matrisi

	CARİ ORAN	ASİT TEST ORAN	NAKİT ORAN	FİNANSAL KALDIRAÇ	AKTİF KARLILIĞI	ÖZKAYNAK KARLILIĞI	DURAN VARLIK KARLILIĞI	STOK DEVİR HIZI	ALACAK DEVİR HIZI
ASUZU	0,1015	0,0915	0,0851	0,1281	0,0091	0,0087	0,0063	0,0436	0,0513
DOAS	0,0938	0,0515	0,0482	0,1236	0,1883	0,1666	0,1482	0,1274	0,3608
FROTO	0,1284	0,1509	0,2138	0,1297	0,2216	0,2186	0,2225	0,2895	0,1717
KARSN	0,1273	0,1538	0,0258	0,1336	0,0098	0,0104	0,0063	0,1082	0,0289
OTKAR	0,1360	0,1077	0,0799	0,1401	0,1835	0,2252	0,1914	0,0233	0,0477
TOASO	0,1074	0,1292	0,1283	0,1406	0,1179	0,1465	0,0962	0,2573	0,1056
TMSN	0,1407	0,1438	0,1122	0,0789	0,0522	0,0262	0,0284	0,0567	0,0647
TTRAK	0,1649	0,1717	0,3066	0,1252	0,2175	0,1977	0,3008	0,0940	0,1692

3. Adım: Eşitlik (3) yardımıyla elde edilen Ağırlıklı Normalize Edilmiş Karar Matrisi Tablo 6’da gösterilmiştir.

Tablo 6. 2020 Yılı Ağırlıklı Normalize Edilmiş Karar Matrisi

	CARİ ORAN	ASİT TEST ORAN	NAKİT ORAN	FİNANSAL KALDIRAÇ	AKTİF KARLILIĞI	ÖZKAYNAK KARLILIĞI	DURAN VARLIK KARLILIĞI	STOK DEVİR HIZI	ALACAK DEVİR HIZI
ASUZU	0,0113	0,0102	0,0094	0,0142	0,0010	0,0010	0,0007	0,0048	0,0057
DOAS	0,0104	0,0057	0,0054	0,0137	0,0209	0,0185	0,0164	0,0141	0,0401
FROTO	0,0143	0,0167	0,0237	0,0144	0,0246	0,0243	0,0247	0,0321	0,0191
KARSN	0,0141	0,0171	0,0029	0,0148	0,0011	0,0012	0,0007	0,0120	0,0032
OTKAR	0,0151	0,0120	0,0089	0,0156	0,0204	0,0250	0,0212	0,0026	0,0053
TOASO	0,0119	0,0143	0,0142	0,0156	0,0131	0,0163	0,0107	0,0286	0,0117
TMSN	0,0156	0,0160	0,0125	0,0088	0,0058	0,0029	0,0031	0,0063	0,0072
TTRAK	0,0183	0,0191	0,0340	0,0139	0,0241	0,0219	0,0334	0,0104	0,0188

4. Adım: Fayda yönlü kriterler için S_{i+} ve maliyet yönlü kriterler için S_{i-} değerleri, Eşitlik (5) ve (6) kullanılarak hesaplanmış ve sonuçlara Tablo 7’de yer verilmiştir.

Tablo 7. 2020 Yılı Her Alternatif İçin S_{i+} ve S_{i-} Değerleri

ALTERNATİFLER	S_{i+}	S_{i-}
<i>ASUZU</i>	0,0441	0,0142
<i>DOAS</i>	0,1315	0,0137
<i>FROTO</i>	0,1795	0,0144
<i>KARSN</i>	0,0522	0,0148
<i>OTKAR</i>	0,1104	0,0156
<i>TOASO</i>	0,1208	0,0156
<i>TMSN</i>	0,0694	0,0088
<i>TTRAK</i>	0,1801	0,0139

5. Adım: Q_i değerleri, Eşitlik (7) kullanılarak hesaplanmış ve Q_i değerlerine Tablo 8’de yer verilmiştir.

Tablo 8. 2020 Yılı Her Alternatif İçin Q_i Değerleri

ALTERNATİFLER	Q_i
<i>ASUZU</i>	0,0572
<i>DOAS</i>	0,1451
<i>FROTO</i>	0,1924
<i>KARSN</i>	0,0648
<i>OTKAR</i>	0,1224
<i>TOASO</i>	0,1328
<i>TMSN</i>	0,0907
<i>TTRAK</i>	0,1935

6. Adım: Eşitlik (9) kullanılarak her bir alternatif için P_i değeri hesaplanmıştır. P_i değerlerine Tablo 9’da yer verilmiştir.

Tablo 9. 2020 Yılı Her Alternatif İçin P_i Değerleri

ALTERNATİFLER	P_i	SIRALAMA
<i>TTRAK</i>	100%	1
<i>FROTO</i>	99%	2
<i>DOAS</i>	75%	3
<i>TOASO</i>	69%	4
<i>OTKAR</i>	63%	5
<i>TMSN</i>	47%	6
<i>KARSN</i>	33%	7
<i>ASUZU</i>	30%	8

Araştırma kapsamında, 2014-2020 yıllarına ait finansal veriler kullanılmıştır. Yukarıda 2020 yılına ait işlem adımlarına yer verilmekle birlikte; ilgili yıllara ait her işletmenin finansal performansı COPRAS analizine tabi tutulmuş olup; sektör bazında ilgili yıllar 3 farklı dönem olarak analize konu edilmiştir. İçerik analizi açısından faaliyet raporları incelendiğinde; otomotiv işletmelerinin faaliyet raporlarında Endüstri 4.0 kavramına, 2016 yıllarından itibaren yer vermeleri nedeniyle, 2014-2015 yılları “*Endüstri 4.0 öncesi*” dönem olarak kabul edilmiştir. Ayrıca bu belirlemede, Dünya Ekonomik Formu’nda 2016 yılı ana teması olarak Endüstri 4.0’a yer verilmesi önemli bir rol oynamıştır. 2016-2017-2018-2019 yıllarına ait dönem “*Endüstri 4.0 etkisi*” dönem olarak ele alınmıştır. 2020 yılının ilk çeyreği ile birlikte, COVID-19 pandemisinin dünya çapında yaşattığı olumsuzluk nedeniyle otomotiv fabrikalarının kapanması ve yaşanan çip krizi sebebiyle otomobil üretimindeki aksama ile birlikte, Endüstri 4.0 etkisi yerini COVID-19 etkisine bırakmış, içerik analizinde de elde edilen bulgulara göre, 2020 yılı faaliyet raporlarında COVID-19 ağırlıklı hareket planlarına yer verilmiştir. Bu sebeple 2020 yılı çalışmada, “*COVID-19 dönemi*” olarak ifade edilmiştir.

Tablo 10’da araştırma kapsamında yer alan işletmelere ait, 2014-2020 yıllarına ilişkin COPRAS yöntemi analiz sonuçları ve ideal alternatifler yer almaktadır. Tablo 10’de yer alan analiz sonuçları incelendiğinde; FROTO alternatifler arasında, tüm dönemlerde, en ideal ilk üç alternatif arasında karşımıza çıkmaktadır. TOASO ise, sadece “*COVID-19 dönemi*” olarak ifade edilen 2020 yılında en iyi üç alternatif arasında yer alamamıştır. Tüm dönemler boyunca BIST otomotiv sektöründeki işletmelerin finansal performansı ve sıralamasında ciddi bir değişiklik olmamakla birlikte; değişimin en çok hissedildiği yıl olarak “*COVID-19 dönemi*” olarak ifade edilen 2020 yılı karşımıza çıkmaktadır. Tüm dönemler boyunca ASUZU ve KARSN’nın göstermiş olduğu olumsuz performans, dikkat çekici bir ayrıntı olarak karşımıza çıkmaktadır.

Tablo 10. COPRAS Yöntemine Göre, Araştırma Kapsamındaki İşletmelere Ait İdeal Alternatifin Belirlenmesi

Alternatifler	P_i^*	Sıra 2014	P_i^*	Sıra 2015	P_i^*	Sıra 2016	P_i^*	Sıra 2017	P_i^*	Sıra 2018	P_i^*	Sıra 2019	P_i^*	Sıra 2020
ASUZU	%64	6	%43	7	%20	7	%12	8	%2	8	%41	7	%30	8
DOAS	%68	5	%61	5	%38	6	%41	6	%43	5	%51	6	%75	3
FROTO	%85	3	%87	2	%84	3	%100	1	%100	1	%100	1	%99	2
KARSN	-%10	8	%2	8	-%8	8	%29	7	%17	6	%30	8	%33	7
OTKAR	%52	7	%51	6	%45	5	%51	4	%71	4	%100	2	%63	5
TOASO	%100	1	%100	1	%86	2	%100	1	%92	2	%97	3	%69	4
TMSN	%72	4	%79	4	%71	4	%44	5	%15	7	%75	4	%47	6
TTRAK	%95	2	%85	3	%100	1	%84	2	%72	3	%71	5	%100	1

Tablo 11’de, araştırma kapsamında yer alan dönemlere ait sektör ortalamalarına ilişkin, COPRAS yöntemi analiz sonuçları ve ideal alternatifler yer almaktadır. Tablo 11’de yer alan analiz sonuçları incelendiğinde; “Endüstri 4.0 öncesi” dönem olarak ifade edilen 2014-2015 yılı sektör ortalamaları, en ideal alternatif olarak karşımıza çıkmaktadır. “Endüstri 4.0 etkisi” olarak kabul edilen 2016-2019 yılı ortalamaları, ilk sıraya yakın bir performans göstermiş ve Endüstri 4.0 döneminin, BIST Otomotiv sektörü üzerinde finansal anlamda ciddi bir etki yaratmadığını göstermiştir. “COVID-19 dönemi” olarak ifade edilen 2020 yılı sektör ortalamaları ise, en son sırada yer alarak COVID-19 salgınının otomotiv sektörü üzerinde yaşattığı olumsuzluğu ortaya koymaktadır.

Tablo 11. COPRAS Yöntemine Göre, Dönemlere Ait Sektör Ortalamalarına İlişkin İdeal Alternatiflerin Belirlenmesi

Alternatifler	P_i^*	Sıralama
ORT 2014-2015	%100	1
ORT 2016-2019	%100	2
ORT 2020	%74	3

5. SONUÇ

Endüstri 4.0 devrimin üretim sektörü üzerinde olumlu etkilerinin konuşulduğu ve bu konuda akademik çalışmaların yoğunlaştığı bir dönemde, COVID-19 pandemisinin dünya ekonomisine yansıyan olumsuzlukları, 2020 yılının ilk çeyreğinden itibaren fazlasıyla hissedilmiştir. COVID-19 pandemisi, sağlık

krizi olarak ortaya çıkmış olmasına rağmen süreç içerisinde dünya genelinde ekonomik bir krize dönüşerek, hem reel sektöre hem de finansal piyasalara büyük hasarlar vermiştir.

Küresel anlamda yapılan araştırmalarda, endüstri 4.0 devriminin üretim süreçlerine yansıyan otomasyon süreçlerinden ve COVID-19 pandemisinin yaşattığı olumsuzluklardan en çok etkilenen sektörler arasında, otomotiv sektörü ilk sıralarda yer almaktadır.

Bu çalışmada, Endüstri 4.0 devrimi ve COVID-19 salgınının, BIST’te otomotiv sektöründe faaliyet gösteren işletmeler üzerindeki finansal etkileri, ÇKKV yöntemlerinden COPRAS yöntemi ile araştırılmıştır.

Araştırmanın bulguları incelendiğinde, “*Endüstri 4.0 öncesi*” dönem olarak ifade edilen 2014-2015 yılları araştırma kapsamındaki işletmelerin ve sektör ortalamalarının; “*Endüstri 4.0 etkisi*” olarak ifade edilen 2016-2019 yılları finansal tablo verilene göre önemli bir değişim göstermediği tespit edilmiştir. Bir çok firmanın faaliyet raporlarında Endüstri 4.0 kavramından bahsetmemesi, BIST otomotiv sektörünün Endüstri 4.0 devrimini geriden takip ettiğinin göstergesidir. Araştırma kapsamında, FROTO’nun Endüstri 4.0 devrimini en yakından takip eden ve finansal açıdan en başarılı işletme olduğu görülmüş iken; Endüstri 4.0 devrimini yakından takip eden ASUZU’nun olumsuz finansal performansı, Endüstri 4.0 kavramına hiç yer vermeyen TOASO’nun ise olumlu finansal performansı dikkat çekici bir durum olarak karşımıza çıkmaktadır. “*COVID 19 dönemi*” olarak ifade edilen 2020 yılı verilerine bakıldığında ise; içerik analizi kapsamında, TMSN hariç her işletmenin faaliyet raporlarında COVID-19 kapsamında aldığı önlemlere yer verdiği görülmektedir. COPRAS analizi sonuçlarına göre ise, hem işletmelere ait finansal verilerde, hem de sektör ortalamalarında önemli ölçüde olumsuzların yaşandığı tespit edilmiştir. COVID-19 döneminde FROTO ve TTRAK sıralamada ilk üç içerisindeki yerini korurken, TOASO’nun yerini DOAS’a bıraktığı görülmektedir.

Araştırma, BIST’te faaliyet gösteren otomotiv işletmelerinin finansal performanslarının, COPRAS yöntemi ile analiz edildiği, Endüstri 4.0 ve COVID-19’un sektör üzerindeki etkilerinin araştırıldığı ilk çalışma olma özelliği taşımaktadır. Çalışma sonuçları incelendiğinde, bundan sonra yapılacak akademik çalışmalarda, otomotiv işletmeleri özelinde Endüstri 4.0 devrimi ve COVID-19 pandemisinin etkilerinin araştırılması, üretim ve maliyet süreçleri üzerindeki olumlu/olumsuz yansımalarının analiz edilmesi önerilmektedir.

KAYNAKÇA

- Bakhat, Rim (2021). "Assessment Of Sustainable Manufacturing in the Moroccan Automotive Industry Using an Integrated MCDM Approach" Journal of Integrated Studies. Vol 1. No1,
- Chiaberge, M. (2011). New Trends and Developments in Automotive Industry, InTech. <https://www.intechopen.com/books/new-trends-anddevelopments-in-automotive-industry>.
- Craven, M., Singhal S., & Matthew W. (2020). COVID-19: Briefing Note. April 13, 2020, McKinsey and Company,
- Doruk, Ömer Tuğsal (2020). "Güvenli Liman Mı Yoksa Spekülatif Bir Limon Mu? Covid-19 Döneminde Türkiye'de İkinci El Otomotiv Piyasası ve Belirsizlik İlişkisi Üzerine Bir İnceleme". Gaziantep Üniversitesi Journal Of Social Sciences. Özel Sayı, 274-287,
- Durdak, A. (2020). "Kovid-19 otomotiv endüstrisini güncelleyecek". <https://www.aa.com.tr/tr/ekonomi/kovid-19-otomotiv-endustrisini-guncelleyecek/1841720>
- Fendoğlu-Polat (2020). COVID-19 Salgını'nın Otomotiv Endüstrisi Üzerindeki Etkileri. <https://www.researchgate.net/publication/348884668>
- Gaddipati Raama *Haneesh* & Abhishek *Venkteshwar* (2021). "The Impact of Covid-19 on the Automotive Industry in India", International Journal of Management (IJM), 12(4), pp. 275-282. <http://www.iaeme.com/IJM/issues.asp?JType=IJM&VType=12&IType=4>
- Hendratta, K., Yasa, P. N. S., & Indiani, N. L. P. (2021). "The Influence of Marketing Information System on Customer Loyalty in the Denpasar Automotive Industry in the Time of Covid-19". Jurnal Ekonomi dan Bisnis Jagaditha, 8 (1), 81-89. doi: <https://doi.org/10.22225/jj.8.1.3129.81-89>
- <https://www.endustri40.com/davosun-gundemi-endustri-4-0/>
- Kaklauskas, A., Zavadskas, E.K. ve Trinkunas, V. (2007). "A Multiple Criteria Decision Support On-Line System for Construction", Engineering Applications of Artificial Intelligence, (20), 163-175.
- KPMG (2020). Karantina Sonrası Araç Satışı Artacak. <https://home.kpmg/tr/tr/home/medya/pressreleases/2020/04/karantina-sonrasi-arac-satisi-artacak.html>
- Lavanya, P.B., Thunga, Subra Rayudu & Raju, N.Y. (2021). "The COVID19 in India -Impacts on the Economy and the Automobile Sector". Journal of Contemporary Issues in Business and Government. Vol:27. No:3. pp:197-201. https://cibg.org.au/pdf_10710_5bcba10f180ec204af4ff2871955f817.html
- Lazar, Alexandra-Loana, (2020). The Evolution Of The Automotive Industry İn The Context Of The COVID-19 Pandemic. Journal Of Financial And Monetary Economics. ISSN 2537-3269.pp. 214-219 <http://www.icfm.ro/jfme.icfm.ro/JFME2020.pdf#page=217>
- Mitchell, W. J., Borroni-Bird, C. E. & Burns, L. D. (2010). Reinventing the Automobile Personal Urban Mobility for the 21st Century, The MIT Press, USA,
- Nayak, Janmenjoy; Mishra, Manohar; Naik, Bighnaraj; Swapnarekha, Hanumanthu; Cengiz, Korhan & Shanmuganathan, Vimal (2020). "An Impact Study of COVID-19 on six different industries: Automobile, energy and power, agriculture, education, travel and tourism and consumer electronics". Experts System. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/exsy.12677>
- Polat, M.A. (2020). "Türk Otomotiv Sektörünün Ekonomik Büyümeye Etkisi: Karşılaştırmalı Bir Ekonometrik Analiz". Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, 19/73, 504-521,
- Schlechtendahl, J.; Keiner, M.; Kretschmer, F.; Lechler, A. & Verl, A., (2015). "Making existing production systems Industry 4.0-ready", Production Engineering, 9 (1), p. 143-148,

Swalih, M., Adarsh, K & Sulphey, M. (2021). A study on the financial soundness of Indian automobile industries using Altman Z-Score. *Accounting*, 7(2), 295-298. <http://m.growingscience.com/beta/ac/4469-a-study-on-the-financial-soundness-of-indian-automobile-industries-using-altman-z-score.html>

Şener, S.; Elevli, B., (2017). “Endüstri 4.0’da Yeni İş Kolları ve Yüksek Öğrenim”, *Mühendis Beyinler*, s: 25-37,

Thames, L. & Schaefer, D., (2016). “Software-defined cloud manufacturing for Industry 4.0”, *Procedia CIRP*, 52, p. 12-17,

Ulusoy, E. (2019). Türkiye’de Endüstri 4.0’ın Otomotiv Sektörüne Yansımaları Üzerine Bir Araştırma, Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi, İşletme Ana Bilim Dalı,

Viau, McKenzie; Reagor, Neal & Lu Ting (2021). ““Winner” Car Crash: The effect of COVID-19 on Supply and Demand in the Automotive Industry. *Proceedings of Student Research and Creative Inquiry Day. Vol 5.* <https://publish.tntech.edu/index.php/PSRCI/issue/view/8>

Zavadskas, E.K., Kaklauskas A., Turskis A. ve Tamosaitiene J. (2008). Contractor Selection Multi-Attribute Model Applying COPRAS Method With Grey Interval Numbers, 20th EURO Mini Conference Continuous Optimization and Knowledge Based Technologies, 241-247.