



Journal of Economics and Financial Researches, 2020, 2(2): 83-105

Borsa İstanbul'da Faaliyet Gösteren İlaç Şirketlerinin Altman Z Skor ve TOPSIS Yöntemleri ile Değerlendirilmesi

Sinan Gülençer ^a & Adalet Hazar ^b

Özet

Bu çalışmada Borsa İstanbul'da faaliyet gösteren 4 ilaç şirketinin finansal verileri analiz edilmektedir. İlaç şirketlerinin finansal analizi gerçekleştirilirken iki yol izlenmektedir. İlk olarak ilaç şirketlerinin finansal başarısızlık riskini ölçümleyebilmek için Altman Z-skor analiz yöntemi kullanılmıştır. İlaç şirketlerinin finansal performanslarını değerlendirebilmek için Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemlerinden olan TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) ile analiz gerçekleştirilmiştir. İlaç şirketlerinin Borsa İstanbul içerisindeki yıllık performans değişimleri de gösterilmektedir. Analiz sonucu ilaç şirketlerinin tamamının Altman-Z skoru analizine göre finansal olarak başarılı oldukları görülmüştür. TOPSIS değerlerine göre ilaç şirketleri arasında çalışmaya konu tarihler arasında Selec şirketinin en iyi performansı sergilediği belirlenmiştir. Selec şirketinden sonra Deva ikinci başarılı şirket konumundadır. 2020 yılında ortaya çıkan Covid-19-Korona virüs ile ilgili Rtalb şirketinin ürettiği ürün çeşitlerinin olumlu etkisi ile firma hızlı bir yükseliş yakalamıştır.

Anahtar

Kelimeler:

İlaç Şirketleri;
Performans
Analizi;
Finansal Analiz;
Altman Z-Skor;
TOPSIS

JEL

Sınıflandırması:

G00; G10; G11

Evaluation of Pharmaceutical Companies in Borsa İstanbul with Altman Z-Skor and TOPSIS Methods

Abstract

Financial data of 4 pharmaceutical companies operating in Borsa Istanbul are analyzed with the study. Two methods are followed when conducting financial analysis of pharmaceutical companies. Firstly, Altman Z-score analysis method was used to measure the financial failure risk of pharmaceutical companies. In order to evaluate the financial performance of pharmaceutical companies, TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution), one of the Multi Criteria Decision Making (MCDM) methods, was used. Annual performance changes of pharmaceutical companies within BİST are also shown. As a result of the analysis, it was observed that all pharmaceutical companies were financially successful according to the Altman-Z score analysis. According to TOPSIS values, it was determined that Selec company displayed the best performance among pharmaceutical companies within the analysis period. The company has achieved a rapid rise with the positive effect of the product range produced by Rtalb company in relation to Covid-19-Corona virus that emerged in 2020.

Keywords:

Pharmaceutical
Companies;
Performance
Analysis;
Financial
Analysis; Altman
Z-Score; TOPSIS

JEL

Classification:

G00; G10; G11

^a Öğr. Gör., Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksek Okulu, sinang@ogu.edu.tr, ORCID: 0000-0001-7406-1023

^b Prof. Dr., Başkent Üniversitesi, Ticari Bilimler Fakültesi, Bankacılık ve Finans Bölümü, ahazar@baskent.edu.tr, ORCID: 0000-0002-1483-8360

1. Giriş

İlaç sektörünün genel olarak kapsamı Devlet Planlama Teşkilatının 9. Kalkınma Planı çerçevesinde ele aldığı (2007-2013) İlaç Sanayii Özel İhtisas Raporunda aşağıdaki şekilde belirtilmiştir.

“İlaç Sanayii beşeri ve veteriner hekimlikte tedavi edici, koruyucu, besleyici, tanı aracı olarak kullanılan sentetik, biyolojik, bitkisel ve hayvansal kaynaklı ilaç etkin ve yardımcı maddeleri ile farmasötik teknolojiye uygun olarak müstahzar ilaç üreterek sağılık hizmetlerine sunan bir sanayii dalıdır”

İlaç üretimi ve kullanımı toplum sağılığını doğrudan etkilediğı için katı regülasyonlara tabidir. Toplum sağılığı etkisinden dolayı diğer mal hizmetlerden ilaç sektörünün ayrılmasının yanı sıra devletler için stratejik konumu ve küresel rekabet anlamında da pozitif etkisi yüksektir. İlaç sektörü temelde sağılık görevlileri, sosyal güvenlik kurumları ve tüketicilerden oluşan bir yapıya sahiptir (Karakoç, 2005:1).

Türkiye İlaç Sektörü Strateji Belgesi ve Eylem Planı 2015-2018 isimli yayında belirtildiğı üzere nüfus artışı, yaşam şekillerinin değışimi, sosyal güvenlik kavramının gelişmesi, yaşam süresindeki değışim, hastalık ve tedavi sistemlerinin gelişimi gibi etkenler ilaç sektörünü büyötmektedir. İlaç sektörü insanların yaşayış dinamiklerine uyum sağılayarak gelişirken, doğrudan bağımlı olduğı sağılık sektörünün ötesinde güncel hayatı da etkileyen diğer unsurlar ile ürün yelpazesini daha da genişletmektedir. Sağılık tanımı da toplum dinamiklerine uygun şekilde kendini güncelleyerek kapsamını büyötmektedir. Dünya Sağılık Örgütü'nün güncel tanımına göre *“Sağılık, sadece sakatlık ve hastalık halinin olmayışı değıil, bedensel, ruhsal ve sosyal yönden tam bir iyilik halidir”* (World Health Organization, 2006).

İlaç sektörü stratejik konumunu koruyabilmek için de yüksek finansman, AR-GE ve kaliteli insan kaynağına gereksinim duymaktadır. İlaç ve sağılık sektörünün gelişmişliğı ilaca ulaşım ve fiyat rekabeti konusunda toplumun refah düzeyini arttırmaktadır.

İlaç sektörünü diğer imalat gruplarından ayıran temel nedenlerin başında sert regülasyonlar gelmektedir. Bunlar (Cebe, 2013: 51; Karakoç, 2005: 10) řu şekilde tanımlanmıştır:

- Hastalıkların ve tedavilerinin tanımlanabilmesi aşamasında ortaya çıkan bilgi azlığı süreci,
- Hasta, doktor ve sigorta öğelerine bağılı olarak ilaç ürünlerinin tüketiminde ortaya çıkan farklılıklar,
- İlaç geliştiricileri ve üreticileri tarafından marka konumlandırması ve araştırma faaliyetleri sonucu patent zorunluluğı.

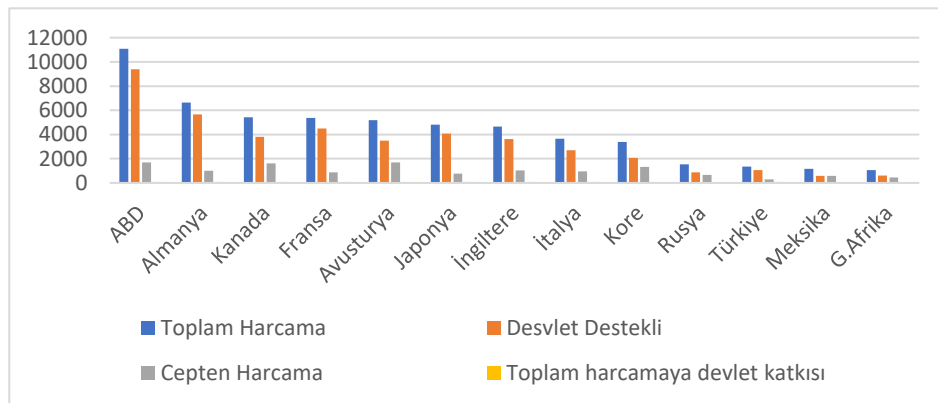
Türkiye açasından ilaç sektörünün en büyük özelliğı, sosyal güvenlik kurumları için büyük finansal kaynaklara ihtiyaç duyulması, duyulan kaynak ihtiyacının çoğunluğunun ithal ve dövize endeksli olması ve bunlara bağılı finansal sorunların varlığıdır.

İlaç sektöründeki dış bağımlılık toplumun ilaca ulaşımını, sosyal güvenlik sistemini ve dış ticaret açığını doğrudan etkilemektedir. Bu nedenlerden dolayı stratejik sektör olarak kabul edilen ilaç sektöründe yer alan firmaların değerlendirilmesi ve desteklenmesi önem arz etmektedir. İlaç üretiminin uzun zamana ihtiyaç duyması, kaliteli insan kaynağı ve büyük AR-GE yatırımları gerektirdiği için kolaylıkla gelişebilen bir sektör değildir. Özellikle dünyada gelişmiş ülkelerin elinde bulunan ilaç sektörü büyük bir ekonomik güç ve stratejik değer oluşturmaktadır.

İlaç pazarının büyüklüğünü küresel boyutta etkileyebilecek etkenler Türkiye İlaç Sektörü Strateji Belgesi ve Eylem Planı 2015-2018 yayınında aşağıda yer aldığı şekilde belirtilmiştir:

- Küresel ekonomide yaşanacak iyileşmenin zamanlaması ve kapsamı,
- Diğer ülkelerdeki yasama ya da düzenleme organları tarafından alınan önlemler,
- Salgınların büyüklüğü,
- Yüksek satış rakamları yakalayan ilaçların patent süresi bittikten sonra eşdeğer/jenerik ilaçların neden olduğu rekabet,
- Satışa sunulan yeni ürünler ile patent korumasını yitiren ürünler arasında gelir yaratma konusunda beklenen dengesizlikler.

G-20 Devletleri arasında 2015-2019 yılları arasında gerçekleşen yıllık genel sağlık harcamaları Şekil 1'de yer almaktadır. Türkiye'nin harcama grubunda arka sıralarda kaldığı görülmektedir. Türkiye'de sağlık harcamalarına ait toplam yükün %78,2'si devlet destekli sosyal güvenlik kurumlarının üzerindedir. Türkiye için ilaç ithalatın yarattığı sorunlar, ekonomik dalgalanmalar ve döviz endekslerinin yukarı yönlü hareketleri nedeniyle daha da artış göstermektedir. Sosyal güvenlik kurumlarının gerçekleştirdiği ilaç ve sağlık harcamalarının yükü toplumun sağlık arzına ulaşımı için hayati öneme sahiptir. Sağlık harcamalarındaki devletin sağladığı fon ile cepten yapılan harcamalar arasındaki fark Şekil 1'de yer almaktadır.



Şekil 1. Ülkelere Göre Gerçekleşen Sağlık Harcamaları USD (G20 Ülkeleri 2015-2019)

Kaynak: Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı. Sağlık Harcaması ve Finansmanı: Sağlık Harcaması Göstergeleri. Erişim adresi: <https://data.oecd.org/healthres/healthspending.htm>

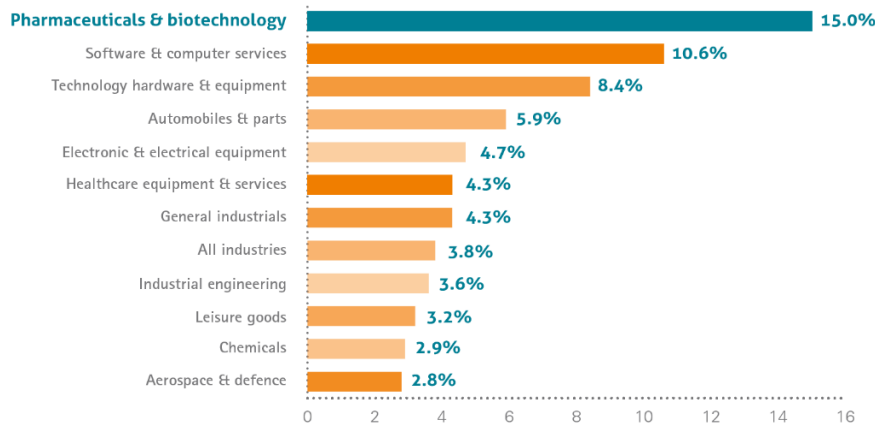
İlaç üretimi ve sektörün gelişimi için AR-GE hayati önem taşımaktadır. AR-GE yatırımlarının finansmanı ise, küresel ölçekte kapasite ve fiyat rekabeti için güçlü ve uzun vadeli kaynaklar ile teşvikler gerektirmektedir. Tablo 1 ile gösterilmekte olan ilaç sektöründe gerçekleşen AR-GE yatırımları incelendiğinde, Türkiye'nin ne yazık ki arka sıralarda yer aldığı görülmektedir.

Tablo 1. Avrupa Ülkeleri Arasında İlaç Sektöründe Gerçekleşen AR-GE Harcamaları (2017)

| Ülke Adı | € million | Ülke Adı | € million |
|-----------------|-----------|-----------|-----------|
| Avusturya | 285 | Letonya | n.a |
| Belçika | 2,589 | Litvanya | n.a |
| Bulgaristan | n.a | Malta | n.a |
| Hırvatistan | 40 | Hollanda | 642 |
| Kıbrıs | 85 | Norveç | 126 |
| Çek Cumhuriyeti | 77 | Polonya | 308 |
| Danimarka | 1,497 | Portekiz | 75 |
| Estonya | n.a | Romanya | 98 |
| Finlandiya | 172 | Rusya | 251 |
| Fransa | 4,564 | Slovenya | n.a |
| Almanya | 6,216 | Slovenya | 183 |
| Yunanistan | 80 | İspanya | 908 |
| Macaristan | 179 | İsveç | 1,104 |
| İzlanda | n.a | İsviçre | 6,525 |
| İrlanda | 305 | Türkiye | 77 |
| İtalya | 1,415 | İngiltere | 5,756 |
| Toplam | | | 33,557 |

Kaynak: www.efpia.eu

Nüfus artışı, şehirlerin gelişimi ve yaşam sürelerinin uzaması ile beraber toplumlar için hayati önemini koruyan sağlık ve ilaç sektörü diğer sektörlerle göre AR-GE yatırımlarına en çok değer veren sektördür. Sektörler içerisinde AR-GE harcamaları Şekil 3'te yer almaktadır.

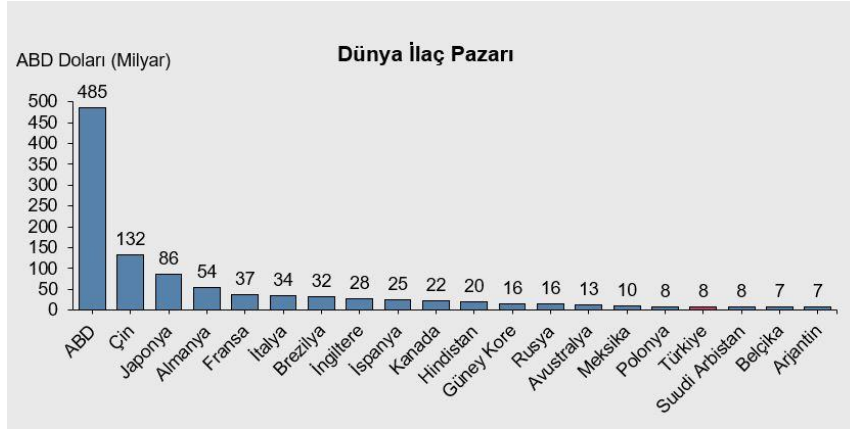


Şekil 2. Genel Sektör Ar-Ge Yoğunluğuna Göre Endüstriyel Sektörler Sıralaması (Net Satışların Yüzdesi Olarak Ar-Ge - 2015)

Kaynak: Avrupa İlaç Endüstrileri ve Birlikleri Federasyonu. 2016 AB Endüstriyel Ar-Ge Yatırım Puan Tablosu. Erişim adresi: <https://www.efpia.eu/publications/data-center/the-pharmaceutical-industry-in-figures-rd/rd-intensity>

Şekil 3 ile gösterilen veriler, AB (590), Japonya (356), ABD (837), Çin (327) ve diğer ülkelerde kayıtlı ofisleri olan en büyük 2.500 şirket ile ilgilidir.

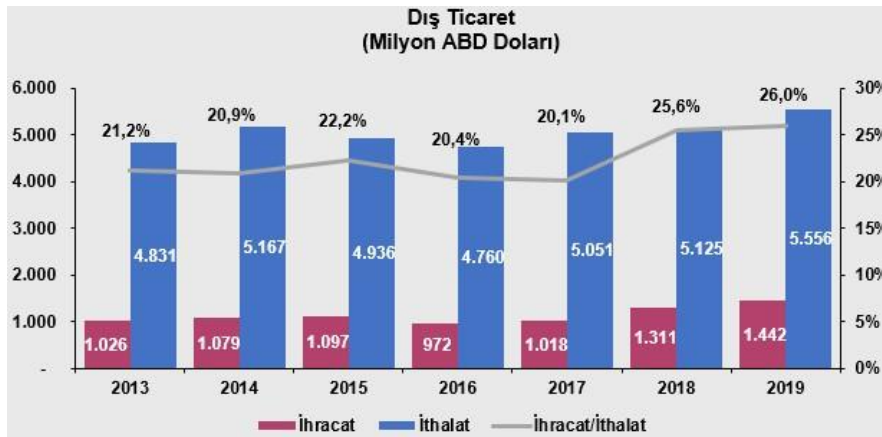
Dünya ilaç pazarının büyüklüğüne ilişkin veriler Şekil 4'tedir. İlaç pazarının büyüklüğünden alınan payların, ülkelerin ekonomik ve nüfus büyüklüklerinden doğrudan etkilenmekte olduğu görülmektedir. İlaç pazarındaki en büyük pay büyük bir fark ile Amerika Birleşik Devletleri'ne aittir.



Şekil 3. İlaç Sektörünün Küresel Büyüklüğü (2018)

Kaynak: İlaç Endüstrisi İşverenleri Sendikası. Dünya İlaç Pazarı Verileri. Erişim adresi: <http://www.ieis.org.tr/ieis/tr/indicators/32/dunya-ilac-pazarı>

İlaç sektörünün dışa bağımlı olmasının ülke ekonomisine, doğrudan sosyal güvenlik kurumlarına ve toplumun sağlık tüketimlerine yansıdığı bilinmektedir. Türkiye'nin dış ticaret dengesine yansımaları TÜİK tarafından açıklanan veriler Şekil 5 ile gösterilmektedir. Buna göre, "2019 yılında Avrupa Birliği (AB), Bağımsız Devletler Topluluğu (BDT), Kuzey Afrika ve Ortadoğu ülkeleri başta olmak üzere 169 ülkeye ihracat gerçekleştiren Türkiye ilaç endüstrisinin ihracatı 1,4 milyar ABD doları, ithalatı ise 5,6 milyar ABD doları seviyesinde gerçekleşmiştir" (www.ieis.org.tr).



Şekil 4. İlaç Sektörünün Türkiye Küresel Büyüklüğü

Kaynak: İlaç Endüstrisi İşverenleri Sendikası. Dünya İlaç Pazarı Verileri. Erişim adresi: <http://www.ieis.org.tr/ieis/tr/indicators/32/dunya-ilac-pazarı>

2. Literatür

Literatür araştırmasında, ilaç şirketleri ile ilgili yapılan çalışmaların yanı sıra, benzer amaçlı farklı sektörlerin incelenmesinde kullanılan analiz yöntemlerinin yer aldığı çalışmalara ilişkin bilgiler yer almaktadır. Bu çerçevede ilk sırada ilaç şirketlerine ilişkin literatür, sonrasında firmalara ilişkin ve daha sonra da bankacılık sektörüne ilişkin literatür örneklerine yer verilmiştir.

Forghani, Sadjadi, Farhang (2018) çalışmalarında, ilaç sektöründe tedarikçi seçimi için yeni bir model geliştirilmeye çalışılmış ve Z-TOPSIS yöntemine dayalı MILP modeli ile birlikte tedarikçi seçim kriterlerinin sayısını azaltmak için PCA yöntemi kullanılmıştır. Önerilen yöntemin, karar verme sürecinde belirsizlik ve bilgi eksikliğini ele almanın daha kullanışlı bir yolunu sunarken, uzman bilgisini daha kesin bir şekilde temsil ettiği ifade edilmiştir.

Balçık ve Karasavuran (2012) çalışmalarında, dünyada uygulanan ilaç fiyatlandırma yöntemleri ile Türkiye’de uygulanmakta olan sistem değerlendirilmiştir. Türkiye’nin uygulamakta olduğu referans fiyat uygulaması içeriğinde ortalama fiyat yönteminin daha verimsiz olduğu, yüksek fiyatlı ilaçların lehine olduğu görülmüştür. Referans fiyat uygulamasında Danimarka gibi en düşük fiyatlı iki ilaç ya da Yeni Zelanda’daki uygulama gibi en düşük fiyatlı ilacın referans fiyatlamaya adapte edilmesi üreticileri daha rekabetçi ve etkin maliyet anlayışına teşvik edebilir hem de tasarruf olarak pozitif finansal katkı yapabilmektedir.

Ayyıldız (2011), çalışmasında ilaç tüketimini etkileyen bağımsız değişkenleri tespit edebilmek amacıyla 1985-2003 yılları arasında gerçekleşen ilaç tüketim verilerini incelemiş ve ilaç tüketimini etkileyen ana etkenlerin nüfus, şehirleşme oranı, eczacı başına nüfus ve yatak sayısı başına nüfus olduğunu belirlemiştir. Sosyal güvenlik korumasının tüketimi arttırdığı görülmüş olmasının yanı sıra kişi başına gelire bağlı olarak bir artış saptanmamıştır.

Altman ve diğerleri (2017), Altman Z-skor modelini temel alarak farklı ülkelerde ek değişkenler kullanarak yeni Z-skor modelleri geliştirmek için 7 hipotez oluşturmuştur. Avrupa ve Avrupa dışı 31 şirketin ele alındığı çalışmada Z-skor modellerinin iyi çalıştığı ve sınıflandırmaların doğru seçimi sağladığı ve ek değişkenler ile yeni modellerin ülkelerin özelinde geliştirilebileceği öngörülmüştür.

Gülençer ve Hazar (2020), Borsa İstanbul içerişinde teknoloji şirketleri endeksinde (XUTEK) yer alan şirketlerin 2019 yılı finansal verileri ile Altman Z-skor analizini gerçekleştirmiştir. şirketlerin tamamının finansal olarak başarılı olduğu görülmüştür. ESCOM firmasının teknoloji endeksi içerişinde yer almasına rağmen teknoloji ürün ve hizmet üretmediği, yatırım şirketi haline dönüştüğü görülmüştür. Link ve Kfein şirketlerinin daha yüksek skor değerlerine ulaştığı tespit edilmiştir. şirketlerin Borsa İstanbul içerişindeki pay değişim oranlarına bakıldığında Fonet ve Karel firmalarının daha iyi performans sergilediği saptanmıştır.

Orçun ve Eren (2017), Borsa İstanbul XUTEK endeksi içerisinde yer alan teknoloji şirketlerinin finansal performans değerlendirmesini TOPSIS yöntemi kullanarak gerçekleştirmiştir. Analiz sonucu TOPSIS verilerine göre sıralamada ASELS, LINK, ARMDA, INDES ve DGATE şirketleri yer almıştır. Ancak TOPSIS sonuçları ile Borsa İstanbul'daki pay değerleri arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

Türk ve Kürklü (2017), Borsa İstanbul içerisinde yer alan 7 farklı sektör içerisindeki 166 şirketin 2014-2016 yılları arasındaki finansal verileri kullanarak işletmelerin finansal başarısızlıklarını ölçmek için Altman (Z-Score) ve Springate (S-Score) modellerini kullanmıştır. Analiz sonucunda 166 şirketin %69'u (115) şirket Altman Z-skor modeline göre finansal sıkıntı içerisinde olduğu görülmüştür. S-skoru ise %57 (95) şirketin finansal risk içerdiğini ortaya koymuştur.

Kulalı (2016) tarafından Borsa İstanbul içerisinde yer alan ve 2000-2013 yılları arasında iflas etmiş şirketler üzerinde finansal başarısızlık-iflas riskini tahmin edilebilmek için Altman Z-skor analiz yöntemi kullanılmıştır. Çalışmada ele alınan iflas etmiş olan 19 şirketin Altman Z-skoru ile birinci yıl için %95, ikinci yıl için %90 oranında doğru tahmin edebildiğini ortaya koymuştur.

Yıldız (2014), Borsa İstanbul içerisinde yer alan 35 şirket üzerinde Altman Z-skor ve yönetim endeksi ile ikili lojistik regresyon yöntemini kullanarak şirketlerin yatırım yapılabilirlik durumlarını değerlendirmiştir. Çalışma ile yapılan analizde şirketlerin yatırım yapılabilirlik durumları için Altman Z-skoru ile anlamlı bir ilişki bulunurken yönetim endeksi için anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Şirketlerin derecelendirmeleri ile z skor değerleri arasında anlamlı bir ilişki olduğu görülmüştür.

Yurdakul ve İç (2003), Türkiye'de bulunan 5 otomotiv şirketinin finansal değerlendirmelerini TOPSIS yöntemi ile analiz ederek borsadaki pay değerleri ile karşılaştırmıştır. Otomotiv şirketlerinin TOPSIS yöntemi ile elde edilen verilerinin, borsadaki pay değerleri ile yakın hareket ettiği sonucuna ulaşılmıştır.

Gülençer (2020), çalışmasında Türkiye'deki mevduat bankalarının finansal analizi için TOPSIS ve VIKOR yöntemlerini kullanmıştır. 6 ana kriter ve 23 rasyo kullanılarak gerçekleştirilen analizde, kamu bankalarının özel ve yabancı sermayeli bankalara göre zayıf performans sergilediği görülmüştür. Garanti Bankası, Akbank, İş Bankası ve Yapı Kredi Bankası iki yöntemde performans değerleri ile ön plana çıktıkları görülmüştür.

Aksoy ve Göker (2018), Borsa İstanbul içerisinde bulunan ticari bankaların finansal risk analizini için Altman Z-skor ve Bankometer yöntemleri kullanılmıştır. Çalışma 2012-2016 yılları arasında Borsa İstanbul içerisindeki 10 ticari bankaların finansal verileri ile gerçekleştirilen analiz sonucu iki yöntem ile farklı sonuçlara ulaşılmıştır. Bankometer yöntemi ile elde edilen sonuçlara göre çalışma konusu 10 ticari bankanın finansal risk taşımadığı yüksek borç ödeyebilme gücüne sahip olduklarını gösterirken, Altman Z-skoru sonuçlarına göre yüksek finansal risk taşıdıkları sonucuna varılmaktadır.

Demireli (2010), TOPSIS yöntemini kullanarak Türkiye'deki kamu sermayeli bankalar üzerine yaptığı çalışmada, bankaların performans değerlerinin değişiklikler gösterdiği ve bu değişikliklerin nedeni olarak bankaların küresel ekonomik dalgalanmalardan etkilenmesi olduğunu ifade etmektedir.

3. Veri ve Yöntem

Çalışmanın amacı, Borsa İstanbul'da işlem görmekte olan Selçuk Ecza Deposu Ticaret ve Sanayi A.Ş. (SELEC), Deva Holding A.Ş. (DEVA), Rta Laboratuvarları Biyolojik Ürünler İlaç ve Makina Sanayi Ticaret A.Ş. (RTALB), Ecilc (Eis Eczacıbaşı İlaç, Sınai ve Finansal Yatırımlar Sanayi ve Ticaret A.Ş. (ECİLC) ilaç şirketlerinin finansal analizini gerçekleştirmektir. İlaç şirketlerinin analizinde; finansal başarısızlık risk analizi olan Altman Z-skor yöntemi ile finansal performans analiz yöntemi olan TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) yöntemi kullanılmıştır. Çalışmada Altman Z-skor modellerinden imalat dışı sektörler için kullanılan "Z" modeli kullanılmıştır. Çalışma 2016 - 2020/6 tarihleri arasındaki finansal veriler ile gerçekleştirilmiştir. Finansal verilerin elde edilmesinde Kamuyu Aydınlatma Platformu (KAP) ve www.Fintables.com, Borsa İstanbul pay değişim oranları için www.isyatirim.com.tr internet sitesinden faydalanılmıştır. Çalışmanın kısıtları Borsa İstanbul içerisinde işlem gören ilaç şirketlerinin sayısının 4 adet ile sınırlı kalmasıdır.

3. 1. Altman Z-Skor Yöntemi

İşletmelerin finansal başarısızlık risklerini önceden tespit edebilmek amacı ile Altman (1968) 33 imalat şirketinden oluşan ve iflas başvurusu yapan şirketler ile finansal olarak iyi durumda olan şirketlerden oluşan 2 grup belirlemiştir. Finansal başarısızlık ölçümü için finansal rasyolar kullanılmıştır. "Seçilen 5 temel rasyonun diskriminant fonksiyonu ile katsayılarının ağırlandırılmasının toplamından elde edilen Z-Skoru sonucuna ulaşılmaktadır" (Gülencer ve Hazar, 2020: 65; Miller, 2009: 3).

Altman (1968) halka açık imalat şirketlerinin finansal rasyolarını kullanarak gerçekleştirdiği analiz ile şirketlerin finansal başarısızlık riskini 1 yıl önceden % 90, 2 yıl öncesinden % 82 oranında doğru tespit edebilmektedir.

Altman (1968) Z-skor analizinde kullanılan rasyolar aşağıdaki gibidir;

X1= Net İşletme Sermayesi / Aktif Toplamı

X2= Dağıtılmayan Kar / Aktif Toplamı

X3= Faiz ve Vergi Öncesi Kar / Aktif Toplamı

X4= Özkaynakların Piyasa Değeri / Toplam Yükümlülükler

X5= Net Satışlar / Aktif Toplamı"

İşletmelerin değerlendirilmelerinde kullanılan referans aralıkları; $Z > 2,99$ ise finansal başarılı, $1,8 < Z < 2,99$ ise gri bölge, $Z < 1,8$ ise finansal başarısız olarak belirtilmiştir. Rasyo çarpanları ise $Z = 0,012X1 + 0,014X2 + 0,033X3 + 0,006X4 + 0,999X5$ şeklindedir.

Altman Z-skor halka açık imalat şirketleri için geliştirdiği model dışında halka açık olmayan imalat işletmeleri (Z') ve imalat dışı işletmeler (Z'') için iki model daha

oluşturmuştur (Altman, 2000; Yıldız, 2014: 77). Söz konusu modellerin karşılaştırılması aşağıdaki tabloda yer almaktadır.

Tablo 2. Altman Z Skor Modelleri'nin Skor Aralıklarının Karşılaştırması

| Z skor :Halka Açık İmalat İşletmeleri | Z' Özel Endüstri İşletmeleri | Z'' İmalatçı Olmayan ve Hizmet Sektörü |
|---------------------------------------|-------------------------------------|--|
| Z skor > 2,99 güvenli bölge (yeşil) | Z skor > 2,90 (yeşil) güvenli kısım | Z skor > 2,60 (yeşil) güvenli kısım |
| 1,81 < Z skor < 2,99 belirsiz (Gri) | 1,23 < Z skor < 2,99 Belirsiz (Gri) | 1,1 < Z skor < 2,60 Belirsiz (Gri) |
| Z skor < 1,8 iflas riski (kırmızı) | Z skor < 1,23 İflas riski (kırmızı) | Z skor < 1,1 İflas riski (kırmızı) |

Kaynak: Yıldız, 2014: 77.

Halka açık imalat şirketleri dışında kullanılan Z' ve Z'' modellerinde kullanılan rasyolar Tablo 2 ile gösterilmektedir.

Tablo 3. Altman Z-Skor Modeli ve Kullanılan Rasyolar

| Z' | Z'' |
|---|--|
| X1= Net İşletme Sermayesi / Aktif Toplamı | X1= Net İşletme Sermayesi / Aktif Toplamı |
| X2= Dağıtılmayan Kar / Aktif Toplamı | X2= Dağıtılmayan Kar / Aktif Toplamı |
| X3= Faiz ve Vergi Öncesi Kar / Aktif Toplamı | X3= Faiz ve Vergi Öncesi Kar / Aktif Toplamı |
| X4= Özkaynakların Defter Değeri / Toplam Yükümlülükler | X4= Özkaynakların Defter Değeri / Toplam Yükümlülükler |
| X5= Net Satışlar / Aktif Toplamı | |
| Z' > 2.90 ise finansal başarılı, 1.23 < Z' < 2.90 ise gri bölge, Z' < 1.23 ise finansal başarısız | Z'' > 2.6 ise finansal başarılı, 1.1 < Z'' < 2.6 ise gri bölge, Z'' < 1.1 ise finansal başarısız |
| Z' Skor = 0.717X1 + 0.847X2 + 3.107X3 + 0.42X4 + 0.998X5 | Z'' Skor = 6.56X1 + 3.26X2 + 6.72X3 + 1.05X4 |

3.2. TOPSIS Yöntemi

Borsa İstanbul'da işlem görmekte olan ilaç firmalarının finansal performans analizi için Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemlerinden olan Hwang ve Yoon'un (1981) ve Chen ve Hwang (1992) çalışmalarından referans alınarak geliştirilen TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) yöntemi kullanılmıştır. TOPSIS az sayıda parametre kullanılarak hedeflenen seçime ulaşabilmek için uygulanan kriterlerin alacağı minimum ve maksimum değerlere göre karşılaştırılmasını gerektirmektedir. TOPSIS yöntemi ile oluşturulan kriterler ile ideal çözüm kümesine ulaşabilmek için negatif ve pozitif ideal çözüm noktaları belirlenir ve sonuçlar buna göre değerlendirilir (Demireli, 2010:104). Yöntem ile alternatifler içerisinde ideal çözüme en yakın, negatif ideal çözüme en uzak olan tercih edilmektedir. Ağırlıklandırma "w" ile gösterilen esas skalaya göre yapılır ve 1'e eşittir ($\sum w_j = 1$) (Yıldırım ve Önder, 2018: 134).

TOPSIS yönteminin aşamaları aşağıdaki şekilde ifade edilebilir (Akkaya, 2004: 25; Demireli, 2010:104; Eleren ve Karagül, 2008: 7; Opricovic ve Tzeng, 2004: 448; Ustasüleyman, 2009: 37). Analiz yönteminin ilk aşaması Tablo 3’de gösterildiği şekilde karar matrisinde kriterler sütunlarda (y1,y2...yn) ve alternatifler satırlarda (A1,A2...An) şeklinde karar matrisi oluşturulur (Yurdakul ve İç, 2003: 11-12).

Tablo 3. TOPSIS Karar Matrisinin Oluşumu

| Alternatifler | Kriterler | | | |
|---------------|-----------|------|------|------|
| | Y1 | Y2 | | Yk |
| A1 | y11 | y12 | | y1k |
| A2 | y21 | y22 | | y2k |
| A3 | y31 | y33 | | |
| | ... | | | ... |
| An | yn1 | yn3 | | |

1. Aşama: Başlangıç olarak karar matrisindeki kriterlerin kareleri toplamalarının karekökü alınarak normalleştirilir (0-1 arası değerler).

$$Z_{ij} = Y_{ij}, i = 1, \dots, n; j = 1, \dots, k \quad (1)$$

$$Z_{ij} = y_{ij} / \sqrt{\sum y_{ij}^2}$$

2. Aşama: “Normal hale gelmiş karar matrisinde kriterler pozitif veya negatif doğrultulu farklılıklar arz ediyorsa (1-y_{ij}) dönüşümü ile hepsi aynı doğrultuya dönüştürülür. Son hali ile oluşan karar matrisinin elemanları kriterlere verilen ağırlık vektörü doğrultusunda ağırlıklandırılır.” (Yurdakul ve İç, 2003:11-12).

$$x_{ij} = W_j \cdot Z_{ij} \quad i = 1, \dots, n; j = 1, \dots, k \quad (w_j; \text{her bir } j. \text{ kriter ağırlık}) \quad (2)$$

3. Aşama: a* ve a- ideal noktaları ağırlıklı matris bölümünde maksimum ve minimum değerleri tespit edilir.

$$x_{ij} = W_j \cdot Z_{ij}$$

$$a^* = \{x_{1^*}, x_{2^*}, \dots, x_{k^*}\} \quad (\text{maksimum değerler}) \quad (3)$$

$$a^- = \{x_{1^-}, x_{2^-}, \dots, x_{k^-}\} \quad (\text{minimum değerler})$$

4. Aşama: Pozitif ideal çözüme olan uzaklığa ulaşabilmek için aşağıdaki formül kullanılmaktadır.

$$S_i^* = \sqrt{\sum^k (x_{ij} - x_{ji^*})^2} \quad i = 1, \dots, n \quad (4)$$

5. Aşama: Bu aşamada Negatif ideal çözüme uzaklık hesaplanmaktadır. Kullanılan formül aşağıdaki şekildedir (Mahmoodzadeh vd., 2007).

$$S_i = \sqrt{\sum^k (x_{ij} - x_j^*)^2} \quad i = 1, \dots, n \quad (5)$$

6. Aşama: Aşağıda gösterilen formül ile alternatiflerin ayrı ayrı sıralamaları ve puanları bulunmaktadır (Olson, 2004).

$$C_i^* = S_i^* / (S_i^- + S_i^*) \quad 0 \leq C_i^* \leq 1, \quad i=1, \dots, n \quad (6)$$

Bu aşamada C_i^* değeri 1'e yaklaştıkça pozitif ideal çözüm kümesine, C_i^* sıfıra yaklaştıkça negatif ideal çözüm kümesine yaklaşmaktadır (Işık, 2019:550).

Bu çalışmada, Orçun ve Eren'in (2017) Borsa İstanbul XUTEK endeksi içerisinde yer alan şirketlerin TOPSIS yöntemi ile finansal analizini gerçekleştirdiği çalışmasında kullanılan rasyolar ve ağırlıkları kullanılmıştır.

Tablo 4. TOPSIS Yönteminde Kullanılan Rasyo ve Ağırlıkları

| Oran Adı | Açıklama | Ağırlık |
|-------------------------|--|---------|
| Cari Oran | Dönen Varlıklar/KVYK(Kısa vadeli yabancı kaynak) | 0,09 |
| Asit-Test Oranı | (Dönen Varlıklar-Stoklar)/KVYK(Kısa vadeli yabancı kaynak) | 0,08 |
| Hazine Oranı | (Dönen Varlıklar-Stoklar-Alacaklar)/KVYK(Kısa vadeli yabancı kaynak) | 0,08 |
| Kaldıraç Oranı | Toplam Borç/Toplam Aktif | 0,25 |
| Aktif Devir Hızı | Net Satışlar/Toplam Aktif | 0,13 |
| Öz Sermaye Devir Hızı | Net Satışlar/Özsermaye | 0,12 |
| Satış karlılığı | Net kar/Net Satışlar | 0,09 |
| Öz sermaye Karlılığı | Net Kar/Öz Sermaye | 0,08 |
| Esas Faaliyet Karlılığı | Net Kar/Esas Faaliyet Karı | 0,08 |

Kaynak: Orçun ve Eren, 2017: 144.

4. Bulgular

Çalışma konusu ilaç şirketlerinin finansal başarısızlık risk analizi Altman Z-skor ile gerçekleştirilmiştir. Altman Z-skor verilerine göre ilaç firmalarının tamamının finansal olarak başarılı olduğu görülmektedir. Finansal değerleri içerisinde özellikle öz kaynakların gücü dikkat çekerken ilaç firmalarının da Türkiye'deki çoğu sektörde görülmekte olan kısa vadeli borçlanmasının yüksek olduğu dikkati çekmektedir.

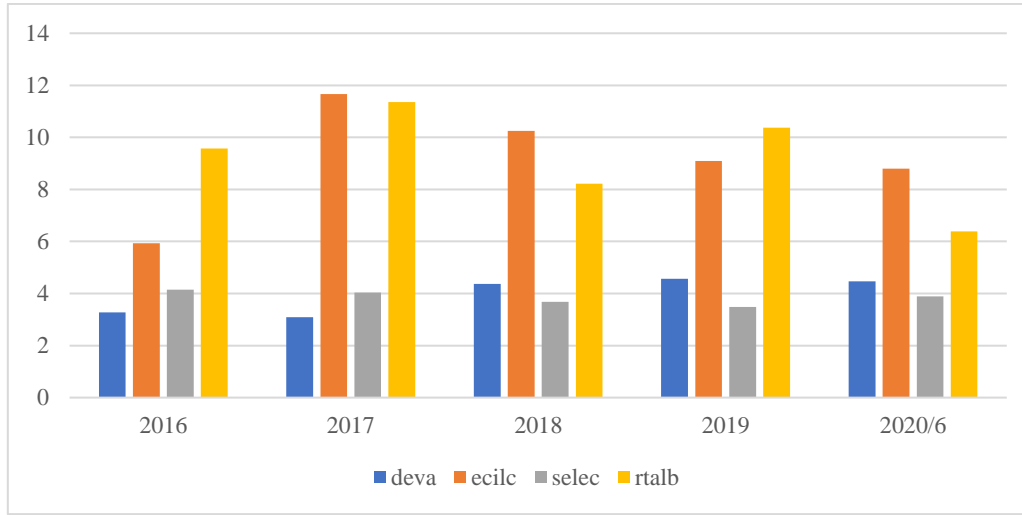
İlaç sektörünün stratejik konumu ve doğrudan toplumsal faydaları düşünüldüğünde, finansal yapılarının daha güçlendirilmesi AR-GE yatırımlarına daha büyük bütçeler

ayırmaları sonucunda ürün-fiyat rekabetinde daha güçlü konuma gelmeleri mümkün olabilecektir. Çalışma konusu şirketler arasında Ecilc ve Rtalb şirketlerinin daha yüksek skorlar elde ettiği Deva ve Selec firmalarının da herhangi bir finansal başarısızlık riski taşımadığı Altman Z-skor değerlerinden anlaşılmaktadır.

Tablo 5. İlaç Firmalarının Altman Z-skor Değerleri

| Z-Skor | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020/6 |
|--------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Deva | 3,272044 | 3,094673 | 4,368451 | 4,56605 | 4,464079 |
| Ecilc | 5,933305 | 11,65938 | 10,24644 | 9,093094 | 8,799266 |
| Selec | 4,145409 | 4,039418 | 3,684731 | 3,485446 | 3,883341 |
| Rtalb | 9,576246 | 11,35835 | 8,224505 | 10,36981 | 6,385219 |

Değer aralıkları $Z'' > 2,6 =$ finansal başarılı, $1,1 < Z'' < 2,6 =$ gri bölge, $Z'' < 1,1 =$ finansal başarısız

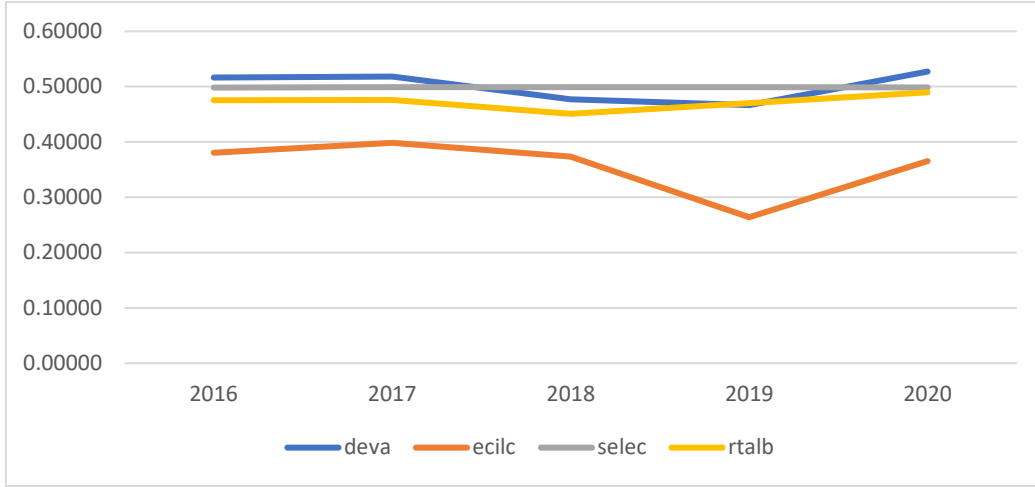


Şekil 5: İlaç Firmalarının Altman Z-skor Değerleri

Çalışma konusu ilaç şirketlerinin finansal performans analizi için gerçekleştirilen TOPSIS C_i^* değerleri Tablo 6'da yer almaktadır. TOPSIS analizinde kullanılan hesaplama adımları ekler kısmında gösterilmektedir. Analiz yapılan dönemde elde edilen sonuçlara göre ideal çözüm noktasına en yakın olarak Deva ve Selec şirketinin ön plana çıktığı görülmektedir. Deva ve Selec şirketlerini Rtalb şirketinin takip ettiği, Ecilc şirketinin ise dönemler arasında farklılık gösterdiği görülmüştür. Rtalb şirketinin 2020 yılında yaşanan Covid-19-Koronavirüs süreci sebebi ile ürettiği test ve kitler sayesinde hızlı bir performans gösterdiği görülmektedir.

Tablo 6. İlaç Firmalarının TOPSIS C_i^* Değerleri ve Sıralamaları

| TOPSIS | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
|--------|---------|---------|---------|---------|---------|
| DEVA | 0,51635 | 0,51811 | 0,47720 | 0,46658 | 0,52719 |
| ECİLC | 0,38051 | 0,39839 | 0,37338 | 0,26388 | 0,36547 |
| SELEC | 0,49821 | 0,49894 | 0,49902 | 0,49907 | 0,49837 |
| RTALB | 0,47554 | 0,47612 | 0,45083 | 0,47029 | 0,48971 |



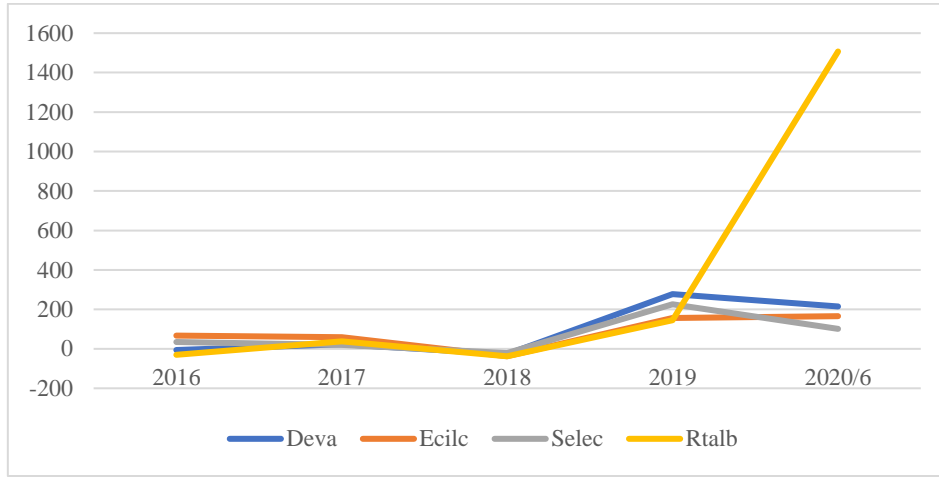
Şekil 6. İlaç Firmalarının TOPSIS Değerleri ve Sıralamaları

İlaç firmalarının çalışma konusu 2016-2020/6 tarihleri arasında Borsa İstanbul'da işlem gören pay değerlerindeki değişimler Tablo 7 ve Şekil 8'de görülmektedir. İlaç firmalarının 2018 yılında ortaya çıkan finansal kriz haricinde değer kaybetmedikleri söylenebilir. Bir diğer değer kaybı yaratan etki, ilaç şirketlerinin gerçekleştirmekte olduğu yatırımlardır. Çalışma konusu şirketlerin yatırım ve 2018 finansal krizi haricinde değer kazanımlarını sürdürdüğü görülmektedir.

2020 yılında ortaya çıkan Covid-19 (Korona virüs) etkisi ile ilaç şirketlerinin değer kazanmaya devam ettiği ve stratejik konumunu güçlendirdiği görülmektedir. Virüs salgını için ilaç ve aşı çalışmalarının tüm dünyada yapılıyor olmasına karşı net bir ürün ortaya çıkmamıştır. Ancak virüsün bulaşmasının tespit edilebilmesi için yapılan test ürünlerinin üretimini gerçekleştiren Rtalb şirketinin hisse değerinin diğer şirketlere göre değerini çok yüksek oranda arttırdığı görülebilmektedir. Mevcut durum ilaç firmalarının değerini ve stratejik konumu bir kez daha ortaya koymaktadır.

Tablo 7. İlaç Firmalarının Borsa İstanbul Değer Değişimleri (%)

| Şirket Adı | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020/6 |
|------------|--------|-------|--------|-------|--------|
| Deva | -6,63 | 23,38 | -27,05 | 277,4 | 214,25 |
| Ecilc | 67,64 | 59,38 | -37,27 | 157,2 | 165,58 |
| Selec | 34,29 | 20,57 | -21,3 | 225,9 | 101,43 |
| Rtalb | -29,43 | 37,96 | -37,69 | 145 | 1507 |



Şekil 7. İlaç firmalarının Borsa İstanbul Değer Değişimleri (%)

Çalışma konusu ilaç şirketlerinin finansal başarısızlık analizi için Altman-Z skor, Finansal performans değerlendirilmesi için TOPSIS kullanılmış ve son olarak şirketlerin BİST pay değer değişimleri gösterilmiştir. Gerçekleştirilen analizlerin birbirleri arasındaki ilişkiyi gösterebilmek için Korelasyon testi gerçekleştirilmiştir. SPSS (Statistical Package for the Social Sciences-Sosyal Bilimler İçin İstatistik Programı) istatistik programından yararlanılarak gerçekleştirilen Korelasyon testi Tablo 8 ile gösterilmiştir.

Tablo 8. İlaç Şirketlerinin TOPSIS,Z-Skor ve BİST Değerleri Arasındaki Korelasyon Testi

| | | TOPSIS | Z_SKORU | BİST | |
|----------------|---------|-------------------------|---------|---------|-------|
| Spearman's rho | TOPSIS | Correlation Coefficient | 1,000 | -,764** | ,005 |
| | | Sig. (2-tailed) | . | ,000 | ,985 |
| | | N | 20 | 20 | 20 |
| | Z_SKORU | Correlation Coefficient | -,764** | 1,000 | ,018 |
| | | Sig. (2-tailed) | ,000 | . | ,940 |
| | | N | 20 | 20 | 20 |
| | BİST | Correlation Coefficient | ,005 | ,018 | 1,000 |
| | | Sig. (2-tailed) | ,985 | ,940 | . |
| | | N | 20 | 20 | 20 |

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Tablo 8 ile ilaç şirketleri verileriyle yapılan analizlerin korelasyon testine göre BİST verilerinin TOPSIS ve Altman Z-skor verileri ile aralarında anlamlı bir ilişki yoktur. TOPSIS ile Altman Z-Skor Sig. (2-tailed) 0,05'ten küçük olduğu için anlamlı ancak Correlation Coefficient -,764 değeri ile kuvvetli ters yönlü bir ilişki tespit edilmiştir.

5. Sonuç ve Tartışma

İlaç şirketlerinin stratejik konumu ve önemi özellikle 2020 yılında ortaya çıkan ve tüm dünyayı kısa sürede etkisi altına alan Covid-19-Korona virüs sebebiyle daha güçlü bir

şekilde anlaşılmıştır. Ülkeler, güçlü ilaç şirketlerine ve sağlık altyapılarına sahip olabilmek için teşvik ve destekleri hızlandırmışlardır. Ayrıca ilaç ve sağlık sistemlerinin güçlü yapısının toplumsal sağlığı doğrudan etkilediği için önemi daha da artmıştır.

İlaç şirketleri yüksek insan kalitesinin yanında güçlü AR-GE yatırımlarına da gerek duymaktadır. Türkiye'nin ilaç endüstrisinde büyük oranda dışa bağımlı olması hem toplumun ilaca ulaşımını kısıtlamakta hem de ekonomik dalgalanmalar nedeniyle dövizle endeksli ilaç endüstrisinin yarattığı ekonomik yükü yüklenmek zorunda kalmaktadır. Güçlü ilaç endüstrisi toplumun ilaca ulaşımının yanında ilaç çeşit ve ilaç fiyat rekabeti noktasında her ülke için stratejik önemde bulunmaktadır.

Çalışmanın ana amacı Borsa İstanbul'da işlem görmekte olan ilaç şirketlerinin finansal başarısızlık risklerini ve finansal performanslarını ölçümleyebilmektir. Finansal başarısızlık riskini ölçümleyebilmek amacıyla Altman Z-skor analiz yöntemi kullanılmıştır. Z-skor modeli finansal başarısızlık riskini ölçümlemede özellikle son bir yıl için %90 seviyelerinde doğru tespit edebildiği için önemlidir. Çalışma konusu ilaç şirketlerinin hepsi, kullanılan "Z" modelinde finansal başarılı olarak kabul gören 2,6 değerinin üstünde skorlara ulaşmıştır. Ecilc ve Rtalb şirketleri ise güçlü özkaynakları sayesinde daha yüksek skorlara ulaşmışlardır.

Çalışma konusu ilaç şirketlerinin finansal performans değerlendirilmesi için ayrıca TOPSIS yöntemi kullanılmıştır. TOPSIS analiz yöntemi ile ideal çözüm noktasına en yakın şirketler daha iyi performans göstermiş olarak kabul edilmektedir. Analiz sonucu çalışma konusu yılların hepsinde Deva ve Selec firması diğerlerine göre daha iyi performans göstermiştir. Selec ve Deva firmalarını, Rtalb firmasının tüm yıllar için takip ettiği görülmektedir. Ecilc firması yıllara göre değişimler göstermekle beraber Rtalb firması 2020 yılında ortaya çıkan Covid-19 salgınından en fazla olumlu etkilenen şirket olarak ön plana çıkmaktadır.

İlaç şirketlerinin Borsa İstanbul içerisindeki pay değer değişimlerinin ise güçlü finansal yapılarını destekleyici şekilde pozitif seyrettiği görülmüştür. Ancak 2018 yılındaki finansal krizden 2016 yılında bazı şirketlerin yaptıkları yatırım giderleri haricinde olumsuz etkilenmemişlerdir. İlaç şirketleri arasında pay değerindeki en büyük oynaklığın, 2020 Covid-19 salgını nedeniyle oluşan ihtiyaçları dikkate alarak en fazla ürün çeşidi bulunduran Rtalb şirketinde olduğu görülmektedir. 2020 özel durumu haricinde şirketlerin pozitif istikrarlarını pay değerlerinde de gösterdikleri görülmektedir.

İlaç şirketlerinin TOPSIS ve Altman Z-skor analizleri ile Borsa İstanbul pay değerleri incelendiğinde, birbirine yakın hareketler izlediği görülmüştür. İstisnai durum olarak 2020 yılında dünyaya yayılan Covid-19 (Korona) virüs salgını, hastalığın tespiti için gerekli ürün çeşitlerinin üretimini gerçekleştiren Rtalb şirketine pozitif etkisi hem TOPSIS değerinde hem de Borsa İstanbul pay değerinde görülmektedir. Ecilc şirketinin de Rtalb şirketi gibi virüs salgınından diğer şirketlere göre pozitif etkilendiği görülmektedir. 2020 yılı içerisinde gerçekleşen virüs salgını haricinde, Borsa İstanbul pay değer hareketinin TOPSIS finansal analiz yöntemi ile elde edilen değerler ile benzer hareket ettiği görülmektedir. İlaç şirketlerinin rasyoları incelendiğinde, finansal başarısızlık ve iflas riskini ölçümlemek için kullanılan Altman Z-skor analizinde yüksek değerlere sahip Rtalb ve Ecilc şirketlerinin özkaynaklarının çok güçlü durumda olduğu görülmektedir. Benzer

şekilde finansal performansı ölçümlemek için kullanılan TOPSIS analizi ile ön plana çıkan Selec, Deva şirketlerinin cari oranlarına göre, likidite riskinin düşük olduğu görülmektedir.

Ekler kısmında yer alan şirketlerin rasyo değerleri incelendiğinde, ilaç şirketlerinden özellikle ikisinde (Deva ve Selec) kısa vadeli borçlanmanın yüksek (%50-%64 aralığında) oluşu dikkat çekmektedir. Türkiye’de bulunan ilaç şirketlerinin hammadde ve teknoloji gibi ürünlerde, dışa bağımlılığının azaltılması ve uzun vadeli düşük maliyetli finansmana ulaşmalarının sağlanması gerekmektedir. İlaç sektörünün yüksek kaliteli insan kaynağı ve yüksek AR-GE yatırımları gerçekleştirebilmeleri için hem insan kaynağı hem de finansman olarak teşvik edilmesi ve korunması gerekmektedir. İlaç sektörünün gelişimi toplumun ilaca ulaşımını kolaylaştırma ve fiyat rekabeti oluşturma noktasında stratejik hedefler içerisinde yer almalı ve desteklenmelidir.

Son olarak finansal performans analizi olarak kullanılan TOPSIS ile finansal başarısızlık riski için kullanılan Altman Z-skor analiz yöntemi arasında negatif ters yönlü anlamlı bir ilişkinin olduğu görülmektedir.

Kaynakça

- Akkaya, G.C. (2004). Finansal Rasyolar Yardımıyla Havayolları İşletmelerinin Performansının Değerlendirilmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 19(1): 15-29.
- Aksoy, A.E.E. ve Göker, K.İ.E. (2018). Bankacılık Sektöründe Finansal Risklerin Z-Skor ve Bankometer Metodları ile Tespiti, Bist'te İşlem Gören Ticari Bankalar Üzerine Bir Araştırma. *Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi*, 20(2): 418-438.
- Altman, E. (1968). Financial Ratios, Discriminant Analysis and The Prediction of Corporate Bankruptcy. *The Journal of Finance*, 23(4): 589-609.
- Altman, E.I. (2000). *Predicting Financial Distress of Companies, Revisiting Z-Score and Zeta Models* (Working paper). New York University. Retrieved from <http://pages.stern.nyu.edu/~ealtman/PredFnclDistr.pdf>
- Altman, E.I, Drozdowska, M.I., Laitinen, E.K. and Suvas, A. (2017). Financial Distress Prediction in an International Context: A Review and Empirical Analysis of Altman's Z-Score Model. *Journal of International Financial Management & Accounting*, 28(2): 131-171.
- Avrupa İlaç Endüstrileri ve Birlikleri Federasyonu (t.y.). *2016 AB Endüstriyel Ar-Ge Yatırım Puan Tablosu* [Veri Seti]. Erişim adresi: <https://www.efpia.eu/publications/data-center/the-pharma-industry-in-figures-rd/rd-intensity/>
- Ayyıldız, H. ve Özkan, K. (2011). Türkiye İlaç Endüstrisi Satış Tahmini Araştırması. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi*, 6(1): 71-102.
- Balçık, Y.P. ve Karsavuran, S. (2012). Dünyada ve Türkiye'de İlaç Fiyatlandırması. *Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi*, 15(2): 38-67.
- Cebe, C. (2013). *Altı Sigma ve İlaç Sektöründe Yer Alan Bir Firmada Uygulama Önerisi* (Yayımlanmış yüksek lisans tezi). Kadir Has Üniversitesi, İstanbul.
- Demireli, E. (2010). TOPSIS Çok Kriterli Karar Verme Sistemi: Türkiye'deki Kamu Bankaları Üzerine Bir Uygulama. *Girişimcilik ve Kalkınma Dergisi*, 5(1): 101-112.
- Dokuzuncu Kalkınma Planı (2007-2013) (2006, 01 Temmuz). *Resmi Gazete* (Sayı. 21215 Mükerrer). Erişim adresi: https://sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2018/10/Dokuzuncu_Kalkinma_Planı_2007-2013.pdf
- Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı. (t.y.). *Sağlık harcaması ve finansmanı: Sağlık harcaması göstergeleri* [Veri Seti]. Erişim adresi: <https://data.oecd.org/healthres/health-spending.htm>
- Eleren, A. ve Karagül, M. (2008). 1986-2006 Türkiye Ekonomisi Performans Değerlendirmesi. *Celal Bayar Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Yönetim ve Ekonomi Dergisi*, 15(1): 1-14.
- European Federation of Pharmaceutical Industries and Associations (2015). *Pharmaceutical R&D Expenditure in Europe, USA and Japan* [Dataset]. Retrieved from: <https://www.efpia.eu/publications/data-center/the-pharma-industry-in-figures-rd/pharmaceutical-rd-expenditure-in-europe-usa-and-japan/>
- Forghani, A., Sadjadi S.J. and Farhang M.B. (2018). A Supplier Selection Model in Pharmaceutical Supply Chain Using PCA, Z-TOPSIS and MILP. A Case Study. *Plos One*, 13(8): 1-17.
- Gülençer, S. (2020). Türkiye'deki Mevduat Bankalarının TOPSIS ve VIKOR Yöntemleriyle Analizi. *Kırklareli Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu Dergisi*, 1(1): 1-22.
- Gülençer, S. ve Hazar, A. (2020). Borsa İstanbul Teknoloji Endeksi (XUTEK) Şirketlerinin Altman Z-Skor Analizi ile Değerlendirilmesi. *ISPEC Journal of Social Sciences & Humanities*, 4(2): 59-76.
- İşık, Ö. (2019). Türkiye'de Hayat Dışı Sigorta Sektörünün Finansal Performansının Critic Tabanlı TOPSIS ve Multimoora Yöntemiyle Değerlendirilmesi. *Business & Management Studies: An International Journal*, 7(1): 542-562.

- İlaç Endüstrisi İşverenleri Sendikası. (t.y.). *Dünya İlaç Pazarı Verileri* [Veri Seti]. Erişim adresi: <http://www.ieis.org.tr/ieis/tr/indicators/32/dunya-ilac-pazari>
- İş Yatırım. (2020). Hisse Değerleri ve Oranları [Dataset]. Erişim adresi: <https://www.isyatirim.com.tr/tr-tr/analiz/hisse/Sayfalar/Temel-Degerler-Ve-Oranlar.aspx#page-1>
- Karakoç, H.D. (2005). *İlaç Sektöründe Fiyat Rekabeti* (Rekabet Kurumu Uzmanlık Tezi). Erişim adres: <https://www.rekabet.gov.tr/Dosya/uzmanlik-tezleri/70-pdf>
- Kulalı, İ. (2016). Altman Z-Skor Modelinin BİST Şirketlerinin Finansal Başarısızlık Riskinin Tahmin Edilmesinde Uygulanması. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 12(17): 283-291.
- Mahmoodzadeh, S. Shahrabi, J. Pariazar, M. and Zaeri, M.S. (2007). Project Selection by Using Fuzzy AHP and TOPSIS Technique. *International Journal of Human and Social Sciences*, 1(3): 135-140.
- Miller, W. (2009). *Comparing Models of Corporate Bankruptcy Prediction: Distance to Default vs. Z-Score* (SSRN Working Paper). Retrieved from: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1461704>: 1-20.
- OECD (2019). *Health Spending* [Dataset]. Retrieved from: <https://data.oecd.org/healthres/health-spending.htm>
- Olson, D.L. (2004). Comparison of Weights in TOPSIS Models. *Mathematical and Computer Modelling*, 40: 721-727.
- Opricovic, S. and Tzeng, G.H. (2004). Compromise Solution by Mcdm Methods: A Comparative Analysis of VIKOR and TOPSIS. *European Journal of Operational Research*, 156(2): 445-455.
- Orçun, Ç. ve Eren Selam, B. (2017). TOPSIS Yöntemi ile Finansal Performans Değerlendirmesi: XUTEK Üzerinde Bir Uygulama. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, 75: 139-154.
- T.C. Bilim Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı. (2015) *Türkiye İlaç Sektörü Strateji Belgesi ve Eylem Planı 2015-2018*. Erişim Adresi <https://resmigazete.gov.tr/eskiler/2015/08/20150809-16-1.pdf>
- Türk, Z. and Kürklü, E. (2017). Financial Failure Estimate in BIST Companies with Altman (Z-Score) And Springate (S-Score) Models. *Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 1(1): 1-14.
- Ustasüleyman, T. (2009), Bankacılık Sektöründe Hizmet Kalitesinin Değerlendirilmesi: AHS-TOPSIS Yöntemi. *Bankacılar Dergisi*, 69: 33-43.
- World Health Organization. (2006). *Mental Health: Strengthening our Response*. Retrieved from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/mental-health-strengthening-our-response#:~:text=The%20WHO%20constitution%20states%3A%20%22Health,of%20mental%20disorders%20or%20disabilities>
- Yıldırım, F.B. ve Önder, E. (2018). *Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri*. Bursa: Dora Yayınevi.
- Yıldız, A. (2014). Kurumsal Yönetim Endeksi ve Altman Z Skoruna Dayalı Lojistik Regresyon Yöntemiyle Şirketlerin Kredi Derecelendirmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 19(3): 71-89.
- Yurdakul, M. ve İç, Y.T. (2003). Türk Otomotiv Firmalarının Performans Ölçümü ve Analizine Yönelik TOPSIS Yöntemini Kullanan Bir Örnek Çalışma. *Gazi Üniversitesi Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 18(1): 1-18.

EKLER

Ek 1. İlaç Şirketlerinin 2016 Yılı TOPSIS Hesaplama Adımları

| | 0,09 | 0,08 | 0,08 | 0,25 | 0,13 | 0,12 | 0,09 | 0,09 | 0,08 |
|---|-----------|-----------------|--------------|----------------|------------------|-----------------------|-----------------|----------------------|-------------------------|
| | Cari Oran | Asit-Test Oranı | Hazine Oranı | Kaldıraç Oranı | Aktif Devir Hızı | Öz Sermaye Devir Hızı | Satış karlılığı | Öz sermaye Karlılığı | Esas Faaliyet Karlılığı |
| Deva | 1,831908 | 1,089257 | 0,228678 | 0,495986 | 0,676598 | 1,342419 | 0,087632 | 0,117639 | 0,494368 |
| Ecilc | 1,932326 | 1,719343 | 1,154544 | 0,187395 | 0,353807 | 0,435398 | 0,130821 | 0,056959 | 1,192986 |
| Selec | 1,584732 | 1,200357 | 0,124261 | 0,568042 | 0,055241 | 4,537349 | 0,028185 | 4,537349 | 0,821564 |
| Rtalb | 4,034873 | 3,05164 | 1,991457 | 0,175558 | 0,522444 | 0,633694 | 0,128491 | 0,081424 | 1,432116 |
| Norma- lize edilmiş karar matrisi | 0,360089 | 0,282225 | 0,098713 | 0,62261 | 0,730034 | 0,280031 | 0,427106 | 0,025912 | 0,235854 |
| | 0,379828 | 0,44548 | 0,49838 | 0,235236 | 0,38175 | 0,090825 | 0,637598 | 0,012546 | 0,569152 |
| | 0,311503 | 0,311011 | 0,053639 | 0,71306 | 0,059604 | 0,946499 | 0,13737 | 0,999425 | 0,391953 |
| | 0,793116 | 0,790676 | 0,859649 | 0,220377 | 0,563706 | 0,13219 | 0,626242 | 0,017935 | 0,683236 |

Ağırlıklandırılmış normalize edilmiş karar matrisi

| | | | | | | | | | |
|-------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Deva | 0,032408 | 0,022578 | 0,007897 | 0,155652 | 0,094904 | 0,033604 | 0,03844 | 0,002332 | 0,018868 |
| Ecilc | 0,034185 | 0,035638 | 0,03987 | 0,058809 | 0,049627 | 0,010899 | 0,057384 | 0,001129 | 0,045532 |
| Selec | 0,028035 | 0,024881 | 0,004291 | 0,178265 | 0,007749 | 0,11358 | 0,012363 | 0,089948 | 0,031356 |
| Rtalb | 0,07138 | 0,063254 | 0,068772 | 0,055094 | 0,073282 | 0,015863 | 0,056362 | 0,001614 | 0,054659 |
| a+ | 0,028035 | 0,022578 | 0,004291 | 0,055094 | 0,007749 | 0,010899 | 0,012363 | 0,001129 | 0,018868 |
| a- | 0,07138 | 0,063254 | 0,068772 | 0,178265 | 0,094904 | 0,11358 | 0,057384 | 0,089948 | 0,054659 |

| Her bir alternatifte ilişkin uzaklık değerleri | | Her bir karar noktasının İdeal çözüme görece yakınlığı |
|--|----------|--|
| Si+ | Si- | Ci* |
| 0,137612 | 0,146916 | 0,51635 |
| 0,194465 | 0,119446 | 0,38051 |
| 0,235349 | 0,233673 | 0,49821 |
| 0,169263 | 0,153476 | 0,47554 |

Ek 2. İlaç Şirketlerinin 2017 Yılı TOPSIS Hesaplama Adımları

| | 0,09 | 0,08 | 0,08 | 0,25 | 0,13 | 0,12 | 0,09 | 0,09 | 0,08 |
|--|---|--|--|--|--|--|--|---|--|
| | Cari Oran | Asit-Test Oranı | Hazine Oranı | Kaldıraç Oranı | Aktif Devir Hızı | Öz Sermaye Devir Hızı | Satış karlılığı | Öz sermaye Karlılığı | Esas Faaliyet Karlılığı |
| Deva | 1,484255 | 1,745057 | 0,271852 | 0,518396 | 0,636971 | 1,322605 | 0,115636 | 0,15294 | 0,636767 |
| Ecilc | 3,527662 | 3,182016 | 2,487375 | 0,091539 | 0,156056 | 4,092604 | 0,244343 | 0,041973 | 1,132002 |
| Selec | 1,540282 | 1,196626 | 0,114042 | 0,583986 | 2,067821 | 4,970553 | 0,028176 | 0,140051 | 0,78968 |
| Rtalb | 4,716507 | 4,269551 | 2,384173 | 0,140137 | 0,609435 | 0,708758 | 0,108131 | 0,708758 | 1,573514 |
| Norma- lize edilmiş karar matrisi | 0,236867 0,562966 0,245808 0,75269 | 0,304554 0,555338 0,20884 0,745139 | 0,078614 0,719297 0,032978 0,689453 | 0,649116 0,114622 0,731245 0,175475 | 0,282683 0,069257 0,917684 0,270463 | 0,200056 0,619045 0,751843 0,107206 | 0,395324 0,835336 0,096325 0,369667 | 0,20677 0,056746 0,189343 0,958215 | 0,291054 0,517417 0,360948 0,719224 |
| Ağırlıklandırılmış normalize edilmiş karar matrisi | | | | | | | | | |
| Deva | 0,021318 | 0,024364 | 0,006289 | 0,162279 | 0,036749 | 0,024007 | 0,035579 | 0,018609 | 0,023284 |
| Ecilc | 0,050667 | 0,044427 | 0,057544 | 0,028655 | 0,009003 | 0,074285 | 0,07518 | 0,005107 | 0,041393 |
| Selec | 0,022123 | 0,016707 | 0,002638 | 0,182811 | 0,119299 | 0,090221 | 0,008669 | 0,017041 | 0,028876 |
| Rtalb | 0,067742 | 0,059611 | 0,055156 | 0,043869 | 0,03516 | 0,012865 | 0,03327 | 0,086239 | 0,057538 |
| a+ | 0,021318 | 0,016707 | 0,002638 | 0,028655 | 0,009003 | 0,012865 | 0,008669 | 0,005107 | 0,023284 |
| a- | 0,067742 | 0,059611 | 0,057544 | 0,182811 | 0,119299 | 0,090221 | 0,07518 | 0,086239 | 0,057538 |
| Her bir alternatife ilişkin uzaklık değerleri | | Her bir karar noktasının ideal çözüme göreli yakınlığı | | | | | | | |
| Si+ | Si- | Ci* | | | | | | | |
| 0,140455 | 0,151014 | 0,51811 | | | | | | | |
| 0,208682 | 0,138192 | 0,39839 | | | | | | | |
| 0,240347 | 0,239327 | 0,49894 | | | | | | | |
| 0,162375 | 0,147569 | 0,47612 | | | | | | | |

Ek 3. İlaç Şirketlerinin 2018 Yılı TOPSIS Hesaplama Adımları

| | 0,09 | 0,08 | 0,08 | 0,25 | 0,13 | 0,12 | 0,09 | 0,09 | 0,08 |
|--|--|---|--|---|---|--|--|--|--|
| | Cari Oran | Asit-Test Oranı | Hazine Oranı | Kaldıraç Oranı | Aktif Devir Hızı | Öz Sermaye Devir Hızı | Satış karlılığı | Öz sermaye Karlılığı | Esas Faaliyet Karlılığı |
| Deva | 1,647469 | 2,767865 | 0,312936 | 0,552631 | 0,623742 | 1,394247 | 0,131031 | 0,18269 | 0,719417 |
| Ecilc | 3,774279 | 3,412167 | 2,642177 | 0,102913 | 0,155301 | 0,155301 | 0,346946 | 0,060062 | 1,152263 |
| Selec | 1,475655 | 1,098443 | 0,085839 | 0,613319 | 2,10849 | 5,45279 | 0,029053 | 0,15842 | 0,712769 |
| Rtalb | 3,794756 | 3,3478 | 2,380964 | 0,136108 | 0,30995 | 0,358783 | 0,029366 | 0,010536 | 0,02718 |
| Norma- lize edilmiş karar matrisi | 0,284482 0,651736 0,254813 0,655272 | 0,491462 0,605864 0,19504 0,594435 | 0,087621 0,739801 0,024035 0,666662 | 0,65554 0,122077 0,727528 0,161453 | 0,280211 0,069768 0,94722 0,139242 | 0,247129 0,027527 0,966502 0,063594 | 0,351141 0,929755 0,077857 0,078696 | 0,732572 0,240845 0,635253 0,042249 | 0,468892 0,751007 0,464559 0,017715 |
| Ağırlıklandırılmış normalize edilmiş karar matrisi | | | | | | | | | |
| Deva | 0,025603 | 0,039317 | 0,00701 | 0,163885 | 0,036427 | 0,029655 | 0,031603 | 0,065932 | 0,037511 |
| Ecilc | 0,058656 | 0,048469 | 0,059184 | 0,030519 | 0,00907 | 0,003303 | 0,083678 | 0,021676 | 0,060081 |
| Selec | 0,022933 | 0,015603 | 0,001923 | 0,181882 | 0,123139 | 0,11598 | 0,007007 | 0,057173 | 0,037165 |
| Rtalb | 0,058974 | 0,047555 | 0,053333 | 0,040363 | 0,018101 | 0,007631 | 0,007083 | 0,003802 | 0,001417 |
| a+ | 0,022933 | 0,015603 | 0,001923 | 0,030519 | 0,00907 | 0,003303 | 0,007007 | 0,003802 | 0,001417 |
| a- | 0,058974 | 0,048469 | 0,059184 | 0,181882 | 0,123139 | 0,11598 | 0,083678 | 0,065932 | 0,060081 |
| Her bir alternatifte ilişkin uzaklık değerleri | | Her bir karar noktasından ideal çözüme göreli yakınlığı | | | | | | | |
| Si+ | Si- | Ci* | | | | | | | |
| 0,159976 | 0,14602 | 0,47720 | | | | | | | |
| 0,224894 | 0,134008 | 0,37338 | | | | | | | |
| 0,259167 | 0,258151 | 0,49902 | | | | | | | |
| 0,103274 | 0,08478 | 0,45083 | | | | | | | |

Ek 4. İlaç Şirketlerinin 2019 Yılı TOPSIS Hesaplama Adımları

| | 0,09 | 0,08 | 0,08 | 0,25 | 0,13 | 0,12 | 0,09 | 0,09 | 0,08 |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|
| | Cari Oran | Asit-Test Oranı | Hazine Oranı | Kaldıraç Oranı | Aktif Devir Hızı | Öz Sermaye Devir Hızı | Satış karlılığı | Öz sermaye Karlılığı | Esas Faaliyet Karlılığı |
| Deva | 1,851331 | 1,208857 | 0,490157 | 0,51364 | 0,648258 | 1,332875 | 0,230422 | 0,277458 | 0,670316 |
| Ecilc | 2,792731 | 2,54572 | 1,894524 | 0,115965 | 0,181276 | 0,205056 | 0,185535 | 0,038045 | 0,723538 |
| Selec | 1,4542 | 1,121279 | 0,240379 | 0,636432 | 2,094851 | 5,761923 | 0,03902 | 0,224831 | 0,852932 |
| Rtalb | 4,426035 | 4,046351 | 3,181113 | 0,116805 | 0,170802 | 0,193391 | 0,263799 | 0,051016 | -1,7743 |
| Norma- lize edilmiş karar matrisi | 0,322612 0,486659 0,253408 0,771278 | 0,239051 0,503415 0,221733 0,800164 | 0,130968 0,506211 0,064229 0,849984 | 0,615695 0,139006 0,762885 0,140012 | 0,293733 0,082138 0,949202 0,077393 | 0,225118 0,034633 0,973168 0,032663 | 0,578537 0,465836 0,097971 0,662339 | 0,764891 0,104881 0,619808 0,140641 | 0,304423 0,328594 0,387358 -0,8058 |
| Ağırlıklandırılmış normalize edilmiş karar matrisi | | | | | | | | | |
| Deva | 0,029035 | 0,019124 | 0,010477 | 0,153924 | 0,038185 | 0,027014 | 0,052068 | 0,06884 | 0,024354 |
| Ecilc | 0,043799 | 0,040273 | 0,040497 | 0,034752 | 0,010678 | 0,004156 | 0,041925 | 0,009439 | 0,026288 |
| Selec | 0,022807 | 0,017739 | 0,005138 | 0,190721 | 0,123396 | 0,11678 | 0,008817 | 0,055783 | 0,030989 |
| Rtalb | 0,069415 | 0,064013 | 0,067999 | 0,035003 | 0,010061 | 0,00392 | 0,059611 | 0,012658 | -0,06446 |
| a+ | 0,022807 | 0,017739 | 0,005138 | 0,034752 | 0,010061 | 0,00392 | 0,008817 | 0,009439 | -0,06446 |
| a- | 0,069415 | 0,064013 | 0,067999 | 0,190721 | 0,123396 | 0,11678 | 0,059611 | 0,06884 | 0,030989 |
| Her bir alternatifte ilişkin uzaklık değerleri | | Her bir karar noktasının ideal çözüme göreli yakınlığı | | | | | | | |
| Si+ | Si- | Ci* | | | | | | | |
| 0,169951 | 0,148652 | 0,46658 | | | | | | | |
| 0,235702 | 0,084491 | 0,26388 | | | | | | | |
| 0,265047 | 0,264064 | 0,49907 | | | | | | | |
| 0,150834 | 0,133912 | 0,47029 | | | | | | | |

Ek 5. İlaç Şirketlerinin 2020/6 Yılı TOPSIS Hesaplama Adımları

| | 0,09 | 0,08 | 0,08 | 0,25 | 0,13 | 0,12 | 0,09 | 0,09 | 0,08 |
|--|-----------|--|--------------|----------------|------------------|-----------------------|-----------------|----------------------|-------------------------|
| | Cari Oran | Asit-Test Oranı | Hazine Oranı | Kaldıraç Oranı | Aktif Devir Hızı | Öz Sermaye Devir Hızı | Satış karlılığı | Öz sermaye Karlılığı | Esas Faaliyet Karlılığı |
| deva | 1,925263 | 1,298446 | 0,618236 | 0,505655 | 0,347404 | 0,702757 | 0,320941 | 0,225543 | 0,838793 |
| ecilc | 3,410744 | 3,048132 | 2,563423 | 0,122182 | 0,087262 | 0,099407 | 0,431917 | 0,042936 | 1,306776 |
| selec | 1,504577 | 1,145825 | 0,243932 | 0,609774 | 1,186112 | 3,039553 | 0,037476 | 0,113911 | 0,84359 |
| rtalb | 2,270037 | 1,449824 | 0,984054 | 0,277683 | 0,425735 | 0,589402 | 0,458576 | 0,327569 | 1,30742 |
| Norma- lize edilmiş karar matrisi | 0,403586 | 0,342266 | 0,218836 | 0,596108 | 0,265169 | 0,221238 | 0,453312 | 0,542274 | 0,381576 |
| | 0,714982 | 0,803477 | 0,907373 | 0,144039 | 0,066606 | 0,031295 | 0,61006 | 0,10323 | 0,594466 |
| | 0,315399 | 0,302035 | 0,086344 | 0,718851 | 0,905346 | 0,956893 | 0,052933 | 0,273877 | 0,383758 |
| | 0,47586 | 0,382169 | 0,348325 | 0,327355 | 0,324959 | 0,185552 | 0,647714 | 0,787575 | 0,59476 |
| Ağırlıklandırılmış normalize edilmiş karar matrisi | | | | | | | | | |
| deva | 0,036323 | 0,027381 | 0,017507 | 0,149027 | 0,034472 | 0,026549 | 0,040798 | 0,048805 | 0,030526 |
| ecilc | 0,064348 | 0,064278 | 0,07259 | 0,03601 | 0,008659 | 0,003755 | 0,054905 | 0,009291 | 0,047557 |
| selec | 0,028386 | 0,024163 | 0,006908 | 0,179713 | 0,117695 | 0,114827 | 0,004764 | 0,024649 | 0,030701 |
| rtalb | 0,042827 | 0,030573 | 0,027866 | 0,081839 | 0,042245 | 0,022266 | 0,058294 | 0,070882 | 0,047581 |
| a+ | 0,028386 | 0,024163 | 0,006908 | 0,03601 | 0,008659 | 0,003755 | 0,004764 | 0,009291 | 0,030526 |
| a- | 0,064348 | 0,064278 | 0,07259 | 0,179713 | 0,117695 | 0,114827 | 0,058294 | 0,070882 | 0,047581 |
| Her bir alternatife ilişkin uzaklık değerleri | | Her bir karar noktasının ideal çözüme göreli yakınlığı | | | | | | | |
| Si+ | Si- | Ci* | | | | | | | |
| 0,1304 | 0,145398 | 0,52719 | | | | | | | |
| 0,220639 | 0,12708 | 0,36547 | | | | | | | |
| 0,249688 | 0,248069 | 0,49837 | | | | | | | |
| 0,152348 | 0,146204 | 0,48971 | | | | | | | |