

BULANIK KARAR VERME YÖNTEMLERİYLE TÜRKİYE'DE BİLİŞİM TEKNOLOJİSİ FİRMALARININ FİNANSAL PERFORMANSLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Selçuk PERÇİN*
Aykut KARAKAYA**

Özet

Çalışmanın amacı, finansal oranlar yardımıyla bilişim teknolojisi firmalarının performanslarını değerlendirmek ve performans sonuçlarıyla firmaların değerlerini karşılaştırmaktır. Dolayısıyla yatırımcıların yatırım kararı verirken kullanabilecekleri bir model önerisinde bulunmaktadır. Çalışmada bu amaçla finansal performans göstergelerini dikkate alan bir bulanık çok kriterli performans ölçüm modeli ve istatistiksel karşılaştırma modeli kullanılmıştır. Bunun için öncelikle finansal performans göstergeleri likidite, faaliyet, karlılık, finansal kaldıraç ve piyasa değeri olmak üzere beş ana kriter olarak gruplandırılmış ve bu kriterlerde kullanılan finansal oranlar İMKB'de işlem gören bilişim teknolojisi firmalarının 2008-2010 yılı finansal tablolarından elde edilmiştir. Bu amaçla ilk olarak finansal performans göstergeleri belirlenmiş ve Türkiye'deki bilişim sektöründe çalışan uzmanların görüşlerinden yararlanarak finansal performans göstergelerinin ikili karşılaştırması yapılmıştır. Daha sonra Bulanık AHS yardımıyla değerlendirilen kriterlerin ağırlıkları belirlenmiştir. İkinci olarak, TOPSIS yöntemi yardımıyla firmaların finansal performans skorları elde edilmiştir. Çalışmada son olarak firmaların finansal performans skorları ve firma değerleri arasındaki anlamlılık, pearson korelasyon katsayısı yardımıyla hesaplanmıştır. Elde edilen sonuçlar Türkiye'de faaliyette bulunan bilişim teknolojisi firmalarının performansları ile firma değerleri arasında güçlü ve anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Bulanık Karar Verme, Bulanık AHP, TOPSIS, Bilişim Teknolojisi

JEL Sınıflaması: C44, L25, L86, M11, M15

* Doç. Dr., Karadeniz Teknik Üniversitesi, İİBF, İşletme Bölümü, spercin@ktu.edu.tr

** Öğr. Gör. Dr., Karadeniz Teknik Üniversitesi, İİBF, İşletme Bölümü, akarakaya@ktu.edu.tr

FINANCIAL PERFORMANCE EVALUATION OF TURKISH IT FIRMS WITH FUZZY DECISION-MAKING METHODS

Abstract

The aim of this study is to evaluate the performances of IT firms by using the financial ratios and compare the performance results with the companies' values. Therefore, it has been aimed to propose a model to the investors when they make an investment decision. In this paper, a fuzzy multi criteria performance measurement model is presented with the statistical comparison model that takes into account financial performance indicators. The dimensions of financial indicators are grouped as five main indicators such as liquidity, activity, profitability, financial leverage and market value and their values calculated by using financial ratios gathered from the published financial statements for Istanbul Stock Exchange (ISE) for the year 2008-2010. For this purpose first of all, the financial indicators are determined and pairwise comparisons are made by taking the experts opinion working in the Turkish IT sector. Then, the weights of evaluation criteria are determined by using the Fuzzy Analytical Hierarchy Process (FAHP) method. Second, the Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) method is employed to achieve the final ranking results. Finally, the statistical significance of the differences between the performance results and companies' values are calculated using pearson's correlation coefficient. It can be observed from the results that there is a strong and meaningful relationship between the performance scores and firms' values of IT firms operating in Turkey.

Keywords: Fuzzy Decision-Making, Fuzzy AHP, TOPSIS, Information Technology

JEL Classification: C44, L25, L86, M11, M15

1. Giriş

Bilişim teknolojisi (BT) firmalar için hayati bir önem taşımaktadır¹. 1990'lı yılların ardından küreselleşme ile birlikte teknolojiye yaşanan ilerlemeler BT ürünlerinin kullanım ve yayılımını hızlandırmıştır. BT ürünlerine yapılan yatırımlar makro düzeyde istihdam artışı ve yenilik sunarak ileri teknoloji firmalarının ortaya çıkmasını teşvik etmektedir². Ayrıca, BT'ne yatırım yapan ülkeler ekonomik büyüme ve verimliliklerini artırmakta ve uluslararası rekabette önemli avantajlar sağlamaktadır³. BT yatırımları firma bazında ise rekabet gücünü, verimliliği ve etkinliği artırıcı rol

¹ Amy H.I. LEE ve diğerleri, "A fuzzy AHP and BSC approach for evaluating performance of IT department in the manufacturing industry in Taiwan", **Expert Systems with Applications**, Vol. 34, 2008, s. 96.

² OECD, "The Impact of the Crisis on ICTs and their role in the Recovery: August, 2009", <http://www.oecd.org/dataoecd/33/20/43404360.pdf>, Erişim tarihi (15.05.2012), s. 32.

³ Cem, SAATCIOĞLU, "Yeni Ekonomi ve Finansal Piyasalar Üzerindeki Etkisi", **Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi**, Cilt. 19, Sayı. 1, 2005, s. 163.

oyunmakta, böylece yeni ürün ve hizmetlerin geliştirilmesi mümkün olmaktadır⁴. Günümüzde, BT firmalarının rekabet gücünü yansıtan performans göstergelerinin ölçülmesi ve değerlendirilmesi oldukça önem kazanmıştır. Çalışmada BT endüstrisi, iletişim ve telekomünikasyon, yazılım, donanım ve internet tabanlı hizmet sunan ve hisse senetleri İMKB’de işlem gören firmalardan oluşmaktadır.

Performans değerlendirme işletmeler açısından büyük önem taşımaktadır⁵. Günümüzde işletmelerin çoğu daha iyi performans ve rekabet avantajı elde edebilmek için çok sayıda finansal ya da finansal olmayan performans göstergelerine dayalı ölçüm yöntemleri kullanmaktadır. Performans, firma başarı ya da başarısızlığının bir göstergesi olduğundan, ölçüm yönteminin, nitel ve nicel çok sayıda karar kriteri ve alternatifi içeren ölçülebilir göstergelere dayalı olması gerekir⁶. Bu nedenle firma performansının değerlendirilmesi, çok kriterli karar verme (Multi Criteria Decision Making-ÇKKV) problemidir⁷. ÇKKV teknikleri, çok sayıda birbirinden bağımsız kriter ya da amacı dikkate alarak, karar vericiye en uygun seçeneğin belirlenmesinde yardımcı olan yöntemlerdir. Bu yöntemler içerisinde en popüler olanlardan birisi analitik hiyerarşi süreci (Analytic Hierarchy Process-AHS) ve bir diğeri ise ideal çözüme yakınlığa göre sıralama yapma yöntemi (Technique for order preference by similarity to ideal solution-TOPSIS) olarak bilinen TOPSIS yöntemidir.

Bu yöntemleri diğer ÇKKV tekniklerinden ayıran bir takım üstünlükler vardır. Bu yöntemlerin en önemli üstünlüklerinden birisi, tercihlerin seçim ve sıralanmasındaki yeterlilikleridir⁸. İkinci olarak, AHS ve TOPSIS yöntemi, nitel ve nicel faktörlerin birlikte değerlendirilmesini sağlamaktadır. Bu süreçte AHS yöntemi, karar probleminin hiyerarşik bir model yardımıyla ifade edilmesi ve kriterlerin önem düzeylerinin belirlenmesinde, TOPSIS yöntemi ise, alternatiflerin seçim ve sıralanmasında kullanılmaktadır. Bir başka deyişle AHS, modelin kurulması ve kriterlerin ağırlıklarının belirlenmesini, TOPSIS yöntemi ise, seçilecek alternatifin pozitif ideal çözüme en yakın ve negatif ideal çözümden en uzak mesafede olmasını sağlamaktadır⁹. Ayrıca, bu yöntemler birey ya da grup kararına dayalı olarak bütünleşmiş bir biçimde uygulanabilmekte ve geçerlilikleri test edilebilmektedir. Son olarak bu yöntemler, karar

⁴ OECD, **a.g.k.**, s. 32.

⁵ İrfan ERTUĞRUL-Nilsen KARAKAŞOĞLU, “Banka Şube Performanslarının VIKOR Yöntemi İle Değerlendirilmesi”, **Endüstri Mühendisliği Dergisi**, Cilt. 20, Sayı. 1, 2008, s. 20.

⁶ Emel Kızılkaya AYDOĞAN, “Performance measurement model for Turkish aviation firms using the rough-AHP and TOPSIS methods under fuzzy environment”, **Expert Systems with Applications**, Vol. 38, 2011, s. 3992.

⁷ Vincent F. YU- Kuo-Jen HU, “An integrated fuzzy multi-criteria approach for the performance evaluation of multiple manufacturing plants”, **Computers & Industrial Engineering**, 58, 2010, s. 269.

⁸ Mustafa YURDAKUL-Yusuf Tansel İÇ, “Analysis of the benefit generated by using Fuzzy numbers in a TOPSIS model developed for machine tool selection problems”, **Journal of Materials Processing Technology**, 209, 2009, s. 311.

⁹ K. Paul YOON-Ching Lai HWANG, **Multiple Attribute Decision Making: An Introduction**, Sage Publications, London, 1995, s. 38.

probleminin belirsizlik içerdiği durumlarda, bulanık küme teorisi ile birlikte kullanılabilir. Bulanık küme teorisi, günlük yaşantıda karşılaşılan problemlerin tam olarak modellenemediği belirsizlik içeren durumlarda uygulanır. Bu tür durumlarda problemler, uzmanların bilgi ve deneyimlerinden yararlanılarak dilsel değişkenler yardımıyla sayısallaştırılır ve kurulan modeller aracılığıyla çözülür. Bu doğrultuda çalışmada BT firmalarının performansının değerlendirilmesinde subjektif yargıların sayısal kriterlerle birlikte değerlendirilebilmesini sağlayan bütünleşmiş bulanık AHS ve TOPSIS yöntemi kullanılacaktır.

Çalışmada, literatüre birtakım katkılar sağlanması umulmaktadır. İlk olarak, sektörde yer alan karar vericilerin bilgi ve deneyimlerine dayalı bir performans değerlendirme yönteminin geliştirilmesi oldukça önemli görülmektedir. Bu nedenle çalışmada, BT firmalarının performanslarının ölçülmesi ve elde edilen sonuçlarla firma değerlerinin karşılaştırılması amaçlanmaktadır. Ayrıca, çalışmada önerilen modelin firma performansı ve firma değeri arasında anlamlı bir ilişki ortaya koyabileceği varsayılmaktadır. Dolayısıyla çalışmanın bir diğer amacı, yatırımcıların yatırım kararı verirken kullanabilecekleri bir model önerisinde bulunmaktır. Son olarak önerilen yöntem iki aşamalı (bulanık AHS ve TOPSIS) bulanık çok kriterli karar verme (Fuzzy Multi Criteria Decision Making-BÇKKV) modelidir. Bugüne kadar yapılan çalışmaların çok azında iki veya daha fazla yöntemi birleştiren bütünleşmiş bir karar modeli kullanılmıştır. Bu nedenle çalışma, ilgili literatürde, bütünleşmiş bir BÇKKV modelinin eksikliğini gidermeyi de amaçlamaktadır.

Çalışma beş bölümden oluşmaktadır. İlk olarak firma performansının ölçülmesinde kullanılan yöntemler açıklanacaktır. Daha sonra, bulanık küme teorisi ve çalışmada önerilen bulanık AHS ve TOPSIS yöntemleri tanıtılacaktır. Uygulama kısmında, literatür taraması ve İMKB'ye kayıtlı BT firmalarındaki uzmanların görüşlerinden yararlanılarak belirlenen finansal oranlar açıklanacaktır. Daha sonra finansal performans göstergelerinin ikili karşılaştırması yapılacak ve değerlendirilen kriterlerin ağırlıkları belirlenecektir. Sonraki aşama TOPSIS kullanılarak bu firmaların 2008-2010 yılı finansal tablolarından elde edilen veriler yardımıyla performans skorlarının hesaplanmasıdır. Çalışmada son olarak firmaların finansal performans skorları ve firma değerleri arasındaki anlamlılık, pearson korelasyon katsayısı yardımıyla hesaplanacaktır. Çalışmanın sonuç bölümünde ise elde edilen bulgular değerlendirilecektir.

2. Firma Performansının Ölçülmesinde Kullanılan Yöntemler

Firma performansının ölçülmesinde kullanılan yöntemler, finansal ve finansal olmayan performans göstergelerine dayalı olmak üzere iki grupta toplanabilir. Finansal olmayan göstergeler, çoğunlukla rekabet, kalite, yenilik, iş süreçleri, çevre, müşteri, çalışan ve tedarikçilerle ilgili kriterleri dikkate almaktadır¹⁰. Buna göre, fiyatlandırma, farklılaşma, pazarlama, teslimat kalitesi ve verimlilik finansal olmayan

¹⁰ Christopher D. ITTNER ve diğerleri, "Performance implications of strategic performance measurement in financial services firms", *Accounting, Organizations and Society*, Vol. 28, 2003, s. 723.

performans göstergeleri olarak kullanılabilir¹¹. Ancak finansal olmayan göstergelere dayalı olarak kurulan modellerde uygun verilerin elde edilmesinin ya da sayısal hale getirilmesinin zorluğu bu göstergelerin kullanılmasını kısıtlamaktadır. Dolayısıyla finansal olmayan performans boyutları yöneticilerin karar verme sorunlarını çözmeye yetersiz kalabilmektedir. Buna karşın, performans ölçümü çoğunlukla sayısal verilere dayanmakta ve bir çok karar probleminde belirli bir amacı gerçekleştirmek üzere birden fazla nicel ya da nitel kriter, bunlara ait alt kriterler ve alternatifler söz konusu olmaktadır. Bunlardan bazıları birbirleriyle çeliştiğinde kullanılacak en uygun yöntemler ise ÇKKV teknikleri olarak ortaya çıkmaktadır. Tablo 1’de, performans ölçümünde kullanılan yöntemler görülmektedir.

Tablo 1: Performans Ölçümünde Kullanılan Yöntemler

| Değerlendirme Yöntemi | Sektör | Yazarlar |
|------------------------------------|--------------------------|--|
| AHS | Gıda | Sekreter vd., 2004 |
| TOPSIS | Otomotiv; imalat | Yurdakul ve İç, 2003; Yu ve Hu, 2010 |
| VIKOR | Banka | Ertuğrul ve Karakaşoğlu, 2008 |
| VZA | Banka; imalat | Paradi ve Schaffnit, 2004; Halkos ve Tzeremes, 2012 |
| AHS ve Entropi | Taşımacılık | Chou ve Liang, 2001 |
| AHS, VZA ve TOPSIS | Elektronik | Tseng vd., 2009 |
| AHS, BSC ve gri ilişkisel analiz | Banka | Wu vd., 2010 |
| AAS ve BSC | Banka | Wu vd., 2009 |
| Bulanık VIKOR ve gri ilişkisel | Havayolu | Kuo ve Liang, 2011 |
| AHS ve bulanık TOPSIS | Havacılık | Aydoğan, 2011 |
| Bulanık AHS | Ulaştırma | Yeh vd., 2000 |
| Bulanık AHS ve Elektre | Bilgisayar | Ertuğrul ve Karakaşoğlu, 2010 |
| Bulanık AHS ve BSC | İmalat | Lee vd., 2008 |
| Bulanık AHS ve TOPSIS | Banka; imalat;çimento | Seçme vd., 2009; Sun, 2010; Ertuğrul ve Karakaşoğlu, 2009 |
| Bulanık AHS, TOPSIS, VIKOR | İmalat | Yalcin vd., 2012 |
| Bulanık AHS, SAW, TOPSIS, VIKOR | Banka | H.Y. Wu vd., 2009 |
| Bulanık AHS ve bulanık TOPSIS | Hastane | Büyüközkan ve Çiftçi, 2012 |
| Bulanık TOPSIS ve gri ilişkisel a. | Havayolu | Wang, 2008 |
| Bulanık TOPSIS ve bulanık SAW | Havayolu | Gökdalay ve Evren, 2009 |
| Bulanık aksiyomatik tasarım | Tersane | Celik vd., 2009 |

ÇKKV teknikleri arasında yer alan AHS, farklı türde kriterleri hiyerarşik bir yapı içerisinde bütünleştirerek en uygun alternatifin seçimini sağlamaktadır. Analitik ağ süreci (Analytic Network Process-AAS), karar verme sürecini etkileyen kriterler ve

¹¹ Neşe Yalçın SEÇME ve diğerleri, “Fuzzy performance evaluation in Turkish Banking Sector using Analytic Hierarchy Process and TOPSIS”, **Expert Systems with Applications**, Vol. 36, 2009, s. 11706.

alt kriterler arasındaki her türlü bağımlılık ve geri besleme ilişkilerini dikkate alarak alternatiflerin seçim ve sıralanmasında kullanılmaktadır¹². Veri zarflama analizi (Data Envelopment Analysis-VZA), karar alternatiflerinin göreceli etkinliklerinin hesaplanmasında kullanılmaktadır. Ayrıca bu yöntemlerle sıklıkla kullanılan dengeli performans kartları (Balanced Scorecard-BSC), finansal, müşteri, iş süreçleri, öğrenme ve büyüme boyutlarına dayalı performans ölçüm ve değerlendirme olanağı sunmaktadır. Diğer sıralama amacıyla kullanılan Entropi, Elektre, Basit ağırlıklandırma (SAW), VIKOR, Aksiyomatik tasarım, gri ilişkisel analiz ve TOPSIS yöntemleri, seçimi etkileyen kriterlerin ağırlıklarının belirlenmesi ve alternatiflerin sıralanması aşamalarında kullanılmaktadır¹³.

Yapılan çalışmalar incelendiğinde ÇKKV teknikleri içerisinde yer alan TOPSIS, AHS ve VIKOR yöntemlerinin, performans ölçümünde birçok kez uygulandığı görülmektedir. Ancak Türkçe literatürde yalnızca TOPSIS yönteminin Türk otomotiv sektöründe¹⁴ ve havayolu firmalarında¹⁵, AHS yönteminin gıda sektöründe¹⁶, bulanık AHS ve Elektre yöntemlerinin bilgisayar seçiminde¹⁷ ve VIKOR yönteminin banka şube performanslarının ölçülmesinde¹⁸ kullanıldığı görülmüştür. Ancak bütünleşmiş bulanık AHS ve TOPSIS yöntemi, BT firmalarının performanslarının değerlendirilmesinde ilk kez kullanılacaktır.

3. Bulanık Küme Teorisi

Bulanık küme teorisi, insan düşünce ve algılarındaki belirsizliği matematiksel olarak modellemeyi amaçlamaktadır. Bir bulanık küme, elemanlarının her birine 0 ile 1 arasında üyelik değeri atayabilen bir üyelik fonksiyonu ile karakterize edilir¹⁹.

- ¹² Joseph SARKIS, "Evaluating environmentally conscious business practices", **European Journal of Operational Research**, Vol. 107, 1998, s. 167.
- ¹³ Selçuk PERÇİN, "Bulanık AHS ve TOPSIS yaklaşımının Makine-Teçhizat Seçimine Uygulanması", **Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, Cilt. 21, Sayı. 1, 2012, s.170.
- ¹⁴ Mustafa YURDAKUL-Yusuf Tansel İÇ, "Türk otomotiv firmalarının performans ölçümü ve analizine yönelik TOPSIS yöntemini kullanan bir örnek çalışma", **Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi**, Cilt. 18, Sayı. 1, 2003, s. 1-18.
- ¹⁵ Meriç Hatice GÖKDALAY-Güngör EVREN, "Havaalanlarının performans analizinde bulanık çok ölçütlü karar verme yaklaşımı", **itüdergisi/d mühendislik**, Cilt. 8, Sayı. 6, 2009, s. 157-168.
- ¹⁶ M. Serhan SEKRETER ve diğerleri, "Şirketlerin derecelendirilmesine ilişkin bir model önerisi: Gıda sektörüne yönelik bir uygulama", **Akdeniz Üniversitesi İİBF Dergisi**, Cilt. 4, Sayı. 8, 2004, s. 139-155.
- ¹⁷ İrfan ERTUĞRUL-Nilsen KARAKAŞOĞLU, "Electre ve Bulanık AHP Yöntemleri ile Bir İşletme İçin Bilgisayar Seçimi", **Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, Cilt. 25, Sayı. 2, 2010, s. 23-41.
- ¹⁸ İrfan ERTUĞRUL-Nilsen KARAKAŞOĞLU, **Banka Şube...a.g.m.**, s. 19-28.
- ¹⁹ Felix T.S. CHAN-Niraj KUMAR, "Global Supplier Development Considering Risk Factors Using Fuzzy Extended AHP-Based Approach", **Omega**, Vol. 35, 2007, s. 423.

Kümeye dahil olmayan elemanların üyelik değerleri 0, kümeye tam dahil olanların 1 olarak atanmaktadır. Eğer, üyelik değeri 0 ile 1 arasında ise söz konusu eleman belirli bir üyelik derecesine sahiptir²⁰. Örneğin, x , $F = \{(x, \mu_F(x), x \in R)\}$ kümesinin bir elemanı ise x , $R: -\infty \leq x \leq \infty$ aralığında yer alacak $\mu_F(x)$ ve üyelik fonksiyonu $R \rightarrow [0,1]$ aralığında oluşacaktır. Örneğin $M = (l, m, u)$ üçgen bulanık sayısı için $l \leq m \leq u$ biçimini alacak ve bu sayı için l ve u , M bulanık sayısının alt ve üst sınırlarını m ise ortalama değerini oluşturacaktır. Bu durumda $\mu_M(x)$ üyelik fonksiyonu;

$$\mu_M(x) = \begin{cases} 0, & x < l \\ (x-l)/(m-l), & l \leq x \leq m \\ (u-x)/(u-m), & m \leq x \leq u \\ 0, & x > u \end{cases} \quad (1)$$

biçiminde olacaktır²¹. Çalışmada kriterlerin önem düzeyleri (ağırlıkları) dilsel değişkenler kullanılarak tanımlanmıştır. Dilsel değişkenler, sayısal olarak ifade edilemeyen karmaşık durumların üstesinden gelmek amacıyla kullanılırlar. Ayrıca dilsel değişkenler üçgen bulanık sayılar (ÜBS) yardımıyla ifade edilirler. Tablo 2, dilsel değişkenlerin önem derecesi, bunlara karşılık gelen ÜBS, üyelik fonksiyonları ve ikili karşılaştırma ölçeğini göstermektedir²².

Tablo 2: ÜBS, üyelik fonksiyonları ve ikili karşılaştırma ölçeği

| Önem derecesi | Bulanık sayı | Üyelik fonksiyonu | Aralık | Ölçek |
|-----------------|--------------|--|--|-----------|
| Tamamıyla eşit | | | | (1, 1, 1) |
| Eşit | $\tilde{1}$ | $\mu_M(x) = (3-x)/(3-1)$ | $1 \leq x \leq 3$ | (1, 1, 3) |
| Orta | $\tilde{3}$ | $\mu_M(x) = (x-1)/(3-1)$ $\mu_M(x) = (5-x)/(5-3)$ | $1 \leq x \leq 3$ $3 \leq x \leq 5$ | (1, 3, 5) |
| Güçlü | $\tilde{5}$ | $\mu_M(x) = (x-3)/(5-3)$ $\mu_M(x) = (7-x)/(7-5)$ | $3 \leq x \leq 5$ $5 \leq x \leq 7$ | (3, 5, 7) |
| Çok güçlü | $\tilde{7}$ | $\mu_M(x) = (x-5)/(7-5)$ $\mu_M(x) = (9-x)/(9-7)$ | $5 \leq x \leq 7$ $7 \leq x \leq 9$ | (5, 7, 9) |
| Tamamıyla güçlü | $\tilde{9}$ | $\mu_M(x) = (x-7)/(9-7)$ | $7 \leq x \leq 9$ | (7, 9, 9) |

²⁰ Cengiz KAHRAMAN ve diğerleri, "Multi-attribute comparison of catering service companies using fuzzy AHP: The case of Turkey", **International Journal of Production Economics**, Vol. 87, No. 2, 2004, s. 174.

²¹ Metin DAĞDEVİREN-İhsan YÜKSEL, "A fuzzy analytic network process (ANP) model for measurement of the sectoral competition level (SCL)", **Expert Systems with Applications**, Vol. 37, 2010, s. 1007.

²² Semih ÖNÜT ve diğerleri, "A hybrid fuzzy MCDM approach to machine tool selection", **Journal of Intelligent Manufacturing**, Vol. 19, 2008, s. 445.

4. Araştırmanın Yöntemi

Çalışmada öncelikle performans değerlendirmede kullanılacak finansal oranların bulanık AHS yardımıyla ağırlıkları hesaplanacak ve daha sonra bulanık TOPSIS yaklaşımı kullanılarak firmaların seçim ve sıralama sonuçları elde edilecektir.

4.1. Bulanık Analitik Hiyerarşi Süreci

Bu çalışmada Chang'in (1996) mertebe (büyüklük) analizi (*extent analysis*) esas alınacağından, bulanık AHS uygulamasında ÜBS kullanılacaktır. Mertebe analizinin aşamaları aşağıdaki gibidir²³:

$X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ nesnelere setini ve $U = \{u_1, u_2, \dots, u_m\}$ amaçlar setini göstermek üzere alınan her nesne ve her amaç (g_i) için sırasıyla büyüklük analizi gerçekleştirilir. Bu nedenle her nesne için m adet mertebe analiz değeri elde edilir:

$$M_{gi}^j : M_{gi}^1, M_{gi}^2, \dots, M_{gi}^m, \quad i = 1, 2, \dots, n \quad j = 1, 2, \dots, m \quad (2)$$

1. Aşama. i . nesne için bulanık sentetik mertebe değeri aşağıdaki şekilde tanımlanır:

$$S_i = \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \otimes \left[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \right]^{-1} \quad (3)$$

Burada S_i değerini elde etmek için (4) ve (5)'deki bulanık toplama işlemleri uygulanır.

$$\sum_{j=1}^m M_{gi}^j = \left(\sum_{j=1}^m l_j, \sum_{j=1}^m m_j, \sum_{j=1}^m u_j \right) \quad (4)$$

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j = \left(\sum_{i=1}^n l_i, \sum_{i=1}^n m_i, \sum_{i=1}^n u_i \right) \quad (5)$$

Daha sonra (5)'deki vektörün tersi aşağıdaki şekilde elde edilir.

$$\left[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \right]^{-1} = \left(\frac{1}{\sum_{i=1}^n u_i}, \frac{1}{\sum_{i=1}^n m_i}, \frac{1}{\sum_{i=1}^n l_i} \right) \quad \forall u_i, m_i, l_i > 0 \quad (6)$$

Son olarak (3)'deki S_i değeri aşağıdaki şekilde elde edilir.

²³ Da-Yong CHANG, "Applications of the extent analysis method on fuzzy AHP", **European Journal of Operational Research**, Vol. 95, No. 3, 1996, s. 649-651; KAHRAMAN ve diğerleri, **a.g.m.**, s. 176-177.

$$S_i = \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \otimes \left[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \right]^{-1}$$

$$= \left(\sum_{j=1}^m l_j \times \frac{1}{\sum_{i=1}^n u_i}, \sum_{j=1}^m m_j \times \frac{1}{\sum_{i=1}^n m_i}, \sum_{j=1}^m u_j \times \frac{1}{\sum_{i=1}^n l_i} \right) \quad (7)$$

2. Aşama. $M_1 = (l_1, m_1, u_1) \geq M_2 = (l_2, m_2, u_2)$ durumunun olabilirlik derecesi aşağıdadır:

$$V(M_1 \geq M_2) = \sup_{x \geq y} [\min (\mu_{M_1}(x), (\mu_{M_2}(y)))] \quad (8)$$

$\mu_{M_1}(x) = \mu_{M_2}(y)$ durumunu sağlayan bir (x, y) söz konusu olduğunda $V(M_1 \geq M_2) = 1$ elde edilir. M_1 ve M_2 konveks bulanık sayılar olduğundan eğer $m_1 \geq m_2$ ise $V(M_1 \geq M_2) = 1$ olur, diğer durumlarda ise aşağıdaki hesaplama yapılır:

$$V(M_2 \geq M_1) = hgt(M_1 \cap M_2) = \mu_{M_1}(d) = \frac{(l_1 - u_2)}{(m_2 - u_2) - (m_1 - l_1)} \quad (9)$$

Burada d , μ_{M_1} ve μ_{M_2} arasındaki en yüksek kesişim noktası olan D'nin ordinatıdır. M_1 ve M_2 'nin karşılaştırılabilmesi için $V(M_1 \geq M_2)$ ve $V(M_2 \geq M_1)$ değerlerinin her ikisine de gereksinim vardır.

3. Aşama. Konveks bir bulanık sayının k adet konveks bulanık sayıdan $M_i (i = 1, 2, \dots, k)$ daha büyük olabilirlik derecesi aşağıdaki biçimde tanımlanır.

$$V(M \geq M_1, M_2, \dots, M_k) = V[(M \geq M_1) \text{ ve } (M \geq M_2) \text{ ve } \dots \text{ ve } (M \geq M_k)]$$

$$= \min V(M \geq M_i), i = 1, 2, \dots, k. \quad (10)$$

$D'(S_i) = \min V(S_i \geq S_k)$ olduğunu varsayalım, $k = 1, 2, \dots, n; k \neq i$ için ağırlık vektörü, $W' = (D'(S_1), D'(S_2), \dots, D'(S_n))^T$ (11)

olacaktır. Burada $S_i (i = 1, 2, \dots, n)$ n elemandan oluşmaktadır.

4. Aşama. Normalize edilmiş ağırlık vektörleri aşağıdaki biçimde elde edilir.

$$W = (D(S_1), D(S_2), \dots, D(S_n))^T \quad (12)$$

Burada W, bulanık olmayan bir sayıdır.

4.2. TOPSIS

İdeal çözüme yakınlığa göre sıralama yapma yöntemi (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution-TOPSIS) seçilen alternatifin pozitif ideal çözümden en kısa mesafede ve negatif ideal çözümden ise en uzak mesafede olması

ilkesine dayanmaktadır²⁴. Karar problemlerinde TOPSIS yaklaşımı kullanılarak, kriterlerin ve alternatiflerin önem düzeylerinin kesin ya da mutlak (*crisp*) sayılarla ifade edilmesi sağlanır. Aşağıda TOPSIS yaklaşımının aşamaları yer almaktadır²⁵:

1. *Aşama*. Normalize edilmiş karar matrislerinin (r_{ij}) hesaplanması;

$$r_{ij} = w_{ij} / \sqrt{\sum_{j=1}^J w_{ij}^2} \quad j = 1, 2, 3, \dots, J; \quad i = 1, 2, 3, \dots, n. \quad (13)$$

2. *Aşama*. Ağırlıklı normalize edilmiş karar matrislerinin (v_{ij}) hesaplanması;

$$v_{ij} = w_i * r_{ij} \quad j = 1, 2, 3, \dots, J; \quad i = 1, 2, 3, \dots, n. \quad (14)$$

Burada w_i i.'nci kriterin ağırlığını göstermekte ve $\sum_{i=1}^n w_i = 1$ değerini almaktadır.

3. *Aşama*. Pozitif ideal (A^*) ve negatif ideal (A^-) çözümlerin hesaplanması;

$$A^* = \{v_1^*, \dots, v_n^*\} = \{(\max_j v_{ij} | i \in F), (\min_j v_{ij} | i \in M)\} \quad (15)$$

$$A^- = \{v_1^-, \dots, v_n^-\} = \{(\min_j v_{ij} | i \in F), (\max_j v_{ij} | i \in M)\} \quad (16)$$

Burada F fayda kriterini ve M maliyet kriterini göstermektedir.

4. *Aşama*. Alternatiflerin (A^*) ve (A^-)'den uzaklıklarının hesaplanması;

$$D_j^* = \sqrt{\sum_{i=1}^n (v_{ij} - v_i^*)^2}, \quad j = 1, 2, 3, \dots, J. \quad (17)$$

$$D_j^- = \sqrt{\sum_{i=1}^n (v_{ij} - v_i^-)^2}, \quad j = 1, 2, 3, \dots, J. \quad (18)$$

5. *Aşama*. Alternatiflerin ideal çözüme yakınlık katsayılarının hesaplanması;

$$CCI = D_j^- / (D_j^* + D_j^-), \quad j = 1, 2, 3, \dots, J. \quad (19)$$

6. *Aşama*. Alternatiflerin yakınlık katsayılarına (CCI) göre sıralanmasıdır.

5. Uygulama

Çalışmada BT firmalarının seçiminde bütünleşmiş bulanık AHS ve TOPSIS modeli önerilmektedir. Bu amaçla öncelikle çalışmada kullanılacak finansal performans göstergeleri literatür taraması ve uzman görüşlerinden yararlanılarak belirlene-

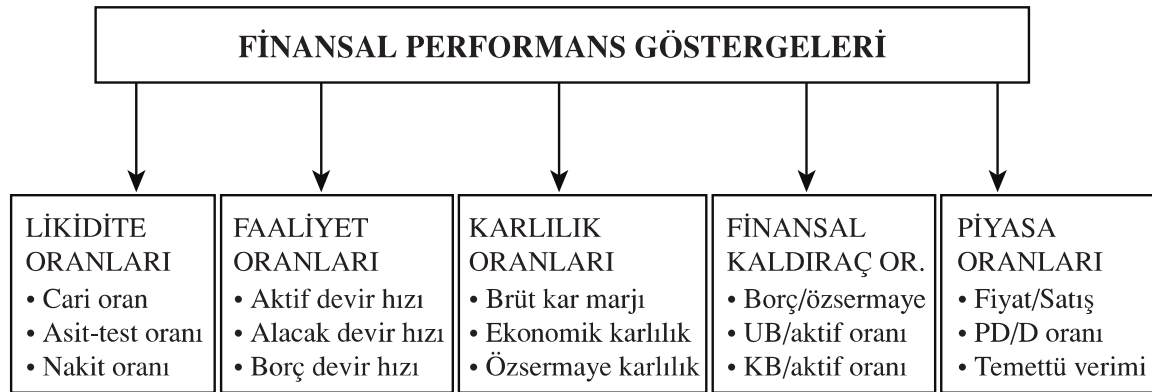
²⁴ K. Paul YOON-Ching Lai HWANG, **a.g.k.**, s. 38.

²⁵ **a.g.k.**, s. 40-41; Semih ÖNÜT-Selin SONER, "Transshipment Site Selection Using the AHP and TOPSIS Approaches under Fuzzy Environment", **Waste Management**, Vol. 28, 2008, s. 1554-1555.

cektir. Finansal oranlar belirlendikten sonra karar vericilerin dilsel değerlendirmeleri ÜBS yardımıyla sayısallaştırılarak ikili karşılaştırma matrisleri oluşturulacaktır. Analiz bölümünde bulanık AHS yardımıyla kriter ağırlıkları hesaplanacak ve TOPSIS yaklaşımı kullanılarak firmalar sıralanacaktır.

5.1. BT Firmalarının Performansına Etki Eden Finansal Oranların Belirlenmesi

Çalışmada ilk aşama, modelde yer alan finansal performans göstergelerinin belirlenmesidir. Bu amaçla öncelikle BT sektöründeki firmalarda çalışan finans ve verimlilik uzmanlarının görüşlerinden yararlanılmıştır. Çalışmada görüşlerine başvuru- rulan 15 uzman 5 ile 15 yıl arasında tecrübeye sahip orta kademe yöneticilerden seçil- miştir. Daha sonra firma performansına etki eden finansal oranlar, literatür taraması²⁶ ve seçilen uzmanlarla gerçekleştirilen ikili görüşmeler neticesinde belirlenmiştir. Bu kapsamda firma performansına etki eden likidite, faaliyet, karlılık, finansal kaldıraç ve piyasa oranları belirlenmiştir. Şekil 1’de finansal performans göstergeleri yer al- maktadır. Belirlenen karar kriterleri ve açıklamaları aşağıdaki biçimdedir:



Şekil 1: Finansal Performans Göstergeleri

I. Likidite Oranları: Likidite oranları firmaların likidite analizinde yani kısa vadeli borçları ödeme gücünün ölçülmesinde kullanılır. Dönen varlıkların kısa vadeli borçlara oranla fazla olması, kısa vadede borçların ödenmesinde sorun olmayacağını

²⁶ Nese YALCIN ve diğerleri, “Application of fuzzy multi-criteria decision making methods for financial performance evaluation of Turkish manufacturing industries”, **Expert Systems with Applications**, Vol.39, 2012, s.352-354; Yu-Jie WANG, “Applying FMCDM to evaluate financial performance of domestic airlines in Taiwan”, **Expert Systems with Applications**, Vol.34, 2008, s.1838; Neşe Yalçın SEÇME ve diğerleri, **a.g.m.**, s.11704; İrfan ERTUĞRUL-Nilsen KARAKAŞOĞLU, “Performance evaluation of Turkish cement firms with fuzzy analytic hierarchy process and TOPSIS methods”, **Expert Systems with Applications**, Vol.36, 2009, s.708.

göstergesidir²⁷. En yaygın kullanılan likidite oranları cari oran, asit-test oranı ve nakit oranıdır.

a) Cari Oran: Cari oran, firmaların faaliyetlerini devam ettirebilmeleri için gerekli olan brüt işletme sermayesinin (dönen varlıkların) kısa vadeli borçlara oranıdır. Cari oran bir firmanın likit değerlerinin seviyesini, net işletme sermayesinin yeterliliğini ve vadesi gelen borçları ödeyebilme kapasitesini göstermektedir²⁸.

b) Asit-Test Oranı: Asit-test oranı, kısa vadeli borçların ödenme kaynağı olarak hazır değerler, menkul kıymetler ve kısa vadeli alacakları kabul etmektedir²⁹.

c) Nakit Oranı: Likiditeyi daha hassas ölçen nakit oranı, hazır değerlerin kısa vadeli borçlara oranlanmasıyla hesaplanmaktadır.

II. Faaliyet Oranları: Faaliyet oranları firmanın varlıklarını belirli bir dönemde ne kadar süratle paraya dönüştürdüğünü gösterir. Bu dönüşüm hızı ne kadar yüksek olursa, varlıkların o ölçüde etkin kullanıldığı kabul edilir³⁰. BT sektörünün özellikleri bakımından daha önemli olabileceğinden alacakların, borçların ve aktiflerin faaliyet oranları üzerinde durulacaktır.

a) Aktif Devir Hızı: Aktif devir hızı firmanın toplam varlıklarının ne kadar etkin kullanıldığını ölçer. Aktif devir hızı net satışların aktif toplamına oranlanmasıyla hesaplanır.

b) Alacak Devir Hızı: Alacak devir hızı alacakların ne kadar etkin yönetildiğini gösterir. Firmanın kredili satışlarının bilinmesi durumunda, net satışların kredili kısmının kısa vadeli ticari alacaklara oranlanmasıyla hesaplanır. Kredili satışların bilinmediği durumda ise, net satışların kısa vadeli ticari alacaklara oranlanmasıyla elde edilir.

c) Borç Devir Hızı: Firmanın borç devir hızı borç yönetiminin etkinliği hakkında bir fikir verir. Borç devir hızı kredili alımla bilindiğinde, kredili alımların kısa vadeli ticari borçlara oranlanmasıyla hesaplanır. Kredili alımlar bilinmiyorsa, kredili alımların yerine satışların maliyetinin kullanılmasıyla borç devir hızı elde edilir.

III. Karlılık Oranları: Karlılık oranları satışlardan veya yatırımlardan ne kadar kazanç elde edildiğini ortaya koymak için hesaplanır. Burada satış karlılığı brüt kar marjı, yatırım karlılığı ise, ekonomik karlılık ve öz sermaye karlılığı çerçevesinde ele alınmaktadır.

a) Brüt Kar Marjı: Brüt kar marjı, brüt karın net satışlara oranlanmasıyla hesaplanır. Brüt kar, net satışlardan satışların maliyetinin düşülmesiyle elde edilir.

²⁷ Mehmet Baha KARAN, **Yatırım Analizi ve Portföy Yönetimi**, Gazi Kitabevi, Ankara, 2001, s. 486.

²⁸ Öztin AKGÜÇ, **Mali Tablolar Analizi**, Avcıol Basım Yayım, Genişletilmiş 9. Bası, İstanbul. 1995, s. 347.

²⁹ Hüseyin DAĞLI, **Finansal Yönetim**, Cilt-I, Derya Kitabevi, 3. Baskı, Trabzon, 2009, s.65.

³⁰ **a.g.k.**, s. 68.

b) Ekonomik Karlılık Oranı: Amortisman öncesi faaliyet karının aktif toplamına oranlanmasıyla hesaplanmaktadır. Böylece, faiz, vergi ve amortisman giderlerinden etkilenmeyen karlılık oranı elde edilmektedir.

c) Öz Sermaye Karlılık Oranı: Öz sermaye karlılık oranı, net dönem karının öz sermaye toplamına oranlanmasıdır. Bu oran hissedarların firmadaki sermayelerine nispeten ne kadar kar elde edildiğini gösterir.

IV. Finansal Kaldıraç Oranları: Firmanın ne ölçüde borçla finansmana başvurduğunu gösteren oranlardır. Çalışmada, borç/özsermaye ve uzun/kısa vadeli borcun aktif toplamına oranı göstergeleri kullanılmıştır.

a) Borç/Öz Sermaye Oranı: Firmanın borçlarının öz sermayeye oranlanmasıdır. Bu oran öz sermayeye göre ne düzeyde borçla finansmana başvurulduğunu göstermektedir.

b) Uzun Vadeli Borcun Aktif Toplamına Oranı: Firmanın bir yıldan uzun vadeli borçlarla varlıklarının ne kadarının finanse edildiğini ifade eder.

c) Kısa Vadeli Borcun Aktif Toplamına Oranı: Bir yıl ve daha kısa vadeli borçlarla firmanın varlıklarının ne ölçüde finanse edildiğini gösterir.

V. Piyasa Oranları: Bu oranlar, yönetime yatırımcıların firmanın geçmişteki performansını nasıl değerlendirdikleri ve gelecekte ne bekledikleri hakkında bir fikir sunar. Çalışmada piyasa oranlarından fiyat/satış oranı, piyasa değeri/defter değeri oranı ve temettü verimi göstergeleri kullanılmıştır.

a) Fiyat/Satış Oranı: Firmanın hisse senedi fiyatının hisse başına net satış tutarına oranlanmasıdır. Zarar edilmesi durumunda fiyat/kazanç oranının negatif olmasından kaynaklanan sakınca fiyat/satış oranıyla giderilmektedir³¹.

b) Piyasa Değeri/Defter Değeri Oranı: Bu oran firmanın hisse senedi fiyatının hisse başına öz sermaye değerine bölünmesiyle elde edilir. Bu oran yatırımcıların firmayı muhasebe uygulamalarına kıyasla nasıl fiyatlandırdığını göstermektedir.

c) Temettü Verimi: Hisse başına temettünün hisse senedinin dönem başı fiyatına oranlanmasıdır. Hisse başına temettü, nakit olarak dağıtılan toplam temettünün dolanımdaki hisse senedi sayısına bölünmesiyle elde edilir.

5.2. Bulanık AHS ve TOPSIS Yaklaşımının Aşamaları

1. Aşama. Verilerin toplanarak ikili karşılaştırma matrislerinin elde edilmesi: Firma performansına etki eden finansal oranlar belirlendikten sonra sektörde yer alan uzmanların görüşlerinden yararlanılarak ikili karşılaştırma matrisleri elde edilmiştir. Bunun için ilk adım, karar vericilerin dilsel değerlendirmelerinin sayısallaştırılmasıdır. Karşılaştırmalarda kullanılan ölçek Tablo 2’de daha önce sunulmuştur. Tablo 3’de uzmanların değerlendirmelerinin ortalamaları alınarak elde edilen ana kriterlere ilişkin bulanık ikili karşılaştırma matrisi yer almaktadır.

³¹ Mehmet Baha KARAN, a.g.k., s. 361.

Tablo 3: Finansal performansa ilişkin ana kriterlerin ikili karşılaştırmaları

| | | C ₁ | C ₂ | C ₃ | C ₄ | C ₅ |
|----------|-------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Likidite | (C ₁) | 1,1,1 | 1,1,1 | 1/5,1/3,1 | 1/5,1/3,1 | 1,1,3 |
| Faaliyet | (C ₂) | 1,1,1 | 1,1,1 | 1/7,1/5,1/3 | 1/5,1/3,1 | 1,1,3 |
| Karlılık | (C ₃) | 1,3,5 | 3,5,7 | 1,1,1 | 1/3,1,1 | 1,1,1 |
| Kaldıraç | (C ₄) | 1,3,5 | 1,3,5 | 1,1,3 | 1,1,1 | 1,1,1 |
| Piyasa | (C ₅) | 1/3,1,1 | 1/3,1,1 | 1,1,1 | 1,1,1 | 1,1,1 |

2. Aşama. Ana kriterlerin bulanık sentetik mertebe değerlerinin elde edilmesi: Tablo 3'deki değerlere (3)-(7) numaralı denklemler kullanılarak her bir ana kriter için bulanık sentetik mertebe değeri hesaplanır.

$$S_{C_1} = (3.400, 3.667, 7.000) \otimes (1/48.333, 1/32.200, 1/21.743) = (0.070, 0.114, 0.322)$$

$$S_{C_2} = (3.343, 3.533, 6.333) \otimes (1/48.333, 1/32.200, 1/21.743) = (0.069, 0.110, 0.291)$$

$$S_{C_3} = (6.333, 11.00, 15.00) \otimes (1/48.333, 1/32.200, 1/21.743) = (0.131, 0.342, 0.690)$$

$$S_{C_4} = (5.000, 9.000, 15.00) \otimes (1/48.333, 1/32.200, 1/21.743) = (0.103, 0.280, 0.690)$$

$$S_{C_5} = (3.667, 5.000, 5.000) \otimes (1/48.333, 1/32.200, 1/21.743) = (0.076, 0.155, 0.230)$$

3. Aşama. Ana kriterlerin minimum olabilirlik derecelerinin hesaplanması: Bu aşamada (8)-(11) numaralı denklemler uygulanarak ana kriterlerin minimum olabilirlik dereceleri hesaplanır.

$$V(SC_1 \geq SC_2, SC_3, SC_4, SC_5) = 0.456 ; V(SC_2 \geq SC_1, SC_3, SC_4, SC_5) = 0.409 ;$$

$$V(SC_3 \geq SC_1, SC_2, SC_4, SC_5) = 1.000 ; V(SC_4 \geq SC_1, SC_2, SC_3, SC_5) = 0.900 ;$$

$$V(SC_5 \geq SC_1, SC_2, SC_3, SC_4) = 0.347$$

4. Aşama. Ana kriter ağırlıklarının elde edilmesi: Son olarak (12) numaralı denklem yardımıyla ağırlık vektörü normalleştirilerek ana kriter ağırlıkları;

$$W = (0.147, 0.131, 0.321, 0.289, 0.111)^T \text{ hesaplanır.}$$

5. Aşama. Alt kriter ağırlıklarının elde edilmesi: Alt kriter ağırlıkları elde edilirken önceki işlemlere benzer biçimde öncelikle alt kriterlere ilişkin ikili karşılaştırma matrisleri oluşturulur, daha sonra bu matrislere dayalı olarak alt kriterlerin bulanık sentetik mertebe değerleri, minimum olabilirlik dereceleri ve ağırlıkları elde edilir. Tablo 4'de ilk dört aşama tekrar edilerek elde edilen alt kriterlere ilişkin ikili karşılaştırma matrisleri ve ağırlıkları yer almaktadır.

Tablo 4: Alt kriterlere ilişkin ikili karşılaştırma matrisleri ve ağırlıklar

| Ana kriterler | | Alt kriterler | | | Ağ. |
|-------------------------------|--------------|---------------|-------------|-----------|-------|
| <i>Likidite Oranları (C1)</i> | | C_{11} | C_{12} | C_{13} | |
| Cari oran (CO) | (C_{11}) | 1,1,1 | 1/7,1/5,1/3 | 1,1,3 | 0.234 |
| Asit-Test Oranı (ASTO) | (C_{12}) | 3,5,7 | 1,1,1 | 1,1,3 | 0.654 |
| Nakit Oranı (NO) | (C_{13}) | 1/3,1,1 | 1/3,1,1 | 1,1,1 | 0.112 |
| <i>Faaliyet Oranları (C2)</i> | | C_{21} | C_{22} | C_{23} | |
| Aktif Devir Hızı (ADH) | (C_{21}) | 1,1,1 | 1,3,5 | 1, 3,5 | 0.445 |
| Alacak Devir Hızı (ALDH) | (C_{22}) | 1/5,1/3,1 | 1,1,1 | 1/5,1/3,1 | 0.192 |
| Borç Devir Hızı (BDH) | (C_{23}) | 1/5,1/3,1 | 1,3,5 | 1,1,1 | 0.363 |
| <i>Karlılık Oranları (C3)</i> | | C_{31} | C_{32} | C_{33} | |
| Brüt Kar Marjı (BKM) | (C_{31}) | 1,1,1 | 1,3,5 | 1,1,3 | 0.401 |
| FVÖK+A/Aktif (FK/AK) | (C_{32}) | 1/5,1/3,1 | 1,1,1 | 1,3,5 | 0.376 |
| Net Kar+A/Öz Sermaye (K/OZ) | (C_{33}) | 1/3,1,1 | 1/5,1/3,1 | 1,1,1 | 0.223 |
| <i>Kaldıraç Oranları (C4)</i> | | C_{41} | C_{42} | C_{43} | |
| Borç/Öz Sermaye (B/OZ) | (C_{41}) | 1,1,1 | 1,1,3 | 1,3,5 | 0.431 |
| UV Borç/Aktif (UB/AK) | (C_{42}) | 1/3,1,1 | 1,1,1 | 3,5,7 | 0.508 |
| KV Borç/Aktif (KB/AK) | (C_{43}) | 1/5,1/3,1 | 1/7,1/5,1/3 | 1,1,1 | 0.062 |
| <i>Piyasa Oranları (C5)</i> | | C_{51} | C_{52} | C_{53} | |
| Fiyat/Satış Oranı (F/SO) | (C_{51}) | 1,1,1 | 1,3,5 | 1,3,5 | 0.463 |
| PD/DD Oranı (PD/D) | (C_{52}) | 1/5,1/3,1 | 1,1,1 | 3,5,7 | 0.441 |
| Temettü Verimi (TV) | (C_{53}) | 1/5,1/3,1 | 1/7,1/5,1/3 | 1,1,1 | 0.096 |

6. *Aşama. BT firmalarının 2010 yılı finansal performans göstergelerinin hesaplanması, normalize edilmesi ve ağırlıklandırılması:* Bunun için İMKB'ye kayıtlı 14 BT firmasının 2010 yılı finansal tabloları dikkate alınmıştır. BT firmaları, telekomünikasyon, yazılım, donanım ve internet tabanlı hizmetler sunmaktadır. Bunlar, Alcatel Lucent Teletaş (ALCA), Anel Telekom (ANEL), Arena Bilgisayar (AREN), Armada Bilgisayar (ARMA), Datagate (DATA), Escort Teknoloji (ESKO), İndeks Bilgisayar (İNDE), Karel Elektronik (KARE), Link Bilgisayar (LINK), Logo Yazılım (LOGO), Netaş Telekom (NETA), Plastik Kart (PLAS), Türkcell (TURC), Türk Telekom (TELE) firmalarıdır. Daha sonra bu firmaların 2010 yılı finansal oranları hesaplanarak (13)-(14) numaralı denklemler yardımıyla normalize edilerek ağırlıklandırılmıştır. Ek Tablo C1-C2, BT firmalarının 2010 yılı finansal performans oranlarını ve bu oranların ağırlıklı sonuçlarını göstermektedir.

7. *Aşama. BT firmalarının 2010 yılı ağırlıklı toplam finansal oranlarının hesaplanması:* Bu aşamada öncelikle Ek Tablo C2'de bulunan 2010 yılı ağırlıklı finansal performans göstergelerinin ana kriterler itibariyle toplamları hesaplanır. Tablo 5'de, BT firmalarının 2010 yılı toplam finansal performans göstergeleri görülmektedir. Daha sonra Tablo 5'deki oranlar, 4.aşamada elde edilen ana kriter ağırlıklarıyla çarpılarak, Tablo 6'daki ana kriterlere ilişkin ağırlıklı toplam finansal oranlar elde edilir.

Tablo 5: BT firmalarının 2010 yılı toplam finansal performans göstergeleri

| Firma | Likidite | Faaliyet | Karlılık | Kaldıraç | Piyasa |
|-------|----------|----------|----------|----------|--------|
| ALCA | 0,105 | 0,128 | 0,045 | 0,223 | 0,136 |
| ANEL | 0,161 | 0,096 | 0,096 | 0,349 | 0,098 |
| AREN | 0,104 | 0,381 | 0,181 | 0,146 | 0,119 |
| ARMA | 0,117 | 0,218 | 0,123 | 0,213 | 0,087 |
| DATA | 0,104 | 0,353 | 0,071 | 0,171 | 0,087 |
| ESKO | 0,069 | 0,084 | 0,060 | 0,192 | 0,154 |
| İNDE | 0,101 | 0,211 | 0,111 | 0,245 | 0,096 |
| KARE | 0,212 | 0,086 | 0,192 | 0,264 | 0,093 |
| LİNK | 0,260 | 0,085 | 0,213 | 0,039 | 0,649 |
| LOGO | 0,298 | 0,079 | 0,497 | 0,052 | 0,221 |
| NETA | 0,262 | 0,103 | 0,093 | 0,056 | 0,214 |
| PLAS | 0,730 | 0,495 | 0,063 | 0,116 | 0,181 |
| TURC | 0,077 | 0,133 | 0,333 | 0,421 | 0,259 |
| TELE | 0,294 | 0,199 | 0,548 | 0,254 | 0,325 |

Tablo 6: BT firmalarının 2010 yılı ağırlıklı toplam finansal performans göstergeleri

| Firma | Likidite | Faaliyet | Karlılık | Kaldıraç | Piyasa |
|-------|----------|----------|----------|----------|--------|
| ALCA | 0,015 | 0,017 | 0,014 | 0,065 | 0,015 |
| ANEL | 0,024 | 0,013 | 0,031 | 0,101 | 0,011 |
| AREN | 0,015 | 0,050 | 0,058 | 0,042 | 0,013 |
| ARMA | 0,017 | 0,029 | 0,040 | 0,062 | 0,010 |
| DATA | 0,015 | 0,046 | 0,023 | 0,049 | 0,010 |
| ESKO | 0,010 | 0,011 | 0,019 | 0,056 | 0,017 |
| İNDE | 0,015 | 0,028 | 0,036 | 0,071 | 0,011 |
| KARE | 0,031 | 0,011 | 0,062 | 0,077 | 0,010 |
| LİNK | 0,038 | 0,011 | 0,068 | 0,011 | 0,072 |
| LOGO | 0,044 | 0,010 | 0,160 | 0,015 | 0,025 |
| NETA | 0,038 | 0,013 | 0,030 | 0,016 | 0,024 |
| PLAS | 0,107 | 0,065 | 0,020 | 0,034 | 0,020 |
| TURC | 0,011 | 0,018 | 0,107 | 0,122 | 0,029 |
| TELE | 0,043 | 0,026 | 0,176 | 0,074 | 0,036 |

8. Aşama. Alternatiflerin pozitif ideal (A^*) ve negatif ideal (A^-) çözümden uzaklıklarının ve yakınlık katsayılarının hesaplanması: Bu aşamada öncelikle pozitif ideal (A^*) ve negatif ideal (A^-) çözümler hesaplanır. Bu değerlerin elde edilmesinde (15)-(16) numaralı denklemler kullanılır. Çalışmada pozitif ideal çözüm (A^*) (0.107, 0.065, 0.176, 0.122, 0.072) olarak ve negatif ideal çözüm (A^-) ise (0.010, 0.010, 0.014, 0.011, 0.010) olarak hesaplanmıştır. Sonra, alternatiflerin pozitif ideal (A^*) ve negatif ideal (A^-) çözümden uzaklıklarının ve yakınlık katsayılarının hesaplanarak sıralanması gerçekleştirilir. Bu amaçla (17)-(19) numaralı denklemler kullanılır. Tablo 7’de BT firmalarının uzaklıkları, yakınlık katsayıları ve sıralama sonuçları görülmektedir. Yakınlık katsayısı arttıkça sıralama iyileşmektedir. Buna göre sıralamadaki ilk

üç firma Türk Telekom (TELE), Türkcell (TURC), Logo Yazılım (LOGO) biçiminde gerçekleşmiştir. Türk Telekom (TELE) 0.651 yakınlık katsayısı değeri ile finansal performansı en yüksek BT firması olarak belirlenmiştir.

Tablo 7: BT firmalarının 2010 yılı finansal performans skorları ve sıralama sonuçları

| Firma | Di ⁺ | Di ⁻ | CCI | Sıra |
|-------|-----------------|-----------------|-------|------|
| ALCA | 0,208 | 0,054 | 0,207 | 12 |
| ANEL | 0,187 | 0,092 | 0,331 | 6 |
| AREN | 0,180 | 0,067 | 0,271 | 8 |
| ARMA | 0,189 | 0,060 | 0,240 | 10 |
| DATA | 0,204 | 0,053 | 0,208 | 11 |
| ESKO | 0,211 | 0,045 | 0,177 | 13 |
| İNDE | 0,190 | 0,066 | 0,258 | 9 |
| KARE | 0,166 | 0,083 | 0,334 | 5 |
| LİNK | 0,177 | 0,087 | 0,330 | 7 |
| LOGO | 0,145 | 0,150 | 0,509 | 3 |
| NETA | 0,206 | 0,036 | 0,148 | 14 |
| PLAS | 0,187 | 0,114 | 0,379 | 4 |
| TURC | 0,135 | 0,146 | 0,520 | 2 |
| TELE | 0,096 | 0,179 | 0,651 | 1 |

5.3. Finansal Performans ve Firma Değeri İlişkisi

Çalışmanın bu bölümünde BT firmalarının değeri ile firma performansı karşılaştırılmaktadır. Firma değeri, hisse senedi sayısı ile hisse senedi borsa fiyatının çarpımıyla hesaplanan öz sermaye piyasa değeri ve firma borçlarının toplamıdır. Kurulan modelin karar vericilere yol göstermesi için “finansal performans skoru ile firma değeri arasında pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunması” beklenmektedir. Bu amaçla pearson korelasyon katsayısı kullanılmaktadır. Tablo 8’de 2008-2010 yıllarına göre BT firmalarının finansal performans skorları (CCI) ile firma değerleri arasındaki korelasyonlar (r) görülmektedir.

Tablo 8: 2008-2010 Yıllarına Göre BT Firmalarının Finansal Performans Skorları ile Firma Değeri (1.000 ABD Doları) Arasındaki Korelasyonlar

| Firma | 2008 Yılı | | | 2009 Yılı | | | 2010 Yılı | | |
|----------|---------------|---------|------|---------------|---------|------|---------------|---------|------|
| | CCI | Edeğeri | Sıra | CCI | Edeğeri | Sıra | CCI | Edeğeri | Sıra |
| ALCA | 0,224 | 108701 | 9 | 0,282 | 125488 | 7 | 0,207 | 127493 | 12 |
| ANEL | 0,403 | 104632 | 4 | 0,321 | 176921 | 5 | 0,331 | 138336 | 6 |
| AREN | 0,291 | 76802 | 7 | 0,287 | 90211 | 6 | 0,271 | 109661 | 8 |
| ARMA | 0,214 | 33821 | 10 | 0,491 | 34312 | 2 | 0,240 | 72868 | 10 |
| DATA | 0,204 | 15290 | 12 | 0,250 | 36196 | 10 | 0,208 | 46704 | 11 |
| ESKO | 0,044 | 8592 | 14 | 0,083 | 7815 | 14 | 0,177 | 74263 | 13 |
| INDE | 0,276 | 165540 | 8 | 0,271 | 226724 | 8 | 0,258 | 290761 | 9 |
| KARE | 0,204 | 36666 | 11 | 0,214 | 48459 | 12 | 0,334 | 117780 | 5 |
| LİNK | 0,370 | 1643 | 6 | 0,234 | 2933 | 11 | 0,330 | 6096 | 7 |
| LOGO | 0,370 | 7290 | 5 | 0,262 | 15415 | 9 | 0,509 | 14944 | 3 |
| NETA | 0,194 | 107052 | 13 | 0,153 | 187260 | 13 | 0,148 | 159889 | 14 |
| PLAS | 0,410 | 14938 | 3 | 0,404 | 24200 | 3 | 0,379 | 21005 | 4 |
| TURC | 0,522 | 6834024 | 2 | 0,383 | 8562614 | 4 | 0,520 | 8696575 | 2 |
| TELE | 0,700 | 6158643 | 1 | 0,544 | 6856177 | 1 | 0,651 | 7918976 | 1 |
| <i>r</i> | 0,751 [0,001] | | | 0,527 [0,025] | | | 0,737 [0,001] | | |

*Köşeli parantez içindeki değerler istatistiksel olarak tek yönlü anlamlılık seviyelerini göstermektedir.

Tablo 8’de, Ek Tablo A1-C2 kullanılarak elde edilen BT firmalarının 2008-2010 yıllarına göre finansal performans skorları (CCI), firma değerleri ve sıralama sonuçları yer almaktadır. Buna göre 2008-2010 yıllarına göre finansal performansı en yüksek olan firma Türk Telekom (TELE)’dur. Ayrıca Tablo 8’de, BT firmalarının finansal performans skorları ile firma değerleri arasında pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir. Buna göre, korelasyon katsayıları 2008 yılında en yüksek (0.751) 2009 yılında ise en düşük (0.527) seviyededir. 2010 yılında ise korelasyon katsayısı (0.737) yeniden yükselmektedir. Hesaplanan pozitif yüksek korelasyon, önerilen modelin karar vericiler için faydalı olabileceğini göstermektedir. Ayrıca kurulan model 2008-2010 yılları arasında hisse senetleri İMKB’de işlem gören 14 BT firmasının firma performansı ve firma değeri ilişkisini yüksek güven düzeyinde (en az %97.5) tespit edebilme gücüne sahiptir. Bu durum önerilen modelin, yatırımcıların yatırım kararı verirken kullanabilecekleri, hata payı düşük bir model olduğunu göstermektedir.

6. Sonuç

Bilişim teknolojisi firmaları için performans değerlendirme stratejik bir karar verme problemidir. Literatürde, performans ölçümü amacıyla finansal ya da finansal olmayan göstergelere dayalı yöntemler kullanılmaktadır. Çalışmanın amacı, finansal göstergeler yardımıyla BT firmalarının performanslarının değerlendirilmesi ve elde edilen sonuçlarla firma değerlerinin karşılaştırılmasıdır. Çalışmanın bir diğer amacı ise yatırımcılara yatırım kararlarında kullanabilecekleri bir model önerisinde bulun-

maktır. Çalışmada bu amaçla bütünleşmiş bulanık AHS ve TOPSIS yöntemi önerilmektedir.

Değerlendirme sürecinde ilk olarak BT firmalarının performans ölçümüne etki eden 5 temel kriter ve 15 alt kriter belirlenmiştir. BT firmalarının performanslarının değerlendirilmesinde kullanılacak temel kriterler likidite, faaliyet, karlılık, kaldıraç ve piyasa oranlarından oluşan finansal oranlar biçiminde belirlenmiştir. BT firmaları iletişim ve telekomünikasyon, yazılım, donanım ve internet tabanlı hizmet sunan ve hisse senetleri İMKB’de işlem gören 14 firmadan oluşmaktadır. Kullanılan oranlar 14 BT firmasının 2008-2010 yılı finansal tablolarından elde edilmiştir. Daha sonra, BT firmalarında çalışan uzmanların görüşlerine dayalı olarak finansal performans göstergelerinin ikili karşılaştırma sonuçları elde edilmiş ve bulanık AHS yardımıyla ağırlıkları belirlenmiştir. Sonraki adım, TOPSIS yöntemi kullanılarak firmaların performans skorlarının hesaplanmasıdır. Son olarak, performans skorları ve firma değerleri arasındaki anlamlılık, pearson korelasyon katsayısı kullanılarak bulunmuştur. Elde edilen sonuçlar, Türkiye’de faaliyette bulunan BT firmalarının performans ve firma değerleri arasında anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir. Bir diğer sonuç ise, firma değeri ile performans skorları arasındaki yüksek korelasyon düzeyinin, modelin yatırım kararlarında kullanılabilir olduğunu göstermesidir. Dolayısıyla, model güven düzeyi yüksek ve kullanışlı bir karar alma modeli olarak önerilebilir.

Önerilen yöntem, çok sayıda alternatif, kriter ve alt kriteri dikkate alan bir BÇKKV tekniğidir. Önerilen yöntemin en önemli katkısı bulanık küme teorisi ile birlikte kullanılabilmesidir. Bulanık küme teorisi, sayısal olarak ifade edilemeyen insan düşünce ve yargılarının dikkate alınmasını sağladığından kurulan modele esneklik katmaktadır. Ancak, önerilen yöntem bulanık olmayan yöntemlerle yapılan hesaplamalara oranla daha fazla çaba ve işlem gerektirebilir. Ayrıca yöntemin etkin biçimde uygulanabilmesi için, kriterlerin ve kriter ağırlıklarının objektif biçimde belirlenmesi gerekir. Buna rağmen, bütünleşmiş bulanık AHS ve TOPSIS, bulanık bir ortamda nitel ve nicel çok sayıda kriterin birlikte değerlendirilmesini gerektiren problemler için oldukça uygun bir yöntemdir. Ayrıca literatürde firma performansının değerlendirilmesinde kullanılacak iki veya daha fazla yöntemi birleştiren çok az sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu nedenle bütünleşmiş bulanık AHS ve TOPSIS yöntemi, belirsizlik içeren durumlarda etkin bir karar verme aracı olarak kullanılabilir. Son olarak, önerilen yöntem, firmalara özgü bir takım değişikliklerle tüm firmaların performans ölçüm kararlarında uygulanabilecektir.

Kaynakça

- AKGÜÇ, Öztin, **Mali Tablolar Analizi**, Avcıol Basım Yayım, Genişletilmiş 9. Bası, İstanbul. 1995.
- AYDOĞAN, Emel Kızılkaya, “Performance measurement model for Turkish aviation firms using the rough-AHP and TOPSIS methods under fuzzy environment”, **Expert Systems with Applications**, Vol. 38, 2011, s. 3992-3998.
- BÜYÜKÖZKAN, Gülçin and Çiftçi, Gizem, “A combined fuzzy AHP and fuzzy TOPSIS based strategic analysis of electronic service quality in healthcare industry”, **Expert Systems with Applications**, Vol. 39, 2012, s. 2341-2354.
- CELİK, Metin, Kahraman, Cengiz, Cebi, Selcuk and Er, I. Deha, Fuzzy axiomatic design-based performance evaluation model for docking facilities in shipbuilding industry: The case of Turkish shipyards, **Expert Systems with Applications**, Vol. 36, 2009, s. 599-615.
- CHAN, Felix T.S. and Kumar, Niraj, “Global Supplier Development Considering Risk Factors Using Fuzzy Extended AHP-Based Approach”, **Omega**, Vol. 35, 2007, s. 417-431.
- CHANG, Da-Yong, “Applications of the extent analysis method on fuzzy AHP”, **European Journal of Operational Research**, Vol. 95, 1996, s. 649-655.
- DAĞDEVİREN, Metin and Yüksel, İhsan, “A fuzzy analytic network process (ANP) model for measurement of the sectoral competition level (SCL)”, **Expert Systems with Applications**, Vol. 37, 2010, s. 1005-1014.
- DAĞLI, Hüseyin, **Finansal Yönetim**, Cilt-I, Derya Kitabevi, 3. Baskı, Trabzon, 2009.
- ERTUĞRUL, İrfan and Karakaşoğlu, Nilsen, “Performance evaluation of Turkish cement firms with fuzzy analytic hierarchy process and TOPSIS methods”, **Expert Systems with Applications**, Vol. 36, 2009, s. 702-715.
- ERTUĞRUL, İrfan ve Karakaşoğlu, Nilsen, “Banka Şube Performanslarının VIKOR Yöntemi İle Değerlendirilmesi”, **Endüstri Mühendisliği Dergisi**, Cilt. 20, Sayı. 1, 2008, s. 19-28.
- ERTUĞRUL, İrfan ve Karakaşoğlu, Nilsen, “Electre ve Bulanık AHP Yöntemleri ile Bir İşletme İçin Bilgisayar Seçimi”, **Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, Cilt. 25, Sayı. 2, 2010, s. 23-41.
- GÖKDALAY, Meriç Hatice ve Evren, Güngör, “Havaalanlarının Performans Analizinde Bulanık Çok Ölçütlü Karar Verme Yaklaşımı”, **itüdergisi/d mühendislik**, Cilt. 8, Sayı. 6, 2009, s. 157-168.
- HALKOS, George E. and Tzeremes, Nickolaos G., “Industry performance evaluation with the use of financial ratios: An application of bootstrapped DEA”, **Expert Systems with Applications**, Vol. 39, 2012, s. 5872-5880.
- ITTNER, Christopher D., Larcker, David F. and Randall, Taylor, “Performance implications of strategic performance measurement in financial services firms”, **Accounting, Organizations and Society**, Vol. 28, 2003, s. 715-741.

-
- KAHRAMAN, Cengiz, Cebeci, Ufuk and Ruan, Da, “Multi-attribute comparison of catering service companies using fuzzy AHP: The case of Turkey”, **International Journal of Production Economics**, Vol. 87, 2004, s. 171-184.
- KARAN, Mehmet Baha, **Yatırım Analizi ve Portföy Yönetimi**, Gazi Kitabevi, Ankara, 2001.
- KUO, Ming-Shin and Liang, Gin-Shuh, “Combining Vikor with GRA techniques to evaluate service quality of airports under fuzzy environment”, **Expert Systems with Applications**, Vol. 38, 2011, s. 1304-1312.
- LEE, Amy H.I., Chen, Wen-Chin and Chang, Ching-Jan, “A fuzzy AHP and BSC approach for evaluating performance of IT department in the manufacturing industry in Taiwan”, **Expert Systems with Applications**, Vol. 34, 2008, s. 96-107.
- OECD, “The Impact of the Crisis on ICTs and their role in the Recovery: August,2009”,<http://www.oecd.org/dataoecd/33/20/43404360.pdf>, Erişim tarihi (15.05.2012)
- ÖNÜT, Semih and Soner, Selin, “Transshipment Site Selection Using the AHP and TOPSIS Approaches Under Fuzzy Environment”, **Waste Management**, Vol. 28, 2008, s. 1552-1559.
- ÖNÜT, Semih, Kara, Selin Soner and Efendigil, Tuğba, “A hybrid fuzzy MCDM approach to machine tool selection”, **Journal of Intelligent Manufacturing**, Vol. 19, 2008, s. 443-453.
- PARADI Joseph C. and Schaffnit, Claire, “Commercial Branch Performance Evaluation And Results Communication In A Canadian Bank-a DEA application”, **European Journal of Operational Research**, Vol. 156, 2004, s. 719-735.
- PERÇİN, Selçuk, “Bulanık AHS ve TOPSIS yaklaşımının Makine-Teçhizat Seçimine Uygulanması”, **Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, Cilt. 21, Sayı. 1, 2012, s.169-184.
- SAATÇIOĞLU, Cem, “Yeni Ekonomi ve Finansal Piyasalar Üzerindeki Etkisi”, **Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi**, Cilt.19, Sayı.1, 2005, s. 151-165.
- SARKIS, Joseph, “Evaluating environmentally conscious business practices”, **European Journal of Operational Research**, Vol. 107, 1998, s. 159-174.
- SEÇME, Neşe Yalçın, Bayrakdaroğlu, Ali and Kahraman, Cengiz, “Fuzzy performance evaluation in Turkish Banking Sector using Analytic Hierarchy Process and TOPSIS”, **Expert Systems with Applications**, Vol. 36, 2009, s. 11699-11709.
- SEKRETER, M. Serhan, Akyüz, Gökhan ve Çetin, Emre İpekçi, “Şirketlerin derecelendirilmesine ilişkin bir model önerisi: Gıda sektörüne yönelik bir uygulama”, **Akdeniz Üniversitesi İİBF Dergisi**, Cilt. 4, Sayı. 8, 2004, s. 139-155.

- TSENG, Fang-Mei, Chiu, Yu-Jing and Chen, Ja-Shen, “Measuring business performance in the high-tech manufacturing industry: A case study of Taiwan’s large-sized TFT-LCD panel companies”, **Omega**, Vol. 37, 2009, s. 686-697.
- WANG, Yu-Jie, “Applying FMCDM to evaluate financial performance of domestic airlines in Taiwan”, **Expert Systems with Applications**, Vol. 34, 2008, s. 1837-1845.
- WU, Cheng-Ru, Lin, Chin-Tsai and Tsai, Pei-Hsuan “Analyzing alternatives in financial services for wealth management banks: the analytic network process and the balanced scorecard”, **IMA Journal of Management Mathematics**, Vol. 20, 2009,s. 303-321.
- WU, Cheng-Ru, Lin, Chin-Tsai and Tsai, Pei-Hsuan, “Evaluating Business Performance of Wealth Management Banks”, **European Journal of Operational Research**, Vol. 207, 2010, s. 971-979.
- WU, Hung-Yi, Tzeng, Gwo-Hshiung and Chen, Yi-Hsuan, “A fuzzy MCDM approach for evaluating banking performance based on Balanced Scorecard”, **Expert Systems with Applications**, Vol. 36, 2009, s. 10135-10147.
- YALCIN, Nese, Bayraktaroglu, Ali and Kahraman, Cengiz, “Application of fuzzy multi-criteria decision making methods for financial performance evaluation of Turkish manufacturing industries”, **Expert Systems with Applications**, Vol. 39, 2012, s. 350-364.
- YEH, Chung-Hsing, Deng, Hepu and Chang, Yu-Hern, “Fuzzy multicriteria analysis for performance evaluation of bus companies, **European Journal of Operational Research**, Vol. 126, 2000, s. 459-473.
- YOON, K. Paul and Hwang, Ching Lai, **Multiple Attribute Decision Making: An Introduction**, Sage Publications, London, 1995.
- YU, Vincent F. and Hu, Kuo-Jen, “An integrated fuzzy multi-criteria approach for the performance evaluation of multiple manufacturing plants”, **Computers & Industrial Engineering**, Vol. 58, 2010, s. 269-277.
- YURDAKUL, Mustafa and İç, Yusuf Tansel, “Analysis of the benefit generated by using Fuzzy numbers in a TOPSIS model developed for machine tool selection problems”, **Journal of Materials Processing Technology**, 209, 2009, s. 310-317.
- YURDAKUL, Mustafa ve İç, Yusuf Tansel, “Türk Otomotiv Firmalarının Performans Ölçümü ve Analizine Yönelik TOPSIS Yöntemini Kullanan Bir Örnek Çalışma”, **Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi**, Cilt. 18, Sayı. 1, 2003, s. 1-18.

EKLER

Tablo A-1: BT firmalarının 2008 yılı finansal performans göstergeleri

| Firma | Likidite | | | | Faaliyet | | | | Karlılık | | | | Kaldıraç | | | | Piyasa | |
|-------|----------|-------|-------|-------|----------|--------|-------|--------|----------|-------|-------|-------|----------|-------|--------|--|--------|--|
| | CO | ASTO | NO | ADH | ALDH | BDH | BKM | FK/AK | K/ÖZ | B/ÖZ | UB/AK | KB/AK | F/SO | PD/D | TV | | | |
| ALCA | 1,340 | 1,050 | 0,300 | 1,600 | 3,910 | 3,711 | 0,124 | 0,075 | 0,039 | 1,705 | 0,040 | 0,730 | 0,102 | 0,920 | 0,000 | | | |
| ANEL | 1,349 | 0,936 | 0,415 | 0,465 | 2,639 | 3,159 | 0,063 | 0,028 | 0,136 | 1,705 | 0,286 | 0,344 | 1,064 | 1,170 | 4,300 | | | |
| AREN | 1,308 | 0,873 | 0,152 | 4,236 | 9,125 | 11,774 | 0,063 | 0,115 | 0,077 | 2,571 | 0,006 | 0,714 | 0,030 | 0,520 | 16,040 | | | |
| ARMA | 1,405 | 0,944 | 0,179 | 3,226 | 6,153 | 5,252 | 0,059 | 0,038 | -0,039 | 2,237 | 0,006 | 0,686 | 0,036 | 0,452 | 10,000 | | | |
| DATA | 1,841 | 1,426 | 0,025 | 5,679 | 9,960 | 10,772 | 0,032 | 0,076 | 0,017 | 1,183 | 0,001 | 0,541 | 0,047 | 0,583 | 0,000 | | | |
| ESKO | 0,989 | 0,646 | 0,221 | 0,711 | 6,626 | 6,882 | 0,251 | -0,005 | -0,102 | 0,385 | 0,001 | 0,279 | 0,501 | 0,480 | 0,000 | | | |
| İNDE | 1,332 | 0,848 | 0,040 | 2,757 | 5,053 | 4,804 | 0,055 | 0,080 | 0,060 | 2,538 | 0,036 | 0,681 | 0,057 | 0,600 | 4,630 | | | |
| KARE | 2,167 | 1,568 | 0,710 | 0,719 | 2,475 | 3,327 | 0,228 | 0,078 | 0,170 | 0,620 | 0,043 | 0,340 | 0,227 | 0,270 | 0,000 | | | |
| LİNK | 6,070 | 5,978 | 3,640 | 0,589 | 3,419 | 86,581 | 0,762 | -0,012 | 0,059 | 0,098 | 0,015 | 0,074 | 1,442 | 1,020 | 0,000 | | | |
| LOGO | 3,243 | 3,068 | 0,572 | 0,522 | 2,671 | 0,481 | 0,953 | 0,051 | 0,094 | 0,161 | 0,033 | 0,106 | 1,093 | 0,650 | 0,000 | | | |
| NETA | 2,344 | 1,873 | 1,070 | 0,490 | 2,337 | 4,787 | 0,146 | 0,054 | 0,068 | 0,588 | 0,099 | 0,271 | 0,426 | 0,420 | 2,120 | | | |
| PLAS | 8,775 | 6,354 | 4,633 | 1,095 | 9,030 | 70,017 | 0,153 | 0,111 | 0,111 | 0,259 | 0,135 | 0,071 | 1,017 | 1,450 | 0,000 | | | |
| TURC | 1,933 | 1,780 | 1,549 | 0,729 | 14,197 | 8,936 | 0,512 | 0,268 | 0,386 | 0,484 | 0,064 | 0,263 | 2,177 | 2,430 | 3,370 | | | |
| TELE | 0,845 | 0,714 | 0,294 | 0,805 | 7,200 | 5,417 | 0,521 | 0,343 | 0,662 | 1,476 | 0,316 | 0,280 | 1,195 | 2,420 | 19,140 | | | |

Tablo A-2: BT firmalarının 2008 yılı ağırlıklı finansal performans göstergeleri

| Firma | Likidite | | | | Faaliyet | | | | Karlılık | | | | Kaldıraç | | | | Piyasa | |
|-------|----------|-------|-------|-------|----------|-------|-------|--------|----------|-------|-------|-------|----------|-------|-------|--|--------|--|
| | CO | ASTO | NO | ADH | ALDH | BDH | BKM | FK/AK | K/ÖZ | B/ÖZ | UB/AK | KB/AK | F/SO | PD/D | TV | | | |
| ALCA | 0,025 | 0,068 | 0,005 | 0,082 | 0,029 | 0,012 | 0,033 | 0,057 | 0,011 | 0,137 | 0,043 | 0,027 | 0,014 | 0,093 | 0,000 | | | |
| ANEL | 0,026 | 0,061 | 0,007 | 0,024 | 0,019 | 0,010 | 0,017 | 0,021 | 0,037 | 0,137 | 0,310 | 0,013 | 0,141 | 0,118 | 0,015 | | | |
| AREN | 0,025 | 0,057 | 0,003 | 0,217 | 0,067 | 0,038 | 0,017 | 0,087 | 0,021 | 0,207 | 0,006 | 0,026 | 0,004 | 0,052 | 0,055 | | | |
| ARMA | 0,027 | 0,061 | 0,003 | 0,165 | 0,045 | 0,017 | 0,016 | 0,029 | -0,010 | 0,180 | 0,006 | 0,025 | 0,005 | 0,045 | 0,035 | | | |
| DATA | 0,035 | 0,092 | 0,000 | 0,291 | 0,073 | 0,034 | 0,009 | 0,058 | 0,005 | 0,095 | 0,001 | 0,020 | 0,006 | 0,059 | 0,000 | | | |
| ESKO | 0,019 | 0,042 | 0,004 | 0,036 | 0,049 | 0,022 | 0,068 | -0,004 | -0,028 | 0,031 | 0,001 | 0,010 | 0,067 | 0,048 | 0,000 | | | |
| İNDE | 0,025 | 0,055 | 0,001 | 0,141 | 0,037 | 0,015 | 0,015 | 0,061 | 0,016 | 0,204 | 0,039 | 0,025 | 0,008 | 0,060 | 0,016 | | | |
| KARE | 0,041 | 0,102 | 0,013 | 0,037 | 0,018 | 0,011 | 0,061 | 0,059 | 0,046 | 0,050 | 0,046 | 0,012 | 0,030 | 0,027 | 0,000 | | | |
| LİNK | 0,115 | 0,387 | 0,065 | 0,030 | 0,025 | 0,277 | 0,205 | -0,009 | 0,016 | 0,008 | 0,016 | 0,003 | 0,192 | 0,103 | 0,000 | | | |
| LOGO | 0,061 | 0,199 | 0,010 | 0,027 | 0,020 | 0,002 | 0,257 | 0,039 | 0,025 | 0,013 | 0,036 | 0,004 | 0,145 | 0,065 | 0,000 | | | |
| NETA | 0,044 | 0,121 | 0,019 | 0,025 | 0,017 | 0,015 | 0,039 | 0,041 | 0,018 | 0,047 | 0,108 | 0,010 | 0,057 | 0,042 | 0,007 | | | |
| PLAS | 0,166 | 0,411 | 0,083 | 0,056 | 0,067 | 0,224 | 0,041 | 0,084 | 0,030 | 0,021 | 0,146 | 0,003 | 0,135 | 0,146 | 0,000 | | | |
| TURC | 0,037 | 0,115 | 0,028 | 0,037 | 0,105 | 0,029 | 0,138 | 0,203 | 0,104 | 0,039 | 0,069 | 0,010 | 0,289 | 0,245 | 0,012 | | | |
| TELE | 0,016 | 0,046 | 0,005 | 0,041 | 0,053 | 0,017 | 0,140 | 0,260 | 0,178 | 0,119 | 0,342 | 0,010 | 0,159 | 0,244 | 0,066 | | | |

Tablo B-1: BT firmalarının 2009 yılı finansal performans göstergeleri

| Firma | Likidite | | | | Faaliyet | | | | Karlılık | | | | Kaldıraç | | | | Piyasa | |
|-------|----------|-------|-------|-------|----------|--------|-------|--------|----------|-------|-------|-------|----------|-------|-------|-------|--------|--|
| | CO | ASTO | NO | ADH | ALDH | BDH | BKM | FK/AK | K/ÖZ | B/ÖZ | UB/AK | KB/AK | F/SO | PD/D | TV | PD/D | TV | |
| ALCA | 1,328 | 1,141 | 0,231 | 1,746 | 2,786 | 4,812 | 0,097 | 0,072 | 0,400 | 2,480 | 0,034 | 0,689 | 0,355 | 2,530 | 0,000 | 2,530 | 0,000 | |
| ANEL | 0,873 | 0,633 | 0,262 | 0,301 | 2,077 | 1,954 | 0,065 | 0,155 | -0,029 | 2,150 | 0,235 | 0,235 | 0,351 | 1,617 | 0,989 | 1,617 | 0,989 | |
| AREN | 1,457 | 0,752 | 0,065 | 4,094 | 9,163 | 10,257 | 0,077 | 0,176 | 0,321 | 1,867 | 0,001 | 0,650 | 0,096 | 1,212 | 0,000 | 1,212 | 0,000 | |
| ARMA | 1,495 | 0,955 | 0,103 | 3,006 | 5,502 | 5,067 | 0,076 | 0,072 | 0,151 | 1,872 | 0,648 | 0,004 | 0,077 | 0,708 | 0,000 | 0,708 | 0,000 | |
| DATA | 1,439 | 0,823 | 0,011 | 4,221 | 7,496 | 7,771 | 0,035 | 0,098 | 0,200 | 2,273 | 0,001 | 0,694 | 0,069 | 0,990 | 0,000 | 0,990 | 0,000 | |
| ESKO | 0,530 | 0,162 | 0,024 | 0,364 | 14,450 | 2,452 | 0,330 | 0,002 | -0,027 | 0,236 | 0,004 | 0,187 | 2,291 | 1,007 | 0,000 | 1,007 | 0,000 | |
| İNDE | 1,296 | 0,745 | 0,007 | 2,490 | 4,738 | 3,860 | 0,059 | 0,093 | 0,147 | 2,873 | 0,025 | 0,717 | 0,083 | 0,915 | 0,000 | 0,915 | 0,000 | |
| KARE | 2,389 | 1,605 | 0,736 | 0,741 | 2,740 | 3,434 | 0,258 | 0,130 | 0,222 | 0,551 | 0,044 | 0,312 | 0,671 | 0,803 | 0,000 | 0,803 | 0,000 | |
| LİNK | 3,113 | 3,058 | 1,383 | 0,420 | 2,211 | 6,964 | 0,765 | -0,113 | -0,078 | 0,147 | 0,015 | 0,113 | 4,311 | 2,059 | 0,000 | 2,059 | 0,000 | |
| LOGO | 1,803 | 1,756 | 0,785 | 0,354 | 2,297 | 1,628 | 0,940 | -0,006 | 0,024 | 0,243 | 0,028 | 0,167 | 3,792 | 1,625 | 0,000 | 1,625 | 0,000 | |
| NETA | 2,083 | 1,844 | 0,649 | 0,502 | 2,171 | 3,180 | 0,122 | 0,047 | 0,114 | 0,651 | 0,033 | 0,361 | 1,730 | 1,470 | 0,587 | 1,470 | 0,587 | |
| PLAS | 7,234 | 5,096 | 3,252 | 1,478 | 9,006 | 70,781 | 0,125 | 0,114 | 0,134 | 0,248 | 0,109 | 0,090 | 1,300 | 2,423 | 0,000 | 2,423 | 0,000 | |
| TURC | 1,852 | 1,635 | 1,348 | 0,639 | 12,757 | 6,288 | 0,468 | 0,201 | 0,295 | 0,583 | 0,121 | 0,247 | 2,610 | 2,761 | 4,709 | 2,761 | 4,709 | |
| TELE | 0,610 | 0,488 | 0,162 | 0,789 | 7,093 | 5,757 | 0,515 | 0,325 | 0,625 | 1,472 | 0,247 | 0,348 | 1,510 | 3,192 | 7,936 | 3,192 | 7,936 | |

Tablo B-2: BT firmalarının 2009 yılı ağırlıklı finansal performans göstergeleri

| Firma | Likidite | | | | Faaliyet | | | | Karlılık | | | | Kaldıraç | | | | Piyasa | |
|-------|----------|-------|-------|-------|----------|-------|-------|--------|----------|-------|-------|-------|----------|-------|-------|-------|--------|--|
| | CO | ASTO | NO | ADH | ALDH | BDH | BKM | FK/AK | K/ÖZ | B/ÖZ | UB/AK | KB/AK | F/SO | PD/D | TV | PD/D | TV | |
| ALCA | 0,033 | 0,104 | 0,006 | 0,102 | 0,020 | 0,024 | 0,026 | 0,052 | 0,093 | 0,181 | 0,023 | 0,027 | 0,023 | 0,162 | 0,000 | 0,162 | 0,000 | |
| ANEL | 0,022 | 0,058 | 0,007 | 0,018 | 0,015 | 0,010 | 0,018 | 0,112 | -0,007 | 0,157 | 0,158 | 0,009 | 0,022 | 0,104 | 0,010 | 0,104 | 0,010 | |
| AREN | 0,036 | 0,068 | 0,002 | 0,240 | 0,065 | 0,051 | 0,021 | 0,126 | 0,075 | 0,137 | 0,001 | 0,026 | 0,006 | 0,078 | 0,000 | 0,078 | 0,000 | |
| ARMA | 0,037 | 0,087 | 0,003 | 0,176 | 0,039 | 0,025 | 0,021 | 0,052 | 0,035 | 0,137 | 0,436 | 0,000 | 0,005 | 0,045 | 0,000 | 0,045 | 0,000 | |
| DATA | 0,035 | 0,075 | 0,000 | 0,248 | 0,053 | 0,038 | 0,009 | 0,070 | 0,047 | 0,166 | 0,001 | 0,027 | 0,004 | 0,064 | 0,000 | 0,064 | 0,000 | |
| ESKO | 0,013 | 0,015 | 0,001 | 0,021 | 0,103 | 0,012 | 0,089 | 0,002 | -0,006 | 0,017 | 0,003 | 0,007 | 0,146 | 0,065 | 0,000 | 0,065 | 0,000 | |
| İNDE | 0,032 | 0,068 | 0,000 | 0,146 | 0,034 | 0,019 | 0,016 | 0,067 | 0,034 | 0,210 | 0,017 | 0,028 | 0,005 | 0,059 | 0,000 | 0,059 | 0,000 | |
| KARE | 0,059 | 0,146 | 0,021 | 0,043 | 0,019 | 0,017 | 0,070 | 0,093 | 0,052 | 0,040 | 0,029 | 0,012 | 0,043 | 0,052 | 0,000 | 0,052 | 0,000 | |
| LİNK | 0,077 | 0,278 | 0,039 | 0,025 | 0,016 | 0,034 | 0,207 | -0,081 | -0,018 | 0,011 | 0,010 | 0,004 | 0,275 | 0,132 | 0,000 | 0,132 | 0,000 | |
| LOGO | 0,044 | 0,160 | 0,022 | 0,021 | 0,016 | 0,008 | 0,255 | -0,004 | 0,006 | 0,018 | 0,019 | 0,007 | 0,242 | 0,104 | 0,000 | 0,104 | 0,000 | |
| NETA | 0,051 | 0,168 | 0,018 | 0,029 | 0,015 | 0,016 | 0,033 | 0,033 | 0,027 | 0,048 | 0,023 | 0,014 | 0,110 | 0,094 | 0,006 | 0,094 | 0,006 | |
| PLAS | 0,178 | 0,463 | 0,091 | 0,087 | 0,064 | 0,350 | 0,034 | 0,082 | 0,031 | 0,018 | 0,073 | 0,004 | 0,083 | 0,156 | 0,000 | 0,156 | 0,000 | |
| TURC | 0,046 | 0,149 | 0,038 | 0,038 | 0,091 | 0,031 | 0,127 | 0,145 | 0,069 | 0,043 | 0,081 | 0,010 | 0,166 | 0,177 | 0,049 | 0,177 | 0,049 | |
| TELE | 0,015 | 0,044 | 0,005 | 0,046 | 0,050 | 0,028 | 0,139 | 0,233 | 0,146 | 0,108 | 0,167 | 0,014 | 0,096 | 0,205 | 0,082 | 0,205 | 0,082 | |

Tablo C-1: BT firmalarının 2010 yılı finansal performans göstergeleri

| Firma | Likidite | | | | Faaliyet | | | | Karlılık | | | | Kaldıraç | | | | Piyasa | |
|-------|----------|-------|-------|-------|----------|--------|-------|--------|----------|-------|-------|-------|----------|-------|-------|--|--------|--|
| | CO | ASTO | NO | ADH | ALDH | BDH | BKM | FK/AK | K/ÖZ | B/ÖZ | UB/AK | KB/AK | F/SO | PD/D | TV | | | |
| ALCA | 1,321 | 0,842 | 0,119 | 1,262 | 2,081 | 3,487 | 0,082 | 0,013 | 0,051 | 2,855 | 0,030 | 0,711 | 0,477 | 2,410 | 0,000 | | | |
| ANEL | 1,597 | 1,344 | 0,357 | 0,580 | 3,041 | 4,159 | 0,121 | 0,049 | 0,108 | 1,663 | 0,199 | 0,425 | 0,499 | 1,598 | 0,000 | | | |
| AREN | 1,497 | 0,819 | 0,044 | 3,625 | 7,408 | 9,832 | 0,073 | 0,138 | 0,232 | 1,841 | 0,016 | 0,632 | 0,123 | 1,432 | 6,493 | | | |
| ARMA | 1,295 | 0,985 | 0,133 | 2,327 | 3,616 | 4,003 | 0,075 | 0,067 | 0,206 | 3,216 | 0,002 | 0,760 | 0,115 | 1,273 | 2,976 | | | |
| DATA | 1,388 | 0,837 | 0,067 | 3,741 | 6,792 | 5,607 | 0,033 | 0,058 | 0,074 | 2,536 | 0,001 | 0,716 | 0,130 | 1,711 | 0,000 | | | |
| ESKO | 0,858 | 0,580 | 0,028 | 0,692 | 1,736 | 3,051 | 0,082 | 0,037 | 0,040 | 2,859 | 0,003 | 0,738 | 0,580 | 2,697 | 0,000 | | | |
| İNDE | 1,240 | 0,837 | 0,065 | 2,282 | 3,897 | 3,151 | 0,061 | 0,087 | 0,116 | 3,468 | 0,017 | 0,759 | 0,123 | 1,385 | 3,474 | | | |
| KARE | 1,992 | 1,610 | 1,032 | 0,527 | 2,280 | 4,136 | 0,277 | 0,099 | 0,174 | 1,286 | 0,147 | 0,416 | 0,871 | 1,147 | 0,000 | | | |
| LİNK | 2,151 | 2,099 | 1,126 | 0,507 | 4,404 | 1,416 | 0,864 | -0,022 | 0,002 | 0,162 | 0,021 | 0,118 | 9,109 | 5,125 | 0,000 | | | |
| LOGO | 2,536 | 2,475 | 1,029 | 0,557 | 3,145 | 1,801 | 0,957 | 0,280 | 0,155 | 0,188 | 0,031 | 0,128 | 2,842 | 1,991 | 0,000 | | | |
| NETA | 2,443 | 2,128 | 0,889 | 0,669 | 2,484 | 4,961 | 0,111 | 0,055 | 0,091 | 0,373 | 0,022 | 0,250 | 1,610 | 1,725 | 8,710 | | | |
| PLAS | 8,897 | 5,345 | 2,646 | 1,297 | 7,035 | 48,722 | 0,089 | 0,033 | 0,058 | 0,184 | 0,086 | 0,070 | 1,444 | 2,237 | 1,486 | | | |
| TURC | 0,770 | 0,617 | 0,253 | 0,719 | 6,346 | 3,754 | 0,441 | 0,190 | 0,292 | 1,445 | 0,272 | 0,319 | 2,578 | 2,496 | 3,702 | | | |
| TELE | 2,448 | 2,173 | 1,821 | 0,596 | 12,444 | 6,194 | 0,547 | 0,320 | 0,644 | 0,573 | 0,178 | 0,186 | 2,096 | 3,999 | 5,940 | | | |

Tablo C-2: BT firmalarının 2010 yılı ağırlıklı finansal performans göstergeleri

| Firma | Likidite | | | | Faaliyet | | | | Karlılık | | | | Kaldıraç | | | | Piyasa | |
|-------|----------|-------|-------|-------|----------|-------|-------|--------|----------|-------|-------|-------|----------|-------|-------|--|--------|--|
| | CO | ASTO | NO | ADH | ALDH | BDH | BKM | FK/AK | K/ÖZ | B/ÖZ | UB/AK | KB/AK | F/SO | PD/D | TV | | | |
| ALCA | 0,028 | 0,073 | 0,003 | 0,085 | 0,019 | 0,025 | 0,022 | 0,009 | 0,014 | 0,165 | 0,036 | 0,023 | 0,021 | 0,115 | 0,000 | | | |
| ANEL | 0,034 | 0,116 | 0,010 | 0,039 | 0,028 | 0,029 | 0,032 | 0,035 | 0,029 | 0,096 | 0,240 | 0,014 | 0,022 | 0,076 | 0,000 | | | |
| AREN | 0,032 | 0,071 | 0,001 | 0,243 | 0,068 | 0,069 | 0,019 | 0,100 | 0,062 | 0,106 | 0,019 | 0,020 | 0,005 | 0,068 | 0,045 | | | |
| ARMA | 0,028 | 0,085 | 0,004 | 0,156 | 0,033 | 0,028 | 0,020 | 0,048 | 0,055 | 0,186 | 0,003 | 0,024 | 0,005 | 0,061 | 0,021 | | | |
| DATA | 0,030 | 0,072 | 0,002 | 0,251 | 0,063 | 0,039 | 0,009 | 0,042 | 0,020 | 0,146 | 0,001 | 0,023 | 0,006 | 0,081 | 0,000 | | | |
| ESKO | 0,018 | 0,050 | 0,001 | 0,046 | 0,016 | 0,021 | 0,022 | 0,027 | 0,011 | 0,165 | 0,003 | 0,024 | 0,026 | 0,128 | 0,000 | | | |
| İNDE | 0,027 | 0,072 | 0,002 | 0,153 | 0,036 | 0,022 | 0,016 | 0,063 | 0,031 | 0,200 | 0,021 | 0,024 | 0,005 | 0,066 | 0,024 | | | |
| KARE | 0,043 | 0,139 | 0,030 | 0,035 | 0,021 | 0,029 | 0,073 | 0,072 | 0,047 | 0,074 | 0,177 | 0,013 | 0,039 | 0,055 | 0,000 | | | |
| LİNK | 0,046 | 0,181 | 0,033 | 0,034 | 0,041 | 0,010 | 0,228 | -0,016 | 0,001 | 0,009 | 0,026 | 0,004 | 0,405 | 0,244 | 0,000 | | | |
| LOGO | 0,054 | 0,214 | 0,030 | 0,037 | 0,029 | 0,013 | 0,253 | 0,203 | 0,041 | 0,011 | 0,037 | 0,004 | 0,126 | 0,095 | 0,000 | | | |
| NETA | 0,052 | 0,184 | 0,026 | 0,045 | 0,023 | 0,035 | 0,029 | 0,040 | 0,024 | 0,022 | 0,026 | 0,008 | 0,072 | 0,082 | 0,061 | | | |
| PLAS | 0,191 | 0,462 | 0,077 | 0,087 | 0,065 | 0,343 | 0,024 | 0,024 | 0,016 | 0,011 | 0,103 | 0,002 | 0,064 | 0,106 | 0,010 | | | |
| TURC | 0,017 | 0,053 | 0,007 | 0,048 | 0,059 | 0,026 | 0,117 | 0,138 | 0,078 | 0,083 | 0,328 | 0,010 | 0,115 | 0,119 | 0,026 | | | |
| TELE | 0,052 | 0,188 | 0,053 | 0,040 | 0,115 | 0,044 | 0,145 | 0,232 | 0,172 | 0,033 | 0,215 | 0,006 | 0,093 | 0,190 | 0,042 | | | |