

ENTROPİ TABANLI MAUT YÖNTEMİ İLE KURUMSAL SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK PERFORMANSI ÖLÇÜMÜ: BİR VAKA ÇALIŞMASI

CORPORATE SUSTAINABILITY PERFORMANCE MEASURING WITH ENTROPY BASED MAUT METHOD: A CASE STUDY

İhsan ALP

Gazi Üniversitesi, Fen Fakültesi, İstatistik Bölümü, ANKARA, (ihsanalp@gazi.edu.tr)

Ahmet ÖZTEL

Bartın Üniversitesi, İİBF, İşletme Bölümü, BARTIN, (aoztel@bartin.edu.tr)

Mehmet Said KÖSE

Sakarya Üniversitesi, SBE, İşletme Bölümü, Doktora Öğrencisi, SAKARYA, (saidkose@gmail.com)

ÖZ

Kurumsal sürdürülebilirlik; ekonomik, sosyal ve çevresel sürdürülebilirlik boyutlarından oluşmaktadır. Bu üç boyutun her biri birden fazla gösterge içermektedir. Bundan dolayı, kurumsal sürdürülebilirlik performansı ölçümü bir çok kriterli karar verme (ÇKKV) problemi olarak kabul edilebilir. Bu çalışmada, çok kriterli karar verme yöntemlerinden MAUT (Multi-Attribute Utility Theory) kullanılarak kurumsal sürdürülebilirlik performansının değerlendirilmesi amaçlanmaktadır. Kurumsal sürdürülebilirliğin boyutlarının göstergeleri ÇKKV probleminin kriterleri olarak görülebilir. Kriterlerin önem düzeylerini belirlemek için Entropi yöntemiyle objektif olarak ağırlıklandırma yapılmıştır. Uygulama için kimya sektöründe faaliyet gösteren Linde uluslar arası firması seçilmiştir. Analiz verileri, şirketin yayımladığı 2009-2012 dönemlerine ait beş yıllık sürdürülebilirlik raporlarından temin edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre; ekonomik ve sosyal sürdürülebilirlik performansları artan bir eğilime sahiptirler. Fakat, çevresel sürdürülebilirlik performansı, istikrarsız bir görünüm sergilemiştir.

Anahtar Sözcükler: Sürdürülebilirlik analizi, Kurumsal sürdürülebilirlik performansı, Çok kriterli karar verme, MAUT, Entropi

ABSTRACT

Corporate sustainability consists of economic, social and environmental sustainability dimensions. Each of these three dimensions, comprises more than one indicator. Therefore, corporate sustainability performance measurement can be considered as a multi-criteria decision making (MCDM) problem. In this study, aims to the assessment of corporate sustainability performance using the MAUT (Multi-Attribute Utility Theory) which one of the MCDM methods. The weighting was made as objectively by Entropy method to determine the level of importance of the criteria. The Linde which a international company operating in the chemical industry were selected for application. The Analysis data were obtained from the company's five annual sustainability reports published in the 2009-2013 periods. According to analysis results; the economic and social sustainability performances have an increasing trend. But, the performance of environmental sustainability showed an unstable view.

Keywords: Sustainability analysis, Corporate sustainability performance, Multi-criteria decision making, MAUT, entropy

1. Giriş

Sürdürülebilirlik kavramı ilk olarak 1987 yılında Dünya Çevre ve Kalkınma Örgütü (WCED) tarafından yayımlanan “*Our Common Future*” adlı kitapta yer almıştır. WCED, sürdürülebilir kalkınmayı “kendi ihtiyaçlarını karşılamak üzere; gelecek nesillerin gereksinimlerini tehlikeye atmadan bugünün ihtiyaçlarını karşılayan gelişmeler” olarak tanımlamıştır (WCED, 1987: 43). En genel anlamda bu tanım kabul edilmiştir ve dünya çapında birçok hükümet ve kuruluşlar tarafından onaylanmıştır (Gladwin, Kennelly, & Krause, 1995: 874-907). WCED’in bu tanımından sonra örgütlerle ilişkili sürdürülebilirlik tanımları yapılarak kurumsal sürdürülebilirlik olarak adlandırılmıştır (Shrivastava, 1995).

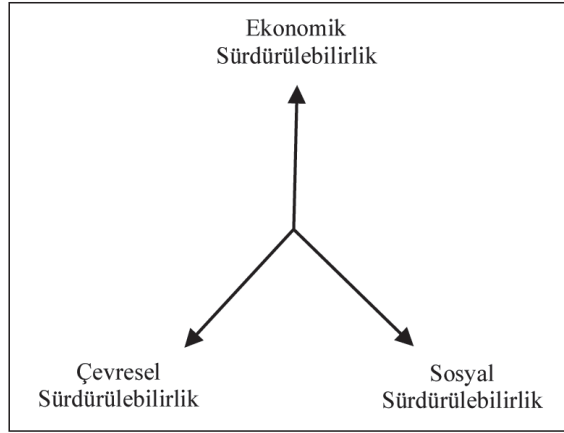
Kurumsal sürdürülebilirlik performansı ekonomik, sosyal ve çevresel boyutlardan oluşmaktadır. Bu boyutlar birden fazla göstergeden oluşmaktadır. Çok sayıda göstergenin kullanılması nedeniyle kurumsal sürdürülebilirlik performansının değerlendirilmesinde zorluklarla karşılaşmaktadır. Dolayısıyla çok sayıda göstergenin tek bir kritere düşürülmesi gerekmektedir. ÇKKV yöntemleri kurumsal sürdürülebilirlik performansının değerlendirilmesi için uygun bir çerçeve sunmaktadır. Bu yöntemler, karar içerisinde tüm kriterlerin görece önemlerine göre belirli bir ağırlık etkisi olması nedeniyle oldukça şeffaf, katılımcı ve disiplinler arası çalışmalara olanak sağlamaktadır (Erol, Sencer, & Sarı, 2011).

Bu çalışmada bir performans belirleme aracı olarak önerilecek model, çok kriterli karar verme yöntemlerinden olan MAUT’a dayalı olarak geliştirilecektir. Bu bağlamda araştırma; (1) konuya ilişkin literatür analizinin sunulması, (2) araştırmada kullanılan değişkenlerin tanımlanması ve araştırma yöntemi, (3) araştırmanın bulguları ve (4) elde edilen bulguların tartışılması bölümden oluşmaktadır.

2. Literatür Taraması

Kurumsal sürdürülebilirlik siyasi, kamusal ve akademik etkilerin şekillendirdiği sürdürülebilirlik sınırlarından oluşan bir kavramdır (Kidd, 1992: 1-26). Son yıllarda iş dünyasında, akademik çevrelerde ve basında “kurumsal sürdürülebilirlik” ile ilgili önemli tartışmalar yaşanmaktadır. Bu terim “sürdürülebilir kalkınma” ve “kurumsal sosyal sorumluluk” kavramları ile birlikte ve bazı durumlarda eş anlamlı olarak kullanılmaktadır (Wilson, 2003:1). Bazı araştırmacılar kurumsal sosyal sorumluluk kavramını açıklamak için örgüt kültürü, karar verme, strateji ve operasyonlar kavramlarının içine ekonomik, sosyal ve çevresel kaygıları da ekleyerek ilgili konuları kurumsal sosyal sorumluluk adı altında incelemişlerdir (Berger, Cunningham, & Drumwright, 2007).

Kurumsal düzeyde sürdürülebilirlik “işletmenin doğrudan veya dolaylı paydaşlarının ihtiyaçlarını, gelecekteki paydaşlarının da ihtiyaçlarını karşılayabilme yeteneğinden ödün vermeden karşılamasıdır” şeklinde tanımlanabilir. Bu hedefler doğrultusunda firmalar sürdürülebilirliğe katkıda bulunurken, ekonomik, sosyal ve çevresel sermaye tabanını korumak ve büyütme zorundadırlar (Dyllick & Hockerts, 2002: 132). Ekonomik sürdürülebilirlik bir şirketin sürdürülebilirliği için tek başına yeterli değildir. Ekonomik sürdürülebilirliğe odaklanmak kısa vadede başarılı olabilir fakat uzun vadeli sürdürülebilirlik üç boyuttan da aynı anda tatmin olmayı gerektirmektedir (Gladwin, Kennelly, & Krause, 1995). Sürdürülebilirlik bu kaynakların en iyi şekilde kullanımını mümkün kılarken bu kaynakların verimliliğini sınırlamakla ilgilidir (Cooper, 2005: 52)



Şekil 1. Sürdürülebilirliğin Üç Boyutu

Kaynak: Dyllick, T., & Hockerts, K. (2002). *Beyond the business case for corporate sustainability. Business Strategy and the Environment*, 11(2), s. 132

Kurumsal sürdürülebilirlik yeni ve gelişen bir yönetim paradigması olarak görülmektedir. Kurumsal sürdürülebilirlik paradigması geleneksel büyüme ve kar maksimizasyonu modeline alternatif olabilir. Kurumsal sürdürülebilirlik, kurumsal büyüme ve karlılığın önemli olduğunu kabul ederken, aynı zamanda şirketlerin çevreyi koruma, sosyal adalet ve eşitlik, ekonomik kalkınma gibi toplumsal hedefleri de dikkate almalarını ifade etmektedir. Kurumsal sürdürülebilirlik dört temel unsurdan oluşmaktadır. Bunlar; sürdürülebilir kalkınma, kurumsal sosyal sorumluluk, paydaş teorisi ve kurumsal yükümlülük teorisidir (Wilson, 2003: 2).

2012 yılı temmuz ayında örgütsel yönetim ve doğal çevre bölümünde görev yapan akademisyenlere tek soruluk bir anket uygulanmıştır. Ankette "kurumsal sürdürülebilirlik nedir?" sorusu sorularak cevaplar değerlendirmeye alınmıştır. Anket sonuçlarına göre birkaç cevap sürdürülebilirliğin sadece çevresel boyutuna vurgu yapmıştır. Ayrıca sürdürülebilir kalkınma öncelikle uzun vadeli performans odaklı görünüyorsa da, sadece beş katılımcı kurumsal kalkınmanın uzun vadeli bileşenlerinden bahsetmiştir. Ankete katılan 31 katılımcının yarısı kurumsal sürdürülebilirliğin eşzamanlı üç boyutlu -çevresel, sosyal, ekonomik- yönetimi gerektirdiğini kabul etmiştir (Montiel & Delgado-Ceballos, 2014: 114).

Tanımlar arasındaki farklılıklar, kurumsal sürdürülebilirliğin anlaşılması ve uygulanmasını karışık ve zor bir süreç haline getirmiştir. Bunun sonucunda kurumsal sürdürülebilirlik işletmeler tarafından uygulanması ve faaliyete geçirilmesi zor olan bir süreç haline gelmiştir. Kurumsal sürdürülebilirlik kavramı ile ilgili tanımlar arasındaki bu anlaşmazlığın yanı sıra, örgütsel yapıya kurumsal sürdürülebilirliğin en iyi nasıl uygulanacağına dair eksiklikler bulunmaktadır (Linnenluecke & Griffiths, 2010: 358).

Sürdürülebilir kalkınma ekonomiyi, sosyal adaleti, çevre bilimini, iş yönetimini, siyaset ve hukuku birleştiren bir kavramdır. Kurumsal sürdürülebilirliğin başarısı sadece hükümet ve politikacılara bağlı değildir. İşletmeler kurumsal sürdürülebilirlikte önemli rol oynarlar. İşletmeler her zaman ekonomik kalkınma için öncü pozisyona sahipken; bu işletmelerin problemi çözmek için gerekli kaynaklara erişebildikleri ve bazı sürdürülemez koşullara neden oldukları için çevreyi

koruma ile sosyal hakların dengelenmesinde daha faal olmaya ihtiyaçları vardır. Kurumsal kalkınmanın kurumsal sürdürülebilirliğe katkısı iki yönlüdür. Birincisi işletmelerin çevresel, sosyal ve ekonomik performans gibi alanlara odaklanmasına yardımcı olur. İkincisi, işletmeler, hükümetler ve sivil toplumlar için ekolojik, sosyal ve ekonomik sürdürülebilirlik çalışmalarında ortak toplumsal hedefler sağlamaktadır. Ancak sürdürülebilir kalkınma tek başına işletmelerin nasıl bir eylemin içinde olmaları gerektiğini sunmamaktadır (Wilson, 2003: 2).

İşletmeler çevre üzerinde toplumsal baskıları azaltmak amacıyla ekosistem nüfusu, ekosistem kaynakları, gıda güvenliği ve sürdürülebilir ekonomilerin etkilerinin yönetilmesi bakımından önemli bir role sahiptir (Montiel & Delgado-Ceballos, 2014: 115). Son yıllarda birçok şirket toplum ve paydaşları ile olan ilişkilerini geliştirmek, kaynak kullanımını minimize etmek ve kirliliği ifade etmek için politikalarını, ürün ve/veya süreçlerini değiştirmiş ve geliştirmiştir. Bu değişim ve gelişmeler örgütler için, örgütsel hedeflere etkili ulaşmayı sağlarken ve çevresel etkilerini azaltırken, toplum ve insan refahını arttırmayı zorunlu kılmıştır (Linnenluecke & Griffiths, 2010).

Kurumsal sürdürülebilirliğin işletme düzeyine gerçekleşebilmesi için hem örgüt dışı faktörlerin (hükümetler, müşteri grupları, toplum v.b.) hem de örgüt içi (yönetim desteği, insan kaynakları yönetimi, çevre eğitimi, çalışan eğitimi, takım çalışması, ödül sistemi v.b) faktörlerin bu sürece adaptasyonu oldukça önemlidir. Sonuç olarak kurumsal sürdürülebilirlik farklı seviyelerde örgütsel değişim ve uyum gerektiren çok yönlü bir kavramdır.

Kurumsal sürdürülebilirlik ilkelerinin benimsenmesi; teknik çözümler, kurumsal sürdürülebilirlik raporlarının yayınlanması, çalışan performanslarının değerlendirilmesi ve çalışanların sürdürülebilirlikle bütünleşik biçimde eğitilmesi ile sağlanabilmektedir (Dunphy , Griffiths, & Benn, 2003).

Ayrıca kurumsal sürdürülebilirliğin örgütsel düzeyde benimsenmesi daha sorumlu ve etik değerler etrafında çalışanların değer ve inançlarını, insan ve çevre sistemlerinin karşılıklı bağımlılıkları ile ilgili temel varsayımlarını değiştirmekle mümkündür. Kurumsal sürdürülebilirliğin farklı boyutları örgüt kültürünün farklı boyutlarına benzerlikler sunmaktadır. Bunlar; gözlemlenebilir kültür (görülebilir örgüt yapısı, süreçler ve davranışlar) destekleyici değerler (stratejiler, hedefler ve felsefeler), temel varsayımlar (eylemler ve değerlerin temelini oluşturan inançlar ve algılamalar) (Linnenluecke & Griffiths, 2010: 358).

Kurumsal sürdürülebilirlik performansının ölçülmesinde çeşitli yöntemler önerilmiştir. Bunlardan birisi veri zarflama analizi (VZA) dir (Chang, Kuo, & Chen, 2013; Goyal, Rahman, & Kazmi, 2013). Bir diğer çok kullanılan yöntem grubu da çok kriterli karar verme yöntemleridir (Öztel, Köse, & Aytakin, 2012; Tsai, Chou, & Hsu, 2009; Vinodh & Girubha, 2012).

Bu çalışmada analiz yöntemi olarak yaygın kullanılan çok kriterli karar verme yöntemlerinden multi-attribute utility theory (MAUT) tercih edilmiştir. MAUT yöntemi şimdiye kadar bir çok alanda bir çok karar verme problemine uygulanmıştır. Örneğin; inşaat yeri seçimi, alternatif planlama, iş atama, AR-GE proje seçimi ve yatırım planı inşası gibi. Son zamanlarda MAUT yöntemi; çevresel etkileri dikkate alarak termik santral inşası gibi, girişimcinin koşullarına göre teknoloji seçimi gibi kâr amacı gütmeyen projeler için de kullanılmaktadır (Bernadzikowski et al., 1983; Hobbs, 1980; Kim & Song, 2009; McDaniels, 1996; Parker & Srinivasan, 1976) .

3. Araştırmada Kullanılan Değişkenlerin Tanımlanması ve Araştırma Yöntemi

Araştırmada, kimya sektöründe faaliyet gösteren uluslararası bir işletmenin (Linde) 2009-2013 yılları arasındaki sürdürülebilirlik verileri analiz edilmiştir (Sustainability Report, 2013).

3.1. Kriterlerin Ağırlıklandırılması

MCDM problemlerinde her kriterin önem düzeyi aynı olmayabilir. Her bir kriterle birer ağırlık değeri atanarak, önem düzeyi belirlenebilir. Bu alışta ağırlık değerlerinin tespitinde Entropi yöntemi tercih edilmiştir.

3.2. Entropi Yöntemi

Araştırmacılar tarafından birçok objektif ağırlıklandırma yöntemi önerilmiştir. Bunlardan en çok kullanılanı entropi yöntemidir. Bu yöntem Shannon'un (1948) belirsizliğin ölçüsü olarak tanımlanan *Entropi* kavramı üzerine inşa edilmiştir. Enformasyon (Information) teorisinde entropi; ayrık (discrete) olasılık dağılımı ile verilen belirsizliğin miktarının bir kriteridir. Entropi değeri yüksek olan veri grubunda belirsizlik daha fazladır (Gold & No, 1983; Jaynes, 1957). Alternatifler için belli bir miktarda bilgileri içeren karar matrisine sahip isek, entropi yöntemi kriterlerin önem sırasını yani ağırlık değerlerini belirlemek için kullanılabilir bir araştır (Hwang & Yoon, 1981:52; Nijkamp, 1975; Van Delft & Nijkamp, 1977; Zeleny, 1974). Yöntemi şöyle özetleyebiliriz (Islamoglu, Apan, and Oztel (2015); Wang & Hsu, 2004):

m alternatifli ve n kriterli bir çok kriterli karar verme problemi için karar matrisi:

$$D = \begin{matrix} & X_1 & X_2 & \dots & X_j & \dots & X_n \\ \begin{matrix} A_1 \\ A_2 \\ \vdots \\ A_i \\ \vdots \\ A_m \end{matrix} & \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1j} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2j} & \dots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ x_{i1} & x_{i2} & \dots & x_{ij} & \dots & x_{in} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mj} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix} \end{matrix} \quad (1)$$

olsun.

Burada x_{ij} : i . alternatifin j . kritere göre başarı değeridir, $i = 1, 2, \dots, m$ ve $j = 1, 2, \dots, n$.

Adım 1:

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{p=1}^m x_{pj}}, i = 1, 2, \dots, m, j = 1, 2, \dots, n \quad (2)$$

formülü ile

$R = [r_{ij}]_{m \times n}$ normalize edilmiş karar matrisi elde edilir.

Adım 2:

$$e_j = -\frac{1}{\ln m} \sum_{i=1}^m r_{ij} \ln r_{ij} \quad ,j = 1, 2, \dots, n. \quad (3)$$

formülü ile her bir kriterin entropi değeri bulunur. Burada e_j , j . kriterin entropi değerini göstermektedir.

Adım 3:

$$W_j = \frac{1 - e_j}{\sum_{p=1}^n (1 - e_p)} \quad ,j = 1, 2, \dots, n. \quad (4)$$

ile kriterlerin ağırlık değerleri atanmış olur.

$$\sum_{j=1}^n W_j = 1 \text{ olduğu aşikardır.}$$

3.3. MAUT Yöntemi

MAUT (Multiple Attribute Utility Theory) yönteminin temel düşüncesi; her karar probleminde, uygun alternatifler kümesi üzerinde tanımlı reel değerli bir U fayda fonksiyonu vardır ve karar verici bunu maksimize eder (Olson, 1995).

MAUT yöntemi aşamalarını şöyle verebiliriz (Erol, Sencer, & Sari, 2011; Zietsman, Rilett, & Kim, 2006):

Adım 1: Yarar kriterlerine göre fayda değerleri belirlenir ve bununla r_{ij} normalleştirilmiş değerler hesaplanır:

$$r_{ij} = \frac{x_{ij} - l_j^-}{u_j^+ - l_j^-} \text{ burada } u_j^+ = \max_i x_{ij} \text{ ve } l_j^- = \min_i x_{ij} \quad (5)$$

Benzer şekilde maliyet kriterine göre de fayda değerleri belirlenir ve bununla r_{ij} normalleştirilmiş değerler hesaplanır:

$$r_{ij} = \frac{u_j^+ - x_{ij}}{u_j^+ - l_j^-} \text{ burada } u_j^+ = \max_i x_{ij} \text{ ve } l_j^- = \min_i x_{ij} \quad (6)$$

Adım 2: Ağırlıklı r_{ij} değerleri toplamı toplam fayda değerini verir.

$$U_i = \sum_{j=1}^n w_j r_{ij} \quad (7)$$

Adım 3: Tercih sıralaması yapılır. En yüksek toplam fayda değeri olan alternatif en iyi alternatif olur.

Tablo 1, Tablo 2 ve Tablo 3'te kurumsal sürdürülebilirlik performansını oluşturan ekonomik, sosyal ve çevresel boyutlara ilişkin göstergeler ve bu göstergelere ilişkin optimum durumlar gösterilmiştir.

Tablo 1. Ekonomik Göstergeler ve Optimum Koşullar

	Gösterge	Opt.
Hisse Senedi	E1: Kapanış fiyatı	Max.
	E2: Yıl içi en yüksek fiyat	Max.
	E3: Yıl içi en düşük fiyat	Max.
	E4: Piyasa değeri (Yıl sonu kapanış fiyatına göre)	Max.
	E5: Hisse senedi adedi (31 Aralık itibariyle)	Max.
	E6: Hisse senedi başına ödenen nakit kâr payı	Max.
Grup Faaliyetleri	E7: Gelir	Max.
	E8: Faaliyet kârı	Max.
	E9: Faaliyet kâr marjı	Max.
	E10: EBIT	Max.
	E11: Yıllık kâr	Max.
	E12: Sermaye artırımını	Max.
	E13: Özkaynak oranı	Max.
	E14: Kullanılan sermayenin getirisi	Max.
	E15: Satınalama maliyetleri	Min.
	E16: Personel giderleri toplamı	Min.
İnovasyon	E17: Çalışan başına personel gideri	Min.
	E18: Emeklilik maliyetleri	Min.
	E19: AR-GE harcamaları	Max.
	E20: AR-GE alanında çalışan sayısı	Max.
	E21: Yeni patent başvurusu	Max.

Tablo 2. Çevresel Göstergeler ve Optimum Koşullar

	Gösterge	Opt.
Enerji	Ç1: Elektrik tüketimi	Min.
	Ç2: Doğal gaz tüketimi	Min.
	Ç3: Diğer enerji kaynakları tüketimi	Min.
Su	Ç4: Su kullanımı	Min.
	Ç5: Toplam su tüketimi	Min.
	Ç6: Atık su	Min.
Materyal	Ç7: Hammadde ve tedarikleri	Min.
	Ç8: Paketleme malzemeleri	Min.
Havaya Salınım	Ç9: Doğrudan CO ₂ ve diğer sera gazı salınımı	Min.
	Ç10: Dolaylı CO ₂ salınımı	Min.
	Ç11: Milyon avro satış başına salınım	Min.
	Ç12: Çalışan başına salınım	Min.
	Ç13: Taşeron tarafından taşımada salınım	Min.
	Ç14: VOC (Uçucu Organik Bileşikler)	Min.
	Ç15: NH ₃ (Amonyak)	Min.
	Ç16: CO (Karbonmonoksit)	Min.
	Ç17: NO _x (Nitrojen Oksitler)	Min.
Ç18: SO _x (Sülfür oksitler)	Min.	
Suya Salınım	Ç19: Kimyasal Oksijen Talebi (COD)	Min.
	Ç20: Biyokimyasal Oksijen Talebi (BOD)	Min.
	Ç21: Nitrat	Min.
	Ç22: Fosfat	Min.
Atık ve Geri Dönüşüm	Ç23: Toplam atık	Min.
	Ç24: Zararsız atık oranı	Max.
	Ç25: Zararlı atık oranı	Min.
	Ç26: Geri dönüştürülmüş atık oranı	Max.
	Ç27: Yakılan atık oranı	Min.
	Ç28: Gömülen atık	Min.
	Ç29: Diğer yok etme yöntemleri	Min.
Taşıma	Ç30: Taşıma filosunun katettiği mesafe	Min.
	Ç31: Kamyonların karıştığı kaza sayısı	Min.

Tablo 3. Sosyal Göstergeler ve Optimum Koşullar

	Gösterge	Opt.
Denetleme ve Eğitim	S1: Mesleki sağlık ve güvenlik denetlemesi yapılmış yer oranı	Max.
	S2: Çevresel denetleme yapılmış yer oranı	Max.
	S3: Mesleki sağlık ve güvenlik denetlemesi sayısı	Max.
	S4: Çevresel denetleme sayısı	Max.
	S5: Eğitim olanağı bulan çalışan oranı	Max.
Sertifikalı Yerler	S6: ISO 9001 sertifikalı mekan oranı	Max.
	S7: ISO 14001 sertifikalı üretim mekanı oranı	Max.
	S8: OHSAS 18001 sertifikalı üretim mekanı oranı	Max.
	S9: Responsible Care sertifikalı üretim mekanı oranı	Max.
Çevre	S10: Çevresel şikayetler	Min.
	S11: Raporlanabilir çevresel olaylar	Min.
İstihdam	S12: Toplam Çalışan	Max.
	S13: AR-GE çalışan	Max.
	S14: Toplu iş sözleşmeli çalışan oranı	Max.
	S15: Çalışan devir oranı	Min.
	S16: Çalışan ortalama hizmet süresi	Max.
	S17: Linde grubundan emekli olup maaş alan sayısı	Max.
Çeşitlilik	S18: 30 yaş ve altı çalışan oranı	Max.
	S19: 31 ve 50 yaş arası çalışan oranı	Max.
	S20: 50 yaş üstü çalışan oranı	Max.
	S21: Çalışan uyruk sayısı (Almanya'da)	Max.
	S22: Üst düzey yönetici pozisyonunda Alman olmayan çalışan oranı	Max.
	S23: Tüm işgücünde kadın çalışan oranı	Max.
	S24: Üst düzey yönetici pozisyonunda kadın çalışan oranı	Max.
	S25: Denetleme Kurulu'nda Kadın oranı	Max.
Çalışan Eğitimi	S26: Ağır engelli çalışan (Almanya)	Max.
	S27: Eğitim olanağı elde eden çalışan oranı	Max.
	S28: Çalışan başına eğitim günü	Max.
	S29: Çalışan başına eğitim programı harcaması	Max.
	S30: Toplam iş gücünde çırak ve stajyer oranı	Max.
Sağlık ve İş Güvenliği	S31: Almanya'da çırak ve stajyer oranı	Max.
	S32: İş yeri kazaları en az bir gün iş kaybı veren (çalışanlar)	Min.
	S33: İş yeri kazaları en az bir gün iş kaybı veren (taşeron)	Min.
	S34: İş yeri kazaları en az bir gün iş kaybı veren (çalışanlar) milyon çalışma saati başına	Min.
	S35: İş yeri kazaları en az bir gün iş kaybı veren (taşeron) milyon çalışma saati başına	Min.
	S36: Çalışanların karıştığı ölümcül kazalar	Min.
	S37: Taşeron karıştığı ölümcül kazalar	Min.
	S38: Çalışan başına hasta olunan gün sayısı	Min.

4. Araştırmanın Bulguları

4.1. Ekonomik Sürdürülebilirliğe İlişkin Verilerin Analizi

Tablo 4'de ekonomik sürdürülebilirlik göstergeleri için entropi yöntemiyle hesaplanan ağırlık değerleri yer almaktadır. Burada sırasıyla E3, E12 ve E11 göstergelerinin ağırlık değerlerinin diğerlerine göre biraz daha yüksek çıktığı görülmektedir. Bunun nedeni, bu kriter değerlerinin yıllar arasında oransal olarak yüksek farklılık göstermeleridir. Diğer kriterlerde nispeten değerler birbirlerine yakın gerçekleştiğinden, ağırlık değerleri düşük hesaplanmıştır.

Tablo 4. Ekonomik Sürdürülebilirlik Kriterlerinin Ağırlık Değerleri

Kriter	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8
Ağırlık	0,0601678	0,054247	0,1580692	0,0859457	0,0030237	0,0487465	0,0330569	0,0505494
Kriter	E9	E10	E11	E12	E13	E14	E15	E16
Ağırlık	0,002400	0,069637	0,1052207	0,1230437	0,0029928	0,0227927	0,019436	0,034043
Kriter	E17	E18	E19	E20	E21			
Ağırlık	0,00241	0,05474	0,003359	0,005947	0,060167			

Tablo 5'de MAUT yöntemiyle 2009-2013 yılları için hesaplanan çoklu fayda fonksiyonları değerleri yer almaktadır. Tablo 5'de görüldüğü gibi yıllar içerisinde ekonomik sürdürülebilirlik performansının sürekli artmıştır.

Tablo 5. Yıllara Göre Ekonomik Sürdürülebilirlik Performans Sıralaması

Sıra	Yıl	MAUT Çoklu Fayda Fonksiyonu Değeri
1	2013	0,875595587
2	2012	0,742223755
3	2011	0,546855354
4	2010	0,429339264
5	2009	0,108523769

Tablo 6'da Linde firmasının ekonomik sürdürülebilirlik performansı ölçümü için karar matrisi yer almaktadır. Bu matriste satırlar yılları, sütunlar ise göstergeleri (kriterler) göstermektedir. Analiz 2009-2013 yıllarını kapsamakta ve göstergeler Tablo 1'de gösterilmektedir. Karar matrisindeki her bir hücre ilgili satır yılında ilgili sütun göstergesinin değeri vermektedir. Örneğin; 4. satır ve 3. sütunun kesişim hücresindeki 76,70 değeri, Linde firmasının hisse senedinin 2010 yılındaki en düşük borsa değerini ifade etmektedir.

Tablo 6. Ekonomik Sürdürülebilirlik Performansı için Karar Matrisi

Kriter	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7
Birim	€	€	€	€ million	000s	€	€ million
2013	152,05	153,90	128,60	28.219	185.588	3,00	16.655
2012	132,00	136,15	114,20	24.445	185.189	2,70	15.833
2011	114,95	125,80	96,16	19.663	171.061	2,50	13.787
2010	113,55	115,30	76,70	19.337	170.297	2,20	12.868
2009	84,16	87,95	49,66	14.215	168.907	1,80	11.211
Kriter	E8	E9	E10	E11	E12	E13	E14
Birim	€ million	%	€ million	€ million	€ million	%	%
2013	3.966	23,8	2.171	1.430	2.268	41,5	9,7
2012	3.686	23,3	2.055	1.341	2.038	39,8	10,2
2011	3.210	23,3	1.910	1.244	1.367	42,0	11,0
2010	2.925	22,7	1.679	1.064	1.302	42,3	10,3
2009	2.385	21,3	1.167	653	1.137	37,7	7,7
Kriter	E15	E16	E17	E18	E19	E20	E21
Birim	€ bn	€ bn	1.000 €	€ million	€ million	adet	adet
2013	11,1	3,423	53,9	281	92	367	263
2012	10,9	3,117	49,7	241	101	385	269
2011	10,7	2,653	52,6	190	98	342	235
2010	9,7	2,527	52,2	178	94	324	232
2009	8,2	2,319	48,6	186	89	346	230

4.2. Çevresel Sürdürülebilirliğe İlişkin Verilerin Analizi

Çevresel sürdürülebilirlik göstergelerinin ağırlıkları entropi yöntemi ile hesaplanmış ve Tablo 7'de verilmiştir. Tablo 7'ye göre Ç17 ve Ç15 kriterlerinin ağırlıkları yüksek, diğerlerinin ise birbirlerine yakın seviyelerde düşük çıkmıştır. Ç17 ağırlığının yüksek çıkmasının nedeni, Nitrojen Oksitlerin salınımlarında aşırı artışın olması, Ç15'in ise Amonyak salınımlarında çok büyük oranda azalmanın olmasıdır.

Tablo 7. Çevresel Sürdürülebilirlik Kriterlerinin Ağırlık Değerleri

Kriter	Ç1	Ç2	Ç3	Ç4	Ç5	Ç6	Ç7	Ç8
Ağırlık	0,003765	0,010857	0,038323	0,062751	0,001225	0,013076	0,00228	0,0077
Kriter	Ç9	Ç10	Ç11	Ç12	Ç13	Ç14	Ç15	Ç16
Ağırlık	0,008092	0,007029	0,000381	0,000487	0,003069	0,035598	0,17584	0,018867
Kriter	Ç17	Ç18	Ç19	Ç20	Ç21	Ç22	Ç23	Ç24
Ağırlık	0,205412	0,079662	0,045764	0,054055	0,012867	0,043501	0,019739	0,005642
Kriter	Ç25	Ç26	Ç27	Ç28	Ç29	Ç30	Ç31	
Ağırlık	0,017315	0,033803	0,023249	0,040938	0,020167	0,005085	0,003462	

Çevresel sürdürülebilirlik performansının yıllara göre düzenli bir değişime sahip olmadığını Tablo 8'den görebiliriz. 2011 yılında en iyi çevresel sürdürülebilirlik performansı elde edilirken, 2012 yılı ise en kötü performansı vermiştir.

Tablo 8. Yıllara Göre Çevresel Sürdürülebilirlik Performans Sıralaması

Sıra	Yıl	MAUT Çoklu Fonksiyon Değeri
1	2011	0,621190833
2	2013	0,584406562
3	2010	0,573673015
4	2009	0,424452161
5	2012	0,411007434

Tablo 9'da Linde firmasının 2009-2013 yılları arasındaki çevresel göstere değerlerinden oluşan karar matrisi yer almaktadır.

Tablo 9. Çevresel Sürdürülebilirlik Performansı için Karar Matrisi

Kriter	Ç1	Ç2	Ç3	Ç4	Ç5	Ç6	Ç7	Ç8	Ç9	Ç10	Ç11
Birim	million MWh	million MWh	million MWh	million m ³	million m ³	million m ³	ton	ton	milyon t CO ₂ e	milyon ton	t CO ₂ e
2013	23,4	36,4	14,8	681	44,5	13,8	57750	3990	8	13,0	1.261
2012	23,5	35,9	13,4	632	47,4	12,5	57170	4765	8,5	12,8	1.345
2011	20,3	25,4	11,7	288	42,6	8,1	59950	5850	6,7	10,2	1.226
2010	19,0	25,2	6,4	255	43,0	8,4	65.700	6.300	6,2	9,5	1.220
2009	17,7	23,6	5,9	242	38,9	11,4	50.000	5.800	5,4	9,0	1.284
Kriter	Ç12	Ç13	Ç14	Ç15	Ç16	Ç17	Ç18	Ç19	Ç20	Ç21	Ç22
Birim	t CO ₂ e	Bin ton CO ₂ e	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton
2013	331	388	92	9	1520	5222	96	130	118	46	1
2012	339	380	109	11	2895	5556	391	201	97	52	4
2011	335	395	206	28	1566	1070	543	165	38	61	3
2010	324	310	182	70	1747	717	620	308	75	35	3
2009	302	320	236	78	2161	856	730	381	157	37	3
Kriter	Ç23	Ç24	Ç25	Ç26	Ç27	Ç28	Ç29	Ç30	Ç31		
Birim	b. ton	%	%	%	%	%	%	m km	mil. km		
2013	124,9	76	24	65	14	10	11	963	0,062		
2012	81,5	70	30	41	18	26	15	969	0,075		
2011	64,4	57	43	26	30	31	13	866	0,077		
2010	71,9	61	39	43	28	22	7	764	0,085		
2009	68,3	52	48	28	28	35	9	689	0,083		

4.3. Sosyal Sürdürülebilirliğe İlişkin Verilerin Analizi

Tablo 10'da gösterilen ağırlık değerlerine göre S22, S25 ve kısmen S21 göstergelerinin ağırlık değerlerinin çok yüksek çıktığı görülmektedir. Bu kriterlerde bazı yılların veri değerlerinin sıfır olması kaçınılmaz olarak ağırlıkların çok yüksek gerçekleşmesine sebep olmuştur.

Tablo 10. Sosyal Sürdürülebilirlik Kriterlerinin Ağırlık Değerleri

Kriter	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10
Ağırlık	0,00079	0,00059	0,00287	0,00244	0,00129	0,00046	0,00146	0,00254	0,00351	0,01330
Kriter	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20
Ağırlık	0,00350	0,00391	0,00085	0,00193	0,02374	0,00046	0,00009	0,00051	0,00004	0,00018
Kriter	S21	S22	S23	S24	S25	S26	S27	S28	S29	S30
Ağırlık	0,10652	0,43478	0,00625	0,00365	0,27026	0,00066	0,00080	0,01055	0,01119	0,00840
Kriter	S31	S32	S33	S34	S35	S36	S37	S38		
Ağırlık	0,00109	0,02036	0,00268	0,00855	0,00678	0,02010	0,02197	0,00095		

Tablo 11'deki sıralama, sosyal sürdürülebilirlik performansının sürekli iyileştiğini göstermektedir. 2013 yılı en iyi performans değerini verirken; 2009 yılı performansı, en düşük değeri almıştır.

Tablo 11. Yıllara Göre Çevresel Sürdürülebilirlik Performans Sıralaması

Sıra	Yıl	MAUT Çoklu Fonksiyon Değeri
1	2013	0,884904529
2	2012	0,749757563
3	2011	0,342598016
4	2010	0,195508043
5	2009	0,090451706

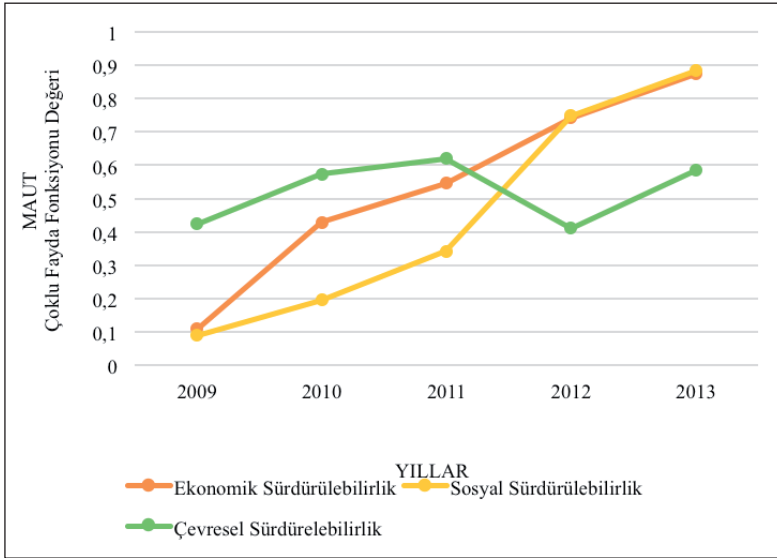
Tablo 12'de Linde firmasının 2009-2013 yılları arasındaki sosyal gösterge değerlerinden oluşan karar matrisi yer almaktadır.

Tablo 12. Sosyal Sürdürülebilirlik İçin Karar Matrisi

Kriter	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13
Birim	%	%			%	%	%	%	%			31 Aralık	
2013	58,1	51,8	790	657	57,8	77,9	31,8	17,8	23,5	24	25	63.487	367
2012	62,4	54,5	769	661	54,0	79,6	31,8	17,7	29,3	14	29	62.765	385
2011	54,5	49,1	701	664	50,3	76	33	22	26	28	33	50.417	342
2010	53,2	47,8	620	546	47,2	72	28	22	22	19	31	48.430	324
2009	55,1	48,3	600	526	48,8	71	27	22	21	18	24	47.731	345
Kriter	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20	S21	S22	S23	S24	S25	S26
Birim	%	%	yıl		%	%	%		%	%	%	%	%
2013	45,6	9,4	8,9	31.006	18,2	58,0	23,8	65	72,9	27,3	13,2	16,6	3,5
2012	45,1	10,1	9,3	31.118	17,6	58,4	24,0	67	69,7	26,9	12,3	8,3	3,1
2011	53,5	6,3	9,8	31.112	16,0	59,0	25,0	63	0	19,5	11,0	8,3	3,6
2010	54,9	5,7	9,7	32.584	16,4	59,6	24,0	58	0	19,3	10,3	0	3,5
2009	55,3	4,2	10,1	32.012	17,0	60,1	22,9	0	0	19,9	9,3	0	3,3
Kriter	S27	S28	S29	S30	S31	S32	S33	S34	S35	S36	S37	S38	
Birim	%		€	%	%			milyon	milyon				
2013	60,3	3,0	341	0,9	3,1	304	150	2,3	1,7	4	6	4,7	
2012	61,0	2,6	386	0,9	3,2	324	155	2,5	1,3	4	4	4,7	
2011	64,4	2,3	268	1,3	3,6	144	131	1,4	1,6	5	3	5,0	
2010	59,1	2,0	241	1,3	3,5	198	170	1,9	2,2	2	4	5,3	
2009	53,8	1,6	216	1,4	3,7	202	128	2,0	1,7	3	7	5,5	

5. Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada MAUT yöntemi kullanılarak kurumsal sürdürülebilirlik performansının ölçülmesi hedeflenmiştir. Bu amaçla kurumsal sürdürülebilirliğin üç bileşeni olan ekonomik, çevresel ve sosyal sürdürülebilirlik için göstergeler belirlenmiştir. Göstergelerin belirlenme süreci, verilere ulaşılma durumuna göre şekil almıştır. Belirlenen göstergelerin önem düzeyleri, uzman görüşlerine ihtiyaç duyulmaksızın, entropi yöntemiyle objektif olarak ağırlıklandırılarak atanmıştır.



Grafik 1. Yıllara Göre Sürdürülebilirlik Performansı Göstergeleri

Linde firmasının ekonomik ve sosyal sürdürülebilirlik performanslarının artış eğiliminde olduğu Grafik 1'den görülmektedir. Ekonomik sürdürülebilirlik performansındaki artış için; 2008 global ekonomik kriz sonrasında iyileşme olduğu söylenebilir. Kriz döneminde daralan pazar ve küçülen üretim düzeyleri kriz sonrası büyüme yönlü gelişmiştir. Benzer şekilde sosyal alanda da, ekonomik performansla paralel iyileşmeler tespit edilmiştir. Fakat aynı istikrarlı artış çevresel sürdürülebilirlik performansında gözlemlenememiştir. Sosyal sürdürülebilirlik performansı 2011 yılında en üst düzeye çıkarırken, 2012 yılı performansı tam bir hayal kırıklığı olmuştur. 2013 yılında kısmen düzelme görülse de, en iyi performansın elde edilemediği görülmüştür. Ekonomideki iyileşme sonucu üretim hacmi büyümüş, fakat çevresel iyileştirmeler bu büyümeye ayak uyduramamışlardır. Bu durum, firmaların çevresel yatırımlarının artırılmasının gerekliliğine ve çevre ile ilgili yasal kısıtlamaların zorunluluğuna işaret etmektedir.

Bu çalışmada uygulanan yöntemin geliştirilmesi için bazı hususlar üzerinde durulması gelecek çalışmalara katkı sağlayacaktır. Bu hususlar;

- Kurumsal sürdürülebilirlik ölçümü için gösterge belirlenmesinde kesin bir çerçeve ortaya konulmamıştır. Genellikle firmaların yayımlamış olduğu veriler baz alınarak ulaşılabilen verilere göre göstergeler belirlenmektedir. Bu durumda, aynı gösterge verilerinin elde edilememesi durumlarında, işletmeler arasında kurumsal sürdürülebilirliğin karşılaştırılması mümkün olmayabilmektedir. Aynı göstergelerin kullanılması durumunda ise gösterge sayısı azalacağından ölçümün sıhhati tehlikeye girmektedir. Bu durumu düzeltmek için, sektörlere göre göstergeler belirlenip firmalardan sürdürülebilirlik raporlarında bu verileri bulundurmaları zorunluluğu getirilebilir.
- Kullanılan yöntem ile ilgili işletmeye ait sosyal, ekonomik ve çevresel boyutlar ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Her bir boyut için sektörlere göre katsayılar belirlenerek firmalar için toplam kurumsal sürdürülebilirlik performans değeri geliştirilebilir.

- (c) Yerli ve yabancı menşeli işletmelerin sürdürülebilirlik performansları ilgili yöntemle belirlenerek bir kıyaslama yapılabilir. Ayrıca ülkemizde faaliyet gösteren ulusal ve/veya uluslararası işletmeler diğer ülkelerde faaliyet gösteren işletmelere kıyasla sürdürülebilirlik faaliyetlerini ne ölçüde gerçekleştirdikleri tespit edilebilir.

Kaynakça

- Berger, I. E., Cunningham, P., & Drumwright, M. E. (2007). Mainstreaming corporate social responsibility: Developing markets for virtue. *California Management Review*, 49(4), s. 132-160.
- Bernadzikowski, T. A., Allender, J. S., Gordon, D. E., Gould, T. H., Stone, J. A., & Westberry, C. F. (1983). High-level nuclear waste form performance evaluation. *Journal Name: Am. Ceram. Soc. Bull.; (United States); Journal Volume: 62:12, Medium: X; Size: Pages: 1364-1368.*
- Chang, D.-S., Kuo, L.-c. R., & Chen, Y.-t. (2013). Industrial changes in corporate sustainability performance—An empirical overview using data envelopment analysis. *Journal of Cleaner Production*, 56, 147-155.
- Cooper, T. (2005). Slower Consumption Reflections on Product Life Spans and the “Throwaway Society”. *Journal of Industrial Ecology*, 9(1-2), s. 51-67.
- Dunphy, D. C., Griffiths, A., & Benn, S. (2003). *Organizational change for corporate sustainability: A guide for leaders and change agents of the future*. London, Routledge.
- Dyllick, T., & Hockerts, K. (2002). Beyond the business case for corporate sustainability. *Business Strategy and the Environment*, 11(2), s. 130-141.
- Erol, İ., Sencer, S., & Sarı, R. (2011). A new fuzzy multi-criteria framework for measuring sustainability performance of a supply chain. *Ecological Economics*, 70(6), s. 1088-1100.
- Gladwin, T. S., Kennelly, J. J., & Krause, T. S. (1995). Shifting Paradigms for Sustainable Development: Implications for Management Theory and Research. *The Academy of Management*, 20(4), s. 874-907.
- Gold, H. J., & No, B. S. (1983). Application of Maximum Entropy and Minimum Cross-entropy Formalisms to Stochastic Modeling of Complex Dynamic Systems: Formulation of the Problem. *North Carolina State University*.
- Goyal, P., Rahman, Z., & Kazmi, A. (2013). Corporate sustainability performance and firm performance research: literature review and future research agenda. *Management Decision*, 51(2), 361-379.
- Hobbs, B. F. (1980). A Comparison Of Weighting Methods In Power Plant Siting. *Decision Sciences*, 11(4), 725-737. doi: 10.1111/j.1540-5915.1980.tb01173.x
- Hwang, C.-L., & Yoon, K. (1981). *Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems: Multiple Attribute Decision Making: Methods and Application*: Springer Verlag.
- İslamoğlu, M., Apan, M., & Öztel, A. (2015). An Evaluation of the Financial Performance of REITs in Borsa İstanbul: A Case Study Using the Entropy-Based TOPSIS Method. *International Journal of Financial Research*, 6(2) .
- Jaynes, E. T. (1957). Information theory and statistical mechanics. *Physical review*, 106(4), 620.
- Kidd, C. V. (1992). The evolution of sustainability. *Journal of Agricultural & Environmental Ethics*, 5(1), s. 1-26.
- Kim, S.-K., & Song, O. (2009). A MAUT approach for selecting a dismantling scenario for the thermal column in KRR-1. *Annals of Nuclear Energy*, 36(2), 145-150. doi: http://dx.doi.org/10.1016/j.anucene.2008.11.034
- Linnenluecke, M. K., & Griffiths, A. (2010). Corporate sustainability and organizational culture. *Journal of World Business*, 45, s. 357-366.
- Montiel, I., & Delgado-Ceballos, J. (2014). Defining and Measuring Corporate Sustainability: Are We There Yet? *Organization & Environment*, 27(2), s. 113-139.
- McDaniels, T. L. (1996). A multiattribute index for evaluating environmental impacts of electric utilities. *Journal of Environmental Management*, 46(1), 57-66. doi: 10.1006/jema.1996.0006

- Nijkamp, P. (1975). Reflections on gravity and entropy models. *Regional Science and Urban Economics*, 5(2), 203-225.
- Olson, D. L. (1995). *Decision aids for selection problems*: Springer Science & Business Media.
- Öztel, A., Köse, M. S., & Aytekin, İ. (2012). Kurumsal Sürdürülebilirlik Performansının Ölçümü İçin Çok Kriterli Bir Çerçeve: Henkel Örneği. *Tarih Kültür ve Sanat Araştırmaları Dergisi*, 1(4), 32-44.
- Parker, B. R., & Srinivasan, V. (1976). A Consumer Preference Approach to the Planning of Rural Primary Health-Care Facilities. *Operations Research*, 24(5), 991-1025. doi: 10.2307/169819
- Shannon, C. E. (1948). A mathematical theory of communication, *bell System technical Journal* 27: 379-423 and 623-656. *Mathematical Reviews (MathSciNet)*: MR10, 133e.
- Shrivastava, P. (1995). The role of corporations in achieving ecological sustainability. *Academy of Management Review*, 20(4), s. 936-960.
- Sustainability Report. (2013). Corporate Responsibility Report 2013. Erişim Tarihi: 14.03.2015, <http://corporateresponsibility.linde.com/cr-report/2014/measuring-sustainability/key-figures.html>
- Tsai, W.-H., Chou, W.-C., & Hsu, W. (2009). The sustainability balanced scorecard as a framework for selecting socially responsible investment: an effective MCDM model. *Journal of the Operational Research Society*, 60(10), 1396-1410.
- Van Delft, A., & Nijkamp, P. (1977). *Multi-criteria analysis and regional decision-making* (Vol. 8): Springer Science & Business Media.
- Vinodh, S., & Girubha, R. J. (2012). Sustainable concept selection using ELECTRE. *Clean Technologies and Environmental Policy*, 14(4), 651-656.
- Wang, T.-C., & Hsu, J.-C. (2004). Evaluation of the business operation performance of the listing companies by applying TOPSIS method. Paper presented at the Systems, Man and Cybernetics, 2004 IEEE International Conference on.
- WCED. (1987). *Our common future*. Oxford: Oxford University Press.
- Wilson, M. (2003). Corporate Sustainability: What is it and where does it come from? *Ivey Business Journal*, 67(6), s. 1-5.
- Zeleny, M. (1974). *Linear multiobjective programming*: Springer-Verlag Berlin.
- Zietsman, J., Rilett, L. R., & Kim, S.-J. (2006). Transportation corridor decision-making with multi-attribute utility theory. *International Journal of Management and Decision Making*, 7(2), 254-266.

