



## YEŞİL TEDARİKÇİ GELİŞTİRME PROGRAMLARININ TÜRK SANAYİİ AÇISINDAN VIKOR YÖNTEMİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

Şeyda GÜR<sup>1</sup>, Selin TERZİ<sup>2</sup>, Tamer EREN<sup>3\*</sup>

<sup>1</sup>Harran Üniversitesi, Organize Sanayi Bölgesi Meslek Yüksekokulu, Şanlıurfa

<sup>2</sup>Kırıkkale Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, Kırıkkale

<sup>3</sup>Kırıkkale Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, Kırıkkale

### Makale Bilgisi

Geliş tarihi: 06.08.2019

Kabul Tarihi: 09.07.2021

Yayın tarihi: 09.07.2021

### Anahtar Kelimeler;

Sürdürülebilirlik,  
Çevresel performans,  
Yeşil tedarik zinciri  
yönetimi,  
Yeşil tedarikçi geliştirme  
(GSD),  
VIKOR yöntemi

### ÖZET

Çevresel kaygıların başlaması ile sürdürülebilirliğin öneminin fark edilmeye başlanıldığı günümüz dünyasında, kaynakların verimli kullanılması, atıkların ve çevre kirliliğinin azaltılması gibi pek çok konuda daha duyarlı olunmuş ve alınacak stratejik kararlarda çevre boyutu dikkate alınmaya başlamıştır. Çevre ile ilgili kurallar ve dış çevrenin baskısı sonucunda firmalar, faaliyetlerini yeşilleştirmek, yani çevreye duyarlı süreçler tasarlamak zorunda kalmaya başlamışlardır. Fakat çevresel performans firmaların sadece kendi faaliyetleri ve çabalamalarıyla artırmamakta, üretimin ve dağıtımın her aşamasında birlikte çalışılan tedarikçilerin çevresel performansları ile birlikte ölçülmektedir ve tedarikçilerin, odak firma çevresel performansına önemli etkilerde bulunduğu yapılan çalışmalarla ortaya konulmaktadır. Firmalar için büyük öneme sahip olan ve iyi yönetildiği takdirde rekabet avantajı sağlayan tedarik zinciri yönetiminin önemli bir unsuru olan tedarikçiler, çevresel performanslarının iyileştirilmesi için, kaynak ve yetenek kısıtlarından dolayı yardıma ihtiyaç duymaktadırlar. Tedarikçilerinin yeşilleşmesinin önemini anlayan ve tedarikçilerinin çevresel performanslarını iyileştirme kararı alan firmalar yeşil tedarikçi geliştirme programlarını uygulayabilmektedirler. Bu programlar literatürde çok sayıda çeşitliliğe sahiptir. Kısıtlı kaynaklar, tüm programları aynı anda uygulayamayacak olan firmaların programları değerlendirerek seçimler yapmasını gerekli kılmaktadır. Bu ihtiyaçtan yola çıkılarak yapılan bu çalışmada Türkiye’de farklı sektörlerde faaliyet gösteren 6 firmanın programları değerlendirmesi sağlanmış ve belirlenen 19 programın literatür taramasıyla belirlenen önem, odak firma için uygunluk ve tedarikçilerin katılım seviyesi kriterleriyle, VIKOR yöntemi kullanılarak değerlendirilmesi ile programların önceliklendirilmesi yapılmıştır. Elde edilen sonuçlarda bu firmaların tedarik zincirlerini çevreye duyarlı olarak geliştirilmesine yönelik önerilerde bulunulmuştur.

## EVALUATION OF GREEN SUPPLIER DEVELOPMENT PROGRAMS WITH VIKOR METHOD IN TERMS OF TURKISH INDUSTRY

### Article Info

Received: 06.08.2019

Accepted: 09.07.2021

Published: 09.07.2021

### Keywords;

Sustainability,  
Environmental  
Performance,  
Green Supply Chain  
Management,  
Green Supplier  
Development (GSD),  
VIKOR Method.

### ABSTRACT

In today's world, where the importance of sustainability has begun to be realized with the onset of environmental concerns, people have become more sensitive about many issues such as efficient use of resources, reducing waste and environmental pollution, and the environmental dimension has begun to be taken into account in strategic decisions to be taken. As a result of environmental rules and the pressure of the external environment, companies have begun to green their activities, that is, to design environmentally friendly processes. However, environmental performance does not increase only with the activities and efforts of the companies, it is measured together with the environmental performance of the suppliers working together at every stage of production and distribution, and it has been revealed by the studies that the suppliers have a significant impact on the environmental performance of the focus company. Suppliers, an important element of supply chain management, which is of great importance for companies and provides a competitive advantage if managed well, need help due to resource and capability constraints to improve their environmental performance. Companies that understand the importance of greening their suppliers and decide to improve their suppliers' environmental performance can implement green supplier development programs. These programs have many variations in the literature. Limited resources make it necessary for companies that cannot implement all programs simultaneously to make choices by evaluating the programs. Based on this need, in this study, the programs of 6 companies operating in different sectors in Turkey were evaluated, and the programs were prioritized using the VIKOR method, with the criteria of importance determined by the literature review, suitability for the focus company, and level of participation of the suppliers. In the results obtained, suggestions were made to develop these companies' supply chains in an environmentally friendly manner.

## 1. Giriş

Tedarik zinciri yönetimi (TZY) rekabet avantajı elde etmek için gerekli olan en önemli yönetsel fonksiyonlardan biri olarak görülmektedir (Prajogo vd. 2012). Tedarik zinciri kavramının literatürde farklı tanımları mevcuttur. TZY, temin edilen hammadde ve malzemelerin belli süreçlerden geçirilerek bitmiş ürün elde edildiği, bunların müşterilere dağıtıldığı ve firma içi ve dışı birimler arası bilgi alışverişini kolaylaştıran bütünlük bir sistem yönetimidir.

Günümüzde daha fazla önem kazanmaya başlayan sürdürülebilirlik kavramı, var olan kaynakların devamlılığının ve çeşitliliğinin korunması olarak tanımlanabilmektedir (Aydın, 2017). Sürdürülebilirlik, çevre, sosyal ve ekonomik olarak 3 boyutta ele alınmaktadır. Çevresel sürdürülebilirlik; doğal kaynakların korunması, sosyal sürdürülebilirlik; sağlık, eğitim, eşitlik kavramlarını tüm topluma eşit olarak pay etme kabiliyeti, ekonomik sürdürülebilirlik ise nüfusun korunması için istihdam oluşturma kapasitesidir (Hürol, 2014). Bu çalışma da sürdürülebilirlik kavramının çevresel boyutu ele alınmaktadır. Sürdürülebilirlik, çevresel kaygıların başlaması, çevre bilincinin artması sonucunda yeşil gelişimi tetiklemiştir. Bu kaygılar, çevreye duyarlı müşteriler ve haliyle müşteri memnuniyetini sağlamaya çalışan firmalar için çevre odaklı üretimleri beraberinde getirmiştir. Çevre konusunda bilinçli müşterilerin klasik beklentileri olan maliyet ve kalite vb. boyutları artık farklılaşmaya başlamakta ve yeni boyut olan çevresellik boyutunun beklentiler arasına dahil olduğu görülmektedir. Sayıları gittikçe artmaya devam eden firmalar artık yeşil yönetimin rekabet avantajı sağlanabilecek hale geldiğini ve önemini kabul etmişlerdir. Aynı zamanda faaliyetlerini de yeşilleştirmeye başlamışlardır. Firma içinde en önemli fonksiyonlardan biri olarak tanımlanan tedarik zinciri yönetimi de çevre bilinci dolayısıyla yeşilleşmek zorunda kalmıştır. Dolayısıyla tedarik zincirinde söz sahibi olan yöneticilerin vermiş oldukları kararların ekolojik denge ve insan sağlığı üzerindeki etkilerini göz önünde bulundurmaları zorunlu hale gelmiş bulunmaktadır (Lu vd., 2007; Tsoulfas ve Pappis, 2006).

Tedarik zinciri yönetiminde, firma performansına önemli etkisi olduğu çeşitli çalışmalarla ortaya konulmuş olan paydaş, firmanın çalıştığı tedarikçilerdir. Yeşil yönetimi benimseyen ve kararlarını buna göre almaya başlayan firmalar hem kendilerinin hem de tedarik zincirlerinin rekabet

edilebilirliği açısından, yeşil tedarikçi geliştirme programları (GSD) ile tedarikçilerini yeşilleştirmenin önemini kabul etmişlerdir (Dou vd, 2014). Firmaların, GSD ile daha fazla rekabet avantajı sağlayabildiği, Toyota ve BASF gibi firmaların uygulamaları ile görülebilmektedir (Xu ve Peng, 2018).

Tedarikçi geliştirme, tedarikçilerin performansını artırmak amacıyla satın alma firması tarafından yapılan faaliyettir (Hahn vd., 1990; Sucky ve Durst, 2013). Başlarda tedarikçi gelişimi maliyet, ürün kalitesi, teslimat süresi gibi unsurlar açısından değerlendirilmekteydi. Çevresel sürdürülebilirliğin benimsenmesiyle birlikte tedarikçi gelişimine çevre boyutu eklenmiştir fakat bu, literatürde henüz az çalışma yapılmış bir konudur (Birou ve Fawcett, 1994; Humphreys vd., 2004; Hartley ve Jones, 1997; Lemke vd., 2003; Dobos ve Vörösmarty, 2014). Araştırmacılar bu boşluğun giderilmesi amacıyla çalışmalar yapmaya başlamış, yeşil tedarik zinciri yönetimi ve tedarikçi performansı arasındaki ilişkilerin araştırıldığı çalışmalar ve çeşitli GSD çalışmaları literatürde kısmen de olsa artmaya başlamıştır.

Yapılan çalışmalarda GSD programlarının firmaya rekabet avantajı sağlayabileceği literatürde bahsedildiği üzere ortaya konulmuştur fakat bu uygulamalar firma içinde kurumsal olarak önemli kaynaklar ve yetenekler gerektirmektedir (Bai ve Sarkis 2010). Firmalar, kısıtlı kaynakları ve yönetim yetenekleri dolayısıyla bu programları nadiren aynı anda uygulayabilecektir. GSD programlarının, firmalar için aynı oranda iyi bir operasyonel ve çevresel sonuç getirmemeleri ve kısıtlı kaynak ve işgücü dolayısıyla hangi programlara öncelik verilerek yatırım yapılması gerektiğinin belirlenmesi firmalar için önemli bir karar problemidir. Ayrıca bu sürecin formüle edilmesi ve modellenmesi firmalar için yol gösterici olması açısından bir gerekliliktir.

GSD programlarının uygunluklarının, verimliliklerinin ve önemlerinin değerlendirilmesi ve firmalara yol göstermesi açısından önceliklendirilmesi ile ilgili literatürde yapılmış bilimsel çalışma sayısı çok azdır. Literatüre bu noktada katkı sağlanması amacıyla Türkiye sanayisinden altı örnek firma ile programların önem, uygulanabilirlik ve katılım seviyesi açısından değerlendirilmesi yapılmış, uzmanların yaptıkları değerlendirmelerin geometrik ortalaması alınarak VIKOR yöntemi çözümü için karar matrisi elde edilmiştir. Çalışmada genel olarak faaliyet gösteren firmaların çevreye olan zararlarının en az seviyeye

indirmek için gerekli olan adımlardan biri yeşil tedarik zinciri yönetimine odaklanılmıştır. Böylece firmalar olabildiğince çevresel risklerini azaltırken pazarda sürdürülebilir olmayı da arttırmaktadır. Dünyada giderek artan öneme sahip olan yeşil tedarik zinciri ile diğer firmalardan ayrılarak hem rekabet üstünlüğü elde edilmekte hem de artan kirlilik gibi faktörlerin önüne geçerek daha doğayı sahiplenen bir bakış açısıyla faaliyetlerini sürdürmektedir. Çalışmada bu açıdan hem gerçek hayatta firmaların çevreye olan katkıları artırılmakta hem de literatürde bu konuda çalışan araştırmacılar için yol gösterici nitelikte olmaktadır.

Yapılan bu çalışma dört bölümden oluşmaktadır. İkinci bölümde yeşil tedarik zinciri yönetimi ve yeşil tedarikçi gelişimi hakkında bilgi, yeşil tedarikçiye ihtiyaç duyulan noktalar, odak firmalara ve tedarikçilere olabilecek faydalar, yeşil tedarikçi geliştirme programlarının ekonomik boyutu ele alınmış ve literatür taramasından elde edilen bilgiler sentezlenerek sunulmuştur. Aynı zamanda ele alınan karar probleminin çözümünde kullanılacak olan VIKOR yöntemi hakkında bilgi verilmiştir. Yeşil tedarikçi geliştirme programları hakkında yapılmış literatür çalışmalarından bahsedilerek konunun anlaşılması ve yapılan çalışmalar hakkında bilgi edinilmesi sağlanmıştır. Üçüncü bölümde, problem çözümü gerçekleştirilmiş ve son bölüm olan dördüncü bölümde elde edilen sonuçlar yorumlanmıştır.

## 2. Materyal – Metot

### 2.1. Yeşil tedarikçi geliştirme programlarının Türk sanayii açısından değerlendirilmesi

Üretimde önemli ve büyük bir role sahip olan tedarik zinciri yönetimi firmanın rekabet avantajı sağlamasında önemli bir etkiye sahip olmaktadır. Tedarik zinciri yönetiminde önemli bir unsur olan tedarikçiler ise üretimin yapıldığı her aşamada üreticiler ile aynı konumdadır. Bu sebeple firmaların, etkin bir tedarik zinciri için birlikte çalıştıkları tedarikçilerinin üstün performansına ihtiyacı olmaktadır (Melnik vd., 2002). Tedarikçilerin üstün performansta olmasının rekabet avantajı sağlamalarında etkili olduğunu fark eden işletmeler, çeşitli tedarikçi geliştirme programlarını uygulamaya başlamışlardır (Awasthi vd., 2010; Kuo vd., 2010). Bu gelişim programları maliyet kontrolleri, teslimat, kalite vb. konularda olmakta ve tedarikçilere bu konularda odak firma tarafından destek olunmaktadır. Örneğin teslimat konusunda geliştirilen bir tedarikçi, zamanında teslimat

konusunda daha dikkatli olacak ve bu sayede odak firma tarafından yapılan üretim planlamalarında bir aksaklık meydana getirmeyecektir. Bu konu, nihai ürün üretimi için tedarikçilerden sağladığı çok sayıda ürün olan firmalar için son derece kritik olmaktadır.

Dünyada çevresel kaynaklar konusunda endişe duyulmaya başlanmasıyla birlikte sürdürülebilirlik kavramı ortaya çıkmıştır. Sürdürülebilirlik, farklı tanımlardan yola çıkılarak kısaca, var olan kaynakların çeşitliliğinin ve sayısının korunması olarak tanımlanabilmektedir. Sürdürülebilirlik sadece çevresel kaynakları değil sermaye gibi ekonomik ve itibar, eşitlik, toplum ilişkileri gibi sosyal konuları da kapsamaktadır. Bu çalışmada sürdürülebilirliğin çevresel boyutu ele alınmakta ve bir ülkenin varlığını sürdürebilmesi için ihtiyaç duyduğu sanayinin çevresel etkileri üzerinde durulmaktadır. Sürdürülebilirlik kavramının gittikçe artan önemi dolayısıyla devletler çok sayıda çevre yönetmelikleri çıkarmakta ve uyulması konusunda baskı oluşturmaktadır (Rusinko, 2007). Firmalar için önemi bu kadar büyük olan tedarik zinciri yönetimi de bu kapsamda yeşil tedarik zinciri yönetimi olarak farklılaşmaya başlamaktadır.

Yeşil tedarik zinciri yönetimi, çevresel performansın önemsendiği, çevre boyutunun eklendiği ve çevresel standartlara uyulan faaliyetlerin planlamalara ve stratejilere dahil edilmesi, bu faaliyetlerin organize edilmesi, yürütülmesinin sağlanması ve kontrol edilmesi olarak tanımlanmaktadır (Hsu ve Hu, 2009). Yani, tedarik zinciri yönetiminde çevresel konuların benimsendiği bir yönetim şekli denilebilmektedir.

Çevresel baskılar dolayısıyla yeşil tedarik zincirini benimseyen firmalar ekonomik olarak da bu süreci değerlendirmektedirler. Yapılan çalışmalarda kaynakların daha verimli kullanılması, ürünlerin eko-verimli yaşam döngüleri ile daha uzun ömre sahip olması sebebiyle verimliliğin artması, azalan malzeme atıklarının ve çevresel kazaların artması dolayısıyla ise maliyetlerin azalması ve belirtilen durumlar dolayısıyla yeşil TZY'nin firmalara ekonomik açıdan fayda sağlayacağı ortaya konulmaktadır (Porter ve van der Linde, 1995; Klassen ve McLaughlin, 1996; Carter ve diğerleri, 2000; Curkovic ve diğerleri, 2000; Carter vd., 2000; Melnik vd., 2003; Pullman vd., 2009).

Hizmet ve imalat firmalarının çevresel etkilerini iki şekilde azaltılabileceğini ileri süren Klassen ve Vachon (2003) bunları; (1) çevre teknolojilerine yatırım yapmak ve (2) çevre kirliliğine reaktif değil proaktif bir bakış açısı geliştirmek olarak

belirtmişlerdir. Çoğu firma gerek kalite gerekse bu çevresel faaliyetlerde sadece kendi imalatlarına ve dağıtım ağlarına odaklanmaktadır. Ancak son zamanlarda birçok firma tedarik zincirine çevre boyutunun eklenilmesinin, tedarik alımında yeşil tedarik'in seçiminin yapılmasının ve uyumlu bir çaba ile tedarikçilerle birlikte çalışılması gerektiğinin farkına varmaya başlamışlardır (Awasthi vd., 2010). Lee ve Klassen (2008) ve Ross ve Jayaraman (2009) yaptıkları çalışmalarda, çalışılan tedarikçilerin firmalara çevresel etkilerini; gelen ürün lojistiğinin sebep olduğu çevre kirliliği, satın alınan ürünün çevresel etkisi, üretim sürecindeki enerji tüketimi, doğaya salınan emisyon miktarı ve ürünün yaşam döngüsü sürecindeki çevresel verimliliği olarak belirlemişlerdir. Bu önemli etkiler, firmanın çevresel performansının sadece kendi performansı ve çevresel çabaları ile değil çalıştıkları tedarikçilerin çevresel performansları ile ölçülebildiğini göstermektedir. Bu sebeple tedarikçilerle yapılan iş birlikleri ve uyumlu çaba ile firmalar çevresel performanslarını iyileştirebilmeyi sağlayabilmektedirler (Lee, 2008). Yeşil tedarikçinin önemini farkına varmaya başlayan firmalar klasik satın alma faaliyetlerine bazı uygulamaları eklemektedirler. Bunlar; firmanın arzını yeşil ürünler olarak belirlemek, örneğin geri dönüştürülebilir ürün tasarımı, ürünlerini daha çevresel üretmeye çalışan tedarikçilerle çalışmak isteyerek çevresel performanslarını arttırmak, örneğin atık azaltımı, yeşil lojistik ve yeşil performans için tedarikçilerle iş birliği içinde çalışmak yani ortak planlama ve tedarikçi geliştirme gibi uygulamalardır (Fu vd., 2012). Bu durumda, tedarikçilerine yardımcı olmak isteyen firmalar, tedarikçi geliştirme (GSD) programlarını uygulayabilmektedirler (Akman, 2015). GSD programları, tedarikçilerine, çevresel performanslarını iyileştirmede ve rekabet avantajı sağlama da yardımcı olacak firmaların yapabilecekleri faaliyetlerdir (Foerstl ve ark. 2015; Menguc ve ark., 2010). Literatürde, GSD programlarının firmalara faydaları hakkında yapılmış çalışmaların incelenmesi sonucunda belirlenen en önemli fayda, GSD sürecinde tedarikçiler ile odak firmanın ortaklaşa çalışması ile düzenli iletişim kurmalarının gerçekleşmesi ve çevresel performans konusunda birbirlerini desteklemesi sonucunda aralarında kazan-kazan ilişkisinin kurulması sonuçlarında iki firma arasında iyi ilişkilerin ve koordinasyonun sağlanmasıdır. Bu iş birliği ile, paylaşılan bilgiler, kaynaklar ve görüşler ile çevresel performansların artması sağlanabilmektedir. Bu bağ rekabet açısından firmalara büyük fayda sağlamaktadır.

Literatürde çeşitli GSD programları mevcuttur. Firmaların, tüm programları aynı anda uygulaması maliyet, zaman, yetenek vb. kaynakların mümkün olmamaktadır. Bu sebeple belirlenmiş olan GSD programlarının değerlendirilmesi ve önceliklendirilmesi gerekmektedir (Dunn ve Young, 2004; Humphreys ve ark. 2004). Literatürde her ne kadar GSD programlarına değinilmiş olsa da bu programların değerlendirilmesine yönelik yapılmış çalışma sayısı çok azdır. Tüm bunlar ışığında bu çalışma, bu alana katkıda bulunmak ve kaynak kısıtlarından dolayı tüm programları uygulayamayan, bu sebeple de belirli önceliklerdeki programların seçilmesi ile GSD sürecini formüle etmeye çalışan firmalar için yol gösterici olmaktadır.

## 2.2. VIKOR yöntemi

VIKOR yöntemi çok kriterli karar verme yöntemlerinden biridir (Opricovic and Tzeng, 2007). 1998 yılında Opricovic tarafından geliştirilmiş olan VIKOR yöntemi çok kriterli karar sistemlerinin optimizasyonu amacıyla kullanılmaktadır. Bu yöntem, maksimum grup faydasının sağlanmaya çalışılması yöntemin en temel hedefi olup birden fazla kriterin dikkate alınarak alternatifler arasında sıralama ve seçim yapılmasını ve uzlaşık bir çözüm elde edilmesini sağlamaktadır (Demirel ve Yücenur, 2011). Uzlaşık çözüm, alternatifler için çok kriterli sıralama indeksi oluşturarak, belirli koşullar çerçevesinde ideal çözüme en yakın kararın verilmesini ifade etmektedir. Uzlaşık sıralamaya, ideal olan alternatife yakınlık değerleri karşılaştırılarak ulaşılmaktadır (Opricovic and Tzeng, 2007). Karar verme problemlerinde çözüm yöntemi olarak daha çok popüler hale gelmeye başlayan VIKOR yönteminin tercih edilme sebepleri arasında kolay ve anlaşılır olması, uzlaşık sıralama elde edilmesine olanak vermesidir. VIKOR yönteminin uzlaşık sıralama adımları 5 aşamadan oluşmaktadır (Ertuğrul ve Özçil, 2014):

**Adım 1:** Tüm kriter fonksiyonlarının  $i=1, 2, \dots, n$ , en kötü  $f_i$ - ve en iyi  $f_i^*$  değerleri belirlenmektedir.

**Adım 2:**  $S_j$  ve  $R_j$  değerleri hesaplanmaktadır.

**Adım 3:**  $j=1, 2, \dots, J$  ilişkili  $Q_j$  değerleri hesaplanmaktadır.

**Adım 4:** Alternatiflerin  $S$ ,  $R$  ve  $Q$  değerleri küçükten büyüğe doğru sıralanarak üç sıralama listesi elde edilmektedir.

**Adım 5:** karar vermede kabul edilebilir avantajların belirlenebilmesi için  $C1$  ve  $C2$  koşullarının sağlanması, en iyi  $Q$  (minimum) değerlerine göre sıralayan alternatif  $a'$  uzlaşık bir çözüm olarak önerilmektedir.

Çok ölçütlü karar verme yöntemleri literatürde araştırmacılar tarafından birçok alanda uygulama imkânı bulmuştur. Bu alanlara bakıldığında, Uçakcıoğlu ve Eren (2017) savunma sanayinde, Hamurcu vd. (2017); Hamurcu ve Eren (2018); Özcan vd. (2018) ulaştırma sektöründe, Uslu vd. (2019) endüstri 4.0 alanında, Akça vd. (2018); Eren ve Gür (2018); Gür vd. (2018); Taş vd. (2018) sağlık sektöründe çalışmalar yaptıkları görülmektedir.

### 2.3. Literatürde yeşil tedarik zinciri

Yeşil tedarikçilerin ve yeşil tedarikçi gelişiminin artan önemi ışığında, araştırmacılar bu tür uygulamaların önünü açabilecek kilit öncelikleri belirleyerek uygulamaya ayak uydurmaya çalışmışlardır (Curkovic ve Sroufe, 2011). Thakker ve Rane (2018) yaptıkları çalışmada tedarik zincirini yeşil tedarik zincirine dönüştürmek isteyen Hindistan’da faaliyet gösteren ve otomobil parçası üreten bir işletmenin GSD için bir sürecinin mevcut olmaması dolayısıyla, süreç modeli oluşturmuş ve bunu Hindistan otomobil endüstrisinde uygulamışlardır. Süreç modelini oluştururken literatürden faydalanmışlar ve uzman görüşleriyle modelin uygunluğunu test etmişlerdir. Firmalar tarafından uygulanabilecek olan bu GSD programlarının Xu ve Peng (2018) ise yeşil tedarikçi gelişimini ve bu gelişim ile firmanın performansı arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Bu çalışmada yeşil tedarikçi gelişiminin çevresel ve ekonomik performansı önemli ölçüde artırabileceği ortaya konulmuştur. Kısıtlı kaynaklar dolayısıyla programların seçilmesi probleminin ortaya çıkmasıyla birlikte literatürde bu programların değerlendirilmesi çalışmaları yapılmaya başlamıştır. Akman (2015) yaptığı çalışmada, tedarikçi değerlendirme kriterleri belirlemiş bu tedarikçileri belirlenen kriterlere göre değerlendirmiştir. Şişman (2016) ise yaptığı çalışmada, tedarikçi geliştirme programlarını değerlendirmek için 11 kriter belirlemiş ve bu kriterleri Bulanık Moora yöntemini kullanarak değerlendirmiştir.

Yapılan çalışma Türkiye’de GSD program değerlendirilmesi konusunda yapılmış olan sayılı çalışma olmakta ve yöneticilere belirli bir standart sunmaktadır. Bulunan sonuç, en önemli GSD programı olarak sertifikalandırma ve sırasıyla Ar-Ge desteği ve uzman desteği ve teknik eğitim programlarıdır. Bu çalışmalarda da ortaya konulduğu gibi faydaları firmalar tarafından kabul edilen GSD programları literatürde tanıtılmış ve uygulanmıştır fakat tedarikçilerin programlara katılım eğilimleri çoğu çalışmada göz ardı edilmiştir.

### 3. Araştırma Bulguları

Çevresel performanslarını bir derece iyileştirebileceği dolayısı ile çalışılan tedarikçilerin çevresel performanslarına da ihtiyaç duyan ve bunun önemini kavrayan firmalar, tedarikçilerini yeşilleştirmek amacıyla belirlenmiş GSD programlarını uygulayabilme imkanları bulunmaktadır. Fakat bu firmalar, kısıtlı kaynakları dolayısıyla bu programları nadiren aynı anda uygulayabilecektir. GSD programları firmalar için aynı oranda iyi bir operasyonel ve çevresel sonuç getirmedikleri için ve kısıtlı kaynak ve işgücü dolayısıyla hangi programlara öncelik verilerek yatırım yapılması gerektiğinin belirlenmesi firmalar için önemli bir karar problemidir. Ayrıca bu sürecin formüle edilmesi ve modellenmesi firmalar için yol gösterici olması açısından bir gerekliliktir. Literatürde var olan çalışmalarda GSD programları ele alınmıştır fakat bu programların değerlendirilmesi nadiren çalışılmış bir alandır. Bu nedenle bu çalışmanın literatüre katkısı araştırmacılara bu konuda yol gösterici niteliktedir. Bu problem, belirlenen kriterler açısından, Türk sanayide var olan durum ve görüşlerin saptanması amacıyla 6 firma ile ortak geliştirilen değerlendirmeler sonucunda elde edilen verilerin bilimsel olarak değerlendirilmesini amaç edinmiştir. Türkiye’de farklı sektörlerde faaliyet gösteren 6 firmanın programları değerlendirmesi sağlanmış ve belirlenen 19 program, kriterler dikkate alınarak VIKOR yöntemi ile önceliklendirilmesi yapılmıştır. Bu çalışmada ilk olarak literatür taraması sonucunda GSD programları elde edilmiştir. Elde edilen programların, farklı sektörlerde faaliyet gösteren firmalar ile önem ve uygulanabilirlik açısından değerlendirilmesi sağlanmıştır. Veriler VIKOR yöntemi ile çözülerek elde edilen sonuçlar odak firmaların, çevresel performanslarını arttırmak isteyen tedarikçileri için uygulayabilecekleri programların sıralamasını vermektedir.

Literatürde GSD programlarının seçiminde önemli bir etkiye sahip olduğu düşünülen kriterler, literatürde yapılan yeşil tedarikçi gelişimi ve yeşil tedarikçi seçimi çalışmalarından yola çıkılarak önem, odak firma için uygulanabilirlik ve tedarikçi katılım seviyesi olmak üzere belirlenmiştir. Buradaki önem kriteri, ilgili programın tedarikçilerin çevresel performansları için ne kadar önemli olduğunu, odak firma için için uygulanabilirlik, firmanın ilgili programı uygulayabilmesi için sahip olması gereken kaynak ve yetenekleri ne kadar sağlayabileceği ve tedarikçilerin katılım seviyesi, ilgili programların odak firma tarafından gerçekleştirildiği durumda

tedarikçilerin bu programlara katılma seviyesini dikkate almaktadır. Literatürde, GSD programlarının uygulanabilirliği ve önemi, tedarikçilerin katılım seviyelerinden daha fazla işlenmiştir. Literatürde yapılmış çalışmaların geneline göre GSD programları 3 kategori şeklinde verilmektedir (Bai ve Sarkis, 2010a). Bunlar yönetim ve organizasyonel uygulamalar, yeşil bilgi transferi ve iletişim-yatırım-kaynak transferi şeklindedir. Genel olarak, yönetim ve organizasyonel uygulamalar kategorisi üst yönetim taahhüdü, resmi süreç, sözleşmeler ve sertifikalandırma şeklinde, yeşil bilgi transferi ve iletişim kategorisi tedarikçilerin çevre, çevre mevzuatları, çevresel yetenekler konusunda eğitilmesi ve yeşil teknolojik tavsiyeler verilmesi şeklinde ve yatırım ve kaynak transferi ise tedarikçilerin, çevresel performansı için ödüller ve teşvikler, işlem süreçlerinin iyileştirilmesi için yatırımlar ve çevresel gelişimi hedeflemek gibi faaliyetleri içermektedir. Literatürde yapılmış çalışmalardan elde edilen program çeşitlerinin saflaştırılması ve entegre edilmesiyle oluşturulan ve bu çalışmada değerlendirmeye alınacak olan nihai GSD programları Tablo 1’ de verildiği gibidir.

#### **VIKOR yöntemi uygulama aşamaları:**

Adım 1: Tüm kriter fonksiyonlarının ( $i=1,2,3$ ) en kötü  $f_i^-$  ve en iyi  $f_i^*$  değerleri, oluşturulan karar matrisi kullanılarak elde edilir. Elde edilen değerler Tablo 2’ de verildiği gibidir.

**Tablo 2:**  $F_i^*$  ve  $F_i^-$  değerleri

| Kriterler                        | $f_i^*$ | $f_i^-$ |
|----------------------------------|---------|---------|
| Önem                             | 9       | 7       |
| Odak Firma İçin Uygulanabilirlik | 6       | 3       |
| Tedarikçi Katılım Seviyesi       | 9       | 1       |

Adım 2:  $S_j$  değerleri ve  $R_j$  değerleri hesaplanmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 3’te verildiği gibidir.

Adım 3:  $Q_j$  değerleri hesaplanmıştır. Hesaplanan değerler Tablo 3’ de verildiği gibidir.

Adım 4:  $S_j$ ,  $R_j$  ve  $Q_j$  değerlerinin küçükten büyüğe sıralaması elde edilmiştir. Sıralama Tablo 4’te verildiği gibidir.

Adım 5: Uzlaşık çözüm eldesi için sağlanması gereken C1 ve C2 koşullarının sağlanıp sağlanmadığı analiz edilmiştir. Elde edilen DQ değeri 0,0556’ dır.

C1 koşuluna göre kabul edilebilir avantaj kümesi  $C1 = (P5, P16, P9, P8, P1, P4)$  şeklindedir. P5, P16, P9, P8 ve P1 alternatifleri C1 koşulunu sağladıkları için, P4 alternatifi ise  $Q_j$  sıralamasının son elemanı olduğu için C1 grubunun elemanı sayılmaktadır. Kabul edilebilir istikrar grubu (C2) elemanları ise  $S_j$ ,  $R_j$  ve  $Q_j$  sıralamalarının üçünde de aynı olan alternatifleri içermektedir. Bu durumda  $C2 = (P5, P16, P1)$  şeklindedir. Bu koşulların ikisinin de aynı anda sağlandığı alternatifler istikrarlı karar noktası olarak değerlendirilmektedir. Bu durumda her iki koşulu da sağlayan “Tedarikçiler için ISO 14000 sertifikası istenmelidir (P5), Tedarikçi çevresel performansı için ödüller ve teşvikler verilmelidir (P16) ve Yeşil tedarik uygulamaları için alıcı kuruluş içinde üst yönetim taahhüdü / desteği sağlanmalıdır (P1)” istikrarlı karar noktalarıdır. Bunun haricinde  $Q_j$  sıralaması baz alınarak elde edilen sıralama, Tedarikçiler için ISO 14000 sertifikası istenmelidir (P5), Tedarikçi çevresel performansı için ödüller ve teşvikler verilmelidir (P16), Tedarikçilere yeşil üretimle ilgili tavsiye ve bilinçlendirme verilmelidir (P10), Tedarikçilere yeşil teknolojik tavsiyeler sunulmalıdır (P11), Tedarikçi topluluğu ile sürekli iletişim halinde olunmalıdır (P13), Alıcı kuruluş içindeki çevresel uzmanlığa sahip çalışanlar tedarikçiye aktarılmalıdır (P19), Tedarikçi çevre teknik sorunlarının çözülmesi sağlanmalıdır (P18) şeklinde devam etmektedir. Fakat P5, P16, P1 noktaları dışındaki hiçbir nokta istikrarlı karar noktası olarak tanımlanmamaktadır.

VIKOR yöntemi sonucunda elde edilen sıralama Tablo 5’de verildiği gibidir.

**Tablo 1: Yeşil Tedarikçi Geliştirme Programları**

| YEŞİL TEDARİKÇİ GELİŞTİRME PROGRAMLARI |  |                                       |
|--|--|---------------------------------------|
| P1                                     | Yeşil tedarik uygulamaları için alıcı kuruluş içinde üst yönetim taahhüdü / desteği sağlanmalıdır.   | YÖNETİM VE ORGANİZASYONEL UYGULAMALAR |
| P2                                     | Yeşil tedarik uygulamaları için tedarikçi organizasyonuna üst düzey yönetim taahhüdü / desteği sağlanmalıdır.  |                                       |
| P3                                     | Organizasyon yönetimi, tedarikçi performansını artıran resmi uzun vadeli planlara sahip olmalıdır.   |                                       |
| P4                                     | Tedarikçiler ile çevresel boyutlara sahip uzun vadeli sözleşmeler yapılmalıdır.  |                                       |
| P5                                     | Tedarikçiler için ISO 14000 sertifikası istenmelidir.  |                                       |
| P6                                     | Tedarikçilerin çevresel performansları değerlendirilmeli ve geri bildirimde bulunulmalıdır.  |                                       |
| P7                                     | Tedarikçi çalışanları çevre konularında eğitilmelidir.   | YEŞİL BİLGİ TRANSFERİ VE İLETİŞİM     |
| P8                                     | Tedarikçiler çevresel yetenekler konusunda eğitilmelidir.  |                                       |
| P9                                     | Tedarikçiler çevre ve maliyet kontrolleri konusunda eğitilmelidir.   |                                       |
| P10                                    | Tedarikçilere yeşil üretimle ilgili tavsiye ve bilinçlendirme verilmelidir.  |                                       |
| P11                                    | Tedarikçilere yeşil teknolojik tavsiyeler sunulmalıdır.  |                                       |
| P12                                    | Tedarikçilere çevre konularında bilgi paylaşımı yapılmalı ve takip etmeleri zorunlu kılınmalıdır (Örneğin, çevre mevzuatı, düzenlemeleri ve direktifleri). |                                       |
| P13                                    | Tedarikçi topluluğu ile sürekli iletişim halinde olunmalıdır.  | YATIRIM VE KAYNAK TRANSFERİ           |
| P14                                    | Çevre konularında tedarikçiler ile ortak bir ekip ile problemler çözülmelidir.   |                                       |
| P15                                    | Tedarikçiler için çevresel gelişim hedefleri belirlenmelidir.  |                                       |
| P16                                    | Tedarikçi çevresel performansı için ödüller ve teşvikler verilmelidir.   |                                       |
| P17                                    | Tedarikçilerin işlem süreçlerinin iyileştirilmesine yatırım yapılmalıdır.  |                                       |
| P18                                    | Tedarikçi çevre teknik sorunlarının çözülmesi sağlanmalıdır.   |                                       |
| P19                                    | Alıcı kuruluş içindeki çevresel uzmanlığa sahip çalışanlar tedarikçiye aktarılmalıdır.   |                                       |

**Tablo 3:  $S_j$ ,  $R_j$  ve  $Q_j$  değerleri**

| Alternatifler | $S_j$ | $R_j$ | $Q_j$ |
|---------------|-------|-------|-------|
| <u>P1</u>     | 0,586 | 0,395 | 0,629 |
| <u>P2</u>     | 0,519 | 0,283 | 0,490 |
| <u>P3</u>     | 0,440 | 0,317 | 0,472 |
| <u>P4</u>     | 0,833 | 0,623 | 0,980 |
| <u>P5</u>     | 0,050 | 0,050 | 0,000 |
| <u>P6</u>     | 0,397 | 0,325 | 0,453 |
| <u>P7</u>     | 0,450 | 0,268 | 0,435 |
| <u>P8</u>     | 0,525 | 0,350 | 0,553 |
| <u>P9</u>     | 0,401 | 0,159 | 0,310 |
| <u>P10</u>    | 0,252 | 0,137 | 0,199 |
| <u>P11</u>    | 0,333 | 0,130 | 0,243 |
| <u>P12</u>    | 0,576 | 0,255 | 0,501 |
| <u>P13</u>    | 0,304 | 0,200 | 0,286 |
| <u>P14</u>    | 0,553 | 0,239 | 0,473 |
| <u>P15</u>    | 0,866 | 0,539 | 0,926 |
| <u>P16</u>    | 0,189 | 0,104 | 0,132 |
| <u>P17</u>    | 0,478 | 0,306 | 0,485 |
| <u>P18</u>    | 0,359 | 0,182 | 0,304 |
| <u>P19</u>    | 0,291 | 0,216 | 0,292 |



**Tablo 4:  $S_j$ ,  $R_j$  ve  $Q_j$  Değerlerinin Sıralaması**

| Sıralama | $Q_j$ | $Q_j$ değerleri | $R_j$ | $R_j$ değerleri | $S_j$ | $S_j$ değerleri |
|----------|-------|-----------------|-------|-----------------|-------|-----------------|
| 1        | P5    | 0,000           | P5    | 0,0503          | P5    | 0,0503          |
| 2        | P16   | 0,132           | P16   | 0,1035          | P16   | 0,1893          |
| 3        | P10   | 0,199           | P11   | 0,1302          | P10   | 0,2517          |
| 4        | P11   | 0,243           | P10   | 0,1373          | P19   | 0,2914          |
| 5        | P13   | 0,286           | P9    | 0,1589          | P13   | 0,3039          |
| 6        | P19   | 0,292           | P18   | 0,1824          | P11   | 0,3332          |
| 7        | P18   | 0,304           | P13   | 0,2003          | P18   | 0,3587          |
| 8        | P9    | 0,310           | P19   | 0,2158          | P6    | 0,3971          |
| 9        | P7    | 0,435           | P14   | 0,2395          | P9    | 0,4009          |
| 10       | P6    | 0,453           | P12   | 0,2554          | P3    | 0,4405          |
| 11       | P3    | 0,472           | P7    | 0,2677          | P7    | 0,4500          |
| 12       | P14   | 0,473           | P2    | 0,2826          | P17   | 0,4777          |
| 13       | P17   | 0,485           | P17   | 0,3055          | P2    | 0,5194          |
| 14       | P2    | 0,490           | P3    | 0,3171          | P8    | 0,5252          |
| 15       | P12   | 0,501           | P6    | 0,3253          | P14   | 0,5526          |
| 16       | P8    | 0,553           | P8    | 0,3504          | P12   | 0,5758          |
| 17       | P1    | 0,629           | P1    | 0,3952          | P1    | 0,5857          |
| 18       | P15   | 0,926           | P15   | 0,5386          | P4    | 0,8329          |
| 19       | P4    | 0,980           | P4    | 0,6232          | P15   | 0,8660          |

**Tablo 5: VIKOR Yöntemi Sonucu**

| Sıralama | Yeşil Tedarikçi Geliştirme Programları |  |
|----------|--|--|
| 1        | P5                                     | Tedarikçiler için ISO 14000 sertifikası istenmelidir.  |
| 2        | P16                                    | Tedarikçi çevresel performansı için ödüller ve teşvikler verilmelidir.   |
| 3        | P10                                    | Tedarikçilere yeşil üretimle ilgili tavsiye ve bilinçlendirme verilmelidir.  |
| 4        | P11                                    | Tedarikçilere yeşil teknolojik tavsiyeler sunulmalıdır.  |
| 5        | P13                                    | Tedarikçi topluluğu ile sürekli iletişim halinde olunmalıdır.  |
| 6        | P19                                    | Alıcı kuruluş içindeki çevresel uzmanlığa sahip çalışanlar tedarikçiye aktarılmalıdır.   |
| 7        | P18                                    | Tedarikçi çevre teknik sorunlarının çözülmesi sağlanmalıdır.   |
| 8        | P9                                     | Tedarikçiler çevre ve maliyet kontrolleri konusunda eğitilmelidir.   |
| 9        | P7                                     | Tedarikçi çalışanları çevre konularında eğitilmelidir.   |
| 10       | P6                                     | Tedarikçilerin çevresel performansları değerlendirilmeli ve geri bildirimde bulunulmalıdır.  |
| 11       | P3                                     | Organizasyon yönetimi, tedarikçi performansını artıran resmi uzun vadeli planlara sahip olmalıdır.   |
| 12       | P14                                    | Çevre konularında tedarikçiler ile ortak bir ekip ile problemler çözülmelidir.   |
| 13       | P17                                    | Tedarikçilerin işlem süreçlerinin iyileştirilmesine yatırım yapılmalıdır.  |
| 14       | P2                                     | Yeşil tedarik uygulamaları için tedarikçi organizasyonuna üst düzey yönetim taahhüdü / desteği sağlanmalıdır.  |
| 15       | P12                                    | Tedarikçilere çevre konularında bilgi paylaşımı yapılmalı ve takip etmeleri zorunlu kılınmalıdır (Örneğin, çevre mevzuatı, düzenlemeleri ve direktifleri). |
| 16       | P8                                     | Tedarikçiler çevresel yetenekler konusunda eğitilmelidir.  |
| 17       | P1                                     | Yeşil tedarik uygulamaları için alıcı kuruluş içinde üst yönetim taahhüdü / desteği sağlanmalıdır.   |
| 18       | P15                                    | Tedarikçiler için çevresel gelişim hedefleri belirlenmelidir.  |
| 19       | P4                                     | Tedarikçiler ile çevresel boyutlara sahip uzun vadeli sözleşmeler yapılmalıdır.  |



#### 4. Tartışma ve Sonuç

Sürdürülebilirlik kavramı etkisiyle faaliyetlerini yeşilleştirmeye çalışan firmalar, tedarikçilerinin yeşil hale gelmelerine yardımcı olmaları gerekliliği ile hareket etmeye başlamışlardır. Bu durumda, odak firmaların, tedarikçi gelişimi için uyguladıkları programlara çevre boyutunu eklemeleri ile ortaya çıkan yeşil tedarikçi geliştirme programlarının, kısıtlı kaynakların değerlendirilmesi ve firmaya en uygun programların seçilmesi gerekmektedir.

Bu çalışmada, farklı sektörlerden elde edilen değerlendirmelere dayanarak, programların seçimi ve sıralaması VIKOR yöntemi ile elde edilmiştir. Elde edilen sıralama firmanın yatırım ve kaynak tahsislerinde firmaya yol göstermesi açısından önemli ve gereklidir. Çalışma ile üretimden tüketime kadar kurulan ağdaki ilişkiler boyunca hem çevresel hem de ekonomik olarak performansın artırılmasına katkıda bulunmaktadır. Literatürde sürdürülebilirlik kavramının önemini kavranmaya başlamasıyla yapılan çalışmaların sayısı gittikçe artmaktadır. Ülkemizde çevre bilincinin oluşması ve sürdürülebilmesi için yeşil konularda yapılan çalışmalar son derece önemli olmaktadır. Yapılan çalışmalarda maliyet boyutu kadar çevre boyutunun dikkate alınması ile bu konularda yapılan çalışmalar artmakta ve ortaya konulan tüm bilgiler ışığında yeşilleşmek isteyen firmaların yolu aydınlatılmaktadır. Tüm bunlar dikkate alınarak, önemini çok büyük olduğu düşünülen yeşil çalışmalara katkıda bulunmak bu çalışmanın önemli amaçlarından sayılmaktadır.

Gelecek çalışmalar için verilebilecek öneriler; sektörler ve firmalar açısından farklı değerlendirmelere göre farklı sonuçlar elde edilebilmesi, programların farklı yöntemlerle değerlendirilmesinin sağlanması ve farklı yöntemlerin çözümlerinin karşılaştırılarak uygun çözümün bulunması için en uygun çözüm yönteminin tespiti şeklindedir.

#### 5. Kaynaklar

Akça, N., Sönmez, S., Gür, Ş., Yılmaz, A. & Eren, T. (2018). "Kamu Sahipliğindeki Hastanelerde Analitik Ağ Süreci Yöntemi ile Finansal Yönetici Seçimi", *Optimum Ekonomi ve Yönetim Bilimleri Dergisi*, 5(2), 133-146.

Akman, G. (2015). "Evaluating Suppliers To Include Green Supplier Development Programs Via Fuzzy C-Means and VIKOR Methods", *Computers and Industrial Engineering*, 86(6). 69-82.

Aydın, S., (2017). İletişim Yaklaşımıyla Sürdürülebilirlik Kavramı, Yeşil Kavramı ve Yerel-Küresel Yansımaları ile ilgili bir İnceleme Örneği. İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 137 s., İstanbul.

Awasthi, A., Chauhan, S. S., & Goyal, S. K. (2010). A fuzzy multicriteria approach for evaluating environmental performance of suppliers. *International Journal of Production Economics*, 126, 370-378.

Bai, C. & Sarkis, J. (2010). "Green supplier development: Analytical evaluation using rough set theory", *Journal of Cleaner Production*, 18(12), 1200-1210.

Birou, L.M. & Fawcett, S.E. (1994). "Supplier involvement in integrated product development: a comparison of US and European practices", *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*, 24(5), 4-14.

Carter, C.R., Kale, R. & Grimm, C.M. (2000). "Environmental purchasing and firm performance: An empirical investigation", *Transportation Research Part E*, 36(3), 219-228.

Curkovic, S. & Sroufe, R. (2011). "Using ISO 14001 to promote a sustainable supply chain strategy", *Business Strategy and the Environment*, 20(2), 71-93.

Demirel, N.Ç. & Yücenur, G.N. (2011). The Cruise Port Place Selection Problem with Extended VIKOR and ANP Methodologies under Fuzzy Environment. *World Congress on Engineering, International Association of Engineers*, 6 July – 8 July 2011. London, 1128-1133.

Dobos, I. & Vörösmarty, G. (2014). "Green supplier selection and evaluation using DEA-type", *International Journal Production Economics*, 157, 273-278.

Dou, Y., Zhu, Q. & Sarkis, J. (2014). "Evaluating green supplier development programs with a grey-analytical network process-based methodology", *European Journal of Operational Research*, 233(2), 420-431,

- Dunn, S.C. & Young, R.R. (2004). Supplier assistance within supplier development initiatives. *The Journal of Supply Chain Management* 40 (3), 19–29.
- Eren, T. & Gür, Ş. (2018). “Ameliyathanelerin Performanslarına Etki Eden Faktörlerin Bulanık AHP ile Değerlendirmesi”, *Harran Üniversitesi Mühendislik Dergisi*, 3(3), 197-204.
- Ertuğrul İ. & Özçil A. (2014). “Çok Kriterli Karar Vermede TOPSIS ve VIKOR Yöntemleriyle Klima Seçimi”, *Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi* 4(1), 267-282.
- Fu, X., Zhu, Q., & Sarkis, J. (2012). Evaluating green supplier development programs at a telecommunications systems provider. *International Journal of Production Economics*, 40, 357–367.
- Foerstl, K., Azadegan, A., Leppelt, T. & Hartmann, E. (2015). “Drivers of supplier sustainability: moving beyond compliance to commitment”, *Journal of Supply Chain Management*, 51(1), 67-92.
- Gür, Ş., Uslu, B., Eren, T., Akça, N., Yılmaz, A. & Sönmez, S. (2018). “Analitik Ağ Süreci Yöntemi Kullanılarak Hastanelerde Ameliyathane Performansının Değerlendirilmesi”, *Gazi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 3 (3), 10-25.
- Hahn, C.K., Watts, C.A. & Kim, K.Y. (1990). “The supplier development program: a conceptual model”, *International Journal of Purchasing and Materials Management*, 26(2), 2-7.
- Hamurcu M. & Eren T. (2018). "Sürdürülebilir Kent İçi Ulaşım için Bulanık AHP Tabanlı VIKOR Yöntemi ile Proje Seçimi", *NWSA Engineering Science*, 13(3), 201-216.
- Hamurcu M., Alağaç, H.M. & Eren, T. (2017). “Selection of Rail System Projects with Analytic Hierarchy Process and Goal Programming”, *Sigma Journal of Engineering and Natural Sciences*, 8 (4), 291-302.
- Hartley, J.L. & Jones, G.E. (1997). “Process oriented supplier development: building the capability for change”, *International Journal of Purchasing and Materials Management*, 23(3), 24-29.
- Humphreys, P.K., Li, W.L. & Chan, L.Y. (2004). “The impact of supplier development on buyer-supplier performance”, *Omega*, 32(2), 131-143.
- Hürol, H.Y. (2014). A Study on Social Sustainability: The Case of Doğanbey Urban Renewal Project in Bursa. *Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi*, 255 s., Ankara.
- Hsu, C. W. & Hu, A. H. (2009). “Applying Hazardous Substance Management to Supplier Selection Using Analytic Network Process”, *Journal of Cleaner Production*, 17, 255-264.
- Klassen, R.D. & Mclaughlin, C.P. (1996). “The impact of environmental management on firm performance”, *Management Science*, 42(8), 1199-1214.
- Klassen, R.D. & Vachon, S. (2003). “Collaboration and evaluation in the supply chain: The impact on plant-level environmental investment”, *Production and Operations Management*, 12(3), 336-353.
- Kuo, R. J., Wang, Y. C., & Tien, F. C. (2010). Integration of artificial neural network and MADA methods for green supplier selection. *Journal of Cleaner Production*, 18, 1161–1170.
- Lee, C. (2008). “Green Suppliers with Environmental Performance in The Supply Chain Perspective”, *Asia Pacific Management Review*, 13(4), 731-774.
- Lee, S. & Klassen, R.D. (2008). “Drivers and enablers that foster environmental management capabilities in small- and medium-sized suppliers in supply chains”, *Production and Operations Management*, 17(6), 573-586.
- Lemke, F., Goffin, K. & Szwejcowski, M. (2003). “Investigating the meaning of supplier-manufacturer partnerships: an exploratory study”, *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 33(1), 12-35.
- Lu, L. Y. Y., Wu, C. H. & Kuo, T. C. (2007). Environmental principles applicable to green supplier evaluation by using multi-objective decision analysis. *International Journal of Production Research*, 45(18-19), 4317–4331.
- Melnyk, S.A., Sroufe, R.P. & Calantone, R. (2003). “Assessing the impact of environmental

management systems on corporate and environmental performance”, *Journal of Operations Management*, 21(3), 329-351.

Menguc, B., Auh, S. & Ozanne, L. (2010). “The interactive effect of internal and external factors on a proactive environmental strategy and its influence on a firm’s performance”, *Journal of Business Ethics*, 94(2), 279-298.

Opricovic, S., & Tzeng, G. H. (2007). Extended VIKOR method in comparison with outranking methods. *European journal of operational research*, 178(2), 514-529.

Özcan, E.C., Hamurcu, M, Alağaç, H.M. & Eren, T. (2018). “Project Selection for Urban Rail Transportation by Using Constraint Programming – MCDM Combination”, *Journal of Trends in the Development of Machinery and Associated Technology*, 21(1), 89-92.

Porter, M.E. & Van Der Linde, C. (1995). “Toward a new conception of the environment-competitiveness relationship”, *Journal of Economic Perspectives*, 9(4), 97-118.

Prajogo, D., Chowdhury, M., Yeung, A. C. L. & Cheng, T. C. E. (2012). The relationship between supplier management and firm’s operational performance: A multi-dimensional perspective. *International Journal of Production Economics*, 136(1), 123–130.

Pullman, M.E., Maloni, M.J. & Carter, C.R. (2009). “Food for thought: Social versus environmental sustainability practices and performance outcomes”, *Journal of Supply Chain Management*, 45(4), 38-54.

Ross, A.D. & Jayaraman, V. (2009). “Strategic purchases of bundled products in a health care supply chain environment”, *Decision Sciences*, 40(2), 269-293.

Rusinko, C.A. (2007). “Green manufacturing: An evaluation of environmentally sustainable manufacturing practices and their impact on competitive outcomes”, *IEEE Transactions on Engineering Management*, 54(3), 445-454.

Sucky, E. & Durst, S.M. (2013). “Supplier development: current status of empirical research”, *International Journal of Procurement Management*, 6(1), 92-127.

Şişman B., (2016), “Bulanık MOORA Yöntemi Kullanılarak Yeşil Tedarikçi Geliştirme Programlarının Seçimi ve Değerlendirilmesi”, *Journal of Yasar University*, 2016, 11/44, 302-315.

Taş, C., Bedir, N., Alağaç, H.M., Eren, T. & Çetin, S. (2018). “AHP-TOPSIS Yöntemleri Entegrasyonu ile Poliklinik Değerlendirilmesi: Ankara’da Bir Uygulama”, *Sağlık Yönetimi Dergisi*, 2(1), 1-16.

Thakker S. & Rane S. (2018). “Implementation of green supplier development process model in Indian automobile industry” *Management of Environmental Quality: An International Journal* 29(5).

Tsouflias, G. T. & Pappis, C. P. (2006). Environmental principles applicable to supply chains design and operation. *Journal of Cleaner Production*, 14(18), 1593–1602.

Uçakcıoğlu, B. & Eren, T. (2017). Analitik Hiyerarşi Prosesi ve VIKOR Yöntemleri ile Hava Savunma Sanayiinde Yatırım Projesi Seçimi, *Harran Üniversitesi Mühendislik Dergisi*, 2(2), 35-53.

Uslu, B., Gür, Ş. & Eren, T. (2019). “Endüstri 4.0 Uygulaması İçin En İyi Strateji Seçiminin AAS ve TOPSIS Yöntemleri ile Değerlendirilmesi”, *Anadolu Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi- B Teorik Bilimler*, 7(1), 13-38.

Xu Y. & Peng Q. (2018). “An Empirical Study on the Relationship between Green Supplier Development and Firm Performance”, *American Journal of Industrial and Business Management*, 8, 930-945.