

## Sürdürülebilir Yeşil Tedarik Zinciri Yönetimi

Barış Kantoğlu<sup>1</sup>

### Özet

Tedarik zincirinde çevre dostu yeşil uygulamalar son yıllarda işletmeler ve akademisyenler tarafından yoğun ilgi görmektedir. Müşteri taleplerindeki çevre duyarlı değişimler, çevre etkilerini azaltma amacıyla devletlerin çıkardığı yasalar ve teşvikler, yönetmelikler yeşil tedarik zincirine geçişi hızlandırmıştır. Geleneksel tedarik zincirlerinin, çevre ve sosyal faydalardan yoksun olan sadece ekonomik getiriler sağlaması, işletmelerin başarısı için artık tek başına yeterli değildir. İşletmeler, küresel rekabet avantajından yararlanma hedeflerini gerçekleştirmede, sürdürülebilir yeşil uygulamaları olan tedarik zinciri tasarımlarını geliştirme çabalarına yönelmişlerdir. Bu çalışmanın amacı, sürdürülebilir yeşil tedarik zinciri yönetimi ile ilgili yeşil satın alma, yeşil üretim ve diğer yeşil tedarik zinciri uygulamalarını araştırmaktır. Ayrıca, literatürde farklı çalışmalardan elde edilen yeşil tedarik zinciri fonksiyonları, sürdürülebilirlik, yeşil tedarik zinciri yönetimi tanımları yapılmıştır. Sürdürülebilirlik performansını geliştirmede güncel yeşil tedarik zinciri çalışmaları incelenmiştir.

### 1. GİRİŞ

Günümüzde kirlilik, küresel ısınma ve biyolojik çeşitlilik gibi çevreye zarar veren unsurların dünyanın sürdürülebilirliğini tehdit ettiği bilinmektedir. İşletmeler küresel çevre talepleriyle birlikte ekonomik boyutun yanında çevre ve sosyal performansı iyileştirme amacıyla sürdürülebilirlik yaklaşımlarını benimsemelidir. Bu durum, küresel çevre taleplerine uyum sağlama ve rekabet gücü bakımından gereklidir. Sürdürülebilirlik, gelecek nesillerin kendi ihtiyaçlarını karşılama kabiliyetinden ödün vermeden, bugünün ihtiyaçlarını karşılamak için kaynakları kullanmak olarak tanımlanmaktadır (WCED, 1987). Kurumların rekabet avantajı elde edebilmesi, ekonomik, sosyal ve çevresel faktörlerin birleşiminin iyileştirilmesini gerektirir. Böylece işletmeler, çevre ve

1 Dr. Öğr. Üyesi, Düzce Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Endüstri Mühendisliği Bölümü, bariskantoglu@duzce.edu.tr, ORCID: 0000-0002-7832-1619

sosyal odaklı çalışmalarıyla birlikte stratejik seviyede kalkınmaya odaklanır. Bu bakımdan yeşil tedarik zinciri faaliyetleri, işletmelerin sürdürülebilirlik performansı için yararlanabileceği önemli kararlardan biridir(Ahi & Searcy, 2013) Yeşil tedarik zinciri yönetimi, kurumların çevresel etkilerini iyileştirmeyi amaçlayan bir yaklaşımdır (Tseng vd., 2019). Endüstriyel faaliyetlerden ortaya çıkan, emisyon, atıklar, zehirli malzemeler çevreye önemli zararlar verebilir. Endüstrilerde üretim süreçlerinin oluşturduğu çevresel zararları azaltarak, sürdürülebilirlik performansını geliştirmek için yeşil tedarik zinciri kavramı ortaya çıkmıştır. Yeşil tedarik zinciri, çevresel iyileştirmeleri tedarik zinciri faaliyetlerine dahil ederek tedarik zinciri üyelerinin çevreye olan etkilerini iyileştirerek sürdürülebilirlik performansını artırmaya destek olan bir yaklaşımdır. Yeşil tedarik zincirinin amacı, tedarik zincirinde ürün tasarımı, malzeme seçimi ve ürün ömrü planlama faaliyetlerini, oluşabilecek kimyasal atıklar, emisyonlar, enerji kullanımı ve katı atıkları en aza indireyecek şekilde yönetmektir (Srivastava, 2007).

Geleneksel tedarik zinciri, tedarikçiler, üreticiler, dağıtıcılar, perakendeciler ve müşterilerden oluşan başlıca üyeler arasında, ürün ve hizmetlerin ileri ve geri yönlü ürün, bilgi ve nakit akışlarıyla son kullanıcılara teslim edilmesi sürecidir (Chopra & Meindl 2001). Birçok süreç ve faaliyetten oluşan tedarik zinciri, yönetim ve kontrolü oldukça zor olan karmaşık bir sistemdir. Tedarik zincirinin başlıca amaçları müşteri memnuniyeti ve maliyet olmakla birlikte, son yıllarda çevresel ve sosyal boyutlar da önem kazanmıştır. İşletmelerde başarılı tedarik zincirleri, çevresel, ekonomik ve sosyal sürdürülebilirlik faktörleri bir arada ele alan bütünlük bir tasarıma sahip olma eğilimindedir. Küreselleşmenin yaygınlaşmasıyla birlikte, yoğun rekabet ortamı, müşterilerin çevreye duyarlı, sosyal ve ekonomik faaliyetleri topluma fayda sağlayan işletmelere yönelmelerini etkilemiştir. Bu sebeple, tedarik zincirlerine yeşil kavramı eklenerek, yeşil satın alma, yeşil lojistik, tersine lojistik ve yeşil üretim uygulamaları geliştirilmiştir. Bu doğrultuda 1990'lı yılların ortalarından itibaren yeşil tedarik zinciri ve son yirmi yıldır sürdürülebilir yeşil tedarik zinciri yönetimi, popüler kavramlar olarak araştırmacılar tarafından yoğun ilgi görmeye başlamıştır. Bu alanda kabul edilen en bilinen yaklaşıma göre yeşil tedarik zinciri, tedarik zincirine çevre boyutunun entegre edilmesidir (Srivastava, 2007). Bu yaklaşım, tedarik zincirine kirliliği en az yapma, ürünü yeniden kullanma, yeniden işleme, yenileme, geri kazanma, geri dönüşüm, yeniden üretim ve tersine lojistik uygulamalarıyla yeni bir bakış açısı kazandırmayı hedeflemektedir. Yeşil tedarik zinciri, sürdürülebilir çevre performansını artırmak ve yönetmek amacıyla, iş gücü, malzeme ve diğer kısıtlı kaynakların planlanmasını içeren yeşil uygulamalardır (Kim vd., 2011). Diğer bir çalışmada tedarik

zincirinde uygulanan yeşil satın alma, yeşil üretim gibi uygulamaların tedarik zinciri performansını artırarak kurumsal performansı olumlu etkilediğini vurgulamaktadır (Chan vd., 2012).

Bu çalışmanın amacı, yeşil tedarik zincirinin sürdürülebilirlik performansı üzerindeki etkisini analiz eden çalışmaların görünümünü sunmaktır. Ayrıca, yeşil tedarik zinciri ve sürdürülebilirlik temel kavramlarını tanımlayarak kriterlerini açıklamaktır. Bu amacı gerçekleştirmede yeşil tedarik zinciri sürdürülebilirlik modelleri sunulmuştur. Çalışmanın söz konusu alanda performans analizi yapacak araştırmacılara yardımcı olacağı düşünülmektedir.

## 2. YEŞİL TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ

Yeşil tedarik zinciri, yeşil başlığı altında; ürün tasarımı, satın alma, üretim, pazarlama, tüketim, lojistik, geri dönüşüm, atıkların yok edilmesi gibi çevresel faaliyetleri tedarik zincirine ekleyen yürüten tedarik zinciri yönetimidir (Chan vd., 2016; Abdallah vd., 2012). Başka bir deyişle Yeşil Tedarik Zinciri Yönetimi, tedarik zinciri ağındaki hammadde temininden bitmiş ürünün müşteriye teslim edilmesine kadar tüm aşamalarda, kaynak kullanımını maksimize ederken, iş gücü, malzeme, prosesler, atıklar vb. gibi kaynaklardan oluşan çevresel zararları minimize etmeyi amaçlayan çevreci faaliyetlerdir.

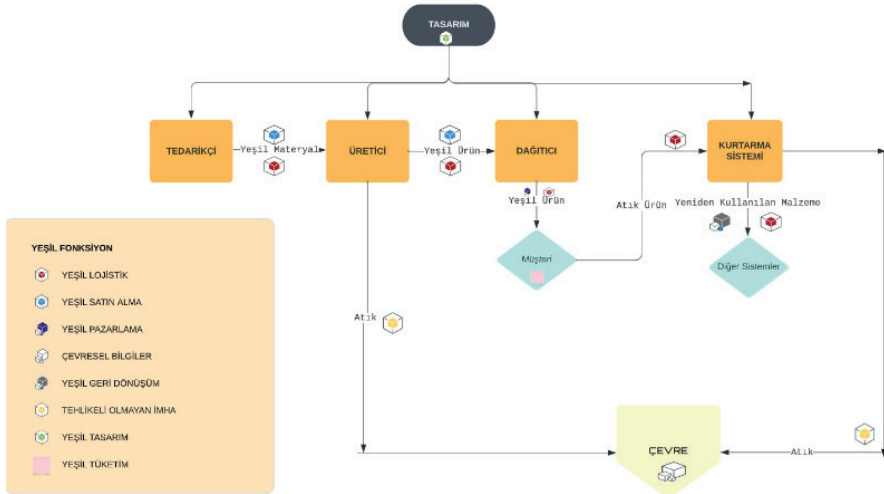
Yeşil tedarik zinciri, hammadde ve yarı mamullerin nihai ürünlere dönüştürülerek müşterilere teslim edildiği ileri yönlü akışlardan oluşan bütünlük bir üretim süreci olan geleneksel tedarik zincirine çevresel fonksiyonların eklenmesinden oluşur. Geleneksel tedarik zinciri, hammadde temininden nihai ürünün teslim edilmesiyle sonlanır ve tedarik zinciri boyunca üretim faaliyetlerini içerir. Yeşil tedarik zinciri ise rekabet piyasasında önemli bir duruma gelen çevre yönetimi stratejilerini içeren genişletilmiş bir tedarik zinciri yaklaşımıdır (Beamon, 1999).

Yeşil tedarik zinciri kavramının tarihçesi 1990 yıllarına dayanmakla birlikte, akademik çalışmaların 2000 yılından sonra ciddi sayıda arttığı görülmektedir (Fahimnia vd. 2015; Diabat vd.2013). Yeşil tedarik zinciri yönetimi, geleneksel tedarik zincirine eklenen yeşil satın alma, yeşil üretim, yeşil paketleme ve tersine lojistik ile birlikte yenilikçi bir yaklaşımdır (Rao ve Holt, 2005). Benzer olarak diğer bir çalışmada, yeşil tedarik zinciri yönetimi şöyle tanımlanmıştır: Üretim süreçlerinden doğan çevresel olumsuzlukları önlemenin bir yolu olarak tersine lojistik, çevre, sosyal ve ekonomik sürdürülebilirlik ilkelerini tedarik zincirine eklenmesidir(Sarkis vd. 2011). Yeşil tedarik zinciri, çevresel odaklı ürün tasarımı, malzeme seçimi, çevreci üretim süreçleriyle nihai ürünün teslimatı ve ürün yaşam döngüsü yönetimidir (Srivastava, 2007). Yeşil tedarik zinciri yönetimi hakkında,

tedarik zincirine çevre yönetimi kararlarının eklenmesi olarak genel bir tanım yapılarak, çevre boyutları ayrıntılı olarak yeşil satın alma, yeşil üretim ve diğer yeşil kavramlarla açıklanmaktadır. Ancak, çevre kriterlerinin ve diğer sürdürülebilirlik boyutları olan sosyal ve ekonomik unsurların çok sayıda bileşeni olduğu için geniş bir alana sahiptir. Bu sebeple, araştırmacılar tarafından ortak bir tanımla açıklanması zordur. Dolayısıyla, literatürde yeterince açık ve bütünsel bir tanımlı olmadığı vurgulanabilir (Ahi & Searchy, 2013). Bununla birlikte, tedarik zinciri çevre yönetimi, yeşil satın alma, yeşil üretim, yeşil lojistik, sürdürülebilir tedarik zinciri gibi benzer kavramlarla tanımlandığı da görülebilir (Tseng, 2019).

### 3. YEŞİL TEDARİK ZİNCİRİ FONKSİYONLARI

Yeşil tedarik zinciri fonksiyonları, bir tedarik zinciri boyunca üyelerin yeşil tasarım, yeşil satın alma, yeşil üretim, yeşil dağıtım, yeşil lojistik, yeşil pazarlama ve tersine lojistik faaliyetlerini içermektedir (Srivasta, 2007). Literatürde buna benzer veya farklı bakış açılarının olduğu da bilinmektedir. Temel kriterlerden bazıları yapılan çalışmalara göre; sürdürülebilir tedarik ağı yönetimi (Cruz & Matsrupa, 2009), sosyal boyutta arz talep sürdürülebilirliği (Cruz & Matsrupa, 2009), tedarik zincirinde çevresel boyut (Sharfman vd., 2009), yeşil satın alma (Zhu & Sarkis 2006; Luthra vd., 2016), yeşil lojistik (Murphy & Poist, 2000; Schmidt vd., 2017), yeşil pazarlama (Hervani vd, 2005), yeşil üretim (Hervani vd, 2005), tersine lojistik (Hervani vd, 2005; Sheu vd, 2005) sıralanmıştır. Yeşil tedarik zinciri üyeleri ve yeşil süreçlerle bağlantıları Şekil 1'de gösterilmektedir.



Şekil 1. Yeşil Tedarik Zinciri Uygulamaları ve Paydaşları

Kaynak: Sheng vd. 2023

Tedarik zinciri süreçlerinin yeşil tasarımla şekillendirilmesi sonucunda işletmeler rekabet avantajı, büyüme ve karlılık artışları hedeflerine daha kolay ulaşabilirler. Yeşil boyutları içeren tedarik zinciri modelleri, iş uygulamalarına sağladığı kavramsal çerçeveye sahip süreç ve performans ölçümlerini daha anlaşılabilir bir düzeye getirerek tedarik zincirinin karmaşık yapısını kullanışlı bir duruma getirir. Yeşil tedarik zinciri boyutları, ve bu boyutların incelendiği bazı çalışmalar Tablo 1'de verilmiştir. Yeşil tedarik zinciri modelleri, araştırmacı ve uygulayıcılara yeşil tedarik zinciri boyutları ve faktörlerini analiz etme olanağı sağlar. Bu kapsamda yapılacak çalışmalara literatürde olan çalışmalardan elde edilen yeşil faktör ve kriterleri katkı sağlamaktadır (Dubey vd.,2017).

*Tablo 1. Yeşil Tedarik Zinciri Fonksiyonları*

Boyut	Referans
Yeşil tasarım	Dos Santos (2018), Gonzales vd. (2018), Uygun & Dede(2016), Kuo vd. (2010), Srivastava (2007), Zhu vd. (2007), Sarkis vd. (2001),
Yeşil satın alma	Javad vd. (2020), Çankaya & Sezen (2018), Awasthi, &Kannan(2016), Uygun & Dede(2016), Hsu ve Hu 82009),
Yeşil üretim	Li vd. (2019), Yıldız Çankaya & Sezen (2018), Luthra vd. (2017) Uygun & Dede(2016).
Yeşil dağıtım	Yıldız Çankaya & Sezen (2018),Uygun & Dede(2016), Zanjirchi vd. (2013)
Yeşil lojistik	Uygun & Dede(2016)
Tersine lojistik	Guarnieri & Trojan(2019), Uygun & Dede(2016), Khor & Udin, (2013)
Yeşil pazarlama	Yıldız Çankaya & Sezen (2018), Ninlawan vd.(2010)
Yeşil paketleme	Guarnieri & Trojan(2019), Yıldız Çankaya & Sezen (2018), Luthra et al. (2017),Büyüközkan ve Çiftçi (2012),

### 3.1. Yeşil Tasarım

Yeşil tasarım, bitmiş ürünlerin çevreye uyumlu, bileşenlerine ayrılabilir ve geri dönüştürülebilir şekilde tasarlanmasıdır. Bir çok alanda uygulanabilirliği olan yeşil tasarım, binaların tasarımı ve inşa edilmesinde, enerjide verimli teknolojilerin kullanımı, suyun geri dönüşümü, otomotivde yakıt tasarrufu sağlayan tasarımlar gibi çok geniş kapsamlı bir yeşil faaliyettir (Dowie, 1994).

### 3.2. Yeşil Satın Alma

Yeşil satın alma, üretim ve tüketimin çevreye olumsuz etkilerini belirleyerek en aza indirmeyi sağlayan bir yöntemdir. Avrupa Birliği ülkelerinde pazarın çoğunluğunu oluşturan kamu kurumları, özellikle çevre dostu satın alma faaliyetlerini oldukça fazla kullanmaktadır. Bilgisayar, enerji verimli binalar, toplu taşıma araçlarıyla ilgili tedarik ve satın alma süreçlerinde çevre dostu olan yeşil satın alma uygulanmaktadır (Ho vd., 2010). ISO 14000 çevre yönetimi kılavuzu kapsamında çevre standartlarını destekler. İşletmelerin çevre dostu standartlara sahip olan tedarikçilerle ortaklık yapma tercihleri, yeşil satın alma taleplerine tedarikçilerin dahil olmasını teşvik etmektedir (Chen, 2005).

### 3.3. Yeşil Üretim

Yeşil üretim, çevresel etkileri en aza indirerek ürün ömrünü en fazla yapmayı hedefler. Tedarik zincirinde ürün yaşam döngüsü boyunca, tasarım, üretim, paketlenme, taşıma, geri dönüşüm, atıkların yok edilmesi süreçlerinin tamamında çevresel etkiyi ve optimum kaynak kullanımını birlikte ele alan bir üretim yoludur. Çevresel, ekonomik ve sosyal boyutların bütünleştirilmesiyle maliyet ve israfları azaltır, sürdürülebilirlik performansını artırır (Liu vd, 2005). Dünya genelinde nüfustaki artış, ekosistem ve kaynakları daha etkili kullanmayı gerektirmektedir. Ayrıca, rekabet stratejisinde avantaj sağlamak için de endüstride yeşil üretimin önemi gittikçe artmaktadır. Yeşil üretim, çevre dostu yaşam, geri dönüşüm, enerji tasarrufu, atık yönetimi ve kirliliğin azaltılması kavramlarıyla birlikte anılır (Baines vd., 2012).

### 3.4. Yeşil Dağıtım

Dağıtım süreci tedarik zinciri performansını ve işletme karlılığını doğrudan etkiler. Dağıtım, çevre bilincinin ve sürdürülebilirlik hedeflerine daha çok önem verilmesi nedeniyle yeşil dağıtım uygulamaları yaygınlaşmıştır. Yeşil dağıtım, dağıtım merkezlerinin yapısını güçlendirir, çevre ve dağıtımda şeffaf bir görünüm sağlar. Yeşil dağıtım sisteminde değişkenlerin tasarımı, tedarik zinciri dağıtım performansını iyileştirmede önem içerir. Bu değişkenler, taşıma türü, altyapı ve teknoloji, paketlenme malzemelerinin çevreyle olan ilişkileridir (Mwaura vd. 2016).

### 3.5. Yeşil Lojistik

İşletmelerin sürdürülebilirlik hedefine yönelmeleri, lojistikte maliyet azaltma, karlılık artışı ve müşteri taleplerini zamanında karşılamayı sağlayan doğru karar vermeyi gerektirir. Yeşil lojistik, çevresel, ekonomik ve sosyal

faidaları göz önüne alan lojistik faaliyetlerini içerir. Çevresel faydalar, emisyonu azaltan, kirliliği, gürültü ve atıkları minimum seviyeye indiren kararlar çerçevesinde elde edilebilir( Ubeda vd. 2011). Örnek olarak ulaşımda yeşil lojistik, hava kirliliği, gürültü ve yoğun trafik sorunundan kaynaklı olumsuz etkilere sahiptir. Bu olumsuzluklar yeşil lojistik kararlarıyla önlenebilir. Toplu taşımada araç türleri seçimi, teslimat ve rota planlama, yük akışları ve yakıt türü seçimleri ulaşım lojistiğinde ön plana çıkan yeşil uygulamalardır (Kam vd.2006).

### 3.6. Tersine Lojistik

Tersine lojistik, çevresel etkiler, yönetmelikler, sosyal sorumluluk ve sürdürülebilirlik hedeflerinden dolayı kurum ve işletmeler için önemlidir. Üretim sürecinde kullanılan ürünlerin yeniden kullanılması, onarımı, yeniden üretimi, geri dönüşümü gibi ürün geri kazanım faaliyetleri tedarik zincirleri için önemli tersine lojistik süreçleridir (Barker vd. 2011). Başarılı tersine lojistik çalışmaları, yeniden kullanım oranlarında artış, yeniden üretim optimizasyonu ve kamu kurumlarının geri dönüşüm projeleriyle desteklenir (De Brito vd. 2005).

### 3.7. Yeşil Pazarlama

Yeşil pazarlama, bir kuruluşun ürün tasarımı, tanıtımı, promosyonu, fiyatlandırma gibi sürdürülebilirliği geliştiren faaliyetler olarak tanımlanabilir. Yeryüzünde kaynaklar kısıtlıdır. Bu sebeple, pazarlamada kısıtlı kaynakların optimum kullanımıyla ürün ve hizmetlerin müşterilere ulaştırılması önemlidir. Müşteri talepleri dünya genelinde çevreye duyarlı organizasyonları tercih ettikleri için yeşil pazarlama da diğer yeşil tedarik zinciri öğeleri gibi rekabet avantajı sağlayan bir faaliyet haline gelmiştir. Ayrıca, işletmelerin sürdürülebilirlik hedefleri pazarlama fonksiyonunda sosyal önemi olan ürünlerin müşteri seçimlerini etkilemektedir (Mishra vd.2010).

### 3.8. Yeşil Paketleme

Sürdürülebilirlik değerlendirmesinin önemli bileşenlerinden birisi de malzemelerin paketlenmesinde kullanılan sürdürülebilir, geri dönüşümlü ambalaj ve ekolojik malzemelerden oluşan paketlerin kullanılmasıdır. Yeşil paketleme ürünleri, insan sağlığı ve çevreye olası zararlı etkilerin önlenmesini sağlar. Yeşil paketleme kullanımının iki sebeple arttığı bilinmektedir. Tüketiciler çevre duyarlılığı sebebiyle yeşil taleplerde bulunmaktadır. Diğer etkense, çevre konusunda devletlerin çıkardığı yasalar, yönetmelikler, vergiler, cezalar ve devlet teşvikleri ile yeşil paketlemenin yayılmasıdır (Wandosell vd. 2021).



#### 4. YEŞİL TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ VE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK

Tedarik zinciri yönetimi, bir hizmet veya üretim organizasyonundaki tedarikçi, üretici, dağıtıcı, toptancı ve perakendeci üyeleri arasında ürün ve bilgi akışlarının, lojistik süreçlerinin plan, yönetim ve kontrolüdür (Lambert&Cooper, 2000). Sürdürülebilirlik, ekonomik, çevresel ve sosyal boyutlar altında kriterlerin incelenmesinden oluşan bir kavramdır. Sürdürülebilir kalkınma, gelecek nesillerin kendi ihtiyaçlarını karşılama yeteneğini riske atmadan bugünün ihtiyaçlarını karşılayan kalkınmadır(WCED, 1987). İşletmeler ekonomik kazançların yanında çevre ve sosyal kazanımlar elde edecek sürdürülebilirlik tasarımlarını içselleştiren uygulamaları benimsemektedir. Tedarik zincirinin tüm aşamalarında sosyal ve çevresel etkiler süreçlere dahil ederek bu uygulamalardan verim alınabilir (Seuring, 2011). Birçok işletme, çevresel, sosyal ve ekonomik bütünleştirmede zorluklar yaşamasına rağmen, yeşil satın alma, yeşil üretim, yeşil lojistik ve yeşil dağıtım gibi çevre dostu sürdürülebilir tedarik zinciri tasarımına yönelmiştir (Srivastava, 2007; Zhu vd.2013).

Tedarik zinciri sürdürülebilirliği çevresel odaklı bir yaklaşım geliştirmiştir. Ancak, sürdürülebilirlik ilkeleri, çevresel konuların yanında ekonomik ve sosyal boyutları da kapsamaktadır. Çevre dostu kavramıyla değişen müşteri talepleri işletmeleri daha fazla çevre yönetimine önem veren tedarik zincirleri uygulamalarına itmiştir. Yeşil tedarik zinciri, tedarik zinciri yönetimine çevresel düşünceyi ekleyen bir yaklaşımdır (Singh ve Trivedi, 2016). Yeşil tedarik zinciri yönetimi, tedarik zinciri sürdürülebilirliğini sağlamak üzere, tedarikçiden son kullanıcılara kadar yeşil tedarik zincirlerini planlayan, yöneten ve kontrol eden sistemdir.

#### 5. LİTERATÜR ÖZETİ

Sohns vd. (2023) tarafından yapılan çalışmada, Küçük ve Orta Ölçekli İşletmelerin (KOBİ) iş sürdürülebilirliğini değerlendirme ve çevresel etkiyi azaltacak tedbirleri belirleme amacıyla bir yeşil iş süreci yönetimi modeli geliştirilmiştir. Söz konusu model, nihai ürün ve hizmetleri değerlendirmenin yanında iş süreçleriyle işletmelerin çevreye olumsuz etkilerini azaltmayı amaçlamaktadır. Model, on işletmede değerlendirilmek üzere analiz edilmiştir. Bulgular, davranış, strateji, yönetişim, modelleme, izleme ve optimizasyon olmak üzere altı yeşil iş süreci faktörünün etkili olduğunu göstermiştir. Ayrıca, bulgular yorumlanarak KOBİ'lerin iş sürdürülebilirlik başarısını elde etmeye yönelik öneriler yapılmıştır.

Hu vd. (2022) çalışmalarında, Çin'deki tarımsal sürdürülebilirliği tahmin etmede kullanılması amacıyla acil durum analizi modelini



önermişlerdir. Önerilen model, ayrıca çevre maliyeti ve gayri safi milli hasılayı da hesaplamaktadır. Çin'in tarımsal acil durum verim oranı genellikle 1'den büyük olduğu yapılan analizde ortaya çıkmıştır. Bu sonuç, insan faaliyetlerinden elde edilen yenilenebilir ve yenilenemeyen girdilerle ilişkili olarak acil durum risklerinin kontrol edilmesini göstermiştir.

Doon & Sharma (2022), perakendecilerin yeşil perakendecilik faaliyetlerinin etkilerini araştırmışlardır. Çalışmada, perakendecilerin yeşil uygulamalara bakış açıları, ürünleri, müşteri memnuniyetini sağlama yönünde adımları analiz edilmiştir. Hindistan'da yer alan yeşil ürünler sunan üç şehirde küçük ölçekli perakendecilerle anket ve telefon görüşmeleri vasıtasıyla veriler elde edilmiştir. Yerel Hint gıda endüstrisinde yeşil perakendeciliğe ilişkin anlayışta belirsizlik olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Bu sonucun sebepleri, perakendecilerin kısmen yeşil uygulamalar yapmasına rağmen, tam olarak tedarik zincirinde yeşil uygulamaların benimsenmemesi olduğu belirtilmiştir. Perakendeci performansında sürdürülebilirlik ve yeşil perakendeci arasında güçlü bir ilişki olduğu belirlenmiştir.

Dian vd. (2022), yeşil tedarik zinciri ve insan kaynakları yönetimi arasında yeşil iş ve çevresel sürdürülebilirliğin etkisini değerlendirmeyi amaçladıkları çalışmalarında, yapısal eşitlik modeli önermişlerdir. Modeli geliştirmek ve test etmek için Java eyaletinde bulunan imalat firmalarından veriler anket yoluyla toplanmıştır. Yeşil insan kaynakları yönetimi, yeşil tedarik zinciri ve yeşil işletme arasındaki ilişkinin Çevresel sürdürülebilirliğe etkisinin önemli olduğu sonucu bulunmuştur. Ayrıca, korelasyon analizi, yeşil insan kaynakları yönetimi, yeşil tedarik zinciri ve yeşil iş süreçleri arasında güçlü bir ilişki olduğunu göstermiştir. Elde edilen bulgulara göre, yeşil insan kaynakları yönetimi, yeşil tedarik zinciri ve çevresel sürdürülebilirlik çalışmalarıyla iş performansını iyileştirecek adımlar yönetici ve uygulayıcılara önerilmiştir.

Toke & Kalpande (2019) yaptıkları çalışmada, Hindistan imalat endüstrisinde çevresel sürdürülebilirlikte başarıyı etkileyen yeşil üretim kritik faktörlerini belirlemeyi ve değerlendirmeyi amaçlamışlardır. Yeşil üretim faktörleri ve alt faktörleri literatür araştırmasından elde edilmiştir. Faktörlerin güvenilirliği test edildikten sonra AHP Yöntemi ile hazırlanan ikili karşılaştırma matrisleriyle uzman görüşleri alınmıştır. Veri analizleri sonucunda, faktörlerin ağırlık ve önem sıraları bulunmuştur.

Abdulaali vd. (2019), Malezya otellerinde odaların doluluk oranının çevre ve yeşil konsept uygulamalarından kaynaklanan sürdürülebilirlik ilişkisini incelemişlerdir. Otelcilik endüstrisinde yeşil tedarik zincirine geçişi etkileyen unsurların, yeşil tüketici talepleri, yeşil otelciler ve çevre yönetim sistemi olduğu vurgulanmıştır. Söz konusu çalışmada, yeşil geçişteki sorunlar

irdelenerek, turizm ve otel endüstrisinde sürdürülebilir kalkınma ve yeşil uygulamalara ilişkin kapsamlı bir yaklaşım sunulmuştur.

Shabbir & Kassim (2018) tarafından yapılan çalışmanın amacı, tedarik zinciri yönetiminin sürdürülebilirliği etkileyen faktörlerini incelemektir. Tedarik zinciri sürücülerini ile tedarik zinciri sürdürülebilirliği arasında yeşil uygulamaların rolünü araştıran çalışmada, Yapısal Eşitlik Modeli önerilmiştir. Pakistan'daki küçük ve orta ölçekli imalat işletmelerinin yeşil tedarik zinciri verileri anketle toplanarak analiz edilmiştir. Modelde önerilen hipotezlerin kabul edildiği görülmüştür. İmalat sektöründe bütünlük sürdürülebilirlik ve yeşil tedarik zincirinin etkileri hakkında yöneticiler ve araştırmacılara öneriler sunulmuştur.

Turvey (2015) çalışmasında, Kanada Ontario'daki belediyeden çevre ve ekonomik kalkınma uzmanlarına yapılan anketin analiziyle yeşil ekonomi ve gelişimi ile ilgili bir rapor hazırlamaktır. Söz konusu çalışmada, sürdürülebilirlik kalınma ve yeşil tedarik zincirini geliştirmek için yerel girişimleri ortaya koyan sürdürülebilir topluluk kalkınma modeli kullanılmıştır. Sonuçlar, belediyelerin sürdürülebilirlik ve yeşil tedarik zinciri uygulamalarında yerel mekanlar inşa etmelerinin önemini göstermiştir.

Luthravd. (2014) çalışmalarının amacı, Hindistan otomobil endüstrisindeki yeşil tedarik zinciri yönetimi uygulamalarını ampirik olarak analiz etmektir. Verilerin elde edilmesi sürecinde, önce literatürdeki uygulamalardan performans kriterleri belirlenmiştir. Daha sonra bu uygulamaları doğrulamak için anket yoluyla veriler toplanmıştır. Veri analizlerinde istatistiksel yöntemler kullanılarak regresyon analizi yapılmıştır. Sonuçlar, çevresel, ekonomik, sosyal ve operasyonel performansların arttığını göstermiştir.

## 6. SONUÇ

Yeşil tedarik zinciri yönetimi, geleneksel tedarik zincirine yeşil yaklaşımları ekleyerek, hem üretim süreçlerinin çevreye zararlı etkilerini azaltır hem de ekonomik performansı artıran çevre dostu bir üretim sistemi kazandırır. Ayrıca, çevreye duyarlı müşteri beklentilerini karşılamada işletmelere rekabet avantajı sağlar. İşletmeler, ekonomik, sosyal ve çevresel boyutları bütünlük sağlayan tedarik zincirleri sayesinde sürdürülebilirlik kalkınma hedeflerini gerçekleştirebilirler. Bu çalışmada, literatür incelenerek akademisyenlere ve uygulayıcılara, işletmelerin yeşil tedarik zinciri tasarımlarına önem vermelerini gerektiren sebepler açıklanmıştır. Çalışmadan çıkarılan sonuca göre, günümüzde yaşanan çevresel kaygılar ve rekabet avantajı işletmeleri yeşil tedarik zincirlerini uygulamaya yönlendirmektedir. Yeşil tedarik zinciri uygulamalarını benimseyen üretim ve hizmet işletmelerinin başarılı olma olasılıkları daha yüksektir.

## KAYNAKÇA

- Abdallah, T., Farhat, A., Diabat, A., & Kennedy, S. (2012). Green supply chains with carbon trading and environmental sourcing: Formulation and life cycle assessment. *Applied Mathematical Modelling*, 36(9), 4271-4285.
- Ahi, P., & Searcy, C. (2013). A comparative literature analysis of definitions for green and sustainable supply chain management. *Journal of cleaner production*, 52, 329-341.
- Awasthi, A., & Kannan, G. (2016). Green supplier development program selection using NGT and VIKOR under fuzzy environment. *Computers & Industrial Engineering*, 91, 100-108.
- Baines, T., Brown, S., Benedettini, O., & Ball, P. D. (2012). Examining green production and its role within the competitive strategy of manufacturers. *Journal of Industrial Engineering and Management*, 53-87.
- Barker, T. J., & Zabinsky, Z. B. (2011). A multicriteria decision making model for reverse logistics using analytical hierarchy process. *Omega*, 39(5), 558-573.
- Beamon, B. M. (1999). Designing the green supply chain. *Logistics information management*, 12(4), 332-342.
- Büyükközkın, G., & Çifçi, G. (2012). Evaluation of the green supply chain management practices: a fuzzy ANP approach. *Production Planning & Control*, 23(6), 405-418
- Chan, R. Y., He, H., Chan, H. K., & Wang, W. Y. (2012). Environmental orientation and corporate performance: The mediation mechanism of green supply chain management and moderating effect of competitive intensity. *Industrial Marketing Management*, 41(4), 621-630.
- Chan, T. Y., Wong, C. W., Lai, K. H., Lun, V. Y., Ng, C. T., & Ngai, E. W. (2016). Green service: construct development and measurement validation. *Production and Operations Management*, 25(3), 432-457.
- Chen, C. C. (2005). Incorporating green purchasing into the frame of ISO 14000. *Journal of Cleaner Production*, 13(9), 927-933.
- Chopra, S., & Meindl, P. (2001). Supply chain management: strategy. *Planning and Operation*, 15(5), 71-85.
- Cruz, J. M., & Matsypura, D. (2009). Supply chain networks with corporate social responsibility through integrated environmental decision-making. *International Journal of Production Research*, 47(3), 621-648.
- De Brito, M. P., Dekker, R., & Flapper, S. D. P. (2005). *Reverse logistics: a review of case studies* (pp. 243-281). Springer Berlin Heidelberg.
- Dian, W., Pambudi, W., Leonardus, S., Sukrisno, S., & Kundori, K. (2022). The mediating role of environmental sustainability between green human resources management, green supply chain, and green business: A conceptual model. *Uncertain Supply Chain Management*, 10(3), 933-946.

- Doon, A. D., & Sharma, S. K. (2022). Green retailer Performance for small Green Food Retailers in the Tricity Region in India. *Journal of Pharmaceutical Negative Results*, 1243-1254.
- Dos Santos, B. M., Godoy, L. P., & Campos, L. M. (2019). Performance evaluation of green suppliers using entropy-TOPSIS-F. *Journal of cleaner production*, 207, 498-509.
- Dowie, T. (1994). Green design. *World Class Design to Manufacture*, 1(4), 32-38.
- Dubey, R., Gunasekaran, A., & Papadopoulos, T. (2017). Green supply chain management: theoretical framework and further research directions. *Benchmarking: An International Journal*, 24(1), 184-218.
- González, P., Sarkis, J., & Adenso-Díaz, B. (2008). Environmental management system certification and its influence on corporate practices: Evidence from the automotive industry. *International Journal of Operations & Production Management*, 28(11), 1021-1041.
- Guarnieri, P., & Trojan, F. (2019). Decision making on supplier selection based on social, ethical, and environmental criteria: A study in the textile industry. *Resources, Conservation and Recycling*, 141, 347-361.
- Fahimnia, B., Sarkis, J., & Davarzani, H. (2015). Green supply chain management: A review and bibliometric analysis. *International Journal of Production Economics*, 162, 101-114.
- Hervani, A. A., Helms, M. M., & Sarkis, J. (2005). Performance measurement for green supply chain management. *Benchmarking: An international journal*, 12(4), 330-353.
- Ho, L. W., Dickinson, N. M., & Chan, G. Y. (2010). Green procurement in the Asian public sector and the Hong Kong private sector. In *Natural resources forum* (Vol. 34, No. 1, pp. 24-38). Oxford, UK: Blackwell Publishing Ltd.
- Hsu, C. W., & Hu, A. H. (2009). Applying hazardous substance management to supplier selection using analytic network process. *Journal of cleaner production*, 17(2), 255-264.
- Hu, J., Lyu, J., & Zhang, X. (2022). Evaluating Agricultural Sustainability and Green GDP in China: An Emergy Analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(24), 16735.
- Javad, M. O. M., Darvishi, M., & Javad, A. O. M. (2020). Green supplier selection for the steel industry using BWM and fuzzy TOPSIS: A case study of Khuzestan steel company. *Sustainable Futures*, 2, 100012.
- Kam, B. H., Christopherson, G., Smyrniotis, K. X., & Walker, R. H. (2006). Strategic business operations, freight transport and eco-efficiency: a conceptual model. *Greening the supply chain*, 103-115.
- Khor, K. S., & Udin, Z. M. (2013). Reverse logistics in Malaysia: Investigating the effect of green product design and resource commitment. *Resources, Conservation and Recycling*, 81, 71-80.

- Kim, J. H., Youn, S., & Roh, J. J. (2011). Green supply chain management orientation and firm performance: evidence from South Korea. *International Journal of Services and Operations Management*, 8(3), 283-304.
- 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(12), 1161-1170.
- Lambert, D. M., & Cooper, M. C. (2000). Issues in supply chain management. *Industrial marketing management*, 29(1), 65-83.
- Li, J., Fang, H., & Song, W. (2019). Sustainable supplier selection based on SSCM practices: A rough cloud TOPSIS approach. *Journal of cleaner production*, 222, 606-621.
- Liu, H., Chen, W., Kang, Z., Ngai, T., & Li, Y. (2005). Fuzzy multiple attribute decision making for evaluating aggregate risk in green manufacturing. *Tsinghua Science & Technology*, 10(5), 627-632.
- Luthra, S., Garg, D., & Haleem, A. (2014). Empirical analysis of green supply chain management practices in Indian automobile industry. *Journal of The Institution of Engineers (India): Series C*, 95, 119-126.
- Luthra, S., Garg, D., & Haleem, A. (2016). The impacts of critical success factors for implementing green supply chain management towards sustainability: an empirical investigation of Indian automobile industry. *Journal of cleaner production*, 121, 142-158.
- Luthra, S., Govindan, K., Kannan, D., Mangla, S. K., & Garg, C. P. (2017). An integrated framework for sustainable supplier selection and evaluation in supply chains. *Journal of cleaner production*, 140, 1686-1698.
- Mishra, P., & Sharma, P. (2010). Green marketing in India: Emerging opportunities and challenges. *Journal of Engineering, Science and Management Education*, 3(1), 9-14.
- Murphy, P. R., & Poist, R. F. (2000). Green logistics strategies: an analysis of usage patterns. *Transportation journal*, 5-16.
- Mwaura, A. W., Letting, N., Ithinji, G. K., & Bula, H. O. (2016). Green distribution practices and competitiveness of food manufacturing firms in Kenya.
- Ninlawan, C., Seksan, P., Tossapol, K., & Pilada, W. (2010, March). The implementation of green supply chain management practices in electronics industry. In *World Congress on Engineering 2012. July 4-6, 2012. London, UK*. (Vol. 2182, pp. 1563-1568). International Association of Engineers.
- Rao, P., & Holt, D. (2005). Do green supply chains lead to competitiveness and economic performance?. *International journal of operations & production management*, 25(9), 898-916.
- Sarkis, J. (2001). Manufacturing's role in corporate environmental sustainability-Concerns for the new millennium. *International Journal of Operations & Production Management*, 21(5/6), 666-686.

- Sarkis, J., Zhu, Q., & Lai, K. H. (2011). An organizational theoretic review of green supply chain management literature. *International journal of production economics*, 130(1), 1-15.
- Schmidt, C. G., Foerstl, K., & Schaltenbrand, B. (2017). The supply chain position paradox: green practices and firm performance. *Journal of supply chain management*, 53(1), 3-25.
- Seuring, S. (2011). Supply chain management for sustainable products—insights from research applying mixed methodologies. *Business Strategy and the environment*, 20(7), 471-484.
- Shabbir, M. S., & Kassim, N. M. (2018). Supply chain management drivers and sustainability of green initiatives in manufacturing enterprises: A case in Pakistan. *International Journal of Entrepreneurship*, 22(15), 1-19.
- Sharfman, M. P., Shaft, T. M., & Anex Jr, R. P. (2009). The road to cooperative supply-chain environmental management: trust and uncertainty among pro-active firms. *Business Strategy and the Environment*, 18(1), 1-13.
- Sheng, X., Chen, L., Yuan, X., Tang, Y., Yuan, Q., Chen, R., ... & Liu, H. (2023). Green supply chain management for a more sustainable manufacturing industry in China: a critical review. *Environment, Development and Sustainability*, 25(2), 1151-1183.
- Singh, A., & Trivedi, A. (2016). Sustainable green supply chain management: trends and current practices. *Competitiveness Review*, 26(3), 265-288.
- Sohns, T. M., Aysolmaz, B., Figge, L., & Joshi, A. (2023). Green business process management for business sustainability: A case study of manufacturing small and medium-sized enterprises (SMEs) from Germany. *Journal of Cleaner Production*, 401, 136667.
- Srivastava, S. K. (2007). Green supply-chain management: a state-of-the-art literature review. *International journal of management reviews*, 9(1), 53-80.
- Toke, L. K., & Kalpande, S. D. (2019). Critical success factors of green manufacturing for achieving sustainability in Indian context. *International Journal of Sustainable Engineering*, 12(6), 415-422.
- Tseng, M. L., Islam, M. S., Karia, N., Fauzi, F. A., & Afrin, S. (2019). A literature review on green supply chain management: Trends and future challenges. *Resources, Conservation and Recycling*, 141, 145-162.
- Turvey, R. (2015). Green economy and development in small urban municipalities: towards sustainable community development. *GeoJournal*, 80, 607-618.
- Ubeda, S., Arcelus, F. J., & Faulin, J. (2011). Green logistics at Eroski: A case study. *International Journal of Production Economics*, 131(1), 44-51.
- Uygun, Ö., & Dede, A. (2016). Performance evaluation of green supply chain management using integrated fuzzy multi-criteria decision making techniques. *Computers & Industrial Engineering*, 102, 502-511.



- Wandosell, G., Parra-Meroño, M. C., Alcayde, A., & Baños, R. (2021). Green packaging from consumer and business perspectives. *Sustainability*, 13(3), 1356.
- WCED, S. W. S. (1987). World commission on environment and development. *Our common future*, 17(1), 1-91.
- Yildiz Çankaya, S., & Sezen, B. (2019). Effects of green supply chain management practices on sustainability performance. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 30(1), 98-121.
- Zanjirchi, S. M., Asadian Ardakani, F., Azizi, F., & Moravej, S. (2013). Developing a framework for evaluating green manufacturing industries based on environmental performance and fuzzy approach (case study: Tile, steel and textile industries of Yazd province). *Journal of Environmental Studies*, 39(1), 39-52.
- Zhu, Q., & Sarkis, J. (2006). An inter-sectoral comparison of green supply chain management in China: drivers and practices. *Journal of cleaner production*, 14(5), 472-486.
- Zhu, Q., Sarkis, J., & Lai, K. H. (2007). Green supply chain management: pressures, practices and performance within the Chinese automobile industry. *Journal of cleaner production*, 15(11-12), 1041-1052.
- Zhu, Q., Sarkis, J., & Lai, K. H. (2013). Institutional-based antecedents and performance outcomes of internal and external green supply chain management practices. *Journal of Purchasing and Supply Management*, 19(2), 106-117.



