YAŞAR ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

TEZSİZ YÜKSEK LİSANS DÖNEM PROJESİ

PROJE BAŞLIĞI

PROJE BAŞLIĞI İKİNCİ SATIR

PROJE BAŞLIĞI ÜÇÜNCÜ SATIR

ÖĞRENCİNİN ADI SOYADI

ÖĞRENCİ NUMARASI

PROJE DANIŞMANI: DR. ÖĞR. ÜYESİ/DOÇ. DR./prof. DR. XXX YYY

ANABİLİM/ANASANAT DALI

PROGRAMIN ADI

ONAY SAYFASI

Mevcut çalışmanın kapsam ve kalite bakımından Tezsiz Yüksek Lisans Dönem Projesi olarak uygunluğunu onaylıyoruz.

|  |  |
| --- | --- |
| **Danışman:** | **İmza:** |
| Dr. Öğr. Üyesi/Doç./Prof. Dr. Xxx YYY | ....................... |
| … Üniversitesi  **Anabilim / Anasanat Dalı Başkanı:** |
| Dr. Öğr. Üyesi /Doç./Prof. Dr. Xxx YYY | ....................... |
| … Üniversitesi |
|  |  |
|  |

ÖZ

PROJE bAŞLIĞI

Soyad, İsim

Yüksek Lisans Dönem Projesi, Program Adı

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi/Doç./Prof. Dr. Xxx YYY

Ay 20XX

Araştırmada, “KOBİ’lerde Sürdürülebilir Yalın Tedarik Zinciri (SYTZ) Yönetimi’ndeki engeller nelerdir?” ve “Sürdürülebilir Yalın Tedarik Zinciri (SYTZ) uygulamalarında karşılaşılan engeller yapısal olarak birbirini nasıl etkilemektedir?” sorunsalı çerçevesinde Sürdürülebilir Yalın Tedarik Zinciri (SYTZ) Yönetimi’nde KOBİ’ lerdeki engellerin incelenmesi amaçlanmaktadır. Bu amaç çerçevesinde öncelikle araştırmanın konusunu oluşturan unsurların belirlenmesi aşamasında derinlemesine bir literatür incelemesi gerçekleştirilmiştir.

Literatür incelemesi neticesinde Sürdürülebilir Yalın Tedarik Zinciri (SYTZ) Yönetimi’ndeki engellerin %85’ini oluşturan 15 somut unsur elde edilmiştir. Elde edilen unsurların önem ve etki düzeyini incelemek amacıyla DEMATEL yönteminden yararlanılmıştır.

Bu doğrultuda Kayseri’de sürdürülebilirlik konusunda çalışmalar yürüten işletmeler ve 2022 yılı ISO birinci ve ikinci 500 işletmelerinin sektörel bazlı kümelenmesi gerçekleştirilerek, sürdürülebilirlik konusunda çalışmalar yürüten üst düzey yöneticilerinden 15 engel unsurunu ikili olarak karşılaştırmaları istenmiştir.

Elde edilen bulgular, KOBİ’lerde Sürdürülebilir Yalın Tedarik Zinciri (SYTZ) Yönetimi’ndeki engellerden *stratejilerin* en yüksek önem düzeyinde olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte KOBİ’lerde Sürdürülebilir Yalın Tedarik Zinciri (SYTZ) Yönetimi’ndeki engel unsurları etkileyen ve etkilenen olmak üzere iki şekilde

incelenmiştir. *Yasalar/Standartlar/Yönetmelik/Mevzuat’ın* en önemli etkileyen unsur olduğu saptanmıştır.

KOBİ’ ler için etkilenen en önemli unsurun *tedarik/tedarikçiler* olduğu tespit edilmiştir. Araştırma kapsamında elde edilen bulgular neticesinde ilgili alan yazına ve uygulamacılara yönelik çeşitli öneriler geliştirilmiştir.

**Anahtar sözcükler**: sürdürülebilirlik, yalın, tedarik zinciri yönetimi, engeller, KOBİ’ler

ABSTRACT

TITLE OF TERM PROJECT

Surname, First Name  
Name of the Programme  
Advisor: Assist./Assoc./Prof.(PhD)Xxx YYY  
Month 20XX

In the research, “What are the barriers to Sustainable Lean Supply Chain (SLSC) Management in SMEs?” and “How do the barriers encountered in Sustainable Lean Supply Chain (SLSC) implementations affect each other structurally?” within the framework of the problematic, it is aimed to examine the barriers in SMEs in Sustainable Lean Supply Chain (SLSC) Management. Within the framework of this purpose, an in-depth literature review was carried out at the stage of determining the elements constituting the subject of the research.

As a result of the literature review, 15 concrete elements that constitute 85% of the barriers in Sustainable Lean Supply Chain (SLSC) Management were obtained. The DEMATEL method was used to examine the importance and impact level of the obtained elements.

In this direction, the companies working on sustainability in Kayseri and sector-based clustering of ISO first and second 500 companies operating in Kayseri in 2022 was carried out and senior executives working on sustainability were asked to compare 15 barriers in pairs.

The findings show that among the barriers in Sustainable Lean Supply Chain (SLSC) Management in SMEs, strategies are at the highest level. In addition, the barriers in Sustainable Lean Supply Chain (SLSC) Management in SMEs are examined in two ways as affecting and affected. It has been determined that *Laws/Standards/Regulations/Legislation* are the most important influencing factor.

It has been determined that the most important factor affected for SMEs is *supply/suppliers.* As a result of the findings obtained within the scope of the research, various suggestions have been developed for the relevant literature and practitioners.

**Keywords**: sustainability, lean, supply chain management, barriers, SMEs

TEŞEKKÜR

(Teşekkür metninin, dönem projesi başarıyla tamamlandıktan sonra proje teslim aşamasında eklenmesi gerekmektedir.)

Ad Soyad

İzmir, 20XX

YEMİN METNİ

Yüksek Lisans Dönem Projesi olarak sunduğum “PROJE BAŞLIĞI” adlı çalışmanın, tarafımdan bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin bibliyografyada gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

Ad Soyad  
Tarih

**İÇİNDEKİLER**

[JÜRİ ONAY SAYFASI iii](#_Toc164934023)

[ÖZ v](#_Toc164934024)

[ABSTRACT ix](#_Toc164934025)

[TEŞEKKÜR xiii](#_Toc164934026)

[YEMİN METNİ xv](#_Toc164934027)

[İÇİNDEKİLER xvii](#_Toc164934028)

[ŞEKİL LİSTESİ xix](#_Toc164934029)

[TABLO LİSTESİ xxiii](#_Toc164934030)

[SEMBOLLER VE KISALTMALAR xxvii](#_Toc164934031)

[1. BÖLÜM: GİRİŞ 1](#_Toc164934032)

[2. BÖLÜM: SÜRDÜRÜLEBİLİR YALIN TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ 5](#_Toc164934033)

[2.1. Sürdürülebilir Tedarik Zinciri ve Önemi 5](#_Toc164934034)

[2.1.1. Sürdürülebilir Tedarik Zinciri Yönetiminin Unsurları 22](#_Toc164934035)

[2.1.1.1 Ekonomik boyut 23](#_Toc164934036)

[2.1.1.2 Çevresel boyut 23](#_Toc164934037)

[2.1.1.3 Sosyal boyut 24](#_Toc164934038)

[2.1.2. Sürdürülebilir Tedarik Zinciri Yönetiminde Süreçler 25](#_Toc164934039)

[2.1.2.1 Tasarım 26](#_Toc164934040)

[2.1.2.2 Üretim 26](#_Toc164934041)

[2.1.2.3 Dağıtım 26](#_Toc164934042)

[2.1.2.4 Dağıtım sonrası 27](#_Toc164934043)

[2.2. Sürdürülebilir Yalın Tedarik Zinciri Yönetimi 28](#_Toc164934044)

[3. BÖLÜM: SÜRDÜRÜLEBİLİR YALIN TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ UYGULAMA OLANAKLARI 47](#_Toc164934045)

[3.1. Sürdürülebilir Yalın Tedarik Zinciri İçin Gerekli Koşullar ve Altyapı Gerekleri 47](#_Toc164934046)

[3.2. Sürdürülebilir Yalın Tedarik Zinciri Sisteminin Avantaj ve Sorunları 47](#_Toc164934047)

[3.3. Sürdürülebilir Yalın Tedarik Zinciri Yönetiminde Karşılaşılabilecek Engeller ve Çözüm Önerileri 50](#_Toc164934048)

[4. BÖLÜM: SÜRDÜRÜLEBİLİR YALIN TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİNDE KARŞILAŞILABİLECEK ENGELLERİN ARAŞTIRILMASI 61](#_Toc164934049)

[4.1. Araştırma Yöntemleri 61](#_Toc164934050)

[4.1.1. Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri 61](#_Toc164934051)

[4.1.2. DEMATEL Yöntemi 66](#_Toc164934052)

[4.2. Araştırma Yöntemi ve Uygulama 68](#_Toc164934053)

[4.2.1. Araştırmanın Amacı ve Önemi 68](#_Toc164934054)

[4.2.2. Araştırma Soruları 69](#_Toc164934055)

[4.2.3. Araştırmanın Kapsamı, Sınırlılıkları ve Örneklem Seçimi 69](#_Toc164934056)

[4.2.4. Veri Toplama Yöntemi ve Uygulama 71](#_Toc164934057)

[5. BÖLÜM: BULGULAR, SONUÇ VE ÖNERİLER 85](#_Toc164934058)

[5.1. Bulgular 85](#_Toc164934059)

[5.1.1. Önem derecelerine göre SYTZ yönetimindeki engel unsurları 85](#_Toc164934060)

[5.1.2. Etki düzeylerine göre SYTZ yönetimi engel unsurları 86](#_Toc164934061)

[5.2. Sonuç ve Öneriler 95](#_Toc164934062)

[6. KAYNAKÇA 99](#_Toc164934063)

[EKLER 117](#_Toc164934064)

[EK 1. SÜRDÜRÜLEBİLİR YALIN TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ KAPSAMINDA ENGELLERİN ANALİZİ: KOBİ’ LERDE UYGULAMA MÜLAKAT FORMU 117](#_Toc164934065)

[EK 2. SYTZ YÖNETİMİNDEKİ ENGELLER 123](#_Toc164934066)

ŞEKİL LİSTESİ

[**Şekil 2.1.** Antroposen Çağı’nın Derin Kökleri 5](#_Toc164934108)

[**Şekil 2.2.** Küresel İnsani Gelişme Endeksi 6](#_Toc164934109)

[**Şekil 2.3.** Paydaşlar Kümesi 7](#_Toc164934110)

[**Şekil 2.4.** Sürdürülebilirlik ile 3P Maksimizasyonu 7](#_Toc164934111)

[**Şekil 2.5.** Üretim Stratejilerinin Evrimi 12](#_Toc164934112)

[**Şekil 2.6.** Geleceğin Fabrikasına Dair Bütüncül Anlayış 16](#_Toc164934113)

[**Şekil 2.7**. STZ Teorisinin Kavramsal Haritası: Mevcut ve Gelecek 18](#_Toc164934114)

[**Şekil 2.8.** Hizmet STZ Operasyon Çerçevesi 19](#_Toc164934115)

[**Şekil 2.9.** STZ Kalite Yönetimi Çerçevesi 20](#_Toc164934116)

[**Şekil 2.10.** STZ Yönetimi 22](#_Toc164934117)

[**Şekil 2.11.** Uygulama Alanlarına Göre Mevcut Ana R CE Hedefleri 27](#_Toc164934118)

[**Şekil 2.12**. Yalın Evi 30](#_Toc164934119)

[**Şekil 2.13.** Sürdürülebilirlik Yalın İlişkisi 32](#_Toc164934120)

[**Şekil 2.14.** Yalın ve Sürdürülebilir Operasyonların Entegrasyonu İçin Teorik AşamaModel 33](#_Toc164934121)

[**Şekil 2.15.** Operasyonlar/Tedarik Zinciri Araştırmasında Yalın ve Sürdürülebilirliğin Evrimi 38](#_Toc164934122)

[**Şekil 3.1.** Sürdürülebilirlik Projelerinin Geliştirilmesinde Kökenler ve Yaklaşımlar 49](#_Toc164934123)

[**Şekil 3.2.** SYTZ Yönetimi 2001 – 2020 Yıllara Göre Literatür Dağılımı 51](#_Toc164934124)

[**Şekil 3.3.** SYTZ Yönetimi Konulara Göre Literatür Dağılımı 52](#_Toc164934125)

[**Şekil 3.4.** SYTZ Yönetimi 2001 – 2020 Yılları Metodolojik Literatür Dağılımı 53](#_Toc164934126)

[**Şekil 3.5.** SYTZ Yönetimi Yayın Yerine Göre Literatür Dağılımı 54](#_Toc164934127)

[**Şekil 3.6**. SYTZ Yönetimi Kategorize Edilmiş Literatür Engelleri 59](#_Toc164934128)

[**Şekil 4.1.** ÇKKV Modeli Unsurları 63](#_Toc164934129)

[**Şekil 4.2.** Tipik Karar Verme Prosesi 65](#_Toc164934130)

[**Şekil 4.3.** Kayseri Organize Sanayi Bölgesi KOBİ Sektörel Dağılımı 70](#_Toc164934131)

[**Şekil 4.4.** Araştırma Veri Toplama Akış Şeması 71](#_Toc164934132)

[**Şekil 4.5.** Etki Diyagramı 83](#_Toc164934133)

TABLO LİSTESİ

[**Tablo 2.1.** STZ Ekonomik Metrikler ve Göstergeler 23](#_Toc164934134)

[**Tablo 2.2.** STZÇevresel Metrikler ve Göstergeler 24](#_Toc164934135)

[**Tablo 2.3.** STZSosyal Metrikler ve Göstergeler 25](#_Toc164934136)

[**Tablo 2.4.** CE Stratejileri 28](#_Toc164934137)

[**Tablo 2.5.** Yalın Uygulamaların Tedarik Zinciri Performansına Etkileri 31](#_Toc164934138)

[**Tablo 2.6.** Araçların ve Faaliyetlerin Yalın ve Sürdürülebilirlik Karşılıklı Faydaları 34](#_Toc164934139)

[**Tablo 2.7.** Yalın Yönetim ve Çevresel Sürdürülebilirlik 39](#_Toc164934140)

[**Tablo 2.8.** Yalın Yönetim ve Ekonomik Sürdürülebilirlik 40](#_Toc164934141)

[**Tablo 2.9.** Yalın Yönetim ve Sosyal Sürdürülebilirlik 40](#_Toc164934142)

[**Tablo 2.10.** SYTZ ve Ekonomik Sürdürülebilirlik 41](#_Toc164934143)

[**Tablo 2.11.** SYTZ ve Çevresel Sürdürülebilirlik 42](#_Toc164934144)

[**Tablo 3.1.** SYTZ Yönetimindeki Sorunlar 49](#_Toc164934145)

[**Tablo 3.2.** SYTZ Yönetimi Literatür Araştırması 50](#_Toc164934146)

[**Tablo 3.3.** SYTZ Yönetimi Engeller Literatür Dağılım Oranı 58](#_Toc164934147)

[**Tablo 4.1.** ÇKKV’nin Tarihsel Zaman Çizelgesi 61](#_Toc164934148)

[**Tablo 4.2.** ÇKKV’de Kullanılan Genel Terminoloji 63](#_Toc164934149)

[**Tablo 4.3.** İkili Karşılaştırma Ölçeği 67](#_Toc164934150)

[**Tablo 4.4.** Kayseri Organize Sanayi Bölgesi KOBİ Sektörel Dağılımı 69](#_Toc164934151)

[**Tablo 4.5.** Kayseri Organize Sanayi Bölgesi KOBİ Örnekleme 71](#_Toc164934152)

[**Tablo 4.6.** Araştırma Yapılan İşletmelerin Yalın Olgunluk Seviyesi 72](#_Toc164934153)

[**Tablo 4.7.** Demografik Özellikler 73](#_Toc164934154)

[**Tablo 4.8.** Doğrudan İlişki Matrisi 76](#_Toc164934155)

[**Tablo 4.9.** Standart İlişki Matrisi 77](#_Toc164934156)

[**Tablo 4.10.** Toplam İlişki Matrisi 78](#_Toc164934157)

[**Tablo 4.11.** D + R 79](#_Toc164934158)

[**Tablo 4.12.** D - R 80](#_Toc164934159)

[**Tablo 5.1.** Etkileyen Kriterlerin Etkilediği Kriterler 87](#_Toc164934160)

[**Tablo 5.2.** Etkilenen Kriterlerin Etkilendiği Kriterler 91](#_Toc164934161)

SEMBOLLER VE KISALTMALAR

SEMBOLLER:

i Kriterinin j Kriterini Etkileme Derecesi

Etkileyen Değişken

Etkilenen Değişken

Birim Matris

Matris Boyutu

Toplam İlişki Matrisi

Kriter Ağırlığı

Doğrudan İlişki Matrisi

Standart Doğrudan İlişki Matrisi

Toplam

KISALTMALAR:

AHP Analytical Hierarchy Process

ANP Analytic Network Process

B2B Business to Business

BM Birleşmiş Milletler

CE Circular Economy

COPRAS Complex Proportional Assessment

ÇKKV Çok Kriterli Karar Verme

DEMATEL The Decision Making Trial and Evaluation Laboratory

ELECTRE Elemination and Choice Translating Reality English

IoT Internet of Things

ISM Interpretive Structural Modelling

ISO International Organization for Standardization

ISO International Organization for Standardization

IT Information Technology

JIT Just in Time

KOBİ Küçük ve Orta Büyüklükte İşletme

KSS Kurumsal Sosyal Sorumluluk

LINMAP Linear Programming Techniques for Multi- dimensional Analysis

of Preferences

MOORA Multi-Objective Optimization on the basis of Ratio Analysis

OSB Organize Sanayi Bölgesi

1. PROMETHEE Preference ranking organization method for enrichment evaluation
2. RBV Resource Based View

SAW Simple Additive Weighting

# BÖLÜM: GİRİŞ

Son yıllarda dünya teknoloji, tıp, enerji tedariği, iletişim, bilgi teknolojileri gibi çeşitli alanlarda gelişmekte ve değişmektedir. Bu değişim, gezegenimizin kaynaklarının 8 milyardan fazla insana ulaşması, iklim değişikliği gibi yeni konuları ortaya çıkarmaktadır. Bu doğrultuda, Birleşmiş Milletler (BM) Çevre ve Kalkınma Komisyonu sürdürülebilirlik konusuyla birlikte, nesillerin ihtiyaçlarını riske atmadan, toplumun taleplerine imkân sağlayarak kalkınmada süreklilik sağlamayı hedeflemektedir (Brundtland Raporu, WCED, 1987).

Covid 19 pandemisiyle 2020 yılından bu yana insanı gelişme endeksinde öngörülen ile gerçekleşen arasında negatif (-) yönde bir sapma yeni bir ekonomik model ihtiyacını doğurmuştur. Dünya Ekonomik Forumu (WEF)’nda ortaya koyulan Covid 19: Büyük Sıfırlama Manifestosu sonrası, modern kapitalizm modelinin yerine, insan ve gezegen odaklı “Paydaş Kapitalizmi” modeli sunulmuştur. Bu husuta World Economic Forum (WEF) 2020’ de sürdürülebilir kalkınma amaçlarını belirleyerek paydaş kapitalizmi göstergelerini yönetim ilkeleri, gezegen, insan ve refah olmak üzere 4 başlıkta ele almıştır.

Linton vd. (2007)’e göre, sürdürülebilirlik konusu ekonomi, çevre gibi makro unsurlar kapsamında ele alınabildiği gibi, işletmeler veya işletmelerin herhangi bir süreciyle de ilişkili olabilmektedir. Bu bağlamda sürdürülebilirliğin işletmenin tüm tedarik zinciri süreci kapsamında incelenmesi önem kazanmaktadır.

Tedarik Zinciri Konseyi (2012)’ne göre, Tedarik Zinciri (TZ) kavramı, son ürünün üretilmesi ve dağıtımı, tedarikçinin tedarikçisinden, müşterinin müşterisine kadar olan tüm çabaları kapsamaktadır. Ballou (1999)’ya göre Tedarik Zinciri Yönetimi (TZY), müşteri memnuniyetini sağlamak amacıyla, talep edilen ürünün en doğru miktarda üretilip müşteriye ulaştırılması, doğru zamanda, doğru yerde olmasının sağlanması için tedarikçilerin, üreticilerin, depoların etkin bir şekilde kullanılması için uygulanan yaklaşımların bütünüdür.

Carter ve Rogers (2008), Sürdürülebilir Tedarik Zinciri Yönetimi (STZY)’ni işletmenin ve tedarik zincirinin uzun dönemde ekonomik performansını geliştirmek üzere temel işletme faaliyetlerinin sosyal, çevresel ve ekonomik amaçlarının yerine getirilmesi olarak tanımlamaktadır.

Walker ve Brammer (2009); Rajesh vd. (2008), tedarik zincirlerinde sürdürülebilir stratejilerin uygulanmasından önce tedarik zincirlerinde yer alan birimlerin bazı koşulları sağlamanın gerekliliğini savunmaktadırlar:

1. Sürdürülebilirlik kavramını, yasal düzenlemeleri ve sosyal unsurları detaylı şekilde anlamak.

2. Maliyet, kalite ve sosyal açıdan sürdürülebilirliği sağlayabilecek potansiyele sahip olmak.

3. Uygulama malyetlerini karşılayabilecek yeterli finansal kaynağa sahip olmak.

4. Değişime direncin düşük olduğu örgüt kültürüne sahip olmak.

Gopalakrishnan vd. (2012)’ne göre hükümet uygulamaları/yasal düzenlemeler, paydaşların baskısı, kaynakların tükenmesi, çevresel standartlar, sosyal sorumluluk ve rekabet TZ’lerde sürdürülebilirliğin benimsenmesini hızlandıran unsurlardır.

Sürdürülebilir tedarik zincirleri doğru şekilde tasarlanıp, doğru stratejilerle yönetildiğinde hem zincirdeki üyeler için hem de müşteriler için çeşitli faydalar sağlanmaktadır.

STZ yönetiminde şirketlerin sürdürülebilirliği maliyet ve kaliteyi yönetme yeteneğine bağlıdır. “Yalın üretim” ve “yalın yönetim” ile Sürdürülebilir Yalın Tedarik Zinciri (SYTZ) yönetimi ve yalın operasyonlar önem kazanmaktadır.

Tedarik Zinciri üyeleri arasında özellikle tedarikçilerle ortak çalışmayı ve iş birliğini gerektiren SYTZ yönetiminde işletmeler ortak çalışarak sürdürülebilirliğini arttırmak üzere çeşitli girişimlerde bulunmakla birlikte, ortaklarına ve paydaşlarına karşı sorumluluklarının bilincinde olsa bile uygulama konusunda çeşitli zorluklar yaşamakta ve engellerle karşılaşılmaktadır.

2020 yılı itibariyle Türkiye’de kayıtlı 3,2 milyon Küçük ve Orta Büyüklükte İşletme (KOBİ) olmakla birlikte, KOBİ’ler Türkiye’deki işletmelerin %99,8’ini oluşturmaktadır. Türkiye’de KOBİ’ler toplam istihdamın %73,8 (11,5 milyon istihdam)’ ini sağlamakta, Türkiye’deki işletmelerin toplam cirosunun %64,5 (5,8 Trilyon TL Ciro)’ini ve toplam ihracatın da %56,3 (101,8 milyar $ ihracat)’ünü gerçekleştirmektedir [(tobb.org.tr)](https://www.tobb.org.tr/KobiArastirma/Sayfalar/TRninKOBIleriBulteni.php).

Bu tezin Türkiye’ de KOBİ’lerde Sürdürülebilir Yalın Tedarik Zinciri (SYTZ) yönetiminin uygulanması hususunda engellerin araştırılması ve alanında öncü çalışmalardan biri olması amaçlanmıştır. Araştırmada SYTZ yönetimindeki engellere yönelik literatür taraması ve yapılandırılmış mülakat tekniği kullanılarak, belirlenen engellerin birbirini yapısal olarak nasıl etkilediği DEMATEL metodolojisiyle ortaya konulmuştur.

Çalışmada aşağıdaki sorulara cevap alınacaktır:

Türkiye’de KOBİ’lerde Sürdürülebilir Yalın Tedarik Zinciri (SYTZ) yönetimindeki engeller nelerdir?

Türkiye’de KOBİ’lerde Sürdürülebilir Yalın Tedarik Zinciri (SYTZ) yönetimi uygulamalarında karşılaşılan engeller yapısal olarak birbirini nasıl etkilemektedir?

Bu doktora tez çalışması beş bölümden oluşmaktadır.

Bu çalışmanın birinci bölümünde, SYTZ yönetimi ve KOBİ’lerdeki engellere yönelik araştırma sorularının da yer aldığı giriş bölümü yer almaktadır.

İkinci bölümde, STZ’nin önemi, unsurları, süreçleri ve Sürdürülebilir Yalın Tedarik Zinciri (SYTZ) yönetimi ele alınmıştır. WEF’teki paydaş kapitalizmi göstergeleri ile STZ’nin önemi; temel işletme faaliyetlerinin sosyal, çevresel ve ekonomik amaçların yerine getirilmesi ile STZ’nin unsurları; işletmelerin CE hedeflerine yönelik, tasarım, üretim, dağıtım ve dağıtım sonrası aşamaları ile STZ süreçleri açıklanmaktadır.

Üçüncü bölümde, SYTZ yönetimi uygulama olanakları başlığı altında, SYTZ için gerekli koşullar ve altyapı gerekleri ile tedarik zincirinde yer alan üyelere rekabet avantajı vurgulanmakla birlikte, SYTZ yönetiminde finansal, tüketici ve operasyonel avantajları ve harici ve dahili sorunları ele alınmaktadır. SYTZ yönetimine yönelik engellere yönelik 2001 – 2020 yılları arasındaki 241 kaynak ile literatür araştırması gerçekleştirilmiştir. Literatüre göre kategorize edilen engellerin pareto analizine göre literatürün %85’i 15 engel kategorisinden oluşmaktadır. Pareto analizine göre, toplam literatürde en yüksek orana sahip engel kategorisi %8 oranla “yasalar, standartlar, yönetmelik, mevzuat” şeklindedir.

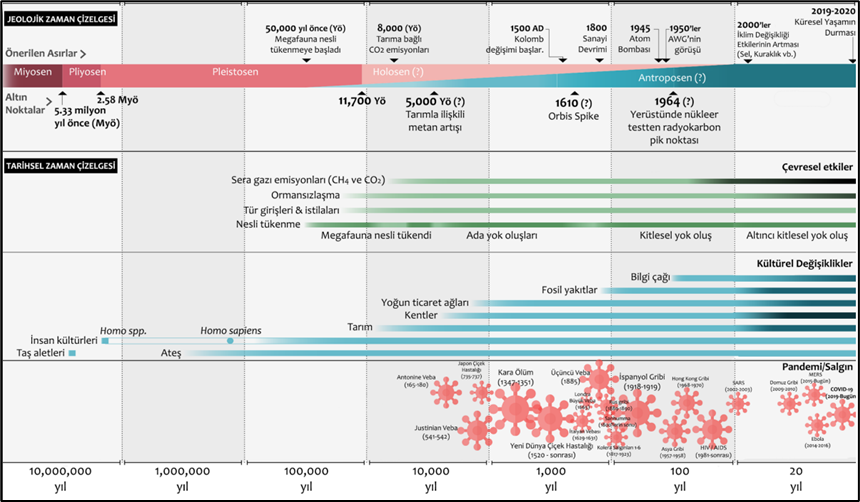
Dördüncü bölümde, SYTZ’de karşılaşılabilecek engellerin araştırılması başlığı altında, araştırma yöntemleri alt başlığında, belirsizlik içeren, nitelikler arasında çatışma olan kriterlerin olduğu, karmaşık problemlerin çözümü için literatür ve iş dünyasında sıklıkla kullanılan Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemleri ve kriterler arasında yapısal ilişkileri analiz ederek, kriterler arasındaki ilişkileri grafik temelli gösteren ve ağırlıklandırılmasını sağlayan ÇKKV yöntemi olan DEMATEL yöntemi ele alınmaktadır. Araştırma uygulamasında, araştırmanın amacı ve önemi, araştırma soruları, araştırmanın kapsamı, sınırlılıkları ve örneklem seçimi ve veri toplama yöntemi ve uygulama yer almaktadır.

Beşinci bölümde ise araştırma bulgularıyla birlikte SYTZ’de KOBİ’lerdeki engellere yönelik uygulama sonuçları ve öneriler sunulmuştur. Bu bölümde, “KOBİ’lerde sürdülebilir yalın tedarik zinciri yönetimindeki engeller nelerdir? ve Sürdürülebilir Yalın Tedarik Zinciri uygulamalarında karşılaşılan engeller yapısal olarak birbirini nasıl etkilemektedir?” sorusuna cevap olarak oluşturulan araştırma sonuçları açıklanmıştır. Bu bölümün ilk alt başlığı araştırmanın bulgularına ilişkin sonuçlara yer verilerek elde edilen sonuçlar ilgili literatürde öne çıkan çalışmalar göz önüne alınarak tartışılmıştır. İkinci alt başlık olan sonuç ve öneriler kısmında ise araştırma sonuçları ve sonraki araştırmalara, uygulamacılara ve karar alıcılara yönelik önerilere yer verilmiş ve doktora tez çalışması tamamlanmıştır.

# BÖLÜM: SÜRDÜRÜLEBİLİR YALIN TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ

## Sürdürülebilir Tedarik Zinciri ve Önemi

Sürdürülebilirlik, farklı disiplinlere konu olan bir kavramdır. Birleşmiş Milletler (BM) Çevre ve Kalkınma Komisyonu sürdürülebilirliği, nesillerin ihtiyaçlarını riske atmadan, toplumun taleplerine imkân sağlayarak kalkınmada süreklilik sağlama olarak tanımlamaktadır (Brundtland Raporu, WCED, 1987). Şekil 2.1.’de Antroposen Çağı’nın derin kökleri yer almaktadır (Ellis vd., 2016).



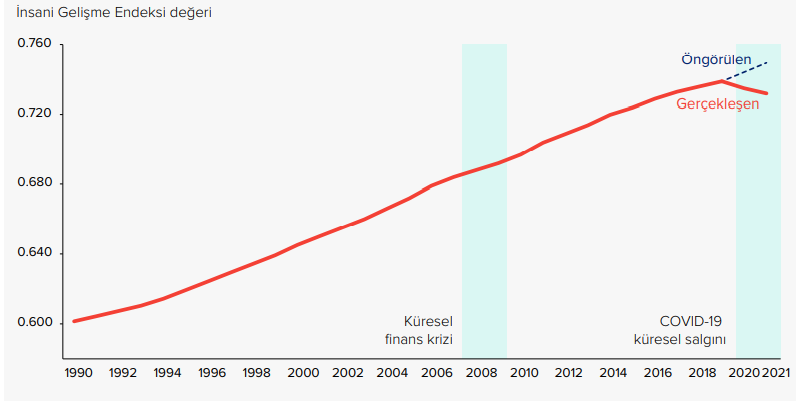
**Şekil 2.1.** Antroposen Çağı’nın Derin Kökleri

Kaynak: Ellis vd., 2016

Savaşlar, değişime uğrayan coğrafyasal siyasa ve düzenin içinde gezegenimizde insanlık ızdırap duymaktadır. Ani gelişen krizler, küresel boyutta süreğen, etkileşen müphemiyete yol açarak tedirgin yaşam tabloları oluşturmaktadır. İnsanların eski zamanlardan bu yana göğüs gerdiği müphemiyetlere artık üç değişken ek olarak yer almaktadır (UNDP, Human Development Report, 2021/2022):

1. Antroposen’de muhataralı değişiklik.
2. Toplumsal transformasyonlara yönelik arayış.
3. Karşıt gruplara ayrılmış toplumların aşırılıkları.

Bu yeni müphemiyet, insani kalkınmada eksikliklere ve eşitsizliklere sebebiyet vermektedir. Bu doğrultuda UNDP 2021 – 2022 İnsani Gelişme Raporuna göre küresel insani gelişme endeksinin değeri Şekil 2.2.’de yer almakla birlikte, araştırmaya göre 2020 yılından bu yana insanı gelişme endeksinde öngörülen ile gerçekleşen arasında negatif (-) yönde bir sapma olduğu görülmektedir.



**Şekil 2.2.** Küresel İnsani Gelişme Endeksi

Covid 19 pandemisinin yaratmış olduğu bu durum yeni bir ekonomik model ihtiyacını doğurmuştur. Dünya Ekonomik Forumu (WEF) (2019)’nda ortaya koyulan Covid 19: Büyük Sıfırlama Manifestosu sonrası, imalat varlıklarının özel sahipliğine ve kar hedefiyle kullanılmasına dayanan modern kapitalizm modelinin yerine, insan ve gezegen odaklı “Paydaş Kapitalizmi” modeli sunulmuştur.

Paydaş Kapitalizmi, şirketlerin paydaşlarıyla birlikte toplumun gereksinimleri doğrultusunda, uzun vadede değer oluşturma gayesi olan bir modeldir (Schwab ve Vanham, 2021). Şirketlerin uzun vadeli gelişim ve zenginlik elde etmek için sadece sermayederlere değil, paydaşlarına da yarar sağlaması gerektiği vurgulanmakta ve paydaşlar kümesi Şekil 2.3.’teki gibi ele alınmaktadır.

**Şekil 2.3.** Paydaşlar Kümesi

Heizer (2017)’e göre STZ başarısının tek ölçüsü kar maksimizasyonu değildir, başarı elde etmede 3P (İnsan- **P**eople, Gezegenimiz- **P**lanet, Kar- **P**rofit) için gerekli sistemleri göz önünde bulundurulması önem arz etmektedir. Şekil 2.4.’te sürdürülebilirlik ile 3P maksimizasyonu ele alınmıştır:

Minimizasyon

Atık

Su

Enerji

Hammadde



Atık

Lojistik

Tüketim

Lojistik

İmalat

Lojistik

Tasarım

Konsept

Hammadde

Gezegen

Kar

İnsan

3P Maksimizasyon

**Şekil 2.4.** Sürdürülebilirlik ile 3P Maksimizasyonu

***İnsan:***Şirketler almış oldukları kararların insanlara olan etkisinin farkındalığıyla çoğu işveren çalışanlarına adil ücret ödemek, eğitim fırsatları sunmak ve güvenli bir iş yeri yaratmak ister. Bununla birlikte sürdürülebilir işletmeler tedarikçi seçimine ve performansına rehberlik edecek politikalar oluşturmalıdır. Sürdürülebilir işletmeler tedarikçi denetimleri yaparak sürdürülebilirliklerine ters düşen iş uygulamalarını denetleyip duruma göre stratejiler geliştirmelidir. Sürdürülebilir işletmeler, tedarikçileriyle birlikte güvenli, müşteriler için değer yaratan, kaliteli ürünler satarak sürdürülebilir üretimi dört şekilde gerçekleştirmektedir:

1. Üretken, sağlıklı ve güvenli işyerlerlerinin yaratılması.

2. Uygun fiyatlı, yüksek kaliteli hizmetlere erişim yoluyla güçlü toplulukların oluşturulması, işçileri ve ailelerini destekleyen eğitimlerin uygulanması.

3. İnsan sağlığına zararlı veya toksik olduğu düşünülen maddelere maruziyetin önlenmesi.

4. Sağlıklı yaşam tarzları ve sağlık hizmetlerine erişimin sağlanması.

***Gezegen***: Sürdürülebilirlik konusunu tartışırken aklımıza ilk gelen nokta gezegenimizin çevresi olmakla birlikte, operasyon yöneticileri faaliyetlerinin çevre üzerindeki etkisini azaltmak için hammaddde seçimi, proses yeniliği, alternatif ürün dağıtım yöntemleri geliştirmeye yönelik yollar aramaktadırlar.

***Kar:*** İş dünyasında sürdürülebilirlik yatırım yapmayı ve yatırımlar ise kar elde etmeyi gerektirir. Ekonomik sürdürülebilirliği ölçmek için kar ölçümünün yanı sıra başka önlemler de kullanılabilir. Başarılı bir işletmeye işaret eden temel önlemler arasında risk profili, fikri mülkiyet, çalışanların morali ve şirket değerlemesi yer almaktadır. Ekonomik sürdürülebilirliği desteklemek için firmalar, muhasebe, marka eşitliği, yönetim yeteneği, insan sermayesi gelişimi, araştırma ve geliştirme, verimlilik, hayırseverlik ve ödenen vergi konularına ağırlık vermektedir (Heizer vd., 2017).

Bilimsel araştırmalar devam ederken, 2030 yılına kadar aşırı fakirlik ve adaletsizliğin önüne geçmek ve iklim değişikliğini iyileştirmek için BM Genel Kurulunda Dünya Liderleri 2015 yılında, yoksulluğa son, açlığa son, sağlık ve kaliteli yaşam, nitelikli eğitim, toplumsal cinsiyet eşitliği, temiz su ve sanitasyon, erişilebilir ve temiz enerji, insana yakışır iş ve ekonomik büyüme, sanayi, yenilikçilik ve altyapı, eşitsizliklerin azaltılması, sürdürülebilir şehirler ve topluluklar, sorumlu üretim ve tüketim, iklim eylemi, sudaki yaşam, karasal yaşam, barış, adalet ve güçlü kurumlar, amaçlar için ortaklıklar olmak üzere 17 küresel sürdürülebilir kalkınma amaçları üzerinde uzlaşmışlardır (70th UN General Assembly, 28  September, 2015):

WEF (2020)’te paydaş kapitalizminin ölçülmesi hususunda, ortak göstergeler ve sürdürülebilir kalkınma amaçlarının tutarlı raporlanması ve değer yaratma konusu ele alınmıştır. WEF paydaş kapitalizmi göstergelerini (1) Yönetim İlkeleri (2) Gezegen (3) İnsan (4) Refah olmak üzere 4 başlıkta ele almaktadır.

**Yönetim ilkeleri**

Yönetim ilkeleri göstergeleri uzun vadeli hedeflere ulaşmanın temelidir. Hem finansal hem de toplumsal performansı sağlamanın yanı sıra paydaşların hesap verebilirlik ve meşruiyet uyumunu oluşturmayı hedefler. Yönetim amacı boyutu, ekonomik, çevresel ve toplumsal sorunlara çözüm önerme araçlarını, kurumsal amaçların tüm paydaşlar için yarar oluşturmasını ifade etmektedir. Yönetim organının kalitesi boyutunda, ekonomik, çevresel ve toplumsal konulardaki yetkinlik, icra yetkisi, bağımsızlık, taaahhütlerin niteliği, en yüksek yönetim organı ve alt kurullarının yapısı; paydaş katılımı boyutunda, önem arz eden paydaşlar ve işletme için önem arz eden konuların oluşturulması; etik boyutunda, yolsuzluk olaylarının toplam sayısı ve niteliği, korunmalı etik danışma ve raporlama mekanizmalarıyla, etik ve yasalara uygun davranışlar ve kurumsal dürüstlük konularında danışılacak iç ve dış mekanizmaların tanımlanması; risk ve fırsat yönetimi boyutunda, sektördeki genel riskler dışında, şirketin özellikle karşı karşıya kaldığı önemli maddi risk ve fırsatları, şirketin bu riskleri alma konusundaki isteği fırsat bildirimlerinin sağlanması yönetim ilkeleri boyutundaki temel göstergelerdir.

**Gezegen**

İklim değişikliği boyutunda, sera gazı emisyonları, artan küresel sıcaklıkların birincil itici gücü olmaları nedeni ile iklim değişikliğini sınırlama yönündeki politika, düzenleme, piyasa ve teknoloji tepkilerinin ana odağıdır. Düşük karbonlu bir ekonomiye geçiş bağlamında bir şirketin uzun vadeli değer yaratma potansiyeli üzerinde emisyonların etkisi vardır.

Su stresli bölgelerde su tüketimi ve çekilmesi ile önemli yerlerdeki faaliyetler için su riski atlası aracına göre, çekilen suyun ve tüketilen suyun miktarı ve her birinin su stresi yüksek veya aşırı yüksek olan bölgelerdeki yüzdesinin araştırılması, emisyonların etkisinin araştırılması,değer zinciri boyunca uygun yerde sera gazı emisyonlarının değerlendirilmiş etkisini, kullanılan karbonun tahmini toplumsal maliyetini ve bu tahminin dayandığı kaynak ya da temel; doğa kaybı boyutunda, arazi kullanımı ve ekolojik duyarlılık, faaliyetler ve tüm tedarik zinciri için temel bitki, hayvan veya maden ürünlerinin üretimi için kullanılan arazi alanının raporlanması; arazi kullanımı ve dönüşümünün etkisi boyutunda, değer zinciri genelinde önemli olan her yerde arazi kullanımının ve ekosistemlerin dönüşümünün değerlendirilmiş etkisinin raporlanması; temiz su kaynağı boyutunda, temiz su tüketimi ve çekilmesinin etkileri, değer zinciri genelinde önemli olan her yerde temiz su tüketiminin ve çekilmesinin değerlendirilmiş etkisinin raporlanması; hava kirliliği boyutu ile değer zinciri genelinde önemli olan her yerde azot oksitler, kükürt oksitler, parçacık maddeler ve diğer önemli hava emisyonlarının raporlanması; su kirliliği boyutu ile değer zinciri genelinde önemli olan her yerde tüketilen gübredeki azot, fosfor ve potasyum oranlarının metrik, ton cinsinden hesaplanarak raporlanması gezegen boyutundaki temel göstergelerdir.

**İnsan**

BM'nin 2030 Sürdürülebilir Kalkınma Gündeminde “Biz yoksulluğu ve açlığı sona erdirmeye kararlıyız, eşitlikçi ve sağlıklı bir ortamda insanların potansiyellerini onurlu bir şekilde yerine getirebilmesini hedeflemekteyiz.” vurgusuyla insan boyutu öne çıkarılmakta ve merkeze koyulmaktadır.

İnsan onuru ve eşitlik boyutunda, çocuk işçiliği, zorla çalıştırma veya zorunlu çalışma vakalarına ilişkin risk taşıdığı düşünülen faaliyetlerin ve tedarikçilerin açıklanması, ücret farkı, önemli oparasyonların bulunduğu her ülkedeki en yüksek ücretli kişinin toplam yıllık ücretinin o ülkedeki tüm çalışanların ortalama toplam yıllık ücretine oranı,ayrımcılık, taciz vakaları ve toplam maddi kayıp miktarı,ayrımcılık ve taciz olaylarının sayısı, durumu ve alınan aksiyonlar, kanun ihlalleri ve istihdam ayrımcılığı ile ilgili yasal işlemler sonucunda oluşan toplam maddi kayıplar; sağlık ve güvenlik boyutunda, işten kaynaklanan yaralanma veya ölüm vakalarının sayısı ve oranı sürdürülebilir kalkınma ilkelerinden insan boyutuna hizmet eden göstergelerdir.

**Refah**

BM'nin 2030 Sürdürülebilir Kalkınma Gündemi’nde ekonomik, sosyal ve teknolojik ilerlemenin sağlanıp, insanlığın tatmin edici, hayatın tadını çıkarabilir ve doğa ile uyum içinde hayatını sürdürebilmesi için refah göstergelerinin kritik öneme sahip bir alan olduğu vurgulanmıştır. Devletten alınan mali yardım, finansal yatırım katkısı, hisse geri alımları ve temettü ödemeleri sürdürülebilir kalkınma ilkelerinden refah boyutuna hizmet eden göstergelerdir.

İşletmeler sürdürülebilirliklerini sağlamak için, özellikle pazarlama karması bileşenlerini kullanarak, günümüz yoğun rekabet ortamlarında farklılaşmaya ve rekabet avantajı sağlayarak, rakiplerinin önüne geçmeye çalışmaktadır.

Yeni ürün, fiyatlandırma, tutundurma faaliyetlerini kullanarak farklılık yaratmak isteyen işletmelere rakip işletmeler benzer stratejiler oluşturarak faaliyetlerini sürdürebilmektedir. Fakat dağıtım kanallarında farklılık yaratan işletmelerin rakip firmalarca taklit edilmesi kolay bir süreç değildir. Dolayısıyla, sürdürülebilirliğin dağıtım kanalları kapsamında incelenmesi ve uygulanması sürdürülebilirliğin sağlayacağı rekabet avantajını daha artıracaktır.

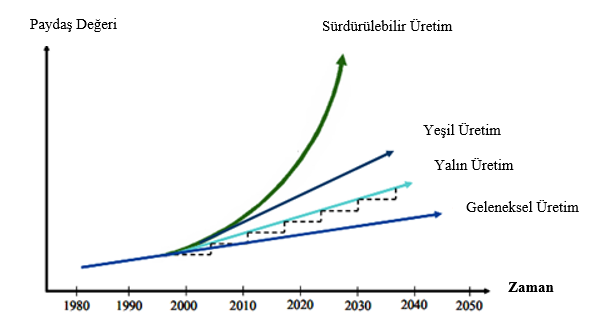
Handfield ve Nichols (1999), çalışmalarında tedarik zincirini, tedarikçiden tüketime kadar tüm aşamaları kapsayan süreç olarak tanımlamakla birlikte sürdürülebilirliğin tedarik zinciri boyutunda ele alınmasının önemini vurgulamaktadırlar.

Antroposen çağında küresel insani gelişme endeksi ve paydaş kavramıyla Klaus Schwab (1971), STZ’nin 1970’li yıllardan bu yana bilimsel araştırmaların bir konusu olduğunu göstermektedir.

Porter (1998); Seuring (2001), günümüzde giderek artan rekabet ortamında, şirketlerin tek başlarına çalışmalarına devam etmekten ziyade, tedarik veya değer zincirinin parçası olarak hayatta kalabileceğini savunmuşlardır.

Hall (2006), firmaların tedarik zinciri yeniliği ve ‘yeşil tedarik’ faaliyetleri kapsamında neden çevre konusuna yatırım yapmaları gerektiğini açıklayan bir model önermiştir. Modelde, bir süpermarket perakendecisi ve 5 tedarikçisiyle birlikte, 1990’ların sonunda dört yıllık bir süre boyunca yürütülen bir vaka çalışmasında Yeşil Tedarik Zinciri (YTZ) yönetimin çevresel tedarik zinciri inovasyonu olarak ele alınmıştır.

Sürdürülebilirlik ve Tedarik Zinciri Yönetimi (TZY) konularındaki bilimsel çalışmalar devam ederken, Jawahir (2006), bir araştırmasında geleneksel üretim, yalın üretim, yeşil üretim ve sürdürülebilir üretim gibi üretim stratejilerinin yıllara göre paydaş değerinin değişimini Şekil 2.5.’teki gibi ele almıştır.



**Şekil 2.5.** Üretim Stratejilerinin Evrimi

Linton vd. (2007), sürdürülebilirlik konusunun akademik araştırmalar için hala emekleme aşamasında olan fakat gelecekteki stratejileri, mevcut üretim operasyonlarını etkileme ve yeni iş modellerini belirleme potansiyeline sahip zengin bir alan olduğunu vurgulamışlardır. Araştırmalarında, sürdürülebilirliğin en çok doğa bilimi, sosyal bilimler ve mühendislik bilimi kapsamında politik sistemler, sosyal unsurlar, ekonomik büyüme/gelişme vb. kavramlarla ilişkili olduğunu belirterek sürdürülebilirlik konusunda bir takım araştırma soruları gündeme getirmişlerdir:

1. Gelecek nesiller hangi kaynaklara ihtiyaç duymaktadır?
2. Kirlilik kaynakları hangi seviyede serbest bırakılabilir, gelecek nesiller üzerinde olumsuz etkisi var mıdır?
3. Yeni kaynaklar ne ölçüde tükenebilir?
4. Yenilenebilir kaynaklardan hangi düzeyde yararlanılabilir?
5. Teknoloji ne ölçüde sürdürülebilir olabilir?
6. Piyasa güçleri sürdürülebilirliği ne ölçüde yönlendirebilir?
7. Yaşam tarzlarının değişmesi gerekiyor mu ve eğer öyleyse nasıl değişmelidir?
8. Başarmak için ne tür politikalar gereklidir?

Bilimsel araştırmalar bu sorulara yanıt ararken, Vachon ve Mao (2008), sürdürülebilirlik kavramının uygulanabilirlik alanlarının net olarak tanımlı olmaması hususunda sürdürülebilirlik konusuna eleştiri getirmişlerdir. Svensson (2007), SYTZ’nin yönlerini kavramsal çerçeve ve ampirik örneklerle sunmuştur. Seuring ve Müller (2008), araştırmalarında 1994'ten 2007'ye kadar yayınlanan 191 makale ile STZ üzerine bir literatür incelemesi gerçekleştirerek, risk, performans ve sürdürülebilir ürünler için tedarik zinciri yönetimi olmak üzere üç bölümden oluşan bir kavramsal çerçeve sunmuşlardır. Carter ve Rogers (2008), işlem maliyeti ekonomisine, nüfus ekolojisine ve firmanın kaynak temelli görünümüne dayalı araştırma önerileri geliştirmişlerdir. Seuring ve Müller (2008), STZ’ne yönelik baskı ve teşvikler, STZ üzerindeki etkilerin belirlenmesi ve ölçülmesi, tedarikçi yönetimi ve TZY olmak üzere sürdürülebilir tedarik zinciri yönetimindeki 4 ana temel konuyu Delphi metodolojisi ile incelemişlerdir. Pagell ve Wu (2009), sürdürülebilir bir tedarik zinciri oluşturmak için gerekli unsurların tutarlı ve test edilebilir bir modelini oluşturan en iyi örnek 10 firmanın çalışmalarını incelemişlerdir.

Gold vd. (2010), içerik analizine dayanarak STZ’nin çevresel ve sosyal konularda işbirliği yoluyla kurumlar arası rekabet avantajının sürdürülebileceğini belirtmişlerdir. Carter ve Easton (2011), araştırmalarında sınırlı kaynakların çevresel, sosyal ve ekonomik performansla kesişen projelere yönlendirilmesi neticesinde yöneticiler için önemli katma değerli sonuçlar elde edilebileceğini vurgulamışlardır.

Closs vd. (2011), uçtan uca değer zincirlerini desteklemek için STZ rolünü çevre, eğitim, etik ve ekonomik sürdürülebilirlik kategorisinde incelemişlerdir. Sroufe (2011), ISO 14001 tescilli firmalarına bakarak, tedarik zincirindeki farklı entegrasyon ve sürdürülebilirlik miktarlarını karşılaştırmışlardır. ISO 14001'in tedarik zinciri tasarımı üzerindeki etkileri ve gelecekte nasıl gelişeceği konusunda ampirik bir çerçeve sağlamak için araştırma önerileri sunulmuştur. Kudla ve Stölzle (2011) araştırmalarında STZ’yi 1987'den 2010 yılına kadar 60 dergiden 223 makalenin değerlendirilmesini içerik analizi yoluyla ele alarak, sürdürülebilirlik kavramı ve çerçevesi, sürdürülebilirlik ve finans, sürdürülebilirlikte performans ölçümü, sürdürülebilirliğin operasyonel hale getirilmesi ve sürdürülebilirlik politikaları ve standartları olmak üzere 5 ana araştırma konusu belirlemişlerdir. Seuring (2011), “STZ’yi geleneksel tedarik zinciri yönetiminden ayıran nedir?” araştırma sorusundan yola çıkarak sürdürülebilir ürünler için TZY konusunu araştırmıştır. Wolf (2011) ise STZ entegrasyonu konusunu Alman imalat sanayii üzerinde nitel analiz olarak gerçekleştirmiştir.

Chaabane vd. (2012) araştırmalarında tedarik zincirindeki geleneksel materyal dengesi kısıtlamalarına ek olarak yaşam döngüsü değerlendirmesi ilkelerini dikkate alan STZ tasarımı için karma tamsayı doğrusal programlama tabanlı bir çerçeve sunmuşlardır. Bu çerçeve katı ve sıvı atıkların yanı sıra çeşitli üretim süreçleri ve gaz emisyonları açısından irdelenerek, alüminyum endüstrisinde çeşitli maliyet ve işletme stratejileri kapsamında ekonomik ve çevresel hedefler arasındaki dengeleri değerlendirmek için kullanılmıştır. Araştırma modeli verimli karbon yönetimi stratejilerinin karar vericilerin sürdürülebilirlik hedeflerine uygun maliyetli bir şekilde ulaşmalarına yardımcı olacağını göstermiştir.

Gopalakrishnan vd. (2012), STZ konusunu İngiliz havacılık sistemlerinde vaka çalışması olarak gerçekleştirmişlerdir. Araştırmada STZ’de 10 temel uygulama vurgulanmıştır:

1. Tedarikçi yönetimi ve tedarik zinciri entegrasyonu.
2. Dönemsel maliyet analizi ve maliyet azaltma yöntemleri.
3. Kalite ve güvenlik sistem protokolleri.
4. Tedarik zinciri boyunca karbon yönetimi.
5. Sürdürülebilirliği sağlayarak hammadde olarak kaynak kullanımının gözden geçirilmesi.
6. Tedarik zinciri boyunca anahtar performas göstergelerinin takibinin sağlanması.
7. Hükumet, mevzuat ve dış destek faktörleri.
8. Sosyal, etik ve çevresel düşüncenin sağlanması.
9. Örgüt kültürü ve çalışan katılımı.
10. Ürünün yeniden kullanımı ve geri dönüşüm özellikleri.

Hassini vd. (2012), son on yılda STZ’ler ile ilgili literatürü gözden geçirerek, Kanada'nın büyük bir elektrik kuruluşu olan ve yaklaşık 750.000 müşteriye dağıtım hizmeti sunan işletmede bir vaka çalışması gerçekleştirmişlerdir. Araştırma ile sürdürülebilir kalkınma politikasına sahip tedarikçi yüzdesi, yerleşim yerlerindeki tedarikçilerle yapılan sözleşmelerin yüzdesi, işletmelere verilen satın alma siparişlerinin yüzdesi, kategoriye göre pay sahibi güven düzeyi olmak üzere çevre, sosyal ve ekonomik boyutta göstergeler tanımlanmıştır. Walker ve Jones (2012) ise araştırmalarında Birleşik Krallık’ta faaliyet gösteren 7 büyük şirketten üst düzey yöneticilerle STZ konusunda mülakatlar gerçekleştirerek, STZ’deki engelleri ve kolaylaştırıcıları ele almışlardır. Wittstruck ve Teuteberg (2012), STZ’nin yararlarını, kaynak verimliliği, müşteri sadakati ve kurumsal imaj, süreçlerin şeffaflığı ve performansı, karşılıklı öğrenme şeklinde sıralamışlardır.

Zailani vd. (2012), STZ uygulamalarının (çevresel satın alma ve sürdürülebilir ambalaj) kapsamını araştırmışlardır. Araştırmada, STZ uygulamalarının sadece ahlaki bir yükümlülük olarak değil, şirketlerin ticari başarısı için de işbirliğinin gerekliliği vurgulanmıştır. Ahi ve Searcy (2013), yeşil ve STZ’nin yayınlanmış tanımlarını belirleyip analiz ederek bu doğrultuda,

1. Ekonomik, çevresel, sosyal, paydaş, gönüllü, esneklik ve uzun vadeli odaklar.
2. Akış, koordinasyon, paydaş, ilişki, değer, verimlilik ve performans odakları olmak

üzere iki farklı temel özellik kümesi önermişlerdir.

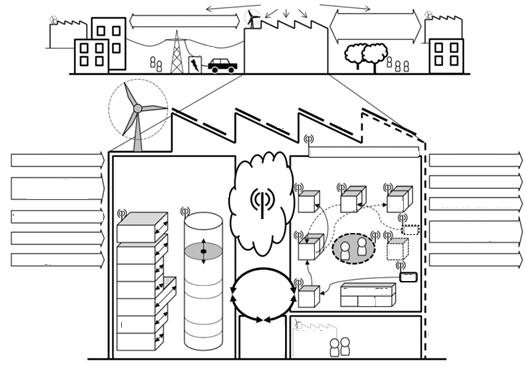
Golicic ve Smith (2013), çalışmalarında çevresel TZY uygulamalarını pazar, operasyonel ve muhasebe tabanlı performans olmak üzere 3 farklı kategoride ele alarak TZY uygulamalarının firma performansına etkisini meta analizi ile araştırmışlardır. Guercini ve Ranfagni (2013), yönetsel çıkarımlar açısından, sürdürülebilir bir lüksü bölgesel özgünlük, sürdürülebilir proje, kalite ve örgütsel titizlik olmak üzere 4 kategoride tanımlayarak, sürdürülebilirlik ve lüks konusunu İtalyan yerel yün temelli bir tedarik zinciri örneğinde sunmuşlardır.

Harms vd. (2013), tedarikçi değerlendirme/seçimi ve tedarikçi geliştirme olmak üzere iki farklı STZ stratejik yaklaşımını Almanya'nın en büyük hisse senedi şirketlerinde araştırarak, tedarikçi değerlendirme/seçiminin risk odaklı bakış açısı sunarken, tedarikçi geliştirme odaklı bakış açısının iş fırsatı odaklı olduğunu vurgulamışlardır.

Morali ve Searcy (2013), Kanada' da STZ uygulamalarını derinlemesine görüşme ve içerik analizleriyle; demografi, TZY, strateji ve kurallar, performans göstergeleri, standartlar, izleme, iş birliği ve ileriye dönük beyan kriterleriyle araştırmışlardır. Seuring (2013), son 15 yıl içerisinde STZ alanında 300’den fazla makale çalışması olmasına rağmen bunlar içerisinde sadece 36’sının sayısal modeller kullanılarak oluşturulduğunu belirterek konu ile ilgili modelleme yaklaşımının önemini vurgulamıştır.

Beske ve Seuring (2014), STZ ve sürdürülebilirlik taleplerini karşılamak için gerekli uygulamaların kategorilerini belirlemek ve sürdürülebilirlik performansına katkıda bulunmayı hedefleyerek, tedarik zincirlerinin sürdürülebilir yönetimi için yüksek öneme sahip 5 temel kategoriyi tanımlamışlardır: yönelme ve sürdürülebilirlik, süreklilik, iş birliği, risk yönetimi ve proaktivite.

Beske, Land ve Seuring (2014); Brandenburg, Govindan vd. (2014) ise STZ konusunda içerik analizine yönelik araştırmalar gerçekleştirmişlerdir. Herrmann vd. (2014), sürdürülebilirliğin ekonomik boyutu üzerinde durulduğu gibi çevresel ve sosyal boyutu üzerinde de durulması gerektiğini vurgulayarak bütüncül anlayışta geleceğin fabrikası yaklaşımını Şekil 2.6.’da sunmuşlardır.



Yerel İklim

Simbiyotik Enerji Akışları

Simbiyotik Materyal

Akıllı Şebeke

**Fabrika**

**PV**

**PV**

**PV**

Ölçeklenebilir Enerji

Ortam Arabelleği

Hanelerden Gelen Atıklar

Ürünlere Göre

Ürünler

Üretim Durumu Sensörleri

**Mx**

**M4**

Yerel Emisyonlar

Fabrikalardan Gelen Atıklar

**Bulut**

**P1**

**M3**

**M2**

**M1**

Diğer Fabrikalar Tarafından Kullanılan Atıklar

Şartlandırılmış Medya

**Üretim**

**Ölçeklenebilir & Modüler**

**Dönüştürücü İş Sürdürülebilirliği (DİS)**

Malzemeler Akışları

**Esnek Üretim Sistemleri**

**P2**

**DİS**

Enerji Atığı / Medya Malzemesi

Enerji ve Medya

Enerji & Medya

**M5**

Geri Dönüşüm

Yeni Metotlar, Araçlar, Yetenekler

Öğrenen Çevre

**Şekil 2.6.** Geleceğin Fabrikasına Dair Bütüncül Anlayış

Pagell ve Shevchenko (2014), “STZ kapsamında neleri bilmiyoruz?” sorusundan yola çıkarak 5 farklı kategoride sorun tanımlaması gerçekleştirerek tanımlanan sorunlara öneriler geliştirmişlerdir:

Sorun 1. Zarar azaltma, zarar eliminasyonu algısı.

Sorun 2. Sınırlı paydaş görüşü, kârların önceliği.

Sorun 3. Tanıdık olana odaklanma.

Sorun 4. Ampirizmin sınırları.

Sorun 5. Tedarik zinciri etkilerini ölçme.

Singh vd. (2014) KOBİ'ler için bulanık tabanlı sürdürülebilir üretim değerlendirme modeli; Boukherroub vd. (2015) ise performans ölçümü araştırmalarından esinlenerek, sürdürülebilirlik performansını tedarik zinciri kararlarına bağlayan ve tutarlı performans önlemlerinin belirlenmesine olanak tanıyan bir yöntem tasarlamışlardır. Bu yöntem çok nesnel bir matematiksel programlamaya aktarılarak, ekonomik, çevresel ve sosyal performansların tümü tutarlı bir şekilde modele entegre edilirken tedarik zinciri planlaması optimize edilmiştir. Kanada kereste endüstrisindeki vaka çalışması ile karar vericinin sürdürülebilirliğin üç boyutuyla ilgili olarak alternatif seçmesine olanak tanıyan, bir dizi "uzlaşma" çözümünü sağlayan, ağırlıklı hedef programlama tekniği ile çözüm sağlanmıştır.

Brandenburg ve Rebs (2015), STZ’yi aşağıda belirtilen sürdürülebilirlik uygulamaları modelleme perspektifinden ele almışlardır:

1. Sürdürülebilirlik hedefleri (ekonomik, çevre ve sosyal performans).
2. Sürdürülebilirlik aktörleri (tedarikçiler, işletme ve müşteriler).
3. STZ yönetimi uygulamaları (TZY, sürdürülebilirlik risklerinin yönetimi, baskı ve teşviklerin yönetimi).

Jakhar (2015), 278 işletme kuruluşundan anket verileri ile yapısal modelleme, bulanık analitik hiyerarşi süreci ve bulanık çok amaçlı doğrusal programlamada oluşturduğu performans değerlendirme karar modelini bir giyim endüstrisinin sürdürülebilir tedarik zinciri yönetimi üzerinde incelemiştir. Touboulic ve Walker (2015), STZ’ ne yönelik yapılandırılmış literatür taraması yaparak kuramsal bakış açılarını incelemeyi ve sahadaki durumun ve bununla birlikte gelecekteki gelişiminin anlaşılmasına katkıda bulunmayı hedeflemişlerdir. Bu doğrultuda STZ’nin mevcut ve gelecek durum kavramsal haritasını Şekil 2.7.’deki gibi sunmuşlardır.

Sosyal

Çevre

Paydaş Teorisi

N- RBV

Ekonomik

RBV

Kurumsal

Teori

Çevre

Sosyal

Ekonomik

Çoklu Seviyeler

**Şekil 2.7**. STZ Teorisinin Kavramsal Haritası: Mevcut ve Gelecek

Hong vd. (2016), sürdürülebilir biyokütle tedarik zinciri yönetimi ve sürdürülebilir biyokütle arzının sentezi ve optimizasyonunu; Vachon ve Hajmohammad (2016), tedarik zinciri belirsizliği ve çevre yönetimi konularını; Chen (2017) tedarik zinciri stratejileri ve karbon yoğunluğu konusunu süreç zayıflığı, çeşitlendirme stratejisi ve dış kaynak kullanımının rolleri açısından incelemişlerdir.

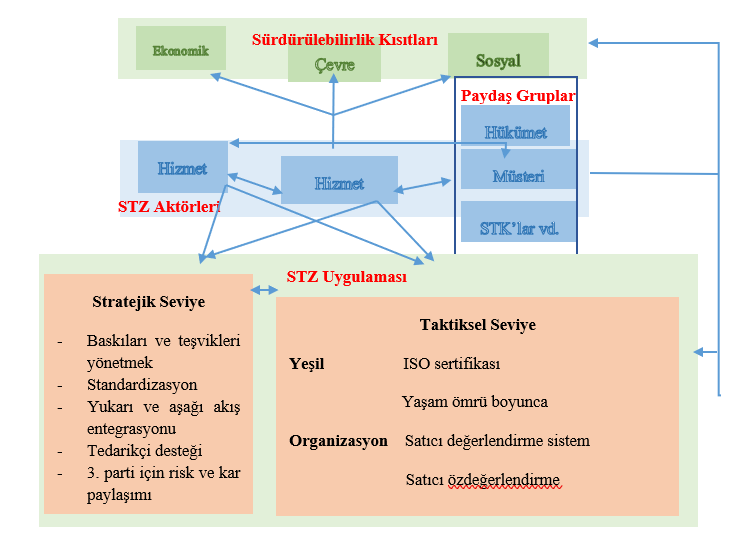
Das (2017), sürdürülebilirliği ölçmek için ölçek geliştirme ve doğrulama ile tedarik zinciri yönetimi uygulamaları ve performansını ele alarak, kapsamlı literatür taramasına dayanarak STZ uygulamalarına yönelik performans kategorisinde 5 yapı tanımlamıştır:

1. Çevre performansı.
2. Operasyon performansı.
3. Rekabetçilik.
4. Çalışan merkezli sosyal performans.
5. Topluluk merkezli sosyal performans.

Dubey vd. (2017), literatür araştırması neticesinde elde edilen ekonomik denge, yeşil ürün tasarımı, yeşil depolama, stratejik tedarikçi iş birliği, çevre koruma, sürekli iyileştirme, bilgi teknolojileri, lojistik optimizasyon, iç baskılar, kurumsal baskılar, sosyal değerler ve etik, kurumsal strateji ve bağlılık parametreleri ile STZ’ye yönelik Yorumlayıcı Yapısal Modelleme (YYM) metodolojisiyle bir model çalışması gerçekleştirilmiştir.

Ahi ve Searcy (2015), STZ literatüründe yayınlanan 2012 sonuna kadar yayınlanan 445 makalenin yapılandırılmış içerik analizine dayalı olarak 20’den fazla sayıda kullanılan kalite, hava emisyonları, sera gazı emisyonları, enerji kullanımı ve enerji tüketimine yönelik 5 metrik vurgulanmıştır.

Hizmet STZ konusunda Liu vd. (2017) Şekil 2.8.’de bir operasyon çerçevesi sunmuşlardır:



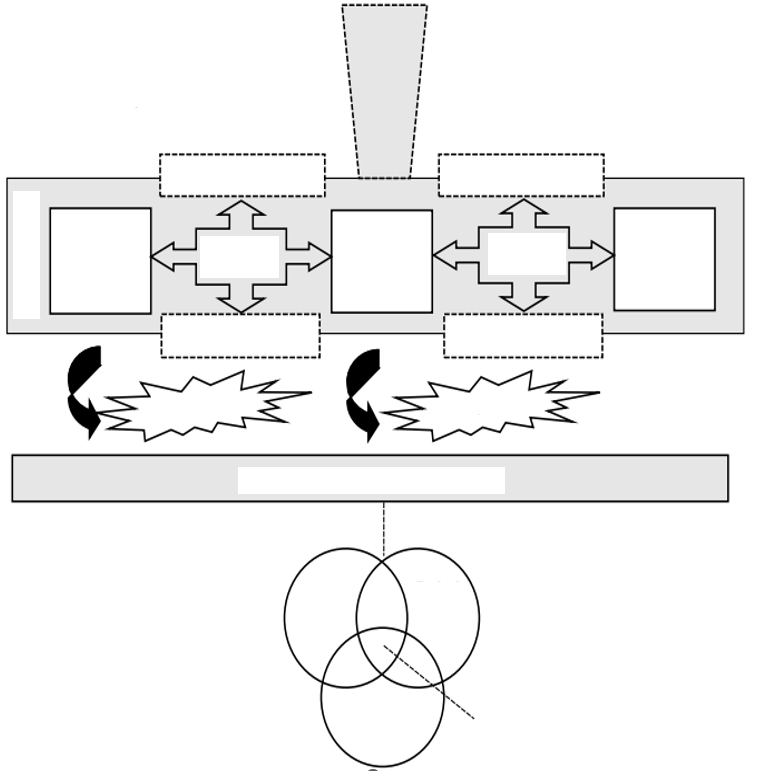
**Şekil 2.8.** Hizmet STZ Operasyon Çerçevesi

Luthra vd. (2017), STZ için tedarikçi seçimi değerlendirmesini 3 ana boyut ve 22 alt boyutta incelemişlerdir:

1. Ekonomik Boyut: Ürün fiyatı, ürün kârı, ürün kalitesi, esneklik, teknolojik ve finansal kabiliyet, üretim tesisleri ve kapasite, ürün teslimatı ve servisi, gerekli teslim süresi ve nakliye maliyeti.
2. Çevresel Boyut: Çevre yönetim sistemi, kirliliğin önlenmesi.
3. Sosyal Boyut: Mesleki sağlık ve güvenlik sistemleri, çalışan hakları, paydaş hakları, bilgi beyanı.

Tedarik zinciri yönetiminde sürdürülebilirliğin evrimi konulu araştırmada, literatür incelemesi doğrultusunda sosyal sorunlara, sektöre ve ekonomiye özgü sorunlara odaklanılması gerektiğini Rajeev vd. (2017) araştırmalarında vurgulamışlardır.

Sosyal, ekolojik ve ekonomik boyutlar da göz önünde bulundurularak STZ kalite yönetimine yönelik Bastas ve Liyanage (2018) Şekil 2.9.’daki gibi bir çerçeve oluşturmuşlardır:



Sürdürülebilir Kalkınma İçin Yerel Kuruluşlarda ve Tedarik Zinciri Boyunca Uygulanan STZ Kalite Yönetimi İlkeleri

Çevre

Sosyal

Ekonomik

(5) Gelişim

(8) TZ

Entegrasyonu

Merkez

Organizasyon

SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK PERFORMANSI

(5) Gelişim

(7) İlişki Yönetimi

(7) İlişki Yönetimi

Müşteriler

Tedarikçiler

(8) TZ

Entegrasyonu

(6) Kanıta Dayalı Karar Verme

(4) Proses Yaklaşımı

(3) Taahhüt

(2) Liderlik

(1) Müşteri Odağı

(1) Müşteri Odağı

**Şekil 2.9.** STZ Kalite Yönetimi Çerçevesi

STZ uygulamalarının firma performansına etkisini Das (2018) yapısal eşitlik modellemesiyle ele alarak 5 kategoride incelemiştir:

1. Firma performansı.
2. Çevresel performans.
3. Çalışan merkezli sosyal performans.
4. Toplum merkezli sosyal performans.
5. Operasyon performansı ve rekabet edebilir olmak.

Jia vd. (2018), gelişmekte olan ülkelerde; Malesios (2018), KOBİ’lerde Mubiena ve Ma'Ruf (2018), batik sektöründe; Padhi vd. (2018), endüstrilerin seçiminde; Thorlakson vd. (2018), şirketlerin küresel tedarik zincirlerinde STZ konusunu araştırmışlardır. Bubicz vd. (2019), STZ konusunda literatür taraması ve içerik analizi ile temel araştırma boşlukları ve eğilimleri belirlenmişler; Kaur ve Singh (2019), dayanıklı tedarik zinciri için sürdürülebilir tedarik ve lojistik konularını araştırmışlar; Meherishi vd. (2019), döngüsel ekonomide TZY için sürdürülebilir ambalajlama konusunda son 18 yılda yapılan çalışmaların literatür taramasını gerçekleştirmişler; Nayak vd. (2019), Vietnam'ın moda tedarik zincirindeki sürdürülebilirlik eğilimlerini incelemişler; Patel ve Desai, (2019), STZ’deki son gelişmelerin sistematik incelemesini ve meta-analizini gerçekleştirmişler; Shou vd. (2019), sürdürülebilirliğin operasyon oryantasyonlarının etkisini ve STZ’ye etkisini araştırmışlar; Bhatt vd. (2019), sürdürülebilir üretim konusunu bibliyometrik ve içerik analizi olarak ele almışlardır.

Bag vd. (2020), sürdürülebilir tedarik zinciri performansını geliştirmek için operasyonel mükemmellik yaklaşımı olarak büyük veri analizi; Khan vd. (2020), hakemli dergilerde son 2004 – 2019 yılları arasında yayınlanan STZ ile ilgili 362 araştırma makalesinin incelemesi; Malek ve Desai (2020), sürdürülebilir üretimin literatür odağını haritalamak için sistematik bir literatür taraması; Mastos vd. (2020), endüstri 4.0 STZ ile IoT özellikli bir hurda metal yönetimi çözümü uygulaması; Orji ve Liu (2020), üretim tedarik zincirinde sürdürülebilirliği sağlamak için inovasyona dayalı çalışmalar; Rajesh (2020), tedarik zincirlerinde sürdürülebilirlik performansı tahminleri; Wang ve Zhang (2020), TZY’de sürdürülebilirlik ve makine öğrenimi modelinin kullanıldığı döngüsel ekonomi için çıkarımlar; Kumar vd. (2020), STZ uygulamalarının benimsenmesinde davranışsal faktör incelemesi; Yadav vd. (2020), STZ endüstri 4.0 ve döngüsel ekonominin konusunda ELECTRE yaklaşımı ile otomotiv vakası gerçekleştirmişlerdir.

### Sürdürülebilir Tedarik Zinciri Yönetiminin Unsurları

Carter ve Rogers (2008), STZ’yi temel işletme faaliyetlerinin sistematik koordinasyonu sürecindeki, sosyal, çevresel ve ekonomik amaçların yerine getirilmesi süreci olarak tanımlamaktadır. Pagell ve Wu (2009)’a göre sürdürülebilir tedarik zincirleri sadece çevresel unsurları kapsamamakla birlikte geniş bir kavramı ifade etmektedir. Seuring ve Muller (2008) çalışmalarında STZ’nin ekonomik, çevresel ve sosyal boyut olmak üzere üç farklı boyutu olduğunu vurgulamışlardır. Carter ve Rogers (2008), STZ’nin boyutlarını strateji, örgütsel kültür, risk yönetimi ve şeffaflık konularıyla Şekil 2.10’daki gibi ele almıştır:

**Strateji**

-Stratejinin Entegre Bir Parçası Olarak Sürdürülebilirlik

**Örgütsel Kültür**

**-**Derinlemesine Kökleşmiş

**-**Örgütsel Vatandaşlık

-Değerler ve Etik

-

Sosyal Performans

Sürdürülebilirlikk

Çevresel Performans

**Şeffaflık**

-Paydaş Katılımı

-Tedarikçilerin Operasyonları

**Risk Yönetimi**

-Acil Durum Planlaması

-Tedarik Kesintileri

Ekonomik Performans

**Şekil 2.10.** STZ Yönetimi

#### Ekonomik boyut

Sürdürülebilir tedarik zincirlerinin ekonomik performanslarını belirleyen en önemli göstergeleri toplam maliyet ve toplam gelirdir (Seuring, 2012). Maliyeti ve kârlılığı etkileyebilecek tüm değişkenler ekonomik boyut altında incelenebilmektedir. Tedarik fiyatı, iskontolar, fiyatlandırma, yatırım maliyeti, yatırımın geri dönüş oranı, verimlilik, etkinlik vb. sürdürülebilir tedarik zinciri yönetiminin ekonomik boyutunu oluşturmaktadır. İşletmelerin verimliliği artırmaya, maliyetleri düşürmeye yönelik yürütmekte olduğu yalın dönüşüm çalışmaları sürdürülebilir tedarik zincirinin ekonomik performasına etki etmektedir. Bununla birlikte işletmelerin tedarikçi geliştirme programları kapsamında tedarikçilerinin maliyetlerini de düşürmeye yönelik yapmış olduğu çalışmalar sürdürülebilir tedarik zincirinin ekonomik boyutuyla ilintilidir. Sloan (2010), STZ ekonomik boyutunun metriklerini ve göstergelerini Tablo 2.1’deki gibi ekonomik performans, finansal durum, pazar ve yapı, uygulamalar/sistemler şeklinde kategorilere ayırmıştır.

**Tablo 2.1.** STZ Ekonomik Metrikler ve Göstergeler

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Kategori |  | Örnek |  |
| Ekonomik Performans |  | Sipariş Teslim Süresi | |
|  | | Ürün Hata Oranı | |
|  | | Birim Başına Taşıma Maliyeti | |
|  | | Verimlilik | |
|  | | Piyasa Değeri | |
| Finansal Durum |  | Karlılık Oranı |  |
|  |  | Satılan Malların Maliyeti | |
|  |  | Sermaye Getirisi |  |
| Pazar ve Yapı |  | Dikey Entegrasyon Derecesi | |
|  |  | Tedarikçi Havuzunun Derinliği | |
|  |  | Müşteri Tabanının Genişliği | |
|  |  | Pazar Payı | |
| Uygulamalar / Sistemler |  | Mevzuat Uyumluluğu | |
|  |  | ISO 9000 Sertifikası | |
|  |  | Kalite Yönetim Sistemi | |

#### Çevresel boyut

Günümüzde tedarik zincirlerinin tek amacı maliyetleri düşürerek kârlılığı maksimize etmek değildir. Önemli olan bu amacı, çevresel unsurları da göz önünde bulundurarak, tedarik zincirinin tüm aşamalarına çevresel duyarlılık prensibini yerleştirerek gerçekleştirmektir. Sürdürülebilir tedarik zincirinin çevresel performansını belirleyen göstergeler, yeşil ürünlerin üretilmesi, yeşil ambalajların kullanımı, çevreye zarar vermeyen veya daha az zarar veren ürünlerin sunulması, geri dönüştürülebilir ambalajların kullanılması, tersine lojistik faaliyetlerine verilen önemin artması, atıkların yönetimi, israfların azaltılması, kıt kaynakların etkin kullanımı, yalın üretim/dağıtım prensiplerinin uygulanması vb. şeklinde olmaktadır.

Sloan (2010), STZ çevresel boyutunun metriklerini ve göstergelerini Tablo 2.2.’deki gibi hava, su, toprak, malzeme, mineral ve enerji kaynakları, uygulamalar/sistemler olmak üzere kategorilere ayırmıştır:

**Tablo 2.2.** STZÇevresel Metrikler ve Göstergeler

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Kategori | |  | Örnek |  |
| Hava | |  | Emisyonlar | |
|  | | | Ozonlu Maddelerin Kullanımı | |
| Su | |  | Kullanılan Su |  |
|  | |  | Suyun Yeniden Kullanımı / Geri Dönüşümü | |
| Toprak | |  | Salınan Toprak Kirleticileri | |
|  | |  | Çöplük Atıkları | |
| Malzeme | |  | Tüketici Sonrası Geri Dönüştürülebilir İçerik (%) | |
|  | |  | Tehlikeli Madde İçeriği | |
|  | |  | Kullanılan Malzeme Kütlesi | |
|  | |  | Malzemelerin Küresel Isınma Potansiyeli | |
| Mineral ve Enerji Kaynakları | |  | Yenilenebilir Enerji Kaynakları (%) | |
|  |  | Kullanılan Toplam Enerji | |
| Uygulamalar/Sistemler | |  | ISO 14000 Sertifikası | |
|  | |  | ‘Enerji Yıldızı’ Ürün Etiketleme | |
|  | |  | Çevresel Performansın Kamuya Açıklanması | |
|  | |  | Mevzuata Uygunluk | |
|  | |  | Çevre Yönetim Sistemi | |

#### Sosyal boyut

Sürdürülebilir tedarik zincirinin sosyal boyutu toplumla, insanla ve insan ilişkileriyle ilgili konuları kapsamaktadır. Sosyal boyut kapsamında ye alan unsurları üç başlıkta ele alabiliriz. Bunlar, çalışma ortamıyla ilgili unsurlar, toplumla ilgili unsurlar ve işletmeyle ilgili unsurlardır. Çalışma ortamıyla ilgili unsurlar, çalışanların ücretleri, çocuk işçi çalıştırılmasıyla ilgili uygulamalar, çalışanlara sunulan sağlık ve sigorta imkanları vb. unsurlardır. Sunulan mal ve hizmetlerin güvenilirliği, hijyen şartlarına uygunluğu vb. toplumsal unsurlar kapsamında değerlendirilebilmektedir. İşletmeyle ilgili unsurlar, tedarikçi seçim kriterleri, yasalara ve prosedürlere uyma düzeyleri vb. unsurlardır (Sloan, 2010). STZ sosyal boyutunun metrikleri ve göstergeleri Tablo 2.3.’teki gibi işyeri/iç, topluluk/dış, uygulamalar/sistemler olmak üzere 3 kategoriye ayrılmıştır:

**Tablo 2.3.** STZSosyal Metrikler ve Göstergeler

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Kategori |  | Örnek |  |
| İşyeri / İç |  | Ücretler | |
|  | | Çalışan Sözleşmeleri | |
|  |  | Sağlık Hakları |  |
|  |  | Kariyer Gelişimi İçin Fırsatlar | |
|  |  | Çalışma Esnasında Kaza/Ölüm Sayısı | |
|  |  |  | |
| Topluluk / Dış |  | Ürün Sorumluluğu | |
|  |  | Sağlık Yardımı | |
| Uygulamalar / Sistemler |  | Sosyal Faktörler İçeren Tedarikçi Değerlendirmesi | |
|  |  | Çalışanlar İçin Güvenlik Eğitimi | |
|  |  | Mevzuata Uygunluk | |
|  |  | Sağlık ve Güvenlik Yönetim Sistemi | |

### Sürdürülebilir Tedarik Zinciri Yönetiminde Süreçler

Operasyon yöneticisinin farkı şirketin çevresel hedefleri, ürün yaşam döngüsü değerlendirmesi sırasında ortaya çıkar. Amaç bir ürünün ömrü boyunca çevresel etkisini azaltmaya yönelik kararlar vermektir. Ürün tasarım ekipleri, süreç yöneticileri ve tedarik zinciri personeli ürünlerin çevresel etkilerini azaltmaya yönelik tüm paydaşların yararına büyük adımlar atabilir. Ve gerçekleştirilen bu çalışmalar Döngüsel Ekonomi (CE) olarak tanımlanan atıkları en aza indirerek kaynakların verimli kullanımı, uzun vadeli değer saklama, birincil kaynakların azaltılması ve ürünlerin kapalı döngüleri, çevresel etki ve sosyoekonomik faydaları amaçlayan bir ekonomik model olarak tanımlanabilir. CE, ekonomik büyümeyi kaynak tükenmesi ve çevresel bozulmanın olumsuz sonuçlarından ayırırken sürdürülebilir kalkınmaya imkân sağlamaktadır (Morseletto, 2020). Ekolojik kirlilik, kaynakların kıtlığı, iklim değişikliği ve nüfus artışı, kuruluşları doğrusal ekonomiden döngüsel ekonomiye geçmeye zorlamaktadır. Dolayısıyla değer zincirlerini ve geleneksel iş modellerini yeniden tasarlama ihtiyacı ortaya çıkmaktadır. Ada vd. (2021), çalışmalarında hem kümelenmenin hem de döngüsel ekonominin avantajlarını birleştirmek için 'Döngüsel İş Kümesi Modeli' adı verilen yeni bir kavramsal eko-kümelenme modeli geliştirmişlerdir. Araştırmada klasik bir iş modelini eko-iş modeline dönüştürmek için döngüsel ekonomi ilkelerinin rolü vurgulanmaktır. İşletmeler CE hedeflerine yönelik; tasarım, üretim, dağıtım ve dağıtım sonrası aşamaları için yöntemler geliştirmektedir (Heizer, 2017).

#### Tasarım

Ürün tasarımı, ürün yaşam döngüsü değerlendirmesinde en kritik aşamadır. Tasarım aşamasında malzeme, kalite, maliyet, ambalaj gibi kriterler ürünün atıldığında nasıl işleneceğini büyük ölçüde etkilemektedir. Otel işletmelerinde sabun ve şampuanı pompa dağıtıcılara yüklenmesini sağlayan tasarımlar geliştirerek banyolarda kullanılan 1 milyon plastik kap ihtiyacını ortadan kaldırılması, kargo şirketlerinde yeniden kullanılabilirliğini geliştirerek, %100 geri dönüştürülmüş elyaftan yapılmış ekspres zarflar ile zarf üretimi ihtiyaç duyulan malzeme miktarının azaltılması, otomotiv işletmesinde geri dönüştürülmüş plastik soda şişelerinden ve eski kıyafetlerden yapılmış koltuk döşemelerinin üretilmesi örnek sürdürülebilir tasarım çalışmalarıdır.

#### Üretim

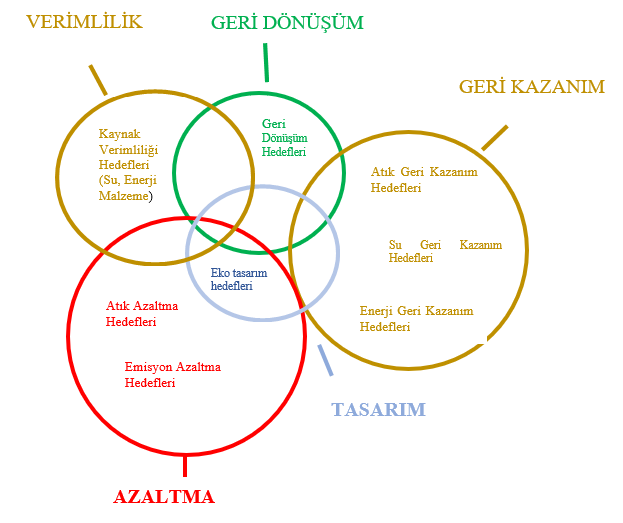
Üreticiler, üretim sürecindeki kaynak miktarını azaltmanın yollarını aramaktadırlar. Üretim sırasında çevresel etkiyi azaltma fırsatları için enerji, su ve çevre kirliliği temalarına yoğunlaşılmaktadır. Bir içecek işletmesinde sürdürülebilir üretim çalışmalarıyla tesis içi su ve enerji kullanımını azaltmaya yönelik kaynak koruma sistemiyle, 2 yılda 2,2 milyar litre su tasarrufu ve buna karşılık gelen 2,7 milyon dolar maliyet tasarrufu sağlanmıştır.

#### Dağıtım

Ürünler tedarik zincirinde ilerledikçe yöneticiler işletme maliyetlerini düşürmeye çalıştıkları gibi verimli bir rota ve dağıtım ağı sağlamak için çaba sarf etmektedirler. Bir kargo şirketi, sola dönüş yapmanın teslimat yapmak için gereken süreyi artırdığını buna karşılık yakıt kullanımını ve karbon emisyonlarını arttırdığını tespit ederek, teslimat kamyonu rotalarını mümkün olan en az sola dönüşle planlamıştır (Heizer, 2017).

#### Dağıtım sonrası

Sürdürülebilir tedarik zinciri yönetiminde tedarik zinciri bilinenin aksine, ürün satışıyla sonlanmamaktadır. Yenilikçi ve sürdürülebilir bilince sahip şirketler tersine lojistik olarak da adlandırılan kapalı döngü tedariği tasarlamaktadırlar. Ürünlerin fiziksel getirisi, geri dönüşümü veya yeniden kullanımını kolaylaştırmak için yaşam sonu sistemleri tasarlamaları ve uygulamaları gerekmektedir. Şekil 2.11.’de uygulama alanlarına göre mevcut ana CE 3R hedefleri yer almaktadır. (Morseletto, 2020).



**Şekil 2.11.** Uygulama Alanlarına Göre Mevcut Ana R CE Hedefleri

Potting (2017), 9R CE stratejilerini Tablo 2.4.’teki gibi ele almıştır:

**Tablo 2.4.** CE Stratejileri

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | CE Stratejileri | |  |
| Malzemelerden yararlı uygulamalar | R9 Kurtarma | Enerji geri kazanımı için malzemenin yakılması | |
| R8 Geri dönüşüm | Yüksek veya daha düşük kaliteyi elde etmek için malzemelerin işlenmesi | |
| Ürünün ve parçalarının ömrünü uzatmak | R7 Geri satın alma | Atılan ürünün veya parçalarının farklı bir işleve sahip yeni bir üründe kullanılması | |
| R6 Yeniden Üretim | Atılan ürünün parçalarını aynı işleve sahip yeni bir üründe kullanılması | |
| R5 Yenileme | Eski bir ürünün yenilenmesi | |
| R4 Onarma | Arızalı ürünün onarımı ve bakımı, böylece orijinal işleviyle kullanımı | |
| R3 Yeniden Kullanma | Hala iyi durumda olan ve orijinal işlevini yerine getiren atılan ürünün başka bir tüketicisi tarafından yeniden kullanılması | |
| Daha akıllı ürün kullanımı ve üretimi | R2 Azaltma | Daha az doğal kaynak tüketerek ürün üretimi veya kullanımında verimliliğin artırılması | |
| R1 Yeniden düşünme | Ürün kullanımının daha yoğun hale getirilmesi (fonksiyonellik) | |
| R0 Geri çevirme | İşlevini terk ederek veya aynı işlevi kökten farklı bir ürünle sunarak ürünü gereksiz hale getirilmesi | |

## Sürdürülebilir Yalın Tedarik Zinciri Yönetimi

James Womack, Dan Jones ve Dan Roos 1990 tarihli *Dünyayı Değiştiren Makine*adlı kitaplarında “yalın sistemi” yapısında israf unsuru taşımayan sistem olarak tanımlamaktadırlar**.** Yalın sistem, imalat ya da hizmet işletmelerinde, çalışanların katılımıyla israflardan arınmayı, süreçlerde akışları kısaltmayı, üretim kaynaklarını müşteri talebine göre organize etmeyi, yüksek kalite ve karlılıkla mükemmeli hedeflemeyi sağlayan bir yaklaşımdır.

TMC (Toyota Motor Company) Sakichi Toyoda’nın öğretilerine dayanarak, yalın uygulamaları gerçekleştirmektedir. Şirkete bugün bile rehberlik eden Toyota Temel Prensipleri belirlenmiştir (Liker,2021):

* Pozisyon ne olursa olsun, görevleri içtenlikle yerine getirip, birlikte çalışarak ülkenin gelişmesine ve refahına yardımcı olmak.
* Sonsuz yaratıcılık, meraklılık ve iyileştirme arayışı aracılığıyla zamanın ilerisinde olmak.
* Pratik olmak ve ciddiyetsizlikten kaçınmak.
* Kibar ve cömert olmak; sıcak, rahat bir ortam yaratmaya çalışmak.
* Saygılı olmak ve düşüncede ve eylemde büyük ve küçük şeylere minnet göstermek.

2000–2015 yıllarında Toyota mühendislik birimi üretilen araç sayısını artırmak ve esnekliği sağlamak amacıyla iyileştirme çalışmaları gerçekletirerek, yeni model geliştirme kaynak kullanımında %20, maliyetlerde %40 azalma, yakıt ekonomisinde %25 iyileşme sağlamıştır.

TMC yöneticisi Taiichi Ohno (1912-1990), hatalı üretim, aşırı üretim, bekleme, ekstra işleme, taşıma, stok, gereksiz hareket olmak üzere 7 israf türü belirlemiştir. Ayrıca bu israf türlerine ilave olarak, işgücünün fikir ve yeteneklerinden yeterince yararlanılmaması da yalın düşünce de sekizinci israf türü olarak değerlendirilmektedir (Begam vd, 2013).

İşletmelerde yalın sistemlerin uygulanması için gerekli olan değer, değer akışı, sürekli akış, çekme sistemi ve mükemmellik olmak üzere 5 temel prensibi vardır ve kullanılan yalın araçların gösterildiği Yalın Evi Şekil 2.12.’de yer almaktadır (Womack ve Jones, 1998):

Müşteri Odaklılık

-Hoshin Planlama, Takt, Heijunka

-Katılım, Yalın Tasarım, A3 Düşünme

**Tam Zamanında**

**Jidoka**

-Poka Yoke

-Bölge Kontrolü

-Görsel Düzen (5S)

-Problem Çözme

-Anormallik Kontrolü

-İnsan ve Makine İşinin Ayrılması

-Katılım

-Akış

-Heijunka

-Takt Zamanı

-VSM

-Çekme Sistemi

-Kanban

-Görsel Düzen (5S)

-Güçlü Proses

-Katılım

-Standart İş

-5S

-TPM

-Kaizen Çemberleri

-Öneriler

-Güvenlik Aktiviteleri

-Hoshin Planlama

Standart İş, Kanban, A3 **Standartlaştırma** Görsel Düzen (5S)

Hoshin Planlama

Standart İş, 5S, Jidoka **Kararlılık** TPM, Heijunka, Kanban

**Şekil 2.12**. Yalın Evi

Liker (2021), Yalın Evi ile, yalın sistemlerin Toyota Tarzı’nın temelinde sürekli iyileştirme kültürüne, meydan okumaya, saha uygulamalarına, saygıya ve takım çalışmasına katkıda bulunduğunu vurgulamaktadır. Sürekli iyileştirme kültürüyle yenilikçi düşünme, yalın yapı kurma ve organizasyonel öğrenmeyi teşvik etme hedeflenmektedir. Yalın uygulamaların tedarik zinciri performansına etkilerini Carvalho (2011), organizasyonel yapı, stok stratejisi, tedarik süresi kriterleri açısından ele almıştır. Tablo 2.5.’te yalın uygulamaların tedarik zinciri performansına etkileri yer almaktadır.

**Tablo 2.5.** Yalın Uygulamaların Tedarik Zinciri Performansına Etkileri

|  |  |
| --- | --- |
| **Amaç** | Maliyet azaltmaya odaklanma ve esneklik, atıkların ve katma değeri olmayan faaliyetlerin ortadan kaldırılması |
| **Üretim** | Just in Time (JIT) |
| **Tedarikçi ve müşteriler arasındaki koordinasyon** | Talep bilgisinin tedarik zinciri boyunca yayılması |
| **Tedarikçi seçme yaklaşımı** | Tedarikçiden düşük ücret ve yüksek kalite beklentisi |
| **Stok stratejisi** | Yüksek stok hızı ve stoğun minimize edilmesi |
| **Tedarik süresine odaklanma** | Kısa ve maliyeti yükseltmeyecek tedarik süresi |
| **Ürün tasarım stratejisi** | Performansın maksimize edilmesi ve maliyetin minimize edilmesi |

Küresel ekonomi, değişken piyasalar, rekabet baskısı, azaltılmış ürün yaşam döngüsü, daha titiz kalite ve daha hızlı yanıt gereksinimleri, artan ekoloji bilinci nedeniyle: birçok şirketin hayatta kalması, maliyetleri düşürürken kaliteyi sürekli iyileştirme yeteneğine bağlıdır. Üretim sistemleri, sürekli değişimlere ve sürdürülebilirlik gereksinimlerine cevap vermelidir. Bu nedenle, son yıllarda “yalın üretim” fikrine ve “yalın girişim”in daha geniş kavramlarına büyük ilgi gösterilmektedir. Düşük envanterli yalın operasyonlar önemli bir uygulama haline gelmektedir.

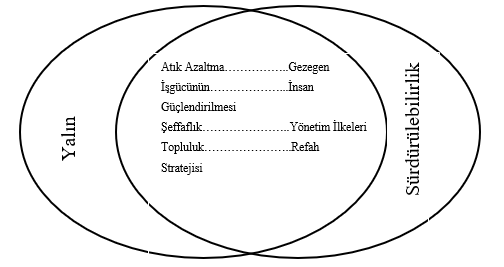
Birçok kuruluş, performansı ve rekabet avantajını optimize etmek için yalın düşünce paradigmasını benimsemiştir. Yalın süreçler ile çevresel sürdürülebilirlik arasındaki nedensel ilişki literatürde tartışılmıştır. Yalın ilkelere göre, yalın üretim kaynak kullanımını daha etkin ve verimli hale getirir, atık ve enerji tüketimini azaltır, doğrudan ve dolaylı kaynakları optimize eder ve daha az maliyetle daha iyi bir ürün elde edilmesine yardımcı olur.

Yalın düşünce, belirli bir ürünü üretmek için gereken enerji miktarını ve boşa harcanan yan ürünleri azalttığı için "sürdürülebilir" olmalıdır. Bir kuruluşta, yalın ilkelerin uygulanması yoluyla üretilen ürün başına insan çabasını, alanı ve hurdayı daha fazla azaltmanın örneklerine sıklıkla atıfta bulunulur. Bu nedenle, yalın üretim ve sürdürülebilir kalkınma, kayıpların azaltılmasına ortak odaklanmaları nedeniyle genellikle uyumlu girişimler olarak görülmektedir.

Nitekim, kitle üretim büyük partilere odaklanırken, yalın üretim küçük partilere ve hızlı değişime odaklanır, böylece tüm gereksiz üretim veya envanterden kaçınılır. Bu nedenle, kitle üretimden yalın üretime geçişin yaratabileceği çevresel etki önemlidir. Yakın tarihli akademik araştırmalar, yalının kuruluşlara nasıl başarılı ve sürdürülebilir bir şekilde uygulanabileceğini araştırmakta ve kuruluşların yalını benimsemelerinin en ikna edici nedenini, sürdürülebilirliğe geçmenin ekonomik ve çevresel faydaları olduğunu vurgulamaktadır.

Üretim için yalın bir çözüm, sürdürülebilirliği sağlamanın önemli bir bileşeni olan tesislerin, hatların ve makinelerin en yüksek verimlilikte çalışmasını sağlar (Ravet, 2011). Piercy ve Rich (2015), sürdürülebilirlik ve yalın ilişkisini Şekil 2.13’teki gibi ifade etmişler, yalın ve sürdürülebilir operasyonların entegrasyonu için Şekil 2.14’teki gibi teorik aşama model çalışmışlardır.

Yalın



**Şekil 2.13.** Sürdürülebilirlik Yalın İlişkisi

Aşama 2

İşletme Stratejisine Yalın

**Yalın Başlama Noktası**

Aşama 2

Tedarik Zincirine Yalın

Aşama 1

İşyerine Yalın

- Tedarikçi Rasyonalizasyonu ve Konsantrasyonu

- Uzun dönem ilişkiler

- Problem çözme ve inovasyona tedarikçi katılımı

- Şirket arayüzünde daha fazla şeffaflık

- Toplu Katılım

- Politikaların Yayılımı

- Çalışan Katılımı

- Personel Eğitimi

- 5S

- Görsel Yönetim

- Proses Haritalama

- Problem Çözme

**Aşama 2**

İşyerinde Sürdürülebilirlik

- Atık Azaltma

- İyileştirilmiş Koşullar

**Aşama 1** Sürdürülebilirlik

Stratejisi

**Aşama 2**

Tedarik Zincirinde Sürdürülebilirlik

- Yerel Tedarik

- Tedarikçi Denetimi

**Aşama 2** Toplumsal Sürdürülebilirlik

- Amaç ve vizyon bildirimi

- Okullarla Etkileşim

- Çevreyle Etkileşim

- Hayır Kurumları İçin Sponsorluk

**Sürdürülebilirlik**

**Başlama Noktası**

**Şekil 2.14.** Yalın ve Sürdürülebilir Operasyonların Entegrasyonu İçin Teorik AşamaModel

Piercy ve Rich (2015), araçları ve faaliyetleri yalın ve sürdürülebilirlik faydası olarak Tablo 2.6.’da ele almışlardır.

**Tablo 2.6.** Araçların ve Faaliyetlerin Yalın ve Sürdürülebilirlik Karşılıklı Faydaları

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Faaliyet** | **Yalın Gelişimin Gerçekleşmesi** | **Sürdürülebilirlik**  **Gelişiminin**  **Gerçekleşmesi** | **Yalın Fayda** | **Sürdürülebilirlik**  **Fayda** |
| **İşyeri Değişiklikleri ve Atıkların Azaltılması / Kalite İyileştirme** | | | | |
| Çalışan bağlılığı (Beceri geliştirme) | E | E | Kalitesizlik maliyeti ve nasıl düzeltileceğini anlamak | Taahhüt ve işleyiş |
| Görsel iş yeri  (5S, görsel yönetim) | E | H | Gelişim  (Kalite, yerleşim, güvenlik) | Güvenliği artırmak, gelişmiş iş hayatı kolaylığı |
| İş konseyi | E | E | Yalın dönüşüm için çalışan katılımını sağlamak | Taahhüt ve işleyiş |
| Standardizasyon | E | H | İşletme genelinde çalışacak çalışanların çapraz becerilerini geliştirmek, işletme için en iyi yolları bulmak | Güvenlik |
| Proses haritalama | E | E | Üretim bölümlerinin etkisiz bölümlerini, israfları ve çalışanları göstermek | İsraf azaltma |
| Takım çalışması | E | E | Kalite değerlendirme için bağımlılığı azaltmak | Çalışan katılımı ve  iş geliştirme |

**Tablo 2.6 (devam).** Araçların ve Faaliyetlerin Yalın ve Sürdürülebilirlik Karşılıklı Faydaları

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| TKY ve problem çözme | E | E | Çalışan katılımı ile problemlere çözüm üretmek | Çalışan katılımı ve  iş geliştirme |
| Atık azaltma | E | E | Kalite, maliyet ve verimliliği geliştirmek | Daha az enerji tüketimi, daha az malzeme tüketimi, daha az kirlilik/atık |
| İşletme yerleşimi  tasarımı/düzenlemesi | E | E | Daha verimli ve kaliteli yerleşim düzeni oluşturmak | Daha iyi, daha güvenli çalışma çevresi |
| TPM | E | H | İsraflara ve maliyetlere odaklanmak | Makinelerde israfları azaltmaya odaklanma |
| Hızlı model (tip) değişimi | E | H | Daha küçük partiler ile çalışmak | Model (tip) değişiminde malzeme kayıplarını azaltma |
| Kanban | E | H | Sistemi düzenli hale getirmek (maliyet) | Malzeme israfını azaltma |

**Tablo 2.6 (devam).** Araçların ve Faaliyetlerin Yalın ve Sürdürülebilirlik Karşılıklı Faydaları

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Faaliyet** | **Yalın Gelişimin Gerçekleşmesi** | **Sürdürülebilirlik**  **Gelişiminin**  **Gerçekleşmesi** | **Yalın Fayda** | **Sürdürülebilirlik**  **Fayda** |
| **Toplum Etkinliği** | | | | |
| Toplum taahhütü | E | E | En iyi çalışanlar için tercih edilen işveren olarak itibar kazanmak | Pozitif toplum üyeleri |
| Hayırseverlik | E | E | Gelişim için çalışanları teşvik etmek | Pozitif toplum üyeleri |
| Okul/ komşu taahhütü | E | E | İyi bir kurumsal vatandaş olmak | Pozitif toplum üyeleri |
| **Tedarik Zinciri** | | | | |
| Yerel kaynak politikası | E | E | Kalite ve maliyeti daha iyi kontrol etmek | Tedarikçilerde pozitif uygulamaları sağlama |
| Tedarik zinciri konsolidasyonu | E | E | Daha kaliteli azaltılmış maliyet ve artırılmış güvenilirlik sağlamak | Firmada daha iyi kontrol aktiviteleri |
| Yerel kaynak | E | E | Daha iyi kalite ve maliyet kontrolü sağlamak | Tedarikçilerin sürdürülebilirlik faaliyetlerinin daha iyi kontrolü |

**Tablo 2.6 (devam).** Araçların ve Faaliyetlerin Yalın ve Sürdürülebilirlik Karşılıklı Faydaları

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Yakın tedarikçi ilişkileri | E | E | | Tedarikçiden şirkete kalite/maliyet için gelişim, uzun dönem taahhütünü sağlamak | | Tedarikçilerin sürdürülebilirlik faaliyetlerinin daha iyi kontrolü | |
| Tedarikçi ilişkileri | E | E | | Ortak problem çözme ve geliştirmek | | Tedarikçinin sürdürülebilirlik faaliyetlerinin kontrolü | |
| Dış kaynaklardan yararlanmak | E | E | | Daha iyi kontrol, ortaklık, kalite | | Üçüncü dünya tedarikçileri sürdürülebilirlik suistimalleri riskine son verme | |
| Akış üretimi | E | H | | Daha az stok | | Taşımanın daha az çevresel etkisi | |
| **Faaliyet** | **Yalın Gelişimin Gerçekleşmesi** | | **Sürdürülebilirlik**  **Gelişiminin**  **Gerçekleşmesi** | | **Yalın Fayda** | | **Sürdürülebilirlik**  **Fayda** |
| **Şeffaflık** | | | | | | | |
| Tedarikçilerde şeffaflık, açık defter maliyeti | E | | E | | Uzun vadeli ilişki için tedarikçi taaahhüdü kazanmak | | Daha iyi iş etiği ve sözleşmesi |
| Çalışanlarda şeffaflık | E | | E | | Gelişime destek için çalışanların fayda/maliyeti anlaması | | Daha iyi iş etiği ve sözleşmesi |

**Tablo 2.6 (devam).** Araçların ve Faaliyetlerin Yalın ve Sürdürülebilirlik Karşılıklı Faydaları

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Toplumda şeffaflık | E | E | İşletmeyi anlayan ve destekleyen topluluklar | Daha iyi iş etiği ve sözleşmesi |
| Sürdürülebilirlik denetimi | E | E | Şeffaflık ve denetim kültürünün parçası olmak | Etik/paydaş sözleşmesi |
| **Kalite** | | | | |
| Kalite gelişimine odaklanma | E | E | Karlılığı artırmak, maliyeti düşürmek için daha iyi ürünler üretmek | Müşterilerin güvenilir kalite alması |
| Müşteri sözleşmesinde dürüstlüğe odaklanmak | E | E | Güvenilir şirketlerin daha çok satış yapması | Müşterilerle etik olarak dürüst olmak |

E: Evet H: Hayır

Piercy ve Rich (2015), operasyonlarda ve tedarik zinciri araştırmasında yalın ve sürdürülebilirliğin evrimini Şekil 2.15.’te ele almışlardır.

KSS & Yalın

Tedarik

Zinciri

Kurumsal Sosyal Sorumluluk (KSS)

Yeşil Tedarik Zinciri

Yalın Tedarik Zinciri

Yalın

Yeşil

Tedarik Zinciri

Yalın

Yeşil

Operasyon

Yeşil İşletme

Yalın Operasyon

**Şekil 2.15.** Operasyonlar/Tedarik Zinciri Araştırmasında Yalın ve Sürdürülebilirliğin Evrimi

Martinez ve Moyano (2014), araştırmacılar ve uygulayıcılar için yalın yönetim ve sürdürülebilirlik konusunun gelecekteki araştırmalar için çıkarımlarını Tablo 2.7., Tablo 2.8. ve Tablo 2.9.’de ele almışlardır:

**Tablo 2.7.** Yalın Yönetim ve Çevresel Sürdürülebilirlik

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Bulgular ve Katkılar | Gelecekteki Araştırmalar | Uygulayıcılar İçin Etkileri |
| * Çevre ilkeleri ve çevresel gelişimin sonuçlarını benimsemek için yalın yönetim faydalıdır. * Yalın yönetim, kaynak verimliliği ve çevresel kirliliğin önlenmesi ile çevresel sonuçların gelişimini sağlamaktadır. * Yalın ilkeler ve uygulamalar/araçlar/teknikler araştırmalarda kullanılan anahtar performans göstergeleridir. * Yalın yönetim uygulaması ile dolaylı olarak etki eden çok sayıda çevresel gelişme tespit edilmiştir. Ve yalın ve çevresel prensiplerin entegrasyonunda stratejik odak kullanılmamıştır. * Yalın ve çevresel odak konusunun adaptasyonunda ortaklaşa yaklaşılmalıdır. Böylece bu iki alanda (ekonomi ve çevre) sürdürülebilir sonuçlara ulaşabilmek için çatışmalar yönetilebilir. * Konuyla ilgili araştırmaların sınırlı olması literatürdeki boşluğu göstermektedir. | * Yalın yönetim prensipleri, uygulamaları ve araçlarının çevresel performansa olan etkisini araştırılmalıdır. * Daha sağlam yalın yönetim ölçüm yapıları ve daha geniş yelpazede çevresel performans göstergeleri kullanılmalı, farklı endüstriyel kuruluşlarda mevzuatın etkisi ve koşullu faktörler yalın yönetim – çevre performans ilişkisini etkileyebilmektedir. * Yalın yönetimin çevresel uygulamalar üzerinde etkisinin olup olmadığını keşfetmek için nitel araştırmalar da yapılmalıdır. * Yalın yönetim ve yeşil strateji uygulamalarının entegrasyonu için model geliştirme çalışmaları yapılmalıdır. | * Yalın yönetim uygulamalarının çevresel sürdürülebilirliğe etkisinin stratejik vizyonuna ulaşmak. * Yalın ve çevresel prensiplerin entegrasyonu için yöneticilere yardım etmek. |

**Tablo 2.8.** Yalın Yönetim ve Ekonomik Sürdürülebilirlik

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Bulgular ve Katkılar | Gelecekteki Araştırmalar | Uygulayıcılar İçin Etkileri |
| * Yalın yönetimin sonuçlar üzerindeki etkisi basitleştirilemez kompleks fenomendir. Bir dizi ara durum olabilmekle birlikte, sürdürülebilir, sürdürülebilir olmayan iki seçenek öngörülebilmektedir. | * Yalın yönetimin uygulama sürecinin aşamaları boyunca sürdürülebilirliği etkileyen ayırt edici sonuçlar için kritik faktörler tanımlanmalıdır. | * Yalın uygulamalarda, sürdürülebilir rekabet avantajına etki eden faktörleri belirlemek. |

**Tablo 2.9.** Yalın Yönetim ve Sosyal Sürdürülebilirlik

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| p Bulgular ve Katkılar | Gelecekteki Araştırmalar | Uygulayıcılar İçin Etkileri |
| * Yalın yönetimin sürdürülebilir sonuçları insan faktörü ve kültürel değişim açısından kritik öneme sahiptir. * Bu alandaki araştırmalar işletmelerde yalın yönetimin insan, sağlık, güvenlikle ilgili hususlardaki etkisine odaklanmıştır. * Yalın yönetimin içsel motivasyon, ergonomi, standartlar konusunda pozitif etkisi yer almaktadır. | * Yalın yönetim uygulama yöntem ve araçlarının değerlendirilmesi ve sürekli olarak düzeltici önlemler alınmalıdır. * Yalın yönetimin işletmelerde çalışanları nasıl etkilediği konusunda ışık tutmak için, yalın yönetimin stres üzerindeki etkisi, motivasyon ve iş çeşitliliğine etkisi araştırılmalıdır. * Eylem araştırmaları gibi nitel metodolojiler araştırmalara uyarlanmalıdır. | * Yalın yönetim uygulamalarının sürdürülebilir sonuçlarını yönetmek. * Yalın yönetim ve kültürel değişim uygulamalarının nasıl yönetileceğini anlamak. * Yalın yönetim uygulamalarının insanlara pozitif etkisinden faydalanmak. |

Araştırmacılar ve uygulayıcılar için SYTZ konusunun gelecekteki araştırmalar için çıkarımlarını Martinez ve Moyano (2014), Tablo 2.10., Tablo 2.11.’de ele almışlardır:

**Tablo 2.10.** SYTZ ve Ekonomik Sürdürülebilirlik

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Bulgular ve Katkılar | Gelecekteki Araştırmalar | Uygulayıcılar İçin Etkileri |
| * Bibliyometrik analizler yalın tedarik zinciri yönetiminin sürdürülebilirlik konusunda sınırlı sayıda çalışma olduğunu göstermektedir. * Yalın tedarik zincirinde sürdürülebilirliğin finansal boyutunu ele alan çalışma yoktur veya sınırlı sayıdadır. | * Yalın tedarik zinciri yönetiminin sürdürülebilirliğin ekonomik değer ve performansına etkisi araştırılmalıdır. * Konuyla ilgili hiçbir çalışma olmadığından, yalın tedarik zincirinin ekonomik sürdürülebilirliğe etkisindeki kritik faktörler araştırılmalıdır. * Yalın tedarik zinciri yönetimiyle bağlantılı sonuçları değerlendirme ve izleme sistemi kurulmalıdır. | * Yalın tedarik zincirinin ekonomik sürdürülebilirliğe etki eden anahtar faktörlerini anlamak. * Yalın tedarik zinciri sonuçlarını yönetmek, karar verme noktasında üst yönetime destek vermek. |

**Tablo 2.11.** SYTZ ve Çevresel Sürdürülebilirlik

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Bulgular ve Katkılar | Gelecekteki Araştırmalar | Uygulayıcılar İçin Etkileri |
| * Bu alandaki araştırmalar konuyla ilgili sınırlı sayıda çalışma gerçekleştirildiğini ve çalışmaların henüz başlangıç seviyesinde olduğunu göstermektedir. * Araştırma bulguları, Yalın tedarik zinciri uygulamalarının çevre ilkelerinin yayılmasını ve benimsenmesini kolaylaştırarak Yalın tedarik zinciri ve yeşil stratejiler arasında sinerji sağladığını göstermektedir. | * Yalın tedarik prensipleri ve uygulamalarının çevresel performansa etkisi daha derin olarak incelenmelidir. Yalın tedarik zinciri yönetimi ve zincirin sürdürülebilirlik sonuçları arasındaki korelasyon araştırılmalıdır. * Yalın tedarik zinciri/yeşil yönetim entegrasyonu, “Kapalı Döngü Yalın Tedarik Zinciri” olarak, geri dönüşüm stratejilerinin benimsenmesi, yenilenebilir kaynaklar ve ekolojik tasarım konularında araştırmalar yapılmalıdır. * Farklı endüstriyel sektörler için kendine özgü faktörleri göz önünde bulundurarak özel çevresel düzenlemeler ve çevre yönetim uygulamaları konusunda ampirik çalışmalar geliştirilmelidir. Bunun için koşullu teori önerilebilir. | * Yalın tedarik zinciri ve yeşil stratejilerin karşılıklı olarak uyumlu olduğunu bilmek. * Yalın ve yeşil tedarik zincirini sağlamak için aşılması gereken engelleri tanımlamak. |

Dallasega vd. (2017), senkronize üretim planlaması ve kontrolü aracılığıyla sürdürülebilir inşaat tedarik zincirlerini, Ravet (2011), yalın üretim ve çevik organizasyon açısından tedarik zinciri ve sürdürülebilir kalkınma arasındaki bağlantıyı; Vinodh vd. (2011), yalın girişimler aracılığıyla sürdürülebilirliği sağlamak için araçlar ve teknikleri; Gardas (2019), yeniden kullanılabilir plastik ambalajların STZ için kritik başarı faktörlerini araştırmışlardır.

Hajmohammad vd. (2013), yalın ve tedarik zinciri yönetiminin firmanın çevresel performansını iyileştirme konusundaki rollerini anlamalarına yardımcı olmak için, kavramsal bir model sunarak, tedarik yönetimi ve yalın faaliyetlerin kaynakların çevre uygulamalarına ne şekilde etkilediğini açıklamışlardır. Liu vd. (2013), yalın tedarik zinciri yönetimi için iş birliğine dayalı karar vermeyi desteklemek için karar odaklı bir bilgi yönetim çerçevesi; Faulkner ve Badurdeen (2014), sürdürülebilir değer akışı haritalama (Sus-VSM) ile üretimin sürdürülebilirlik performansını görselleştirme ve değerlendirme sunmuşlardır. Govindan vd. (2014), Portekiz otomotiv tedarik zincirine ait beş vaka çalışmasından elde edilen ampirik verilerle 18 araştırma önerisi sunmuşlardır. Yalın, esnek ve çevreci uygulamaların tedarik zinciri sürdürülebilirliği üzerindeki etkisini değerlendirmek için veri analizinden kavramsal bir model türetilmiştir. Tedarik zinciri sürdürülebilirliği üzerinde önemli etkisi olan uygulamalar şunlardır: "atıkların yok edilmesi", "tedarik zinciri risk yönetimi" ve "temiz üretim". Araştırmada, yalın, esnek ve yeşil tedarik zinciri yönetimi uygulamaları için yukarı akış, organizasyon ve aşağı akış olmak üzere üç düzeyde bir sınıflandırma ile ve tedarik zinciri rekabet edebilirliği için stratejik olarak kabul edilen yalın, esnek ve yeşil tedarik zinciri yönetimi paradigmalarının eşzamanlı olarak çalıştığı yenilikçi bir yaklaşım sunulmaktadır. Tedarik zinciri yönetimi uygulamaları ile sürdürülebilirlik arasındaki kavramsal ilişkilerin belirlenmesinde, yazarların tedarik zinciri yönetimi ve sürdürülebilirlik alanında yeni teorik yaklaşımların ve ampirik araştırmaların geliştirilmesinde ileri bir adım olacağı öngörülmektedir. Martinez ve Moyano (2014), yalın yönetim, tedarik zinciri yönetimi ve sürdürülebilirlik konularında bir literatür taraması; Wong ve Wong (2014), sürdürülebilir operasyonlar için bir yalın ekosferle sinerji oluşturmaya yönelik araştırma; Kurdve vd. (2015), atık yönetiminin sürdürülebilirliğini iyileştirmek için atık akış haritalaması gerçekleştirmişlerdir. Yenilikçi, kaynakları verimli kullanan çözümler ve etkili atık yönetimi sistemleri ile sürdürülebilirliğe katkıda bulunduğu görülmektedir. Bununla birlikte, otomotiv endüstrisindeki atık yönetimi sorumlulukları ve çoğunlukla teslim süresi ve işçilik zamanı iyileştirmelerine odaklanan operasyon yönetimi ve yalın araçların oryantasyonu nedeniyle, operasyonel geliştirmeye malzeme atık verimliliğini dahil etmek için ortak bir yöntemin gerekliliği ortaya çıkmaktadır.

Piercy ve Rich (2015), yalın operasyonları veya yalın tedarik zincirlerini sürdürülebilirlik sorunlarına bağlayan hemen hemen tüm araştırmaların sadece çevresel etkiye odaklandığını vurgulayarak, bu araştırma ile yalın operasyonların daha geniş sürdürülebilirlik faydalarını araştırmaya odaklanıldığını belirtmişlerdir. Araştırma yalın operasyonların çevresel faydaların ötesinde çok çeşitli sürdürülebilirlik sonuçlarını karşıladığını göstermektedir. Bocken vd. (2015), sürdürülebilirlik düşüncesini değer haritalama tekniği ile; Ivanov (2020), uygulanabilir tedarik zinciri modelinde çeviklik, dayanıklılık ve sürdürülebilirlik perspektiflerinin COVID-19 salgınından dersler ve ötesini düşünme perspektifinde incelemiştir.

Sertyesilisik (2016), yalın inşaat tedarik zinciri yönetimine sürdürülebilirlik dinamiklerini yerleştirmeye yönelik araştırma; Vinodh vd. (2016), entegre sürdürülebilir yalın sistemi etkileyen faktörleri analiz etmek için yorumlayıcı yapısal modelleme; Ciccullo vd. (2018), çevresel ve sosyal sürdürülebilirlik konularını, yalın ve çevik tedarik zinciri yönetimi paradigmalarını, Das (2018), yalın, yeşil ve dayanıklılık kriterlerini sürdürülebilir gıda tedarik zinciri planlama modeline entegrasyonunu; Das (2018), yalın sistemlerin sürdürülebilir bir tedarik zinciri modelinin tasarımına entegrasyonunu; Jakhar vd. (2018), yalın üretim, sürdürülebilir tedarik zinciri ile sinerjik mi sorusunu; Pearce vd. (2018), yalın yönetim uygulamalarının uygulanması yoluyla sürdürülebilir performansı yönlendiren faktörleri; Ruiz Benitez vd. (2018), tedarik zincirinin yalın ve esnek yönetim ve performans üzerindeki etkisini; Tasdemir ve Gazo (2018), yalın sürdürülebilirliğe yönelik literatürü; Wong vd. (2018), tedarik zincirlerinin sürdürülebilir gelişimi, firmaları nasıl yalın, yeşil ve karlı kılar sorusunu; Zhu,vd. (2018), ürün silme işleminin yalın ve sürdürülebilir tedarik zinciri yönetimi ile entegrasyonunu ele almışlardır.

Iranmanesh vd. (2019), yalın üretim uygulamalarının firmaların sürdürülebilir performansına etkisini; Baliga vd. (2019), motive edicilerin, tedarik ve yalın yönetimin STZ uygulamaları ve performansı üzerindeki etkisini; Baliga vd. (2019), STZ uygulamaları ve performansını; Dey vd. (2019), yalın uygulamalar ve süreç yeniliği konularının küçük ve orta ölçekli işletmelerin tedarik zinciri sürdürülebilirliğine etkisini araştırmışlardır. Henao vd. (2019), yalın üretim ve sürdürülebilirlik performansını trendler ve gelecekteki zorluklar açısından; Maqbool vd. (2019), 6R tabanlı sürdürülebilir yalın uygulama olarak; Ruiz Benitez vd. (2019), tedarik zincirinin yalın ve esnek yönetim aracılığıyla sürdürülebilirliğin sağlanması konusunu ele almışlardır.

De vd. (2020), yalın ve sürdürülebilirlik odaklı yeniliğin küçük ve orta ölçekli işletmelerin sürdürülebilirlik performansı üzerindeki etkisini veri zarflama analizine dayalı bir çerçeve ile sunarken, Digalwar vd. (2020), Hindistan menşeli yalın-çevik şirketlerde sürdürülebilir tedarik zinciri uygulamalarının ölçülmesi için kritik yapıların değerlendirmesini yaparak, hibrit bir ISM-ANP yaklaşımını ele almışlardır.

Kamble vd. (2020), Hindistan imalat şirketlerinde sürdürülebilir organizasyonel performans için Endüstri 4.0 ve yalın üretim uygulamalarını; Nath ve Agrawal (2020), tedarik zinciri sosyal sürdürülebilirliğinin öncülleri olarak çeviklik ve yalın uygulamaları; Orji ve Liu (2020), üretim tedarik zincirinde sürdürülebilirliği sağlamak için inovasyona dayalı yalın yaklaşımları araştırmışlardır.

Sultan vd. (2020), çevresel değer akışı haritalama tekniğini kullanılarak Hindistan Surimi tedarik zincirindeki operasyonların simülasyon tabanlı performans incelemesini gerçekleştirmişlerdir. Geniş kullanılabilirlik, düşük fiyat ve bol miktarda protein içeriği ile surimi talebinde sürekli artış görülmesi sebebiyle, suriminin işleme ve dağıtım zincirlerinde, uzun süreli gecikmeler, uzun bekleme süreleri ve düşen kalite oranına sebebiyet verdiği, artan fosil yakıt fiyatlarının ve ilgili emisyonların organizasyonel sürdürülebilirlik ve mevcut tedarik zinciri tasarımı ayarlamak için bir alan yarattığı görülmektedir. Araştırma kapsamında gerçekleştirilen uygulama ile teslimat süresinin %74,52' sini, emisyonların %79,68' ini ve enerji tüketiminin %81,66' sının azaltılması sağlanmıştır.

Tiwari vd. (2020), bir vaka uygulaması ile uygulamaya dayalı bakış açısı ile sürdürülebilir bir yalın üretim çerçevesi sunmuşlar; Delphi yöntemi kullanılarak doğrulanan çerçevede, vaka uygulaması ile yılda 257,14 ton CO2'yi azaltma öngörülmüştür. Tseng vd. (2020), sürdürülebilir deniz ürünleri tedarik zinciri yönetiminde iş birliği ve yalın yönetimin ekonomik faydaları konusunda bir çerçeve sunmuşlardır.

# BÖLÜM: SÜRDÜRÜLEBİLİR YALIN TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ UYGULAMA OLANAKLARI

## Sürdürülebilir Yalın Tedarik Zinciri İçin Gerekli Koşullar ve Altyapı Gerekleri

Başarılı bir STZ, işletmeler açısından ele alındığında tedarik zincirinde yer alan üyelere rekabet avantajı sağlayabilecek, termin sürelerini kısaltabilecek, daha esnek süreçlerin uygulanmasına olanak sağlayabilecek, israfların azalmasına imkân sağlayacak, kalite ve inovasyon düzeyini artırabilecek, marka imajını güçlendirecek ve itibarın artmasına imkân sağlayacak, daha iyi çalışma şartları sonucunda çalışan memnuniyet artışına bağlı olarak işten çıkma oranları düşebilecektir. Tüketiciler ve müşteriler açısından ele alındığında, müşteri memnuniyeti artacak, işletmeye/markaya olan güven duygusu artacak, daha sağlıklı ve çevresel duyarlılığa sahip ürünlere ulaşabilme imkanına sahip olunacaktır. Bu kazanımların elde edilmesi sürecinde karşılaşılan engeller süreç performansını etkilemektedir.

## Sürdürülebilir Yalın Tedarik Zinciri Sisteminin Avantaj ve Sorunları

Sürdürülebilir yalın tedarik zinciri sisteminin avantajlarını Sanders ele almıştır (2012):

* Finansal avantajlar; işletme maliyetleri, idari maliyetler ve yatırılan sermaye ve artan getiri ve piyasa takdiri.
* Tüketiciyle ilgili avantajlar; müşteri memnuniyeti, pazar payı ve şirketin itibarını arttırma ve yeni iş geliştirme.
* Operasyonel avantajlar; süreç inovasyonu, kaynak verimliliğinin artırılması, süreç sürelerinin azaltılması ve israfın en aza indirgenmesi.

Fiksel (2012), SYTZ sisteminde avantaj elde etme olasılığını, ekonomik, çevresel ve sosyal sürdürülebilirlik hedeflerini takip etme ile orantılı olduğunu vurgulamaktadır:

* Yasal nedenler; birçok ulusal ve uluslarüstü bağlamda, yasalar ve düzenlemelere yönelik davranış taslağı hazırlanır. Örneğin, çevresel etki ile ilgili olarak, kirletici emisyonları azaltmak için sistemlerin kullanılmasını zorunlu kılan düzenlemelerdir. Benzer şekilde, ilgili olarak sosyal etki, sosyal yönlendirme biçimlerini iyileştirmeyi amaçlayan yasalar yer almaktadır. Örneğin, çocuk işçiliği için koruyucu sistemlerin kurulması, işyerinde kaza önleme veya işyerinde alarm ve izolasyon sistemlerinin kurulması, zehirli gaz sızıntısı veya radyoaktif madde sızıntısı durumları için risk analizlerinin gerçekleştirilmesi gerekli düzenlemelerdir. Bu düzenlemeler esas olarak insanlara, çevreye veya sosyal adaletsizlik durumları yaratabilecek bir üretim ve lojistik sisteminin tasarımı sırasında hasara neden olabilecek oluşum riskini kullanılan sınai varlıklar, binalar, sistemler, makineler, depolama ve taşıma sistemleri gibi ve bunlar içinde benimsenebilecek süreçler ve uygulamalar güvenlik prosedürler, kaza önleme düzenlemeleri, işçileri koruyan yasalar ile önlemeyi amaçlamaktadır. Bunların yanı sıra, sistem performansının izlenmesini garanti altına almayı amaçlayan yasa ve yönetmelikler (kirletici emisyonların ölçülmesi, atık suyun niteliği vb.), uygun girdi kullanımı (malzemeler, enerji, emek vb.), yeni sistem standartlarına bakım ve adaptasyonun yanı sıra bu düzenlemelerin iletilmesi ve işgörenlerin eğitimi hedeflenmektedir.
* Belirli sertifikalar ve akreditasyonlarla ilgili uyumluluk nedenleri; belgelendirme veya akreditasyon kuruluşlarının düzenlemeleri, söz konusu sistemlerin düzenlemeleri, belirli sertifikalara sahip olma ihtiyacı gibi rekabet olanaklarından kaynaklanabilmektedir. Belirli müşterilerin tedarikçi portföyünü veya ihalelere katılmayı hatta belirli alanlarda veya ülkelerde iş kurmak için lisanslar alıp endüstri uygulamalarına uyum sağlama ile ilgilidir. İç ve dış iletişim için sertifikalar ve akreditasyonlar amaçlar, kaliteyi iyileştirmeyi veya verimliliği iyileştirmeyi amaçlayan iç süreçlerin gözden geçirilmesi veya değeri artırmanın fiili pratik uygulaması için etik motivasyonlardır. Bu durumlarda, uyumlulukları takip etmek için aşağıda belirtilen üç kategoriden oluşan hedefler kullanılır:

1. İlişkilerle bağlantılı hedefler.

2. Karlılık fırsatlarıyla bağlantılı hedefler.

3. Etik veya değerlere dayalı hedefler.

Kurumsal ortamlarda sürdürülebilirlik modellerinin benimsenmesi, Şekil 3.1.’deki gibi iç veya dış kökenli gönüllü uyum veya zorunlu yükümlülüklerle bağlantılı olabilmektedir (Belvedere ve Grando, 2017):

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Yaklaşım**  **Gönüllülük Zorunluluk**  Dışsal  İçsel   |  |  | | --- | --- | | **Uyumluluk** | **Zorlama** | | **İnovasyon ve değerler** |  | |

**Şekil 3.1.** Sürdürülebilirlik Projelerinin Geliştirilmesinde Kökenler ve Yaklaşımlar

SYTZ yönetimindeki sorunları Walker ve Jones, (2012) Tablo 3.1.’de ele almışlardır:

**Tablo 3.1.** SYTZ Yönetimindeki Sorunlar

|  |
| --- |
| **Harici Sorunlar**  -**Hükümet :**  Yasalar  Eko - ekonomik ayrıştırma  -**Rakipler :**  Rekabetçi baskı  **-Müşteriler :**  Düşük fiyat için müşteri istekleri  **-Tedarikçiler:**  Zayıf tedarikçi taahhüdü  **-Medya**  **-Sektör:**  Daha az düzenlenmiş endüstriler |
| **Dahili Sorunlar**  -**Çalışan Sorunları:**  Yönetim taahhüdü eksikliği  **-Stratejik Sorunlar**  Fon ve mali kaynak eksikliği  Performans ölçümü  Organizasyon büyüklüğü  Risk yönetim eksikliği  **-Fonksiyonel Sorunlar**  Satın alma ve tedarik fonksiyonu  Eğitim eksikliği  Uzmanlık eksikliği  Kurumsal yapı  Süreç eksikliği  Yüksek uygulama maliyeti sürdürülebilir teknoloji |

## Sürdürülebilir Yalın Tedarik Zinciri Yönetiminde Karşılaşılabilecek Engeller ve Çözüm Önerileri

SYTZ yönetiminde karşılaşılabilecek engellere yönelik “Sustainable, Lean, Supply Chain Management, Barriers” anahtar kelimeleriyle “JSTOR”, “Sage Journals”, “ScienceDirect”, “Springer”, “Scopus”, “Web of Science” veri tabanlarında 2001 – 2020 yılları arasındaki 241 kaynak ile literatür araştırması gerçekleştirilmiştir.Tablo 3.2.’de SYTZ literatür araştırmasına yönelik veriler yer almaktadır:

**Tablo 3.2.** SYTZ Yönetimi Literatür Araştırması

|  |  |
| --- | --- |
| **Konu** | **Literatür** |
| Sürdürülebilir Tedarik Zinciri Yönetimi | 85 |
| Sürdürülebilir Tedarik Zinciri Yönetimi - Engeller | 35 |
| Sürdürülebilir Tedarik Zinciri Yönetimi - Yalın | 31 |
| Yeşil Tedarik Zinciri Yönetimi - Yalın | 23 |
| Yeşil Tedarik Zinciri Yönetimi - Engeller | 22 |
| Yeşil Tedarik Zinciri Yönetimi | 21 |
| Sürdürülebilir Yeşil Tedarik Zinciri Yönetimi | 11 |
| Sürdürülebilir Yeşil Tedarik Zinciri Yönetimi - Yalın | 9 |
| Yeşil Yalın Tedarik Zinciri Yönetimi Engeller | 3 |
| Sürdürülebilir Yalın Tedarik Zinciri Yönetimi Engeller | 1 |
| **Toplam** | **241** |

Şekil 3.2.’de SYTZ yönetimine yönelik literatür incelemesi neticesinde 2001 yılından 2020 yılına kadar STZ yönetimine yönelik araştırma sayısında artış olmakla birlikte Şekil 3.3.’te SYTZ yönetimine yönelik sınırlı sayıda araştırma olduğu görülmektedir.

**Şekil 3.2.** SYTZ Yönetimi 2001 – 2020 Yıllara Göre Literatür Dağılımı

**Şekil 3.3.** SYTZ Yönetimi Konulara Göre Literatür Dağılımı

Şekil 3.4.’te SYTZ yönetimi 2001 – 2020 yılları metodolojik literatür dağılımı neticesinde en yüksek sayıda model çalışmasının gerçekleştirildiği fakat karma yapıda sınırlı sayıda araştırmanın olduğu görülmektedir.

**Şekil 3.4.** SYTZ Yönetimi 2001 – 2020 Yılları Metodolojik Literatür Dağılımı

Şekil 3.5.’te SYTZ yönetimine yönelik literatür araştırmasının %80’ninin yayın yerlerine göre dağılımı yer almaktadır. Literatür araştırmasına göre konuyla ilgili en çok araştırma gerçekleştirilen 5 yayın yeri, 63 araştırma ile “Journal of Cleaner Production”, 15 araştırma ile “International Journal of Production Economics” ve 11 araştırma ile “Business Strategy and the Environment”, 9 araştırma ile “Resources, Conservation and Recycling” ve 7 araştırma ile “Sustainability” şeklindedir.

**Şekil 3.5.** SYTZ Yönetimi Yayın Yerine Göre Literatür Dağılımı

Baddeley ve Font (2011), web tabanlı bir sürdürülebilirlik sistemi olan Travelife ile konaklama işletmelerinin çevresel, sosyal, ekonomik kriterlerlerine göre, iş biçiminin iş sürdürülebilirliğine etkisini araştırarak, turizmde STZ yönetimindeki engelleri; Al Zaabi vd. (2013), STZ yönetimini hayata geçirmek için engeller arası etkileşimi; Chkanikova ve Mont (2015), kurumsal tedarik zinciri sorumluluğu konusunu, sürdürülebilir gıda perakendeciliğindeki engelleri; Chowdury ve Hossain (2015), kurumsal sürdürülebilirlik engellerini azaltmak için en uygun stratejileri ele almışlardır.

Lesca vd. (2015), STZ bağlamında stratejik bilgi sistemlerinin benimsenmesinin önündeki engelleri; Sajjad vd. (2015), STZ’de kolaylaştırıcıları ve engelleri; Busse vd. (2016), sürdürülebilirlik için tedarikçi gelişimi konusunu, küresel tedarik zincirlerindeki bağlamsal engelleri; Luthra vd. (2016), STZ’lerin önündeki engelleri; Pinto ve Allui (2016), STZ yönetimi uygulamaları için itici güçlerin ve engellerin analizini gerçekleştirmişlerdir.

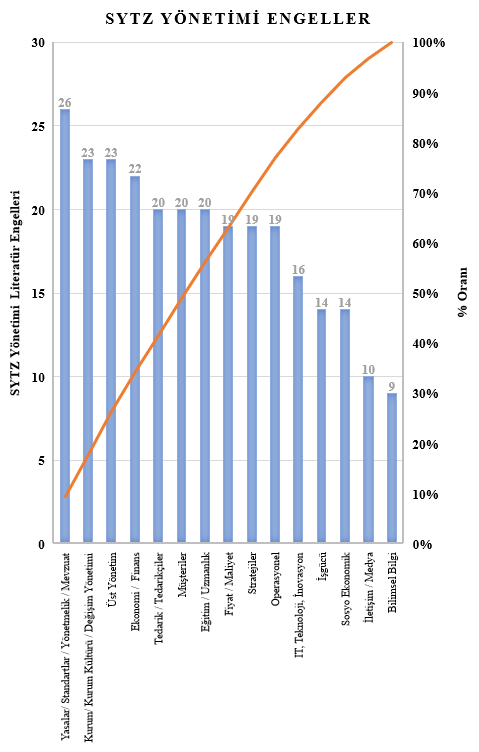
Gold vd. (2017), sürdürülebilir küresel tarımsal gıda tedarik zincirlerindeki engelleri keşfetmeye yönelik çalışma; Movahedipour vd. (2017), STZ yönetiminin uygulanmasında engel analizi için ISM yaklaşımıyla ampirik bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Oelze (2017), STZ yönetimi uygulamasında tekstil endüstrisindeki kolaylaştırıcıları ve engelleri; Ren vd. (2017), Çin'de enerjide sürdürülebilir gelişmede engellerin belirlenmesi ve teknolojilerin önceliklendirilmesini; Rohra vd. (2017), derecelendirme yaklaşımını kullanarak STZ önündeki engelleri analiz etmişlerdir. Delmonico vd. (2018), gelişmekte olan ekonomilerde sürdürülebilir kamu alımlarının önündeki engelleri Latin Amerika'daki önde gelen STZ girişimi ile ele almışlar; Moktadir vd. (2018) ise deri endüstrisinde STZ yönetiminin önündeki engeller arasındaki ilişkileri modellemişlerdir. Panigrahi ve Rao (2018), tedarik zincirinde sürdürülebilir uygulamaları benimsemenin önündeki engeller hakkında bir paydaş perspektifi sunarak tekstil sektöründeki sorunlar ve zorluklar konusunda araştırma gerçekleştirmişlerdir. Phatak ve Sople (2018), STZ’ deki etkenleri ve engelleri Hindistan perspektifi üzerine bir literatür taraması gerçekleştirmişler; Kumar ve Goswami (2019), STZ performansı, uygulaması ve iş birliğinin önündeki engelleri araştırmışlardır. Raut vd. (2019), sürdürülebilir tekstil ve konfeksiyon tedarik zincirlerindeki engelleri yorumlayıcı bir yapısal modelleme metodolojisi ile sunmuşlar; Rose vd. (2019), inşaat ürünleri inovasyonunun benimsenmesinin önündeki firma düzeyindeki engellerin, tedarik zincirindeki değişiklik durumunu araştırmışlardır. Baig vd. (2020), STZ uygulamalarında firma boyutunun rolünü incelemişler, gelişmekte olan ülkelerde STZ yönetimi uygulamalarının benimsenmesinin düşük olmasının nedeninin, gelişmekte olan ekonomilerin tedarik zincirlerinden kaynaklandığı vurgulanarak, kıyasla gelişmiş ülkelere oranla sürdürülebilirlik için nispeten daha fazla engelle karşı karşıya gelindiği belirtilmiştir. Bu engellerle mücadelede firma büyüklüğünün etkisi araştırılmıştır. Pakistan'da bulunan B2B tekstil şirketlerinde yapılandırılmış bir anket uygulanarak, araştırmacılar, faktör analizi parametrelerini analiz ettikten sonra, sektörel-ekonomik, yönetsel ve tedarikçi engeli olmak üzere üç engel grubu elde etmişlerdir. Chirra vd. (2021), satış promosyonu sürecinde sürdürülebilir tedarik zinciri esnekliğinin önündeki engelleri bir model önerisiyle ortaya koymuşlar; Gupta vd. (2020), tedarik zinciri sürdürülebilirlik inovasyonu engellerini ve engelleri aşma stratejilerini; Heidary vd. (2020), sürdürülebilir tedarik zinciri yönetimi uygulamalarında etkileşim engellerini araştırmışlardır. Kazancoglu vd. (2020), tekstil tedarik zincirlerindeki engeller için kavramsal bir çerçeve sunmuşlar; Narimissa vd. (2020), STZ’nin uygulanması ve iyileştirilmesi için itici güçler ve engeller konusunu araştırmışlardır. Nazam vd. (2020), STZ’de bilgi yönetimindeki temel engellerinin modellenmesine yönelik bir araştırma gerçekleştirmişlerdir. Nazam vd. (2020), STZ girişimlerini benimsemenin önündeki engelleri kategorize edere ve iş mükemmelliğine giden yolları araştırmışlar, Praharsi vd. (2020), Endonezya'nın Doğu Java'sındaki geleneksel tersanelerde STZ geliştirmenin önündeki engelleri ve kolaylaştırıcıları ele almışlardır. Ratna ve Kumar (2020), STZ uygulamalarındaki engellerin değerlendirilmesi için bir ISM yaklaşımı sunmuşlar; Sajad vd. (2020), STZ uygulamasının itici güçleri ve önündeki engeller hakkında Yeni Zelenda örneğiyle yönetimsel perspektifler sunmuşlardır. Soni vd. (2020), STZ’nin itici güçleri ve engelleri yorumlayıcı bir yapısal modelleme ile araştırmışlar; Zayed ve Yaseen (2020), Mısır endüstrisinde STZ uygulamasının önündeki engelleri yorumlayıcı bir yapısal modelleme (ISM) yaklaşımı ile sunmuşlardır. Ada vd. (2021), döngüsel gıda tedarik zincirlerinin engellerini analiz etmek ve Endüstri 4.0 çözümleri önermek amacıyla, 136 makalenin sistematik bir literatür taramasını sunmuşlardır. Döngüsel ekonomiyi anlamak için bu engellerle ilgili WOS ve Scopus veri tabanlarından 2010'dan 2020'ye kadar gıda tedarik zincirlerinde uygulamalar araştırılarak, engeller kültürel, finansman, hükumet ve düzenleyiciler, teknolojik, yönetsel, tedarik zinciri yönetimi ve bilgi / beceriler olmak üzere 7 kategoride sınıflandırılmıştır. Caldarelli vd. (2021), moda sektöründe STZ yönetiminde blockchain adaptasyonunda, engelleri pragmatik olarak ele almışlar, Chen vd. (2021), Hindistan bankacılık sektöründe nedensellik analizi ISM ve MICMAC kullanılarak, sosyo politik sürdürülebilirlik engelleri araştırması gerçekleştirmişlerdir. Khan vd. (2021), araştırmalarında çok katmanlı tedarik zincirlerinde sosyal sürdürülebilirliğin benimsenmesi için engelleri ve çözümleri değerlendirmişlerdir. Kouhizadeh vd. (2021), blok zinciri teknolojisi ve STZ konusunu teorik olarak benimsenmesi önündeki bariyerleri keşfetmeye yönelik bir araştırma gerçekleştirmişlerdir. Kumar vd. (2021), Endüstri 4.0 ve döngüsel ekonomi çağında sürdürülebilir operasyonlar için TZY’de engellerin analizine yönelik bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Nair ve Thankamony (2021), Hindistan ve Kuzey Amerika Enerji ve imalat sektörlerinde tedarik zinciri sosyal sürdürülebilirliğinin engelleri ve uygulamaları üzerine bir araştırma gerçekleştirmişlerdir.

Caldera vd. (2019), SYTZ yönetimi konusunu modelleme perspektifinde, KOBİ’lerde sürdürülebilir iş uygulamalarının başarılı bir şekilde uygulanması için kolaylaştırıcıları ve engelleri değerlendirmişlerdir. Araştırmada, Avustralya’nın Queensland kentindeki KOBİ'lerin icra kurulu başkanları ve sürdürülebilirlik/yalın yönetim konusunda çalışmalar yürüten üst düzey yöneticilerle yapılan derinlemesine mülakatlar neticesinde, sürdürülebilir iş uygulamalarında karşılaşılan engeller, bilgi, beceri eksikliği ve farkındalık, zaman kısıtı, finansal kaynak eksikliği, sürdürülebilir uygulama riski, kurum kültürü, mevcut düzenleme ve politikalar şeklinde tanımlanmakla birlikte; araştırmanın gerçekleştirildiği KOBİ’lerde kapasite planlama, kalite çemberleri, yalın kültür, tam zamanında üretim (JIT), stok azaltma, seviyelendirme, 5S, toplam verimli bakım (TPM), hücresel üretim, değer akış haritalama (VSM), tek haneli dakikalarda model değişimi (SMED) konusunda yalın yönetim çalışmalarının yürütüldüğü vurgulanmaktadır. SYTZ yönetimindeki engellere yönelik literatür Ek-2’de yer almaktadır.

EK-2’de yer alan SYTZ yönetimindeki engeller Tablo 3.3.’te kategorize edilerek derlenmiştir. Literatüre göre kategorize edilen engellerin pareto analizi Şekil 3.6.’da yer almaktadır. Pareto analizine göre literatürün %85’i 15 engel kategorisinden oluşmaktadır. Pareto analizine göre toplam literatürde %8 oranla en yüksek orana sahip engel kategorisi “yasalar, standartlar, yönetmelik, mevzuat” şeklindedir.

**Tablo 3.3.** SYTZ Yönetimi Engeller Literatür Dağılım Oranı

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Engeller** | **Literatür Sayısı** | **%** | **Kümülatif %** |
| 1 | Yasalar / Standartlar / Yönetmelik / Mevzuat | 26 | 8% | 8% |
| 2 | Kurum / Kurum Kültürü / Değişim Yönetimi | 23 | 7% | 15% |
| 3 | Üst Yönetim | 23 | 7% | 22% |
| 4 | Ekonomi / Finans | 22 | 7% | 29% |
| 6 | Tedarik / Tedarikçiler | 20 | 6% | 35% |
| 7 | Müşteriler | 20 | 6% | 42% |
| 8 | Eğitim / Uzmanlık | 20 | 6% | 48% |
| 5 | Fiyat / Maliyet | 19 | 6% | 54% |
| 9 | Stratejiler | 19 | 6% | 60% |
| 10 | Operasyonel | 19 | 6% | 66% |
| 11 | IT / Teknoloji / İnovasyon | 16 | 5% | 70% |
| 12 | İşgücü | 14 | 4% | 75% |
| 13 | Sosyo Ekonomik | 14 | 4% | 79% |
| 14 | İletişim / Medya | 10 | 3% | 82% |
| 15 | Bilimsel Bilgi | 9 | 3% | 85% |
| 16 | Diğer | 48 | 15% | 100% |



**Şekil 3.6**. SYTZ Yönetimi Kategorize Edilmiş Literatür Engelleri

# BÖLÜM: SÜRDÜRÜLEBİLİR YALIN TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİNDE KARŞILAŞILABİLECEK ENGELLERİN ARAŞTIRILMASI

## Araştırma Yöntemleri

### Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri

Karar verme uygarlık kadar eskidir. İnsanlar kişisel veya profesyonel yaşamda en iyi alternatife ulaşmak için çelişkili kriterler arasındaki ödünleşimleri çoğu zaman sezgisel olarak değerlendirmiştir. Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) tarihindeki önemli kilometre taşları Tablo 4.1.’de özetlenmiştir (Thakkar, 2021).

**Tablo 4.1.** ÇKKV’nin Tarihsel Zaman Çizelgesi

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Yıl** | **Yazar** | **ÇKKV Tekniği** | **Tekniğin Temel Özelliği** |
| 1706 - 1790 | Benjamin Franklin | - | Önemli Konulara Karar Vermek İçin Basit Kâğıt Sistemi |
| 1951 | When Kuhn  Tucker | Doğrusal Olmayan Programlama | Optimal Çözüm  Çok Amaçlı Problemlerin Çözümü |
| 1955 | Charnes  Cooper Ferguson | Hedef Programlama | Doğrusal Programlamanın Uzantısı |
| 1960’lar | Bernard Roy | ELECTRE | Olması Gereken Kararların En İyi Olarak Kabul Edilmesi |
| 1973 | Zionts  Jyrki Wallenius | Zionts-Wallenius Etkileşimli Yöntem | Doğrusal Programlama Problemi ve Çok Amaçlı Problemlerin Çözümü |
| 1970’ler | Zionts  Jyrki Wallenius  Pekka Korhonen | Karar Destek Sistemleri | Etkileşimli Çoklu Nesnel Matematiksel Programlama |

**Tablo 4.1 (devam).** ÇKKV’nin Tarihsel Zaman Çizelgesi

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1970’ler | Thomas Saaty | AHP ve ANP | Yargı ve Verileri Etkili Bir Şekilde Sıralamak İçin Seçeneklerin ve Tahminlerin Birleştirilmesi |
| 1976 | Ralph Keeney, Howard Raiffa | Çok Özellikli Değer Teorisi | Fayda ve Değer Kavramlarının Dikkate Alınması |
| 1977 | Daniel Kahneman, Amos Tversky | Davranışsal Karar Teorisi | Karar Vericinin Düşüncelerini ve Değerlerini Yansıtır |

ÇKKV, belirsizlik içeren, nitelikler arasında çatışma olan kriterlerin olduğu, karmaşık problemlerin çözümü için literatür ve iş dünyasında sıklıkla kullanılan yöntemlerdir. Lee ve Yang, 2018); Chen and Hwang, 1992; Figueira vd., 2005; Hwang ve Masud, 1979; Lai ve Hwang, 1994; Tanino vd., 2003; Zopounidis ve Pardalos, 2010, Ishizaka ve Nemery, 2013, Triantaphyllou, 2000 ve Tzeng ve Huang, 2011 ÇKKV yöntemlerine yönelik çalışmalar gerçekleştirmişlerdir.

Thakkar (2021), karar verme sürecini, problemin tanımlanması, tercihlerin elde edilmesi, alternatiflerin değerlendirilmesi, en iyi alternatiflerin belirlenmesi olmak üzere 4 adımı içeren sistematik bir süreç olarak tanımlamaktadır. Karar verme sürecinin ise 3 tür analiz içerdiği vurgulanmaktadır:

1. Tanımlayıcı analiz: Karar vericinin verilerin/bilgilerin grafiksel veya tablosal sunumundan elde edilen çıkarımlardır.
2. Kuralcı analiz: Karar vericilerin gelişmiş bir analiz yapmasını sağlamak için yöntemlerdir.
3. Normatif analiz: Durum hakkında doğruyu ve yanlışı sunmaya çalışan bir dizi argümanın değerlendirilmesi yoluyla karar vericinin problem çözmeye dahil edilmesini kapsamlı bir şekilde talep eden problemlerle ilgilenir. Görüşlerin çapraz sorgulanmasını talep eder ve belirli bir karara varmak için bir fikir birliği aranması gerekir.

ÇKKV yöntemi süreci üç adımdan oluşmaktadır:

1. Mevcut teori ve uygulamadan ilgili kriterlerin ve alternatiflerin tanımlanması.
2. Nispi önemlerini belirtmek ve alternatiflerin bu kriterler üzerindeki etkilerini ölçmek için kriterlere sayısal değerlerin atanması.
3. Alternatiflerin sıralamasını (önceliklerini) belirlemek için sayısal değerleri analiz etmek için resmi bir matematiksel prosedürün kullanılması.

ÇKKV modeli, karar problemlerinin doğasına bağlı olarak birkaç unsurdan oluşur. Şekil 4.1. genel olarak karar uzayında bulunan öğeleri göstermektedir (Thakkar, 2021).

**Şekil 4.1.** ÇKKV Modeli Unsurları

Karar verme süreci, doğası gereği birbiriyle çelişen ve farklı ağırlıklara sahip birden kriterin değerlendirilmesini talep ettiğinde karmaşık hale gelir. Bu durum yöntemlerin tipik bir karar verme süreci, Şekil 4.2' de gösterildiği gibi görselleştirilebilir.

Tablo 4.2.’de ÇKKV’de kullanılan genel terminoloji yer almaktadır (Thakkar, 2021).

**Tablo 4.2.** ÇKKV’de Kullanılan Genel Terminoloji

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **No** | **Terminoloji** | **Tanım** |
| 1 | Alternatifler | Önceliklendirilmesi için sıralanması gereken, karar verici için mevcut olan bir dizi sonlu seçenek |
| 2 | Çoklu Özellik | Yapılandırılmış bir karar için hiyerarşik biçimde temsil edilen kriter ve alt kriterler |
| 3 | Nitelikler Arasında Çakışma | Özelliğin diğer özellikler üzerinde olumsuz etkisi |
| 4 | Kıyaslanamaz Birimler | Çok kriterli karar verme problemindeki özelliklerdeki farklı ölçü birimlerini gösterir. ÇKKV problemlerinde birimlerin ölçülemezliği |
| 5 | Karar Ağırlıkları | Niteliklere verilen ağırlık veya önem |
| 6 | Karar Matrisi | ÇKKV problemlerinde değişik alternatifler, olaylar ve bunların sonuçlarının bir matris biçiminde gösterimi |

**Şekil 4.2.** Tipik Karar Verme Prosesi

Problem Tanımı

- Amaç Fonksiyonu

- Kriterler

- Alternatifler

- Kısıtlar

Karar Matrisinin Geliştirilmesi

Analitik Modelin Uygulanması

Hayır

Alternatiflerin Sıralaması

Sıralamada Grubun Konsolidasyonu

Evet

1. Üst Sıralarda Yer Alan Alternatiflerin Seçimi, Öneriler ve Uygulama Kılavuzlarının Geliştirilmesi

Alternatif 1

Alternatif 2

Alternatif 3

c3

Hedef Seçimi ve Değerlendirilmesi

c6

c1

c2

c4

c5

c6

Bilimsel çalışmalarda çeşitli ÇKKV yöntemlerinden yararlanılmaktadır: SAW, AHP, ANP, TOPSIS, ELECTRE, PROMETHEE, VIKOR, DEMATEL, MOORA, LINMAP, COPRAS, WASPAS, SWARA, ISM. Bu çalışmada, engel kriterlerin birbirlerine olan etkisinin ve önem düzeylerinin ortaya konulması hedeflendiği için çok kriterli karar verme yöntemlerinden DEMATEL yöntemi kullanılmıştır.

### DEMATEL Yöntemi

DEMATEL yöntemi karmaşık problemlerde sebep – sonuç ilişkilerini belirlemek için Cenevre Battelle Memorial Enstitüsü tarafından geliştirilmiştir. DEMATEL, kriterler arasında yapısal ilişkileri analiz ederek, kriterler arasındaki ilişkileri grafik temelli gösteren ve ağırlandırılmasını sağlayan çok kriterli karar verme yöntemidir. (Gabus and Fontela, 1972; Fontela and Gabus, 1974; Kobryń, A., 2017).

Tzeng vd. (2007), e – öğrenme programlarında faktör analizi ve DEMATEL’ e dayalı melez iç içe geçmiş etkilerin değerlendirilmesine yönelik çalışma sunmuşlardır. Wu ve Lee (2007), küresel yöneticilerin yetkinliklerini bulanık DEMATEL yöntemi kullanarak geliştirmeye yönelik bir araştırma gerçekleştirmişlerdir. Wu (2008), ANP ve DEMATEL yaklaşımını bilgi yönetimi stratejilerini seçmeye yönelik bir araştırma gerçekleştirmiştir. Lin ve Tzeng (2009), DEMATEL kullanarak değer yaratan bir bilim parkı sistemiyle, parkların değerini artırmak için bilim parklarının satıcıları veya yetkilileri için geliştirme stratejileri ve operasyon modeli sunmuşlardır. Shieh vd. (2010), hastane hizmet kalitesinin temel başarı faktörlerini belirlemede DEMATEL yöntemi ile ele almışlardır. Chang vd. (2011), bulanık DEMATEL yöntemiyle tedarikçi seçim kriterlerini geliştirmeye yönelik çalışma gerçekleştirmişlerdir. Chen vd. (2011), DEMATEL ve ANP' yi birleştiren hibrit bir ÇKKV modeline dayalı olarak kaplıca otelleri için bir performans değerlendirmesi ve ilişki modeli oluşturmaya yönelik yaklaşım sunmuşlardır. Büyüközkan ve Çifçi (2012), Türkiye'de yenilenebilir enerji kaynaklarının seçimi için entegre bir DEMATEL-ANP yaklaşımı sunmuşlardır. Hsu vd. (2013), yeşil tedarik zinciri yönetiminde DEMATEL yöntemiyle, tedarikçi seçiminde karbon yönetim modeli geliştirmişlerdir. Lin (2013), araştırmasında, yeşil tedarik zinciri yönetimi uygulamalarını değerlendirmek için bulanık DEMATEL yöntemini kullanmıştır. Lu vd. (2013), Tayvan sağlık sektöründe radyo frekansı ile tanımlama ve geliştirmeye yönelik hibrit bir DEMATEL tekniği çalışmışlardır. Gandhi vd. (2016), bulanık DEMATEL yöntemiyle, küresel yöneticilerin yetkinliklerini geliştirmeye yönelik çalışma gerçekleştirmişler ve yetkinlik gelişimini daha iyi teşvik etmek için gerekli yetkinlikleri segmentlere ayırmışlardır. Si vd. (2018), 2006-2016 yılları arasındaki uluslararası dergilerde DEMATEL yönteminin kullanıldığı 346 makale ile literatür incelemesi gerçekleştirilmiştir.

Zhang ve Deng (2019), olaylara olasılıklar atayabilmek için yeterli istatistiğin olmadığı durumlarda eldeki veriler doğrultusunda olasılık ağırlıklarının atanması ve sonrasında da gelen tüm bilgilerin birleştirilmesi esasına göre uygulanan Dempster-Shafer teorisinde her kanıtın ağırlığını almak için DEMATEL'e dayalı yeni bir yöntem önermişlerdir.

DEMATEL yöntemi başlangıçta, parçalanmış ve birbirine zıt sosyal problemlerin belirlenmesi ve çözüm yollarının geliştirilmesi için kullanılmıştır (Wu ve Lee, 2007; 501). DEMATEL yöntemi, ikili karşılaştırma mantığına dayalı bir hesaplama sistemi olmakla birlikte, yöntemin aşamaları aşağıda yer almaktadır (Ecer, 2020):

**1. Adım:** Kriterlerin İkili Karşılaştırılması

Uzman görüşleriyle soru tablosunda yer alan kriterlerin birbirlerini etkileme derecesi aşağıda yer alan Tablo 4.3’teki değerlere göre yapılmaktadır.

**Tablo 4.3.** İkili Karşılaştırma Ölçeği

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Önem Derecesi** | **Tanım** | **Açıklama** |
| 0 | Etki yok | Diğer faktör üzerinde etkisi yoktur |
| 1 | Düşük etki | Diğer faktöre göre düşük etkilidir |
| 2 | Orta etki | Diğer faktöre göre orta etkilidir |
| 3 | Yüksek etki | Diğer faktöre göre yüksek etkilidir |
| 4 | Çok yüksek etki | Diğer faktöre göre çok yüksek etkilidir |

**2. Adım:** Doğrudan İlişki Matrisi X’in Elde Edilmesi

Matristeki aij elemanı, i kriterinin j kriterini etkileme derecesini göstermektedir.

X =

n x n

**3. Adım:** Standart Doğrudan İlişki Matrisi 𝑿̃’nin Bulunması

X

𝑿̃ =

, )

**4. Adım:** Toplam İlişki Matrisi T’nin Bulunması

I : Birim matris

(𝑋̃) : Standart doğrudan ilişki matrisi

𝑿̃. (I- X) -1

**5. Adım:** D+R ve D-R Değerlerinin Belirlenmesi (Etkileyen ve Etkilenen Değişkenlerin Belirlenmesi)

**6. Adım:** Eşik Değerin Belirlenmesi

**7. Adım:** Kriter Ağırlıklarının Hesaplanması

Wia ve Wi formülleri kullanılarak kriter önem ağırlıkları belirlenmektedir.

Wia  =

Wia

Wi =

## Araştırma Yöntemi ve Uygulama

### Araştırmanın Amacı ve Önemi

Araştırmanın amacı, KOBİ’lerde yapılandırılmış derinlemesine mülakat tekniğini kullanarak sürdürülebilir yalın tedarik zinciri yönetimindeki engellerin ortaya çıkartılmasıdır. Sürdürülebilir Yalın Tedarik Zinciri uygulamalarında karşılaşılan engellerin birbirlerine olan etkisinin ve önem düzeylerinin ortaya konulması hedeflenmektedir.

Tez çalışması, KOBİ’lerde SYTZ yönetimindeki engellere yönelik yapılandırılmış derinlemesine görüşme ve model çalışmalarıyla, uygulamalarda karşılaşılan engelleri ve yapısal olarak birbirini nasıl etkilediğini ortaya koyan karma yapıda gerçekleştirilen öncü çalışmalardan biridir.

### Araştırma Soruları

Araştırmada, aşağıdaki sorulara cevap aranacaktır:

1. KOBİ’lerde sürdürülebilir yalın tedarik zinciri yönetimindeki engeller nelerdir?
2. Sürdürülebilir Yalın Tedarik Zinciri uygulamalarında karşılaşılan engeller yapısal olarak birbirini nasıl etkilemektedir?

### Araştırmanın Kapsamı, Sınırlılıkları ve Örneklem Seçimi

Araştırma evreni, Kayseri Organize Sanayi Bölgesinde faaliyet gösteren KOBİ’ler olmakla birlikte, araştırma derinlemesine görüşme uygulamasıyla, üst ve orta düzey yöneticiler ile gerçekleştirilmiştir. Kümeleme ile derinlemesine yapılandırılmış mülakat gerçekleştirilmiş olup, görüşmeler sonunda elde edilen veriler ÇKKV yöntemlerinden olan DEMATEL yöntemiyle analiz edilmiştir. Araştırmanın en önemli sınırlılığı Türkiye’de konuyla ilgili yeterli çalışma olmamasından dolayı araştırma sonuçlarının diğer çalışmalarla karşılaştırma kısıtlılığıdır. Kayseri’de faaliyet gösteren KOBİ’lerin sürdürülebilirlik ve yalın dönüşüm konusunda sınırlı bilgiye sahip olması veya bilgiye sahip olmaması araştırmanın bir diğer kısıtıdır. Kayseri Organize Sanayi Bölgesinde (OSB) faaliyet gösteren sanayi işletmeleri oranı Tablo 4.4. ve Şekil 4.3.’ te yer almaktadır. [Firmalar (kayseriosb.org)](https://www.kayseriosb.org/tr/5/Firmalar.html)

**Tablo 4.4.** Kayseri Organize Sanayi Bölgesi KOBİ Sektörel Dağılımı

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Sektör** | **Araştırma Evreni** | **Oran (%)** |
| Metal Ürünler | 303 | 25% |
| Mobilya Ahşap Ürünler | 279 | 23% |
| Ambalaj Plastik | 122 | 10% |
| İnşaat Yapı Malzemeleri | 122 | 10% |
| Tekstil | 121 | 10% |
| Gıda | 53 | 4% |
| Makina | 52 | 4% |
| Elektrik - Elektronik | 46 | 4% |
| Kağıt - Baskı - Reklam | 34 | 3% |
| Ev Eşyaları - Elektrikli Ev Aletleri | 24 | 2% |
| Boya -Kimya - Temizlik Ürünleri | 18 | 2% |
| Otomotiv Yan Sanayi | 15 | 1% |
| **Toplam** | **1189** | **100%** |

**Şekil 4.3.** Kayseri Organize Sanayi Bölgesi KOBİ Sektörel Dağılımı

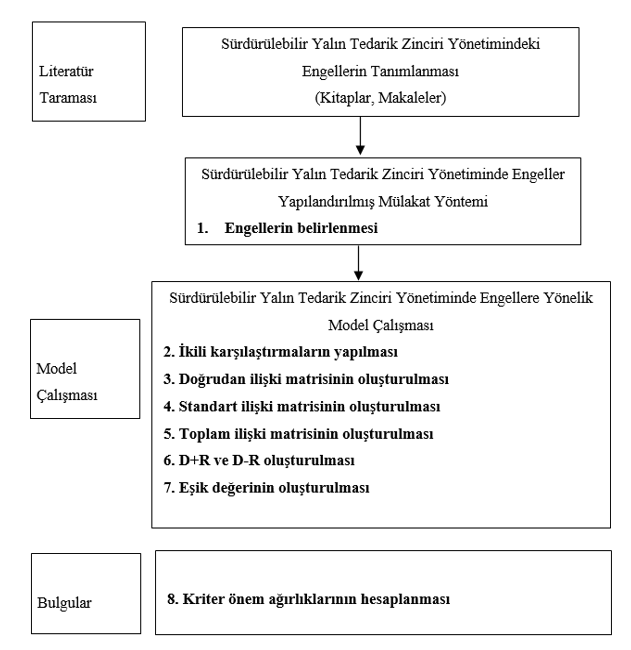
Kayseri OSB’de faaliyet gösteren KOBİ’lerin %85’ini metal ürünler, mobilya ahşap ürünler, ambalaj plastik, inşaat yapı malzemeleri, tekstil, gıda sektörleri oluşturmaktadır. Kayseri OSB KOBİ kümelemesi Tablo 4.5.’te yer almaktadır. Araştırmada, Kayseri OSB’de faaliyet gösteren KOBİ’lerin %85’ini oluşturan sektörlerden, sektörü temsil eden 10 uzman ile yapılandırılmış derinlemesine mülakat gerçekleştirilmiştir.

**Tablo 4.5.** Kayseri Organize Sanayi Bölgesi KOBİ Örnekleme

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Sektör** | **Araştırma Evreni** | **Oran  (%)** | **Örnekleme** |
| Metal Ürünler | 303 | 30% | 3 |
| Mobilya Ahşap Ürünler | 279 | 28% | 3 |
| Ambalaj Plastik | 122 | 12% | 1 |
| İnşaat Yapı Malzemeleri | 122 | 12% | 1 |
| Tekstil | 121 | 12% | 1 |
| Gıda | 53 | 5% | 1 |
| **Toplam** | **1000** | **100%** | **10** |

### Veri Toplama Yöntemi ve Uygulama

Şekil 4.4.’te araştırma veri toplama yöntemine yönelik akış şeması yer almaktadır.



**Şekil 4.4.** Araştırma Veri Toplama Akış Şeması

**Tablo 4.6.** Araştırma Yapılan İşletmelerin Yalın Olgunluk Seviyesi

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Yalın Araçlar** | Firma 1 | Firma 2 | Firma 3 | Firma 4 | Firma 5 | Firma 6 | Firma 7 | Firma 8 | Firma 9 | Firma 10 |
| 1.     İSG, Çevre, Sosyal Sorumluluk |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2.     Temizlik, Düzen (5S) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3.     Yönetim Sistemi |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4.     İyileştirme Faaliyetleri (Kaizen) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5.     Değer Analizi, İsraf Azaltma |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6.     Model Dönüşümü (SMED) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7.     Üretim Akışı (Yamazumi) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 8.     Ekipman Bakımı (TPM) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 9.     Zaman Kontrolü (İş / Zaman Etüdü) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10.  Çoklu Beceri (Polivalans) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 11. Verimlilik Kontrolü |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 12. Standartlaştırma (SOP) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 13. Kalite Güvence Sistemi |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 14. Tedarikçilerin Yönetimi |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 15. Otomasyon ve Bilişim Sistemleri |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16. Öncü Özgü Teknoloji Geliştirme |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 17. Müşteri Pazar Yönetimi |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 18. Maliyet Yönetimi |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 19. Enerji Kaynak Tasarrufu |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 20. Stok Yönetimi |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Tablo 4.6.’da araştırmanın gerçekleştirildiği 10 işletmenin yalın araçları kullanım durumunu araştırmaya yönelik, (1) İSG, Çevre, Sosyal Sorumluluk, (2)Temizlik, Düzen (5S), (3) Yönetim Sistemi , (4) İyileştirme Faaliyetleri (Kaizen), (5) Değer Analizi, İsraf Azaltma, (6) Model Dönüşümü (SMED), (7) Üretim Akışı (Yamazumi), (8) Ekipman Bakımı (TPM), (9) Zaman Kontrolü (İş/Zaman Etüdü), (10) Çoklu Beceri (Polivalans), (11) Verimlilik Kontrolü, (12) Standartlaştırma (SOP), (13) Kalite Güvence Sistemi , (14)Tedarikçilerin Yönetimi, (15) Otomasyon ve Bilişim Sistemleri, (16) Öncü Özgü Teknoloji Geliştirme, (17) Müşteri Pazar Yönetimi,(18) Maliyet Yönetimi, (19) Enerji Kaynak Tasarrufu, (20) Stok Yönetimi konularının uygulanma durumu belirlenmiştir.

Tablo 4.7.’de SYTZ yönetimindeki engellere yönelik araştırmanın gerçekleştirildiği 10 işletme üst düzey yöneticisine ait demografik özellikler yer almaktadır. Araştırma katılımcılarının eğitim durumu %50’si lisans ve %50’si yüksek lisans mezunu şeklindedir. Araştırmanın gerçekleştirildiği yöneticilerin toplam çalışma yılı ortalama 17,7’dir.

**Tablo 4.7.** Demografik Özellikler

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Katılımcı** | **Eğitim Durumu** | **Toplam Çalışma Yılı** | **Sektör** | **Pozisyon** |
| Katılımcı 1 | Lisans | 14 | Metal Ürünler | Yönetim Kurulu Üyesi |
| Katılımcı 2 | Lisans | 18 | İnşaat Yapı Malzemeleri | Genel Müdür Yardımcısı |
| Katılımcı 3 | Lisans | 15 | Metal Ürünler | Genel Müdür Yardımcısı |
| Katılımcı 4 | Yüksek Lisans | 26 | Gıda | Genel Müdür Yardımcısı |
| Katılımcı 5 | Yüksek Lisans | 14 | Mobilya Ahşap Ürünler | Enerji Yönetim Müdürü |
| Katılımcı 6 | Yüksek Lisans | 17 | Mobilya Ahşap Ürünler | Ar – Ge Müdürü |
| Katılımcı 7 | Yüksek Lisans | 27 | Tekstil | İnsan Kaynakları Müdürü |
| Katılımcı 8 | Lisans | 24 | Ambalaj Plastik | Genel Müdür |
| Katılımcı 9 | Yüksek Lisans | 18 | Metal Ürünler | Üretim Müdürü |
| Katılımcı 10 | Lisans | 4 | Mobilya Ahşap Ürünler | Yönetim Kurulu Üyesi |

Adım 1. Engellerin Belirlenmesi

Sürdürülebilir Yalın Tedarik Zinciri (SYTZ) yönetimindeki engellere yönelik mülakatlar ve literatür taraması sonucundaki pareto analizine göre literatürün %85’i (A) Yasalar / Standartlar / Yönetmelik / Mevzuat,

(B) Kurum / Kurum Kültürü / Değişim Yönetimi

(C) Üst Yönetim

(D) Ekonomi / Finans

(E) Tedarik / Tedarikçiler

(F) Müşteriler

(G) Eğitim / Uzmanlık

(H) Fiyat / Maliyet

(I) Stratejiler

(J) Operasyonel,

(K) IT / Teknoloji / İnovasyon

(L) İşgücü

(M) Sosyo Ekonomik

(N) İletişim / Medya

(O) Bilimsel Bilgi olmak üzere 15 engel kategorisinden oluşmaktadır.

Adım 2 ve 3. İkili Karşılaştırmaların Yapılması ve Doğrudan İlişki Matrisi

Her bir katılımcı için ayrı ayrı direkt ilişki matrisi oluşturulmuş ve katılımcılar 15 unsuru karşılaştırma skalasını dikkate alarak ikili olarak karşılaştırmaları satırdan sütuna doğru gerçekleştirmişlerdir.

Katılımcılardan elde edilen veriler ile ortalama direkt ilişki matrisi elde edilmiştir. Hesaplamalar doğrultusunda elde edilen en yüksek değer sarı renk ile işaretlenmiştir.

Normalleştirilmiş direkt ilişki matrisi ise bu değere göre elde edilmiştir. Tablo 4.8’de belirtilen matriste her bir satırının toplamı ile her bir sütunun toplamının en büyük değeri olan “C: Üst Yönetim” satırına ait olan 41,8 değeri kullanılmıştır.

**Tablo 4.8.** Doğrudan İlişki Matrisi

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SYTZ Yönetimi Engeller** |  | **A** | **B** | **C** | **D** | **E** | **F** | **G** | **H** | **I** | **J** | **K** | **L** | **M** | **N** | **O** | **Toplam** |
| **Yasalar / Standartlar / Yönetmelik / Mevzuat** | **A** | 0 | 3,3 | 3,3 | 3,1 | 2,7 | 2,7 | 2,3 | 2,9 | 3,1 | 2,9 | 2,4 | 2,6 | 1,9 | 2,5 | 2,4 | **38,1** |
| **Kurum / Kurum Kültürü / Değişim Yönetimi** | **B** | 1,4 | 0 | 2,8 | 2,3 | 2,8 | 2,9 | 3,1 | 2,6 | 3,3 | 3 | 2,6 | 2,6 | 2,4 | 2,7 | 2,2 | **36,7** |
| **Üst Yönetim** | **C** | 1,4 | 3,9 | 0 | 3,2 | 2,8 | 2,9 | 3 | 3,3 | 3,9 | 3 | 3,1 | 3,1 | 2,6 | 3,4 | 2,2 | **41,8** |
| **Ekonomi / Finans** | **D** | 1,6 | 2,7 | 3,2 | 0 | 3 | 3,1 | 2,3 | 3,4 | 3,4 | 3,1 | 3,1 | 2,8 | 2,9 | 2,4 | 2,1 | **39,1** |
| **Tedarik / Tedarikçiler** | **E** | 1,9 | 2,1 | 2,2 | 2,6 | 0 | 2 | 1,2 | 3,5 | 2,6 | 2,9 | 1,6 | 2 | 1,3 | 1,3 | 1,2 | **28,4** |
| **Müşteriler** | **F** | 1,5 | 2,9 | 2,3 | 3,3 | 1,9 | 0 | 1,9 | 3,4 | 3,4 | 2,7 | 2,3 | 2 | 2,2 | 2,7 | 1,6 | **34,1** |
| **Eğitim / Uzmanlık** | **G** | 1,9 | 2,7 | 2,4 | 2,4 | 2,1 | 2,6 | 0 | 2,6 | 2,9 | 2,9 | 3,1 | 2,9 | 2,8 | 2,5 | 3,4 | **37,2** |
| **Fiyat / Maliyet** | **H** | 1,4 | 2,4 | 2,9 | 3,7 | 3,4 | 3,6 | 2,3 | 0 | 3,3 | 2,8 | 2,9 | 2,7 | 2,7 | 2,1 | 1,7 | **37,9** |
| **Stratejiler** | **I** | 2,3 | 3,3 | 3,2 | 3,1 | 2,8 | 3,1 | 2,7 | 3,4 | 0 | 3,1 | 3 | 2,5 | 2,6 | 2,7 | 2,5 | **40,3** |
| **Operasyonel** | **J** | 2,2 | 2,6 | 2,2 | 2,5 | 2,6 | 2,6 | 2,5 | 3,3 | 2,4 | 0 | 2,7 | 2,9 | 2,1 | 1,7 | 1,7 | **34** |
| **IT / Teknoloji / İnovasyon** | **K** | 1,4 | 2,6 | 2,6 | 2,7 | 1,9 | 2,4 | 2,6 | 2,9 | 2,9 | 3,1 | 0 | 2,4 | 1,8 | 3,1 | 3,3 | **35,7** |
| **İşgücü** | **L** | 1,7 | 2,4 | 2,3 | 2,8 | 1,8 | 2,1 | 2,2 | 3,2 | 2,6 | 3,1 | 1,9 | 0 | 2,4 | 1,6 | 1,2 | **31,3** |
| **Sosyo Ekonomik** | **M** | 1,3 | 2,2 | 1,8 | 2,3 | 1,9 | 2,3 | 2,4 | 2,5 | 2,4 | 2 | 2,2 | 2,7 | 0 | 2,1 | 1,6 | **29,7** |
| **İletişim / Medya** | **N** | 1,4 | 2,1 | 2,3 | 2,3 | 2,0 | 3,2 | 1,8 | 2,1 | 2,4 | 1,4 | 1,9 | 1,9 | 1,7 | 0 | 1,5 | **28** |
| **Bilimsel Bilgi** | **O** | 2,3 | 2,5 | 2,4 | 2,1 | 2,1 | 2 | 2,9 | 2,3 | 2,4 | 2,2 | 2,9 | 2 | 1,6 | 1,8 | 0 | **31,5** |

Adım 4. Standart İlişki Matrisinin Oluşturulması

X’in standartlaştırılması için X matrisinde bulunan her değer en büyük toplam değere (41,8) bölünerek normalleştirilmiş standart ilişki matrisi bulunmuştur.

**Tablo 4.9.** Standart İlişki Matrisi

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SYTZ Yönetimi Engeller** |  | **A** | **B** | **C** | **D** | **E** | **F** | **G** | **H** | **I** | **J** | **K** | **L** | **M** | **N** | **O** | **Toplam** |
| **Yasalar / Standartlar / Yönetmelik / Mevzuat** | **A** | - | 0,08 | 0,08 | 0,07 | 0,06 | 0,06 | 0,06 | 0,07 | 0,07 | 0,07 | 0,06 | 0,06 | 0,05 | 0,06 | 0,06 | **0,91** |
| **Kurum / Kurum Kültürü / Değişim Yönetimi** | **B** | 0,03 | - | 0,07 | 0,06 | 0,07 | 0,07 | 0,07 | 0,06 | 0,08 | 0,07 | 0,06 | 0,06 | 0,06 | 0,06 | 0,05 | **0,88** |
| **Üst Yönetim** | **C** | 0,03 | 0,09 | - | 0,08 | 0,07 | 0,07 | 0,07 | 0,08 | 0,09 | 0,07 | 0,07 | 0,07 | 0,06 | 0,08 | 0,05 | **1,00** |
| **Ekonomi / Finans** | **D** | 0,04 | 0,06 | 0,08 | - | 0,07 | 0,07 | 0,06 | 0,08 | 0,08 | 0,07 | 0,07 | 0,07 | 0,07 | 0,06 | 0,05 | **0,94** |
| **Tedarik / Tedarikçiler** | **E** | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,06 | - | 0,05 | 0,03 | 0,08 | 0,06 | 0,07 | 0,04 | 0,05 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | **0,68** |
| **Müşteriler** | **F** | 0,04 | 0,07 | 0,06 | 0,08 | 0,05 | - | 0,05 | 0,08 | 0,08 | 0,06 | 0,06 | 0,05 | 0,05 | 0,06 | 0,04 | **0,82** |
| **Eğitim / Uzmanlık** | **G** | 0,05 | 0,06 | 0,06 | 0,06 | 0,05 | 0,06 | - | 0,06 | 0,07 | 0,07 | 0,07 | 0,07 | 0,07 | 0,06 | 0,08 | **0,89** |
| **Fiyat / Maliyet** | **H** | 0,03 | 0,06 | 0,07 | 0,09 | 0,08 | 0,09 | 0,06 | - | 0,08 | 0,07 | 0,07 | 0,06 | 0,06 | 0,05 | 0,04 | **0,91** |
| **Stratejiler** | **I** | 0,06 | 0,08 | 0,08 | 0,07 | 0,07 | 0,07 | 0,06 | 0,08 | - | 0,07 | 0,07 | 0,06 | 0,06 | 0,06 | 0,06 | **0,96** |
| **Operasyonel** | **J** | 0,05 | 0,06 | 0,05 | 0,06 | 0,06 | 0,06 | 0,06 | 0,08 | 0,06 | - | 0,06 | 0,07 | 0,05 | 0,04 | 0,04 | **0,81** |
| **IT / Teknoloji / İnovasyon** | **K** | 0,03 | 0,06 | 0,06 | 0,06 | 0,05 | 0,06 | 0,06 | 0,07 | 0,07 | 0,07 | - | 0,06 | 0,04 | 0,07 | 0,08 | **0,85** |
| **İşgücü** | **L** | 0,04 | 0,06 | 0,06 | 0,07 | 0,04 | 0,05 | 0,05 | 0,08 | 0,06 | 0,07 | 0,05 | - | 0,06 | 0,04 | 0,03 | **0,75** |
| **Sosyo Ekonomik** | **M** | 0,03 | 0,05 | 0,04 | 0,06 | 0,05 | 0,06 | 0,06 | 0,06 | 0,06 | 0,05 | 0,05 | 0,06 | - | 0,05 | 0,04 | **0,71** |
| **İletişim / Medya** | **N** | 0,03 | 0,05 | 0,06 | 0,06 | 0,05 | 0,08 | 0,04 | 0,05 | 0,06 | 0,03 | 0,05 | 0,05 | 0,04 | - | 0,04 | **0,67** |
| **Bilimsel Bilgi** | **O** | 0,06 | 0,06 | 0,06 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,07 | 0,06 | 0,06 | 0,05 | 0,07 | 0,05 | 0,04 | 0,04 | - | **0,75** |

Adım 5. Toplam İlişki Matrisini Oluşturulması

**Tablo 4.10.** Toplam İlişki Matrisi

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SYTZ Yönetimi Engeller** |  | **A** | **B** | **C** | **D** | **E** | **F** | **G** | **H** | **I** | **J** | **K** | **L** | **M** | **N** | **O** | **D** |
| **Yasalar / Standartlar / Yönetmelik / Mevzuat** | **A** | 0,221 | **0,418** | **0,403** | **0,422** | **0,374** | **0,406** | **0,358** | **0,444** | **0,444** | **0,416** | **0,383** | **0,381** | 0,333 | **0,358** | 0,318 | **5,678** |
| **Kurum / Kurum Kültürü / Değişim Yönetimi** | **B** | 0,244 | 0,329 | **0,377** | **0,389** | **0,362** | **0,395** | **0,362** | **0,421** | **0,431** | **0,403** | **0,373** | **0,367** | 0,331 | **0,349** | 0,303 | **5,438** |
| **Üst Yönetim** | **C** | 0,272 | **0,459** | **0,357** | **0,453** | **0,402** | **0,440** | **0,398** | **0,483** | **0,491** | **0,447** | **0,425** | **0,419** | **0,373** | **0,402** | 0,336 | **6,158** |
| **Ekonomi / Finans** | **D** | 0,262 | **0,411** | **0,406** | **0,359** | **0,386** | **0,421** | **0,363** | **0,461** | **0,457** | **0,427** | **0,404** | **0,392** | **0,360** | **0,361** | 0,316 | **5,786** |
| **Tedarik / Tedarikçiler** | **E** | 0,212 | 0,310 | 0,301 | 0,328 | 0,240 | 0,310 | 0,261 | **0,367** | 0,344 | 0,333 | 0,288 | 0,292 | 0,252 | 0,259 | 0,229 | **4,326** |
| **Müşteriler** | **F** | 0,233 | **0,375** | **0,349** | **0,391** | 0,326 | 0,312 | 0,319 | **0,416** | **0,413** | **0,377** | **0,349** | 0,337 | 0,311 | 0,332 | 0,275 | **5,116** |
| **Eğitim / Uzmanlık** | **G** | 0,257 | **0,393** | **0,372** | **0,394** | **0,350** | **0,392** | 0,296 | **0,424** | **0,426** | **0,404** | **0,387** | **0,377** | 0,342 | **0,347** | 0,331 | **5,494** |
| **Fiyat / Maliyet** | **H** | 0,251 | **0,395** | **0,390** | **0,431** | **0,385** | **0,421** | **0,354** | **0,376** | **0,444** | **0,410** | **0,390** | **0,380** | **0,347** | 0,346 | 0,300 | **5,620** |
| **Stratejiler** | **I** | 0,284 | **0,434** | **0,417** | **0,439** | **0,392** | **0,432** | **0,381** | **0,473** | **0,393** | **0,437** | **0,412** | **0,395** | **0,362** | **0,377** | 0,334 | **5,961** |
| **Operasyonel** | **J** | 0,247 | **0,366** | 0,345 | **0,372** | 0,339 | **0,368** | 0,330 | **0,412** | **0,389** | 0,314 | **0,355** | **0,354** | 0,307 | 0,308 | 0,275 | **5,081** |
| **IT / Teknoloji / İnovasyon** | **K** | 0,239 | **0,380** | **0,366** | **0,389** | 0,336 | **0,377** | 0,344 | **0,418** | **0,414** | **0,396** | 0,307 | **0,355** | 0,312 | **0,350** | 0,320 | **5,302** |
| **İşgücü** | **L** | 0,223 | 0,340 | 0,326 | **0,356** | 0,303 | 0,336 | 0,304 | **0,386** | **0,370** | **0,361** | 0,317 | 0,269 | 0,296 | 0,287 | 0,248 | **4,723** |
| **Sosyo Ekonomik** | **M** | 0,203 | 0,319 | 0,299 | 0,328 | 0,288 | 0,323 | 0,294 | **0,353** | **0,347** | 0,320 | 0,307 | 0,314 | 0,227 | 0,283 | 0,244 | **4,450** |
| **İletişim / Medya** | **N** | 0,197 | 0,304 | 0,297 | 0,315 | 0,279 | 0,329 | 0,268 | 0,330 | 0,333 | 0,294 | 0,288 | 0,283 | 0,255 | 0,225 | 0,231 | **4,227** |
| **Bilimsel Bilgi** | **O** | 0,237 | 0,344 | 0,329 | 0,342 | 0,309 | 0,334 | 0,321 | **0,368** | **0,367** | 0,343 | 0,340 | 0,315 | 0,279 | 0,293 | 0,222 | **4,744** |
|  | R | **3,581** | **5,578** | **5,335** | **5,709** | **5,071** | **5,596** | **4,954** | **6,132** | **6,063** | **5,682** | **5,326** | **5,230** | **4,687** | **4,877** | **4,282** |  |

Adım 6. D + R ve D – R Oluşturulması

SYTZ yönetimindeki engellerin önem düzeyini gösteren D + R değerleri Tablo 4.11’de yer almaktadır.

**Tablo 4.11.** D + R

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SYTZ Yönetimi Engeller** |  | **Di** | **Rj** | **Di+Rj** | **İlişki düzeyi** |
| **Yasalar / Standartlar / Yönetmelik / Mevzuat** | **A** | 5,678 | 3,581 | 9,25979 | 12 |
| **Kurum / Kurum Kültürü / Değişim Yönetimi** | **B** | 5,438 | 5,578 | 11,016 | 5 |
| **Üst Yönetim** | **C** | 6,158 | 5,335 | 11,493 | 4 |
| **Ekonomi / Finans** | **D** | 5,786 | 5,709 | 11,495 | 3 |
| **Tedarik / Tedarikçiler** | **E** | 4,326 | 5,071 | 9,397 | 11 |
| **Müşteriler** | **F** | 5,116 | 5,596 | 10,711 | 7 |
| **Eğitim / Uzmanlık** | **G** | 5,494 | 4,954 | 10,44759 | 9 |
| **Fiyat / Maliyet** | **H** | 5,620 | 6,132 | 11,75187 | 2 |
| **Stratejiler** | **I** | 5,961 | 6,063 | 12,02441 | 1 |

**Tablo 4.11 (devam).** D + R

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Operasyonel** | **J** | 5,081 | 5,682 | 10,76325 | 6 |
| **IT / Teknoloji / İnovasyon** | **K** | 5,302 | 5,326 | 10,62839 | 8 |
| **İşgücü** | **L** | 4,723 | 5,230 | 9,952848 | 10 |
| **Sosyo Ekonomik** | **M** | 4,450 | 4,687 | 9,137298 | 13 |
| **İletişim / Medya** | **N** | 4,227 | 4,877 | 9,104772 | 14 |
| **Bilimsel Bilgi** | **O** | 4,744 | 4,282 | 9,025826 | 15 |

SYTZ yönetimindeki engellerin etki derecesini gösteren D - R değerleri Tablo 4.12’de yer almaktadır.

**Tablo 4.12.** D - R

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SYTZ Yönetimi Engeller** |  | **Di** | **Rj** | **Di - Rj** | **Etki Grubu** |
| **Yasalar / Standartlar / Yönetmelik / Mevzuat** | **A** | 5,678 | 3,581 | 2,09699 | Etkileyen |
| **Kurum / Kurum Kültürü / Değişim Yönetimi** | **B** | 5,438 | 5,578 | -0,13995 | Etkilenen |
| **Üst Yönetim** | **C** | 6,158 | 5,335 | 0,823 | Etkileyen |

**Tablo 4.12 (devam)**. D - R

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Ekonomi / Finans** | **D** | 5,786 | 5,709 | 0,077 | Etkileyen |
| **Tedarik / Tedarikçiler** | **E** | 4,326 | 5,071 | -0,745 | Etkilenen |
| **Müşteriler** | **F** | 5,116 | 5,596 | -0,480 | Etkilenen |
| **Eğitim / Uzmanlık** | **G** | 5,494 | 4,954 | 0,540 | Etkileyen |
| **Fiyat / Maliyet** | **H** | 5,620 | 6,132 | -0,512 | Etkilenen |
| **Stratejiler** | **I** | 5,961 | 6,063 | -0,102 | Etkilenen |
| **Operasyonel** | **J** | 5,081 | 5,682 | -0,601 | Etkilenen |
| **IT / Teknoloji / İnovasyon** | **K** | 5,302 | 5,326 | -0,023 | Etkileyen |
| **İşgücü** | **L** | 4,723 | 5,230 | -0,507 | Etkilenen |
| **Sosyo Ekonomik** | **M** | 4,450 | 4,687 | -0,237 | Etkilenen |
| **İletişim / Medya** | **N** | 4,227 | 4,877 | -0,650 | Etkilenen |
| **Bilimsel Bilgi** | **O** | 4,744 | 4,282 | 0,461982 | Etkileyen |

SYTZ yönetimindeki engel kriterlerin, Tablo 4.11. ve Tablo 4.12.’de verilen önem sırasına ve etki-ilişki durumlarına göre oluşturulan etki diyagramı Şekil 4.5.’da verilmiştir.

**Şekil 4.5.** Etki Diyagramı

Normalleştirilmiş Standart İlişki Matrisi ile Ters Matris çarpılarak Tablo 4.10’daki Toplam İlişki Matrisi elde edilmiştir. DEMATEL yönteminde kriterler arasındaki etki düzeyini ve etki yönlü graf diyagramının çizilebilmesi için eşik değerinin belirlenmesi gerekmektedir. Bu araştırmada eşik değeri toplam ilişki matrisinin aritmetik ortalaması alınarak bulunmuştur. SYTZ yönetimindeki engellere yönelik incelemede Tablo 4.10.’da toplam ilişki matrisinin ortalaması alınarak elde edilmiş olan eşik değeri 0,347 olarak tespit edilmiştir. Tablo 4.10.’da eşik değerinden büyük değerler yeşil renkle gösterilmiştir.

Toplam İlişki Matrisi elde edildikten sonra Tablo 4.11.’de ve Tablo 4.12.’de D + R ve D – R değerleri kullanılarak her bir kriterin önem seviyesi, diğerine olan etki seviyesi ve diğerleriyle ilişki seviyesi belirlenmiştir. D+R önem seviyesini, D-R ise etki derecesini göstermektedir.

# BÖLÜM: BULGULAR, SONUÇ VE ÖNERİLER

Çok kriterli karar verme yöntemlerinden biri olan DEMATEL yöntemi, bu araştırmada SYTZ yönetimindeki engeller olarak nitelendirilen 15 unsurun önem ve öncelik sırasını belirlemek ve bu unsurlar arasındaki etki düzeyini ortaya çıkarmak için kullanılmıştır. Bu bölümde araştırmanın amaçları çerçevesinde araştırma sonuçları önem dereceleri ve etki düzeyine göre iki ayrı gruba ayrılarak tartışılmıştır.

Bu bölümde, “KOBİ’lerde Sürdürülebilir Yalın Tedarik Zinciri Yönetimindeki engeller nelerdir?” ve “Sürdürülebilir Yalın Tedarik Zinciri uygulamalarında karşılaşılan engeller yapısal olarak birbirini nasıl etkilemektedir?” sorusuna cevap olarak oluşturulan araştırma sonuçları açıklanmıştır.

Bu bölümün ilk alt başlığı araştırma bulgularında araştırmaya ilişkin sonuçlara yer verilmiştir. İkinci alt başlık olan sonuç ve öneriler kısmında ise araştırma sonuçları ve sonraki araştırmalara, uygulamacılara ve karar alıcılara yönelik önerilere yer verilmiştir.

## Bulgular

### Önem derecelerine göre SYTZ yönetimindeki engel unsurları

DEMATEL yöntemine ait aşamaların ve analizlerin gerçekleştirilmesinin ardından SYTZ yönetiminde KOBİ’lerdeki engeller “önem sırasıyla” aşağıda yazıldığı gibidir:

1) Stratejiler (I)

2) Fiyat / Maliyet (H)

3) Ekonomi / Finans (D)

4) Üst Yönetim (C)

5) Kurum / Kurum Kültürü / Değişim Yönetimi (B)

6) Operasyonel (J)

7) Müşteriler (F)

8) IT / Teknoloji / İnovasyon (K)

9) Eğitim / Uzmanlık (G)

10) İşgücü (L)

11) Tedarik / Tedarikçiler (E)

12) Yasalar / Standartlar / Yönetmelik / Mevzuat (A)

13) Sosyo ekonomik (M)

14) İletişim / Medya (N)

15) Bilimsel Bilgi (O)

### Etki düzeylerine göre SYTZ yönetimi engel unsurları

KOBİ’lerde SYTZ yönetimi engel kriterlerinden etkileme gücü en fazla olandan en az olana doğru “etkileyen” engel sıralaması aşağıdaki gibidir:

1) Yasalar / Standartlar / Yönetmelik / Mevzuat (A)

2) Üst Yönetim (C)

3) Eğitim / Uzmanlık (G)

4) Bilimsel Bilgi (O)

5) Ekonomi / Finans (D)

Di – Rj değerleri incelendiğinde, KOBİ’lerde SYTZ yönetimindeki engel kriterler içerisinde diğer kriterler tarafından “etkilenen” engel sıralaması aşağıdaki gibidir:

1) Tedarik / Tedarikçiler (E)

2) İletişim / Medya (N)

3) Operasyonel (J)

4) Fiyat / Maliyet (H)

5) İşgücü (L)

6) Müşteriler (F)

7) Sosyo ekonomik (M)

8) Kurum / Kurum Kültürü / Değişim Yönetimi

9) Stratejiler

10) IT / Teknoloji / İnovasyon

Tablo 4.10.’da gösterilen matrisin her bir satırındaki eşik değerini aşan ilişkiler, Tablo 5.1.’de yorumlanmıştır. Sıralı olarak aktarılmış olan etkiler, her bir kriterin hangi kriterler üzerinde etkisi olduğu yönünde olan etkilerdir.

**Tablo 5.1.** Etkileyen Kriterlerin Etkilediği Kriterler

|  |  |
| --- | --- |
| Etkileyen Kriter | Etkilenen Kriter |
| **(A): Yasalar / Standartlar / Yönetmelik / Mevzuat** | (B) Kurum / Kurum Kültürü / Değişim Yönetimi  (C) Üst Yönetim  (D) Ekonomi / Finans  (E) Tedarik / Tedarikçiler  (F) Müşteriler  (G) Eğitim / Uzmanlık  (H) Fiyat / Maliyet  (I) Stratejiler  (J) Operasyonel  (K) IT / Teknoloji / İnovasyon  (L) İşgücü  (N) İletişim / Medya |
| **(B): Kurum / Kurum Kültürü / Değişim Yönetimi** | (C) Üst Yönetim  (D) Ekonomi / Finans  (E) Tedarik / Tedarikçiler  (F) Müşteriler  (G) Eğitim / Uzmanlık  (H) Fiyat / Maliyet  (I) Stratejiler  (J) Operasyonel  (K) IT / Teknoloji / İnovasyon  (L) İşgücü  (N) İletişim / Medya |
| **(C): Üst Yönetim** | (B) Kurum / Kurum Kültürü / Değişim Yönetimi  (C) Üst Yönetim  (D) Ekonomi / Finans  (E) Tedarik / Tedarikçiler  (F) Müşteriler  (G) Eğitim / Uzmanlık  (H) Fiyat / Maliyet  (I) Stratejiler  (J) Operasyonel  (K) IT / Teknoloji / İnovasyon  (L) İşgücü  (M) Sosyo ekonomik  (N) İletişim / Medya |
| **(D): Ekonomi / Finans** | (B) Kurum / Kurum Kültürü / Değişim Yönetimi  (C) Üst Yönetim  (D) Ekonomi / Finans  (E) Tedarik / Tedarikçiler  (F) Müşteriler  (G) Eğitim / Uzmanlık  (H) Fiyat / Maliyet  (I) Stratejiler  (J) Operasyonel  (K) IT / Teknoloji / İnovasyon  (L) İşgücü  (M) Sosyo ekonomik  (N) İletişim / Medya |
| **(E): Tedarik / Tedarikçiler** | (H) Fiyat / Maliyet |
| **(F): Müşteriler** | (B) Kurum / Kurum Kültürü / Değişim Yönetimi  (C) Üst Yönetim  (D) Ekonomi / Finans  (H) Fiyat / Maliyet  (I) Stratejiler  (J) Operasyonel  (K) IT / Teknoloji / İnovasyon |
| **(G): Eğitim / Uzmanlık** | (B) Kurum / Kurum Kültürü / Değişim Yönetimi  (C) Üst Yönetim  (D) Ekonomi / Finans  (E) Tedarik / Tedarikçiler  (F) Müşteriler  (H) Fiyat / Maliyet  (I) Stratejiler  (J) Operasyonel  (K) IT / Teknoloji / İnovasyon  (L) İşgücü  (N) İletişim / Medya |
| **(H): Fiyat / Maliyet** | (B) Kurum / Kurum Kültürü / Değişim Yönetimi  (C) Üst Yönetim  (D) Ekonomi / Finans  (E) Tedarik / Tedarikçiler  (F) Müşteriler  (G) Eğitim / Uzmanlık  (H) Fiyat / Maliyet  (I) Stratejiler  (J) Operasyonel  (K) IT / Teknoloji / İnovasyon  (L) İşgücü  (M) Sosyo ekonomik |
| **(I): Stratejiler** | (B) Kurum / Kurum Kültürü / Değişim Yönetimi  (C) Üst Yönetim  (D) Ekonomi / Finans  (E) Tedarik / Tedarikçiler  (F) Müşteriler  (G) Eğitim / Uzmanlık  (H) Fiyat / Maliyet  (I) Stratejiler  (J) Operasyonel  (K) IT / Teknoloji / İnovasyon  (L) İşgücü  (M) Sosyo ekonomik  (N) İletişim / Medya |
| **(J): Operasyonel** | (B) Kurum / Kurum Kültürü / Değişim Yönetimi  (D) Ekonomi / Finans  (F) Müşteriler  (H) Fiyat / Maliyet  (I) Stratejiler  (K) IT / Teknoloji / İnovasyon  (L) İşgücü |
| **(K): IT / Teknoloji / İnovasyon** | (B) Kurum / Kurum Kültürü / Değişim Yönetimi  (C) Üst Yönetim  (D) Ekonomi / Finans  (F) Müşteriler  (H) Fiyat / Maliyet  (I) Stratejiler  (J) Operasyonel  (L) İşgücü  (N) İletişim / Medya |
| **(L): İşgücü** | (D) Ekonomi / Finans  (H) Fiyat / Maliyet  (I) Stratejiler  (J) Operasyonel |
| **(M): Sosyo Ekonomik** | (H) Fiyat / Maliyet  (I) Stratejiler |
| **(N): İletişim / Medya** |  |
| **(O) : Bilimsel Bilgi** | (H) Fiyat / Maliyet  (I) Stratejiler |
|  |  |

Tablo 4.10.’da gösterilen matrisin her bir sütununda eşik değerini aşan ilişkiler ele alındığında, her bir kriterin hangi kriterlerden etkilendiği yönünde olan bilgiler elde edilmiş ve Tablo 5.2’de sırasıyla gösterilmiştir.

**Tablo 5.2.** Etkilenen Kriterlerin Etkilendiği Kriterler

|  |  |
| --- | --- |
| Etkilenen Kriter | Etkileyen Kriter |
| **(A): Yasalar / Standartlar / Yönetmelik / Mevzuat** |  |
| **(B): Kurum / Kurum Kültürü / Değişim Yönetimi** | (A) Yasalar / Standartlar / Yönetmelik / Mevzuat  (C) Üst Yönetim  (D) Ekonomi / Finans  (F) Müşteriler  (G) Eğitim / Uzmanlık  (H) Fiyat / Maliyet  (I) Stratejiler  (J) Operasyonel  (K) IT / Teknoloji / İnovasyon |
| **(C): Üst Yönetim** | (A) Yasalar / Standartlar / Yönetmelik / Mevzuat  (B) Kurum / Kurum Kültürü / Değişim Yönetimi  (C) Üst Yönetim  (D) Ekonomi / Finans  (F) Müşteriler  (G) Eğitim / Uzmanlık  (H) Fiyat / Maliyet  (I) Stratejiler  (K) IT / Teknoloji / İnovasyon |
| **(D): Ekonomi / Finans** | (A) Yasalar / Standartlar / Yönetmelik / Mevzuat  (B) Kurum / Kurum Kültürü / Değişim Yönetimi  (C) Üst Yönetim  (D) Ekonomi / Finans  (F) Müşteriler  (G) Eğitim / Uzmanlık  (H) Fiyat / Maliyet  (I) Stratejiler  (J) Operasyonel  (K) IT / Teknoloji / İnovasyon  (L) İşgücü |
| **(E): Tedarik / Tedarikçiler** | (A) Yasalar / Standartlar / Yönetmelik / Mevzuat  (B) Kurum / Kurum Kültürü / Değişim Yönetimi  (C) Üst Yönetim  (D) Ekonomi / Finans  (G) Eğitim / Uzmanlık  (H) Fiyat / Maliyet  (I) Stratejiler |
| **(F): Müşteriler** | (A) Yasalar / Standartlar / Yönetmelik / Mevzuat  (B) Kurum / Kurum Kültürü / Değişim Yönetimi  (C) Üst Yönetim  (D) Ekonomi / Finans  (G) Eğitim / Uzmanlık  (H) Fiyat / Maliyet  (I) Stratejiler  (J) Operasyonel  (K) IT / Teknoloji / İnovasyon |
| **(G): Eğitim / Uzmanlık** | (A) Yasalar / Standartlar / Yönetmelik / Mevzuat  (B) Kurum / Kurum Kültürü / Değişim Yönetimi  (C) Üst Yönetim  (D) Ekonomi / Finans  (H) Fiyat / Maliyet  (I) Stratejiler |
| **(H): Fiyat / Maliyet** | (A) Yasalar / Standartlar / Yönetmelik / Mevzuat  (B) Kurum / Kurum Kültürü / Değişim Yönetimi  (C) Üst Yönetim  (D) Ekonomi / Finans  (E) Tedarik / Tedarikçiler  (F) Müşteriler  (G) Eğitim / Uzmanlık  (H) Fiyat / Maliyet  (I) Stratejiler  (J) Operasyonel  (K) IT / Teknoloji / İnovasyon  (L) İşgücü  (M) Sosyo ekonomik  (O) Bilimsel Bilgi |
| **(I): Stratejiler** | (A) Yasalar / Standartlar / Yönetmelik / Mevzuat  (B) Kurum / Kurum Kültürü / Değişim Yönetimi  (C) Üst Yönetim  (D) Ekonomi / Finans  (F) Müşteriler  (G) Eğitim / Uzmanlık  (H) Fiyat / Maliyet  (I) Stratejiler  (J) Operasyonel  (K) IT / Teknoloji / İnovasyon  (L) İşgücü  (M) Sosyo ekonomik  (O) Bilimsel Bilgi |
| **(J): Operasyonel** | (A) Yasalar / Standartlar / Yönetmelik / Mevzuat  (B) Kurum / Kurum Kültürü / Değişim Yönetimi  (C) Üst Yönetim  (D) Ekonomi / Finans  (F) Müşteriler  (G) Eğitim / Uzmanlık  (H) Fiyat / Maliyet  (I) Stratejiler  (K) IT / Teknoloji / İnovasyon  (L) İşgücü |
| **(K): IT / Teknoloji / İnovasyon** | (A) Yasalar / Standartlar / Yönetmelik / Mevzuat  (B) Kurum / Kurum Kültürü / Değişim Yönetimi  (C) Üst Yönetim  (D) Ekonomi / Finans  (F) Müşteriler  (G) Eğitim / Uzmanlık  (H) Fiyat / Maliyet  (I) Stratejiler  (J) Operasyonel |
| **(L): İşgücü** | (A) Yasalar / Standartlar / Yönetmelik / Mevzuat  (B) Kurum / Kurum Kültürü / Değişim Yönetimi  (C) Üst Yönetim  (D) Ekonomi / Finans  (G) Eğitim / Uzmanlık  (H) Fiyat / Maliyet  (I) Stratejiler  (J) Operasyonel  (K) IT / Teknoloji / İnovasyon |
| **(M): Sosyo Ekonomik** | (C) Üst Yönetim  (D) Ekonomi / Finans  (H) Fiyat / Maliyet  (I) Stratejiler |
| **(N): İletişim / Medya** | (A) Yasalar / Standartlar / Yönetmelik / Mevzuat  (B) Kurum / Kurum Kültürü / Değişim Yönetimi  (C) Üst Yönetim  (D) Ekonomi / Finans  (G) Eğitim / Uzmanlık  (I) Stratejiler  (K) IT / Teknoloji / İnovasyon |
| **(O) : Bilimsel Bilgi** |  |

## Sonuç ve Öneriler

Elde edilen bulgular, KOBİ’lerde Sürdürülebilir Yalın Tedarik Zinciri (SYTZ) Yönetimi’ndeki engellerden *stratejilerin* en yüksek önem düzeyinde olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte KOBİ’lerde Sürdürülebilir Yalın Tedarik Zinciri (SYTZ) Yönetimi’ndeki engel unsurları etkileyen ve etkilenen olmak üzere iki şekilde incelenmiştir. *Yasalar/Standartlar/Yönetmelik/Mevzuat’ın* en önemli etkileyen unsur olduğu, en önemli etkilenen unsurun ise *Tedarik/Tedarikçiler* olduğu tespit edilmiştir.

Çalışmada belirlenen SYTZ yönetimindeki engeller ve bu engellerin önem düzeylerinin Türkiye’de faaliyet gösteren KOBİ’lere yol gösterici olabileceği düşünülmektedir. Bu durumdan hareketle uygulayıcıların ve yöneticilerin SYTZ yönetiminde bu engel kriterlerine ağırlık verip, aksiyon sağlamaları önem arz etmektedir. Söz konusu öneriler aşağıda sıralanmaktadır:

* KOBİ’lerde SYTZ çalışmalarını uygulamaya başlamadan önce sürdürülebilirlik stratejileri ve politikaları oluşturulmalıdır. Bu stratejiler ve politikalar ile uyumlu anahtar performans göstergeleri belirlenmeli, sürdürülebilirlik çalışmaları bu göstergelerle takip edilmelidir.
* KOBİ’lerde yalın ve sürdürülebilirlik olgunluk seviyeleri ölçülmeli, olgunluk seviyesine göre işletmeler için gelişim yol haritası hazırlanmalı, gelişim yol haritasına göre yazılan aksiyonların uygulanması zorunlu tutulmalıdır. KOBİ’lerde maliyetleri azaltmayı sağlayan, işletme stratejileriyle uyumlu yalın uygulamalarla, fiyatlandırmaya yönelik çalışmalar yürütülmelidir. 4P’ye katkı sağlayacak yalın çalışmalar tedarik zinciri boyunca gerçekleştirilmelidir.
* KOBİ’lerin sürdürülebilirlik stratejilerini hayata geçirmeye yönelik ekonomik ve finansal destekler sağlanmalı ve bu doğrultuda işletmelerin SYTZ çalışmalarına teşviki sağlanmalıdır.
* Meslek odaları gibi paydaşlar KOBi üst yönetimini sürdürülebilirlik konusunda yönlendirmeli, stratejilerin uygulanması sürecinde yasal çalışmalar, mevzuatlar vb. konularda bilgilendirme, eğitim desteklerini sağlamalıdır.
* KOBİ’lerde SYTZ yönetiminde kurum kültürü ve değişim yönetimi için organizasyonel gelişim stratejileri belirlenmeli, bu konuda eğitim ve danışmanlık hizmetleri alınmalı, eğitim ve danışmanlık hizmetleri için finansal teşvikler sağlanmalı, bilgilendirmeler yapılmalıdır.
* KOBİ’lerde SYTZ yönetiminde yasalar, standartlar, yönetmelik ve mevzuata yönelik çalışmalara ağırlık verilmelidir.
* KOBİ’lerde sürdürülebilirlik ve yalın çalışmalara yönelik uygulamalı eğitimler, işgücüne tedarik zincirleri genelinde yaygınlaştırılmalıdır. Sürdürülebilirlik ve yalın konusunda KOBİ’lere yol gösterici olacak uzmanlar yetiştirilmeli ve sayısı artırılmalıdır.
* SYTZ konusunda bilimsel çalışmalar artırılmalı, araştırmacılar bu konuya teşvik edilmelidir.
* KOBİ’lerin operasyonel olarak yalın dönüşümü teşvik edilmeli, desteklenmeli, operasyonel süreçler sürdürülebilirlikte 4P’ye göre tasarlanmalıdır.
* Müşteriler tedarikçisi konumunda olan KOBİ’lere, SYTZ uygulamaları konusunda taleplerde bulunmalı, tedarikçilerine sürdürülebilirlik ve yalın dönüşüme yönelik tedarikçi geliştirme programları düzenlemelidir.
* KOBİ’lerde süreçler yalın bakış açısıyla, teknolojiyi kullanarak yenilikçi şekilde tasarlanmalı, operasyonel risklerin azaltımı, etkin ve verimli kaynak ve iş gücü kullanımı sağlanmalıdır. İş süreçlerine odaklanarak, mevcut iş akışları ve manuel işlem adımları belirlenmeli ve dijital yol haritaları oluşturulmalıdır.
* İletişim, medya tarafı sürdürülebilirlik ve yalın dönüşüm konularının önemini vurgulayacak içerikler oluşturmalı, gerçekleştirilen örnek uygulamaları toplum geneline ulaştırmalı, SYTZ yönetimi konusunu öncelikli konu haline getirmelidir.

# KAYNAKÇA

Ada, E., Sagnak, M., Mangla, S. K., & Kazancoglu, Y. (2021). A circular business cluster model for sustainable operations management. International Journal of Logistics Research and Applications, 1-19.

Ada, N., Kazancoglu, Y., Sezer, M. D., Ede-Senturk, C., Ozer, I., & Ram, M. (2021). Analyzing barriers of circular food supply chains and proposing industry 4.0 solutions. Sustainability, 13(12), 6812.

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.

Ahi, P., & Searcy, C. (2015). An analysis of metrics used to measure performance in green and sustainable supply chains. *Journal of Cleaner Production*, *86*, 360-377.

Al Zaabi, S., Al Dhaheri, N., & Diabat, A. (2013). Analysis of interaction between the barriers for the implementation of sustainable supply chain management. The International Journal of Advanced Manufacturing Technology, 68(1-4), 895-905.

Baddeley, J., & Font, X. (2011). Barriers to tour operator sustainable supply chain management. Tourism recreation research, 36(3), 205-214.

Bag, S., Wood, L. C., Xu, L., Dhamija, P., & Kayikci, Y. (2020). Big data analytics as an operational excellence approach to enhance sustainable supply chain performance. *Resources, Conservation and Recycling*, *153*, 104559.

Baig, S. A., Abrar, M., Batool, A., Hashim, M., & Shabbir, R. (2020). Barriers to the adoption of sustainable supply chain management practices: Moderating role of firm size. Cogent Business & Management, 7(1), 1841525.

Baliga, R., Raut, R. D., & Kamble, S. S. (2019). Sustainable supply chain management practices and performance. Management of Environmental Quality: An International Journal.

Baliga, R., Raut, R., & Kamble, S. (2019). The effect of motivators, supply, and lean management on sustainable supply chain management practices and performance. *Benchmarking: An International Journal*.

Ballou, R. H. (1999). Business Logistics Management. Prentice Hall, New Jersey.

Bastas, A., & Liyanage, K. (2018). Sustainable supply chain quality management: A systematic review. *Journal of cleaner production*, *181*, 726-744.

Begam, M. S., Swamynathan, R., & Sekkizhar, J. (2013). Current trends on lean management–A review. International Journal of lean thinking, 4(2), 15-21.

Belvedere, V., & Grando, A. (2017). *Sustainable operations and supply chain management*. John Wiley & Sons.

Beske, P., & Seuring, S. (2014). Putting sustainability into supply chain management. *Supply Chain Management: an international journal*, *19*(3), 322-331.

Beske, P., Land, A., & Seuring, S. (2014). Sustainable supply chain management practices and dynamic capabilities in the food industry: A critical analysis of the literature. *International journal of production economics*, *152*, 131-143.

Bhatt, Y., Ghuman, K., & Dhir, A. (2020). Sustainable manufacturing. Bibliometrics and content analysis. *Journal of Cleaner Production*, 120988.

Bocken, N. M. P., Rana, P., & Short, S. W. (2015). Value mapping for sustainable business thinking. *Journal of Industrial and Production Engineering*, *32*(1), 67-81.

Boukherroub, T., Ruiz, A., Guinet, A., & Fondrevelle, J. (2015). An integrated approach for sustainable supply chain planning. *Computers & Operations Research*, *54*, 180-194.

Brandenburg, M., & Rebs, T. (2015). Sustainable supply chain management: A modeling perspective. *Annals of Operations Research*, *229*(1), 213-252.

Brandenburg, M., Govindan, K., Sarkis, J., & Seuring, S. (2014). Quantitative models for sustainable supply chain management: Developments and directions. *European journal of operational research*, *233*(2), 299-312.

Bubicz, M. E., Barbosa-Póvoa, A. P. F. D., & Carvalho, A. (2019). Incorporating social aspects in sustainable supply chains: Trends and future directions. *Journal of* cleaner production, 237, 117500.

Busse, C., Schleper, M. C., Niu, M., & Wagner, S. M. (2016). Supplier development for sustainability: contextual barriers in global supply chains. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management.

Büyüközkan, G., & Çifçi, G. (2012). A novel hybrid MCDM approach based on fuzzy DEMATEL, fuzzy ANP and fuzzy TOPSIS to evaluate green suppliers. *Expert Systems with Applications*, *39*(3), 3000-3011.

Caldarelli, G., Zardini, A., & Rossignoli, C. (2021). Blockchain adoption in the fashion sustainable supply chain: Pragmatically addressing barriers. Journal of Organizational Change Management.

Caldera, H. T. S., Desha, C., & Dawes, L. (2019). Evaluating the enablers and barriers for successful implementation of sustainable business practice in ‘lean’SMEs. *Journal of Cleaner Production*, *218*, 575-590.

Carter, C. R., & Liane Easton, P. (2011). Sustainable supply chain management: evolution and future directions. *International journal of physical distribution & logistics management*, *41*(1), 46-62.

Carter, C. R., & Rogers, D. S. (2008). A framework of sustainable supply chain management: moving toward new theory. *International journal of physical distribution & logistics management*, *38*(5), 360-387.

Carvalho, H., & Cruz-Machado, V. (2011). Integrating lean, agile, resilience and green paradigms in supply chain management (LARG\_SCM). *Supply chain management*, 27-48.

Chaabane, A., Ramudhin, A., & Paquet, M. (2012). Design of sustainable supply chains under the emission trading scheme. *International Journal of Production Economics*, *135*(1), 37-49.

Chang, B., Chang, C. W., & Wu, C. H. (2011). Fuzzy DEMATEL method for developing supplier selection criteria. *Expert systems with Applications*, *38*(3), 1850-1858.

Chen, C. M. (2017). Supply chain strategies and carbon intensity: The roles of process leanness, diversification strategy, and outsourcing. *Journal of Business Ethics*, *143*(3), 603-620.

Chen, S. J., Hwang, C. L., Chen, S. J., & Hwang, C. L. (1992). *Fuzzy multiple attribute decision making methods* (pp. 289-486). Springer Berlin Heidelberg.

Chen, F. H., Hsu, T. S., & Tzeng, G. H. (2011). A balanced scorecard approach to establish a performance evaluation and relationship model for hot spring hotels based on a hybrid MCDM model combining DEMATEL and ANP. *International Journal of Hospitality Management*, *30*(4), 908-932.

Chen, W. K., Nalluri, V., Lin, M. L., & Lin, C. T. (2021). Identifying Decisive Socio-Political Sustainability Barriers in the Supply Chain of Banking Sector in India: Causality Analysis Using ISM and MICMAC. Mathematics, 9(3), 240.

Chirra, S., Raut, R. D., & Kumar, D. (2021). Barriers to sustainable supply chain flexibility during sales promotions. International Journal of Production Research, 1-19.

Chkanikova, O., & Mont, O. (2015). Corporate supply chain responsibility: drivers and barriers for sustainable food retailing. Corporate Social Responsibility and Environmental Management, 22(2), 65-82.

Chowdury, M. H., & Hossain, M. M. (2015). A framework for selecting optimal strategies to mitigate the corporate sustainability barriers. Corporate Ownership and Control, 13(1), 462-481.

Ciccullo, F., Pero, M., Caridi, M., Gosling, J., & Purvis, L. (2018). Integrating the environmental and social sustainability pillars into the lean and agile supply chain management paradigms: A literature review and future research directions. *Journal of Cleaner Production*, *172*, 2336-2350.

Closs, D. J., Speier, C., & Meacham, N. (2011). Sustainability to support end-to-end value chains: the role of supply chain management. *Journal of the Academy of Marketing Science*, *39*(1), 101-116.

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

Dallasega, P., & Rauch, E. (2017). Sustainable construction supply chains through synchronized production planning and control in engineer-to-order enterprises. *Sustainability*, *9*(10), 1888.

Das, D. (2017). Development and validation of a scale for measuring Sustainable Supply Chain Management practices and performance. *Journal of Cleaner Production*, *164*, 1344-1362.

Das, D. (2018). The impact of Sustainable Supply Chain Management practices on firm performance: Lessons from Indian organizations. *Journal of cleaner production*, *203*, 179-196.

Das, K. (2018). Integrating lean systems in the design of a sustainable supply chain model. *International Journal of Production Economics*, *198*, 177-190.

Das, K. Integrating Lean, Green, and Resilience Criteria in a Sustainable Food Supply Chain Planning Model.

De, D., Chowdhury, S., Dey, P. K., & Ghosh, S. K. (2020). Impact of lean and sustainability-oriented innovation on sustainability performance of small and medium sized enterprises: a data envelopment analysis-based framework. International Journal of Production Economics, 219, 416-430.

Delmonico, D., Jabbour, C. J. C., Pereira, S. C. F., de Sousa Jabbour, A. B. L., Renwick, D. W. S., & Thomé, A. M. T. (2018). Unveiling barriers to sustainable public procurement in emerging economies: Evidence from a leading sustainable supply chain initiative in Latin America. Resources, Conservation and Recycling, 134, 70-79.

Dennis, P. (2017). Lean Production simplified: A plain-language guide to the world's most powerful production system. Crc press.

Dey, P. K., Malesios, C., De, D., Chowdhury, S., & Abdelaziz, F. B. (2019). Could lean practices and process innovation enhance supply chain sustainability of small and medium‐sized enterprises? *Business Strategy and the Environment*, *28*(4), 582-598.

Digalwar, A., Raut, R. D., Yadav, V. S., Narkhede, B., Gardas, B. B., & Gotmare, A. (2020). Evaluation of critical constructs for measurement of sustainable supply chain practices in lean‐agile firms of Indian origin: A hybrid ISM‐ANP approach. *Business Strategy and the Environment*, *29*(3), 1575-1596.

Dubey, R., Gunasekaran, A., Papadopoulos, T., Childe, S. J., Shibin, K. T., & Wamba, S. F. (2017). Sustainable supply chain management: framework and further research directions. *Journal of Cleaner Production*, *142*, 1119-1130.

Ecer, Fatih (2020), “Çok Kriterli Karar Verme, Geçmişten Günümüze Kapsamlı Bir Yaklaşım: Exce-Super Decisions-Lingo-Viusal Promethee- IBM SPSSM\_MACBETH ile Açıklamalı Çözümler”, Seçkin Yayıncılık, 1. Basım, Mayıs, Ankara.

Ellis, E., Maslin, M., Boivin, N., & Bauer, A. (2016). Involve social scientists in defining the Anthropocene. Nature, 540(7632), 192-193.

Faulkner, W., & Badurdeen, F. (2014). Sustainable Value Stream Mapping (Sus-VSM): methodology to visualize and assess manufacturing sustainability performance. *Journal of cleaner production*, *85*, 8-18.

Figueira, J., Greco, S., Ehrogott, M., Weistroffer, H. R., Smith, C. H., & Narula, S. C. (2005). Multiple Criteria Decision Support Software. *Multiple Criteria Decision Analysis: State of the Art Surveys*, 989-1009.

Fiksel, J., (2012), Design for Environment, second edition, New York: McGraw‐Hill.

[Firmalar (kayseriosb.org)](https://www.kayseriosb.org/tr/5/Firmalar.html)

Fontela E., Gabus A. (1974), DEMATEL, Innovative Methods, Rep. No. 2, Structural Analysis of the World Problematique (Methods), Battelle Institute, Geneva Research Center, Geneva.

Gabus, A., & Fontela, E. (1972). World problems, an invitation to further thought within the framework of DEMATEL. Battelle Geneva Research Center, Geneva, Switzerland, 1(8).

Gandhi, S., Mangla, S. K., Kumar, P., & Kumar, D. (2016). A combined approach using AHP and DEMATEL for evaluating success factors in implementation of green supply chain management in Indian manufacturing industries. *International Journal of Logistics Research and Applications*, *19*(6), 537-561.

Gardas, B. B., Raut, R. D., & Narkhede, B. (2019). Identifying critical success factors to facilitate reusable plastic packaging towards sustainable supply chain management. *Journal of environmental management*, *236*, 81-92.

Gold, S., Kunz, N., & Reiner, G. (2017). Sustainable global agrifood supply chains: exploring the barriers. Journal of industrial ecology, 21(2), 249-260.

Gold, S., Seuring, S., & Beske, P. (2010). Sustainable supply chain management and inter‐organizational resources: a literature review. *Corporate social responsibility and environmental management*, *17*(4), 230-245.

Golicic, S. L., & Smith, C. D. (2013). A meta‐analysis of environmentally sustainable supply chain management practices and firm performance. *Journal of supply chain management*, *49*(2), 78-95.

Gopalakrishnan, K., Yusuf, Y. Y., Musa, A., Abubakar, T., & Ambursa, H. M. (2012). Sustainable supply chain management: A case study of British Aerospace (BAe) Systems. *International Journal of Production Economics*, *140*(1), 193-203.

Govindan, K., Azevedo, S. G., Carvalho, H., & Cruz-Machado, V. (2014). Impact of supply chain management practices on sustainability. *Journal of Cleaner production*, *85*, 212-225.

Govindan, K., Kaliyan, M., Kannan, D., & Haq, A. N. (2014). Barriers analysis for green supply chain management implementation in Indian industries using analytic hierarchy process. International Journal of Production Economics, 147, 555-568.

Guercini, S., & Ranfagni, S. (2013). Sustainability and luxury: the Italian case of a supply chain based on native wools. *Journal of Corporate Citizenship*, (52), 76-89.

Gupta, H., Kusi-Sarpong, S., & Rezaei, J. (2020). Barriers and overcoming strategies to supply chain sustainability innovation. Resources, Conservation and Recycling, 161, 104819.

Hajmohammad, S., Vachon, S., Klassen, R. D., & Gavronski, I. (2013). Reprint of Lean management and supply management: their role in green practices and performance. *Journal of Cleaner Production*, *56*, 86-93.

Hall, J. (2006). Environmental supply chain innovation. In *Greening the supply chain* (pp. 233-249). Springer, London.

Handfield, R. B., & Nichols Jr, E. L. (1999). Introduction to. Supply Chain Management, Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ.

Harms, D., Hansen, E. G., & Schaltegger, S. (2013). Strategies in sustainable supply chain management: an empirical investigation of large German companies. *Corporate social responsibility and environmental management*, *20*(4), 205-218.

Hassini, E., Surti, C., & Searcy, C. (2012). A literature review and a case study of sustainable supply chains with a focus on metrics. *International Journal of Production Economics*, *140*(1), 69-82.

Heidary Dahooie, J., Zamani Babgohari, A., Meidutė-Kavaliauskienė, I., & Govindan, K. (2020). Prioritising sustainable supply chain management practices by their impact on multiple interacting barriers. International Journal of Sustainable Development & World Ecology, 1-24.

Heizer, J., Render, B., Munson, C., & Sachan, A. (2017). Operations management: sustainability and supply chain management, 12/e.

Henao, R., Sarache, W., & Gómez, I. (2019). Lean manufacturing and sustainable performance: Trends and future challenges. Journal of cleaner production, 208, 99-116.

Herrmann, C., Schmidt, C., Kurle, D., Blume, S., & Thiede, S. (2014). Sustainability in manufacturing and factories of the future. *International Journal of precision engineering and manufacturing-green technology*, *1*(4), 283-292.

Hong, B. H., How, B. S., & Lam, H. L. (2016). Overview of sustainable biomass supply chain: from concept to modelling. *Clean Technologies and Environmental Policy*, *18*(7), 2173-2194.

Hsu, C. W., Kuo, T. C., Chen, S. H., & Hu, A. H. (2013). Using DEMATEL to develop a carbon management model of supplier selection in green supply chain management. *Journal of cleaner production*, *56*, 164-172.

Hwang, C. L., Masud, A. S. M., Hwang, C. L., & Masud, A. S. M. (1979). Methods for multiple objective decision making. *Multiple Objective Decision Making—Methods and Applications: A State-of-the-Art Survey*, 21-283.

Iranmanesh, M., Zailani, S., Hyun, S. S., Ali, M. H., & Kim, K. (2019). Impact of Lean Manufacturing Practices on Firms’ Sustainable Performance: Lean Culture as a Moderator. *Sustainability*, *11*(4), 1112.

Ishizaka, A., & Nemery, P. (2013). *Multi-criteria decision analysis: methods and software*. John Wiley & Sons.

Ivanov, D. (2020). Viable supply chain model: integrating agility, resilience and sustainability perspectives—lessons from and thinking beyond the COVID-19 pandemic. *Annals of Operations Research*, 1.

Jakhar, S. K. (2015). Performance evaluation and a flow allocation decision model for a sustainable supply chain of an apparel industry. *Journal of Cleaner Production*, *87*, 391-413.

Jakhar, S. K., Rathore, H., & Mangla, S. K. (2018). Is lean synergistic with sustainable supply chain? An empirical investigation from emerging economy. *Resources, Conservation and Recycling*, *139*, 262-269.

Jawahir, I. S., Dillon, O. W., Rouch, K. E., Joshi, K. J., Venkatachalam, A., & Jaafar, I. H. (2006, September). Total life-cycle considerations in product design for sustainability: A framework for comprehensive evaluation. In Proceedings of the 10th international research/expert conference, Barcelona, Spain (Vol. 1, No. 10).

Jia, F., Zuluaga-Cardona, L., Bailey, A., & Rueda, X. (2018). Sustainable supply chain management in developing countries: An analysis of the literature. *Journal of Cleaner Production*, *189*, 263-278.

Kamble, S., Gunasekaran, A., & Dhone, N. C. (2020). Industry 4.0 and lean manufacturing practices for sustainable organisational performance in Indian manufacturing companies. *International Journal of Production Research*, *58*(5), 1319-1337.

Kaur, H., & Singh, S. P. (2019). Sustainable procurement and logistics for disaster resilient supply chain. *Annals of Operations Research*, *283*(1), 309-354.

Kazancoglu, I., Kazancoglu, Y., Yarimoglu, E., & Kahraman, A. (2020). A conceptual framework for barriers of circular supply chains for sustainability in the textile industry. Sustainable Development, 28(5), 1477-1492.

Kazançoglu, Y., Ada, E., Ozturkoglu, Y., & Ozbiltekin, M. (2020). Analysis of the barriers to urban mining for resource melioration in emerging economies. Resources Policy, 68, 101768.

Kazancoglu, Y., Sagnak, M., Kayikci, Y., & Kumar Mangla, S. (2020). Operational excellence in a green supply chain for environmental management: A case study. *Business Strategy and the Environment*, *29*(3), 1532-1547.

Kazancoglu, I., Sagnak, M., Kumar Mangla, S., & Kazancoglu, Y. (2021). Circular economy and the policy: A framework for improving the corporate environmental management in supply chains. Business Strategy and the Environment, 30(1), 590-608.

Khan, S. A. R., Yu, Z., Golpîra, H., Sharif, A., & Mardani, A. (2020). A state-of-the-art review and meta-analysis on sustainable supply chain management: Future research directions. Journal of Cleaner Production, 123357.

Khan, S. A. R., Zkik, K., Belhadi, A., & Kamble, S. S. (2021). Evaluating barriers and solutions for social sustainability adoption in multi-tier supply chains. International Journal of Production Research, 1-20.

Kobryń, A. (2017). DEMATEL as a weighting method in multi-criteria decision analysis. Multiple Criteria Decision Making, 12, 153-167.

Kouhizadeh, M., Saberi, S., & Sarkis, J. (2021). Blockchain technology and the sustainable supply chain: Theoretically exploring adoption barriers. International Journal of Production Economics, 231, 107831.

Kudla, N., & Stölzle, W. (2011). Sustainability Supply Chain Management Research. *Die Unternehmung*, *65*(3), 263-301.

Kumar, A., Moktadir, M. A., Khan, S. A. R., Garza-Reyes, J. A., Tyagi, M., & Kazançoğlu, Y. (2020). Behavioral factors on the adoption of sustainable supply chain practices. *Resources, Conservation and Recycling*, *158*, 104818.

Kumar, G., & Goswami, M. (2019). Sustainable supply chain performance, its practice and impact on barriers to collaboration. International Journal of Productivity and Performance Management.

Kumar, P., Singh, R. K., & Kumar, V. (2021). Managing supply chains for sustainable operations in the era of industry 4.0 and circular economy: Analysis of barriers. Resources, Conservation and Recycling, 164, 105215.

Kumar, S., Teichman, S., & Timpernagel, T. (2012). A green supply chain is a requirement for profitability. *International Journal of Production Research*, *50*(5), 1278-1296.

Kurdve, M., Shahbazi, S., Wendin, M., Bengtsson, C., & Wiktorsson, M. (2015). Waste flow mapping to improve sustainability of waste management: a case study approach. *Journal of Cleaner Production*, *98*, 304-315.

Lai, Y. J., Hwang, C. L., Lai, Y. J., & Hwang, C. L. (1994). *Fuzzy multiple objective decision making* (pp. 139-262). Springer Berlin Heidelberg.

Lee, P. T. W., & Yang, Z. (2018). Multi-criteria decision making in maritime studies and logistics. *International Series in Operations Research and Management Science*, *260*, 1-6.

Lesca, N., Caron-Fasan, M. L., Aguirre, E. L., & Chalus-Sauvannet, M. C. (2015). Drivers and barriers to pre-adoption of strategic scanning information systems in the context of sustainable supply chain. Systemes d'information management, 20(3), 9-46.

LIKER, J. K. (2021). Toyota Tarzı. Optimist Yayın Grubu.

Lin, C. L., & Tzeng, G. H. (2009). A value-created system of science (technology) park by using DEMATEL. *Expert systems with applications*, *36*(6), 9683-9697.

Lin, R. J. (2013). Using fuzzy DEMATEL to evaluate the green supply chain management practices. *Journal of cleaner production*, *40*, 32-39.

Linton, J. D., Klassen, R., & Jayaraman, V. (2007). Sustainable supply chains: An introduction. *Journal of operations management*, *25*(6), 1075-1082.

Liu, S., Leat, M., Moizer, J., Megicks, P., & Kasturiratne, D. (2013). A decision-focused knowledge management framework to support collaborative decision making for lean supply chain management. *International Journal of Production Research*, *51*(7), 2123-2137.

Liu, W., Bai, E., Liu, L., & Wei, W. (2017). A framework of sustainable service supply chain management: A literature review and research agenda. *Sustainability*, *9*(3), 421.

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.

Lu, M. T., Lin, S. W., & Tzeng, G. H. (2013). Improving RFID adoption in Taiwan's healthcare industry based on a DEMATEL technique with a hybrid MCDM model. *Decision Support Systems*, *56*, 259-269.

Luthra, S., Mangla, S. K., Xu, L., & Diabat, A. (2016). Using AHP to evaluate barriers in adopting sustainable consumption and production initiatives in a supply chain. International Journal of Production Economics, 181, 342-349.

Malek, J., & Desai, T. N. (2020). A systematic literature review to map literature focus of sustainable manufacturing. *Journal of Cleaner Production*, *256*, 120345.

Malesios, C., Dey, P. K., & Abdelaziz, F. B. (2018). Supply chain sustainability performance measurement of small and medium sized enterprises using structural equation modeling. *Annals of Operations Research*, 1-31.

Maqbool, Y., Rafique, M. Z., Hussain, A., Ali, H., Javed, S., Amjad, M. S., ... & Atif, M. (2019). An Implementation Framework to Attain 6R-Based Sustainable Lean Implementation—A Case Study. IEEE Access, 7, 117561-117579.

Martínez-Jurado, P. J., & Moyano-Fuentes, J. (2014). Lean management, supply chain management and sustainability: a literature review. *Journal of Cleaner Production*, *85*, 134-150.

Mastos, T. D., Nizamis, A., Vafeiadis, T., Alexopoulos, N., Ntinas, C., Gkortzis, D., ... & Tzovaras, D. (2020). Industry 4.0 sustainable supply chains: An application of an IoT enabled scrap metal management solution. *Journal of Cleaner Production*, 122377.

Meherishi, L., Narayana, S. A., & Ranjani, K. S. (2019). Sustainable packaging for supply chain management in the circular economy: A review. *Journal of Cleaner Production*, *237*, 117582.

Moktadir, M. A., Ali, S. M., Rajesh, R., & Paul, S. K. (2018). Modeling the interrelationships among barriers to sustainable supply chain management in leather industry. Journal of Cleaner Production, 181, 631-651.

Morali, O., & Searcy, C. (2013). A review of sustainable supply chain management practices in Canada. *Journal of business ethics*, *117*(3), 635-658.

Morseletto, P. (2020). Targets for a circular economy. Resources, Conservation and Recycling, 153, 104553.

Movahedipour, M., Zeng, J., Yang, M., & Wu, X. (2017). An ISM approach for the barrier analysis in implementing sustainable supply chain management: An empirical study. Management Decision.

Mubiena, G. F., & Ma'Ruf, A. (2018). Development of an Assessment Model for Sustainable Supply Chain Management in Batik Industry. *MS&E*, *319*(1), 012073.

Nair, P. U., & Thankamony, P. (2021). A study on barriers and practices of supply chain social sustainability in Indian and North American Energy and manufacturing sectors. Available at SSRN 3781430.

Narimissa, O., Kangarani‐Farahani, A., & Molla‐Alizadeh‐Zavardehi, S. (2020). Drivers and barriers for implementation and improvement of Sustainable Supply Chain Management. Sustainable Development, 28(1), 247-258.

Nath, V., & Agrawal, R. (2020). Agility and lean practices as antecedents of supply chain social sustainability. *International Journal of Operations & Production Management*.

Nayak, R., Akbari, M., & Far, S. M. (2019). Recent sustainable trends in Vietnam's fashion supply chain. *Journal of Cleaner Production*, *225*, 291-303.

Nazam, M., Hashim, M., Baig, S. A., Abrar, M., & Shabbir, R. (2020). Modeling the key barriers of knowledge management adoption in sustainable supply chain. Journal of Enterprise Information Management.

Nazam, M., Hashim, M., Baig, S. A., Abrar, M., Rehman, H. U., Nazim, M., & Raza, A. (2020). Categorizing the barriers in adopting sustainable supply chain initiatives: A way-forward towards business excellence. Cogent Business & Management, 7(1), 1825042.

Oelze, N. (2017). Sustainable supply chain management implementation–enablers and barriers in the textile industry. Sustainability, 9(8), 1435.

Orji, I. J., & Liu, S. (2020). A dynamic perspective on the key drivers of innovation-led lean approaches to achieve sustainability in manufacturing supply chain. *International Journal of Production Economics*, *219*, 480-496.

ÖZÇELİK, F., & ÖZTÜRK, B. A. (2014). A research on barriers to sustainable supply chain management and sustainable supplier selection criteria. Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 16(2), 259-279.

Padhi, S. S., Pati, R. K., & Rajeev, A. (2018). Framework for selecting sustainable supply chain processes and industries using an integrated approach. *Journal of cleaner production*, *184*, 969-984.

Pagell, M., & Shevchenko, A. (2014). Why research in sustainable supply chain management should have no future. *Journal of supply chain management*, *50*(1), 44-55.

Pagell, M., & Wu, Z. (2009). Building a more complete theory of sustainable supply chain management using case studies of 10 exemplars. *Journal of supply chain management*, *45*(2), 37-56.

Panigrahi, S. S., & Rao, N. S. (2018). A stakeholders’ perspective on barriers to adopt sustainable practices in MSME supply chain: Issues and challenges in the textile sector. Research Journal of Textile and Apparel.

Patel, A. B., & Desai, T. N. (2019). A systematic review and meta-analysis of recent developments in sustainable supply chain management. *International Journal of Logistics Research and Applications*, *22*(4), 349-370.

Pearce, D., Dora, M., Wesana, J., & Gellynck, X. (2018). Determining factors driving sustainable performance through the application of lean management practices in horticultural primary production. *Journal of Cleaner Production*, *203*, 400-417.

Phatak, S., & Sople, V. (2018). Drivers and Barriers of Sustainable Supply Chain: A Literature Review on Indian Perspective. International Journal of Business Insights and Transformation, 12(1), 17-25.

Piercy, N., & Rich, N. (2015). The relationship between lean operations and sustainable operations. *International Journal of Operations & Production Management*, *35*(2), 282-315.

Pinto, L., & Allui, A. (2016). An analysis of drivers and barriers for sustainability supply chain management practices. Journal of Asia Entrepreneurship and Sustainability, 12(2), 197.

Potting, J., Hekkert, M. P., Worrell, E., & Hanemaaijer, A. (2017). Circular economy: measuring innovation in the product chain (No. 2544). PBL Publishers.

Praharsi, Y., Jami’in, M. A., Suhardjito, G., & Wee, H. M. (2020). Barriers and Enablers for developing sustainable supply chain at traditional shipyards in East Java Indonesia. In Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management.

Rajeev, A., Pati, R. K., Padhi, S. S., & Govindan, K. (2017). Evolution of sustainability in supply chain management: A literature review. *Journal of Cleaner Production*, *162*, 299-314.

Rajesh P. vd. (2008). Sustainable Supply Chain Management. International Journal of Production Econonics, 111(2), 193-194.

Rajesh, R. (2020). Sustainability performance predictions in supply chains: grey and rough set theoretical approaches. *Annals of Operations Research*, 1-30.

Ratna, S., & Kumar, B. (2020). Assessing the barriers in implementing sustainable supply chain management practices: An ISM approach. PalArch's Journal of Archaeology of Egypt/Egyptology, 17(9), 6980-6987.

Raut, R., Gardas, B. B., & Narkhede, B. (2019). Ranking the barriers of sustainable textile and apparel supply chains: an interpretive structural modelling methodology. Benchmarking: An International Journal.

Ravet, D. (2011). Lean production and agile organizaton: the link between supply chain and sustainable development.

Ravi, V., & Shankar, R. (2005). Analysis of interactions among the barriers of reverse logistics. Technological Forecasting and Social Change, 72(8), 1011-1029.

Ren, J., Liang, H., Dong, L., Gao, Z., He, C., Pan, M., & Sun, L. (2017). Sustainable development of sewage sludge-to-energy in China: Barriers identification and technologies prioritization. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 67, 384-396.

Rohra, S., Dangayach, T., & Tyagi, M. (2017, September). Analyzing barriers to sustainable dairy supply chain using preference rating approach. In 2017 6th International Conference on Reliability, Infocom Technologies and Optimization (Trends and Future Directions)(ICRITO) (pp. 355-358). IEEE.

Rose, T., Manley, K., & Widen, K. (2019). Do firm-level barriers to construction product innovation adoption vary according to position in the supply chain?. Construction Innovation.

Ruiz-Benítez, R., López, C., & Real, J. C. (2018). The lean and resilient management of the supply chain and its impact on performance. *International Journal of Production Economics*, *203*, 190-202.

Ruiz-Benitez, R., López, C., & Real, J. C. (2019). Achieving sustainability through the lean and resilient management of the supply chain. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*.

Sajjad, A., Eweje, G., & Tappin, D. (2015). Sustainable supply chain management: motivators and barriers. Business Strategy and the Environment, 24(7), 643-655.

Sajjad, A., Eweje, G., & Tappin, D. (2020). Managerial perspectives on drivers for and barriers to sustainable supply chain management implementation: Evidence from New Zealand. Business Strategy and the Environment, 29(2), 592-604.

Sanders N.R. (2012), Supply Chain Management: A global perspective, Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.

Schwab, K., & Vanham, P. (2021). Stakeholder Capitalism. Hoboken.

Sertyesilisik, B. (2016). Embending sustainability dynamics in the lean construction supply chain management. *YBL Journal of Built Environment*, *4*(1), 60-78.

Seuring, S. (2011). Supply chain management for sustainable products–insights from research applying mixed methodologies. *Business Strategy and the environment*, *20*(7), 471-484.

Seuring, S. (2013). A review of modeling approaches for sustainable supply chain management. Decision support systems, 54(4), 1513-1520.

Seuring, S. (2013). A review of modeling approaches for sustainable supply chain management. *Decision support systems*, *54*(4), 1513-1520.

Seuring, S. A. (2001). Green Supply Chain Costing Joint Cost Management in the Polyester Linings Supply Chain (pp. 71-80). *GMI, Spring*.

Seuring, S., & Müller, M. (2008). Core issues in sustainable supply chain management–a Delphi study. *Business strategy and the environment*, *17*(8), 455-466.

Seuring, S., & Müller, M. (2008). From a literature review to a conceptual framework for sustainable supply chain management. *Journal of cleaner production*, *16*(15), 1699-1710.

Shieh, J. I., Wu, H. H., & Huang, K. K. (2010). A DEMATEL method in identifying key success factors of hospital service quality. *Knowledge-Based Systems*, *23*(3), 277-282.

Shou, Y., Shao, J., Lai, K. H., Kang, M., & Park, Y. (2019). The impact of sustainability and operations orientations on sustainable supply management and the triple bottom line. *Journal of Cleaner Production*, *240*, 118280.

Si, S. L., You, X. Y., Liu, H. C., & Zhang, P. (2018). DEMATEL technique: A systematic review of the state-of-the-art literature on methodologies and applications. *Mathematical Problems in Engineering*, *2018*, 1-33.

Singh, S., Olugu, E. U., & Fallahpour, A. (2014). Fuzzy-based sustainable manufacturing assessment model for SMEs. *Clean Technologies and Environmental Policy*, *16*(5), 847-860.

Sloan, T. W. (2010). Measuring the sustainability of global supply chains: Current practices and future directions. Journal of Global Business Management, 6(1), 1.

Soni, G., Prakash, S., Kumar, H., Singh, S. P., Jain, V., & Dhami, S. S. (2020). An interpretive structural modeling of drivers and barriers of sustainable supply chain management. Management of Environmental Quality: An International Journal.

Sultan, F. A., Routroy, S., & Thakur, M. (2020). A Simulation-Based Performance Investigation of Downstream Operations in The Indian Surimi Supply Chain using Environmental Value Stream Mapping. *Journal of Cleaner Production*, 125389.

Svensson, G. (2007). Aspects of sustainable supply chain management (SSCM): conceptual framework and empirical example. *Supply chain management: An international journal*, *12*(4), 262-266.

Tanino, T., Tanaka, T., & Inuiguchi, M. (Eds.). (2003). *Multi-objective programming and goal programming: theory and applications* (Vol. 21). Springer Science & Business Media.

Tasdemir, C., & Gazo, R. (2018). A systematic literature review for better understanding of lean driven sustainability. Sustainability, 10(7), 2544.

Thakkar, J. J. (2021). *Multi-criteria decision making* (Vol. 336, pp. 1-365). Berlin/Heidelberg, Germany: Springer.

Thorlakson, T., de Zegher, J. F., & Lambin, E. F. (2018). Companies’ contribution to sustainability through global supply chains. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *115*(9), 2072-2077.

Tiwari, P., Sadeghi, J. K., & Eseonu, C. (2020). A sustainable lean production framework with a case implementation: Practice-based view theory. *Journal of Cleaner Production*, *277*, 123078.

[Türkiye’nin KOBİ’leri Bülteni (tobb.org.tr)](https://www.tobb.org.tr/KobiArastirma/Sayfalar/TRninKOBIleriBulteni.php)

Touboulic, A., & Walker, H. (2015). Theories in sustainable supply chain management: a structured literature review. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, *45*(1/2), 16-42.

Triantaphyllou, E., & Triantaphyllou, E. (2000). *Multi-criteria decision-making methods* (pp. 5-21). Springer US.

Tseng, M. L., Tran, T. P. T., Wu, K. J., Tan, R. R., & Bui, T. D. (2020). Exploring sustainable seafood supply chain management based on linguistic preferences: collaboration in the supply chain and lean management drive economic benefits. *International Journal of Logistics Research and Applications*, 1-23.

Tzeng, G. H., Chiang, C. H., & Li, C. W. (2007). Evaluating intertwined effects in e-learning programs: A novel hybrid MCDM model based on factor analysis and DEMATEL. *Expert systems with Applications*, *32*(4), 1028-1044.

Tzeng, G. H., & Huang, J. J. (2011). *Multiple attribute decision making methods and applications*. CRC press.

UNDP, Human Development Report, (undp.org), 2021/2022.

Vachon, S., & Hajmohammad, S. (2016). Supply chain uncertainty and environmental management. *Asian Journal of Sustainability and Social Responsibility*, *1*(1), 77-89.

Vachon, S., & Mao, Z. (2008). Linking supply chain strength to sustainable development: a country-level analysis. Journal of Cleaner Production, 16(15), 1552-1560.

Vinodh, S., Arvind, K. R., & Somanaathan, M. (2011). Tools and techniques for enabling sustainability through lean initiatives. *Clean Technologies and Environmental Policy*, *13*(3), 469-479.

Vinodh, S., Ramesh, K., & Arun, C. S. (2016). Application of interpretive structural modelling for analysing the factors influencing integrated lean sustainable system. *Clean Technologies and Environmental Policy*, *18*(2), 413-428.

Walker, H., & Brammer, S. (2009). Sustainable procurement in the United Kingdom public sector. *Supply Chain Management: An International Journal*, *14*(2), 128-137.

Walker, H., & Jones, N. (2012). Sustainable supply chain management across the UK private sector. *Supply Chain Management: An International Journal*, *17*(1), 15-28.

Wang, D., & Zhang, Y. (2020). Implications for sustainability in supply chain management and the circular economy using machine learning model. *Information Systems and e-Business Management*, 1-13.

Zhang, W., & Deng, Y. (2019). Combining conflicting evidence using the DEMATEL method. *Soft computing*, *23*, 8207-8216.

Wittstruck, D., & Teuteberg, F. (2012). Understanding the success factors of sustainable supply chain management: empirical evidence from the electrics and electronics industry. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, *19*(3), 141-158.

Wolf, J. (2011). Sustainable supply chain management integration: a qualitative analysis of the German manufacturing industry. *Journal of Business Ethics*, *102*(2), 221-235.

Womack, J. P., Jones, D. T., & Roos, D. (1990). Dunyayi Degistiren Makine. Istanbul: OSD.

Womack, J. P., & Jones, D. T. (1998). Yalın düşünce. Optimist Yayın Grubu.

Wong, C. W., Wong, C. Y., & Boon‐itt, S. (2018). How does sustainable development of supply chains make firms lean, green and profitable? A resource orchestration perspective. *Business Strategy and the Environment*, *27*(3), 375-388.

Wong, W. P., & Wong, K. Y. (2014). Synergizing an ecosphere of lean for sustainable operations. *Journal of Cleaner Production*, *85*, 51-66.

World Economic Forum. (2020). Measuring Stakeholder Capitalism Towards Common Metrics and Consistent Reporting of Sustainable Value Creation. White Paper.

Wu, W. W., & Lee, Y. T. (2007). Developing global managers’ competencies using the fuzzy DEMATEL method. *Expert systems with applications*, *32*(2), 499-507.

Wu, W. W. (2008). Choosing knowledge management strategies by using a combined ANP and DEMATEL approach. *Expert systems with applications*, *35*(3), 828-835.

Wu, Z., & Pagell, M. (2011). Balancing priorities: Decision-making in sustainable supply chain management. *Journal of operations management*, *29*(6), 577-590.

Yadav, G., Luthra, S., Jakhar, S. K., Mangla, S. K., & Rai, D. P. (2020). A framework to overcome sustainable supply chain challenges through solution measures of industry 4.0 and circular economy: An automotive case. *Journal of Cleaner Production*, *254*, 120112.

Zailani, S., Jeyaraman, K., Vengadasan, G., & Premkumar, R. (2012). Sustainable supply chain management (SSCM) in Malaysia: A survey. *International Journal of Production Economics*, *140*(1), 330-340.

Zayed, E. O., & Yaseen, E. A. (2020). Barriers to sustainable supply chain management implementation in Egyptian industries: an interpretive structural modeling (ISM) approach. Management of Environmental Quality: An International Journal.

Zhu, Q., Shah, P., & Sarkis, J. (2018). Addition by subtraction: Integrating product deletion with lean and sustainable supply chain management. *International Journal of Production Economics*, *205*, 201-214.

Zopounidis, C., & Pardalos, P. M. (Eds.). (2010). *Handbook of multicriteria analysis* (Vol. 103). Springer Science & Business Media.

# EKLER

## EK 1. SÜRDÜRÜLEBİLİR YALIN TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ KAPSAMINDA ENGELLERİN ANALİZİ: KOBİ’ LERDE UYGULAMA MÜLAKAT FORMU

**Araştırma Konusu :** Sürdürülebilir Yalın Tedarik Zinciri Yönetimi Kapsamında Engellerin Analizi: KOBİ’lerde Uygulama

**Üniversite / Enstitü :** Yaşar Üniversitesi / Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

**Tez Danışmanı :** Prof. Dr. Erhan ADA

**Araştırmacı :** Ebru TAKCI

Sayın Katılımcı ;

Bu anket araştırması, Yaşar Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü İşletme Anabilim Dalında Prof. Dr. Erhan Ada danışmanlığında “Sürdürülebilir Yalın Tedarik Zinciri Yönetimi Kapsamında Engellerin Analizi : KOBİ’lerde Uygulama” adlı tez çalışmasında uzman görüşlerinin alınması için hazırlanmıştır.

Vereceğiniz yanıtlar gizli tutularak yalnızca akademik çalışmada kullanılacaktır. Değerli görüşlerinizi bildirerek çalışmaya sağlayacağınız katkı için şimdiden teşekkür ederim.

Saygılarımla.

Ebru TAKCI

Yaşar Üniversitesi Doktora Öğrencisi

**SÜRDÜRÜLEBİLİR YALIN TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ**

Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Komisyonu sürdürülebilirliği nesillerin ihtiyaçlarını riske atmadan, toplumun taleplerine imkân sağlayarak kalkınmada süreklilik sağlama olarak tanımlamaktadır (Brundtland Raporu, WCED, 1987).

Dolayısıyla, 2030 yılına kadar aşırı fakirlik ve adaletsizliğin önüne geçmek ve iklim değişikliğini iyileştirmek için BM Genel Kurulunda Dünya Liderleri 2015 yılında, 17 küresel sürdürülebilir kalkınma amaçları üzerinde uzlaşmışlardır (70th UN General Assembly, 28 September, 2015):



Başarılı bir Sürdürülebilir Yalın Tedarik Zinciri,

**İşletmeler açısından ele alındığında,** tedarik zincirinde yer alan üyelere rekabet avantajı sağlayabilecek, termin sürelerini kısaltabilecek, daha esnek süreçlerin uygulanmasına olanak sağlayabilecek, israfların azalmasına imkân sağlayacak, kalite ve inovasyon düzeyini artırabilecek, marka imajını güçlendirecek ve itibarın artmasına imkân sağlayacak, daha iyi çalışma şartları sonucunda çalışan memnuniyet artışına bağlı olarak işten çıkma oranları düşebilecektir. **Tüketiciler ve müşteriler açısından ele alındığında,** müşteri memnuniyeti artacak, işletmeye/markaya olan güven duygusu artacak, daha sağlıklı ve çevresel duyarlılığa sahip ürünlere ulaşabilme imkanına sahip olunacaktır. Bu kazanımların elde edilmesi sürecinde karşılaşılan engeller süreç performansını etkilemektedir.

1. **DEMOGRAFİK BİLGİLER**

|  |  |
| --- | --- |
| **Ad Soyad** |  |
| **E- Posta** |  |
| **Kurum / Kuruluş Adı** |  |
| **Yaş** |  |
| **Cinsiyet** |  |
| **Eğitim Durumu** |  |
| **Kurumdaki Görev** |  |
| **Sektör** |  |
| **Toplam Tecrübe** |  |
| **Kurum Çalışan Sayısı** |  |

**B. YALIN ARAÇLAR**

Aşağıda belirtilen yalın araçlardan hangisi / hangileri işletmenizde uygulanmaktadır? (İlgili kutucuğa X işareti koyarak cevap verebilirsiniz.)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Yalın Araçlar | Uygulama Durumu |  | Yalın Araçlar | Uygulama Durumu |
| 1. İSG, Çevre, Sosyal Sorumluluk |  | 11. Verimlilik Kontrolü |  |
| 1. Temizlik, Düzen (5S) |  | 12. Standartlaştırma (SOP) |  |
| 1. Yönetim Sistemi |  | 13. Kalite Güvence Sistemi |  |
| 1. İyileştirme Faaliyetleri (Kaizen) |  | 14. Tedarikçilerin Yönetimi |  |
| 1. Değer Analizi, İsraf Azaltma |  | 15. Otomasyon ve Bilişim Sistemleri |  |
| 1. Model Dönüşümü (SMED) |  | 16. Öncü Özgü Teknoloji Geliştirme |  |
| 1. Üretim Akışı (Yamazumi) |  | 17. Müşteri Pazar Yönetimi |  |
| 1. Ekipman Bakımı (TPM) |  | 18. Maliyet Yönetimi |  |
| 1. Zaman Kontrolü (İş / Zaman Etüdü) |  | 19. Enerji Kaynak Tasarrufu |  |
| 1. Çoklu Beceri (Polivalans) |  | 20. Stok Yönetimi |  |

**C. SÜRDÜRÜLEBİLİR YALIN TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ KOBİ UYGULAMALARINDAKİ ENGELLER**

Sürdürülebilir Yalın Tedarik Zinciri Yönetimi Kapsamında KOBİ Uygulamalarındaki Engeller için birbirleri üzerinde etkili olma düzeyleri açısından skaladaki değerlere göre karşılaştırınız. Lütfen her bir satırdaki ifadeyi her bir sütundaki ifade ile karşılaştırınız. Katkılarınız için teşekkür ederim.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Önem Derecesi** | **Tanım** | **Açıklama** |
| 0 | Etki yok | Diğer faktör üzerinde etkisi yoktur |
| 1 | Düşük etki | Diğer faktöre göre düşük etkilidir |
| 2 | Orta etki | Diğer faktöre göre orta etkilidir |
| 3 | Yüksek etki | Diğer faktöre göre yüksek etkilidir |
| 4 | Çok yüksek etki | Diğer faktöre göre çok yüksek etkilidir |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sürdürülebilir**  **Yalın Tedarik Zinciri Yönetimi Engeller**  **Sürdürülebilir**  **Yalın Tedarik Zinciri Yönetimi Engeller** | Yasalar / Standartlar / Yönetmelik / Mevzuat | Kurum / Kurum Kültürü / Değişim Yönetimi | Üst Yönetim | Ekonomi / Finans | Tedarik / Tedarikçiler | Müşteriler | Eğitim / Uzmanlık | Fiyat / Maliyet | Stratejiler | Operasyonel | IT /Teknoloji / İnovasyon | İşgücü | Sosyo Ekonomik | İletişim / Medya | Bilimsel Bilgi |
| Yasalar / Standartlar / Yönetmelik / Mevzuat |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Kurum / Kurum Kültürü / Değişim Yönetimi |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Üst Yönetim |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Ekonomi / Finans |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Tedarik / Tedarikçiler |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Müşteriler |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Eğitim / Uzmanlık |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Fiyat / Maliyet |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Stratejiler |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Operasyonel |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| IT /Teknoloji / İnovasyon |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| İşgücü |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Sosyo Ekonomik |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| İletişim / Medya |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Bilimsel Bilgi |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

## EK 2. SYTZ YÖNETİMİNDEKİ ENGELLER

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Yazarlar** | **Yayınlanma Yılı** | **Engeller** | **Toplam Atıf** |
| Baddeley ve Font | 2011 | * Maliyet * Değişime Direnç * Talep Eksikliği | 55 |
| Al Zaabi vd. | 2013 | * Tehlikeli atıklar için yüksek maliyet * Çevre dostu paketleme maliyeti * Sürdürülebilirlikle ilgili bilgi eksikliği * Sürdürülebilirlik ve ekonomik koşulların maliyeti * Standartlar ve yönetmelik eksikliği * Hedeflerde yanlış hizalanma * Etkili ölçüm ve değerlendirme eksikliği * Eğitim eksikliği * Tasarım eksikliği * Tersine lojistik uygulamaları * Bilgi sistemeleri uygulamalarının eksikliği * Üst yönetimin çaba ve taahhüt eksikliği | 244 |
| Chkanikova ve Mont | 2015 | **Kaynak**   * Finansal kaynak eksikliği * Bilgi ve uzmanlık eksikliği * Sürdürülebilir arzın yetersiz olması * Yüksek kalite sürdürülebilir tedarik eksikliği   **Düzenleyiciler**   * Sürdürülebilirlik politikası * Liderlik eksikliği * Tedarikçiler üzerinde güç eksikliği   **Pazar**   * Tedarik zinciri yapılandırmasının karmaşıklığı | 223 |
| **Yazarlar** | **Yayınlanma Yılı** | **Engeller** | **Toplam Atıf** |
| Chkanikova ve Mont | 2015 | * Sürdürülebilir ürünler için daha yüksek fiyatlar * Yerleşik tedarikçi geleneği * Zayıflamış rekabet pozisyonu riski * Bilimsel çerçeve eksikliği * Sürdürülebilirlikle ilgili tüketici bilgi eksikliği | 223 |
| Chowdury ve Hossain | 2015 | * Çalışanların bilinç ve bilgi eksikliği * Yönetimde farkındalık ve bilgi eksikliği * Organizasyondaki sosyal konuların uyumsuzluğu * Sürdürülebilirlik stratejisinin eksikliği * Yönetimdeki eksiklikler * Hukuksal çerçevenin yetersizliği * Kirlilik kontrol ve önlemlerinin yetersizliği * Sürdürülebilirlik strateji yetersizliği * Çevre yönetiminin yetersizliği * Yazılı politika ve raporlama uygulama eksikliği * Yardımcı tedarik sorunu, ithal malzemeye bağımlılık * Arz kesintileri * Çalışanların verimlilik eksikliği * Altyapı sorunu (liman, gümrük, ulaşım) * Kıtlık ve yüksek fon maliyeti * Siyasi istikrarsızlık * Operasyonel aksamalar * Hammadde fiyatı ve döviz fiyatındaki dalgalanma * Sosyal ve çevresel raporlama uygulamaları * Standartların ve iç dış denetimin yetersizliği | 23 |
| **Yazarlar** | **Yayınlanma Yılı** | **Engeller** | **Toplam Atıf** |
| Chowdury ve Hossain | 2015 | * Kaynak verimliliği yönetimindeki yetersizlik * Sürdürülebilirlik yönetim biriminin olmaması * Sosyal ve çevresel uygulama yetersizliği * Tedarik zinciri ortakları ile işbirliğinin olmaması * Beceri geliştirme eğitimlerinin eksikliği * Verimli makine ve teknoloji kullanımındaki eksiklik * Çevre sorunlarıyla ilgili eğitim ve danışmanlık eksikliği | 23 |
| Lesca vd. | 2015 | * Proses organizasyonundaki zorluk * İvme yetersizliği * Bilgi döngüsündeki yetersizlik * Kurum kültürü * Yönetim taahhütündeki yetersizlik * Bilgiye erişimdeki yetersizlik * Dış yardım yetersizliği * Yatırım getirisi hesaplama zorluğu * Finansal kaynak yetersizliği * Zaman yetersizliği * Yanlış hizalanma * Proje karmaşıklığı, net hedeflerin olmaması * Strateji ve organizasyon | 21 |
| Sajjad vd. | 2015 | * Yönetim desteği * Stratejiler * Maliyetler * Müşteriler * Coğrafi kültürel farklılıklar * Standartlar | 192 |
| **Yazarlar** | **Yayınlanma Yılı** | **Engeller** | **Toplam Atıf** |
| Busse vd. | 2016 | * Sosyo ekonomik farklılıklar * Müşteriler * Tedarikçiler * İletişim * Örgüt kültürü | 218 |
| Luthra vd. | 2016 | * Yönetimle ilgili engeller * Yönetim desteğinin yetersiz olması * Proaktif planların yetersizliği * Bütçe kısıtlamaları * İnovatif metotların yetersiz olması * Kaynak ve uzmanlıkla ilgili engeller * Temel bilgi eksikliği * Teknolojik gelişmelerin yetersiz olması * İşgücü beceri eksikliği * İletişim boşluğu * Devlet desteği ve politikaları ile ilgili engeller * Ödül ve teşvik programlarının eksikliği * Düzenlemelerdeki yetersizlik * İzlenen politikalarda yetersizlik * Etik ve güvenli uygulamaların teşvik edilmemesi * Paydaşlarla ilgili engeller * Tüketici isteksizliği * Sürdürülebilir ürünlerin tanıtımının olmaması * Paydaşlar arasında bilgi eksikliği | 225 |
| **Yazarlar** | **Yayınlanma Yılı** | **Engeller** | **Toplam Atıf** |
| Pinto ve Allui | 2016 | **İçsel Engeller**   * Finansal kaynak yetersizliği * Değişime direnç * Karar mekanizmasında yetersizlik   **Dışsal Engeller**   * Yönetmeliğe uyum eksikliği * Tedarikçiler | 3 |
| Gold vd | 2017 | * Operasyonel * Maliyet * Kalite | 91 |
| Movahedipour vd. | 2017 | * Çevre dostu ambalaj için yüksek maliyet * İç baskılar * Yönetim taahhüt eksikliği * Yeşil ürün yatırımları ve geri dönüş yatırımı yetersizliği * Ahlaki sosyal etik ve değerlerin eksikliği * Tedarikçilerin insan kaynağı becerilerndeki yetersizlik * Çevresel maliyetler * Ekonomik istikrarsızlık * Şirket insan kaynağı becerilerindeki yetersizlik * Uygun sürdürülebilirlik modelinin olmaması * Yetersiz bilgi teknolojisi uygulaması * Lojistik uygulamalar için tesis eksikliği * Uygunluk hakkında net bilgi eksikliği * Finansal maliyetler * Kuruluşun vizyon ve misyonunda sürdürülebilir uygulamaların eksikliği * Enerjiyi tüketimi azaltmak için oluşturulan plandaki karmaşa | 48 |
| **Yazarlar** | **Yayınlanma Yılı** | **Engeller** | **Toplam Atıf** |
| Oelze | 2017 | **İçsel Engeller**   * Yapı ve proses eksikliği * Maliyet * Kaynak eksikliği   **Dışsal Engeller**   * Düzenlemeler * Rekabetçi baskı * Motivasyon eksikliği * Bilgi eksikliği | 117 |
| Ren vd. | 2017 | **Ekonomik**   * Yüksek sermaye maliyeti * Yüksek işletme ve bakım maliyetleri * Yatırım kanallarının eksikliği * Fon eksikliği   **Çevre**   * İkincil kirlilik riski * Teknolojik olgunlaşmamışlık   **Teknolojik**   * Proje deneyimi eksikliği * Tam ve sistematik denetim eksikliği * Teknisyen eksikliği * Düşük kamuoyu algısı   **Sosyo - Politik**   * Yönetsel eksiklikler * Düzenleyi desteğindeki eksiklikler * Planlama eksikliği | 51 |
| Rohra vd. | 2017 | * Zayıf lojistik altyapısı * Yetersiz depolama * Proses * Paketleme * Nihai tüketici * Raf ömründe görünürlük | 1 |
| **Yazarlar** | **Yayınlanma Yılı** | **Engeller** | **Toplam Atıf** |
| Delmonico vd. | 2018 | * Örgüt kültürü * Motivasyon * Ekonomik belirsizlik * Pazar * Operasyon | 133 |
| Moktadir vd. | 2018 | * Bilgi boşluğu * Sürdürülebilirlik maliyeti ve zayıf ekonomik koşullar * Toplum baskısının olmaması * Destek ve yönerge eksikliği düzenleyici otorite/kötü mevzuat * Daha temiz teknolojinin benimsenmemesi * Tedarik zinciri partnerleri arasında eko okuryazarlık eksikliği * Tersine lojistik konusunda yetersiz uygulama * Kapasite kısıtlamaları * Tepe yönetim desteği eksikliği * Tedarik zinciri strateji yetersizliği * Pazar talebi eksikliği * Daha düşük fiyatlar için baskı * Sürdürülebilirlik konusunda eğitim ve öğretim eksikliği * Çevresel gereksinimlerin eksikliği * Sürdürülebilirlik konusundaki iletişim teknolojileri * Ürüne/sürece yönelik kısıtlayıcı şirket politikaları * Riskleri ve ödülleri paylaşma konusunda ilgi eksikliği * Organizasyonel sınırlar * Tedarikçi taahhüdündeki yetersizlik * Yeşil üründe yerel müşterinin farkındalığının olmaması | 191 |
| 191 |
| **Yazarlar** | **Yayınlanma Yılı** | **Engeller** | **Toplam Atıf** |
| Moktadir vd. | 2018 | * Vasıfsız insan kaynağı * Teknik uzmanlık yetersizliği * Devlet desteğinin yetersiz olması * Stratejik hedeflerin yanlış hizalanması * Faydaların belirsizliği * İnovasyona adaptasyon ve değişime direnç * Güç kesintileri * Fon eksikliği * Kredi kullanımının yetersiz olması * Eğitim ve kursların yetersiz olması * İş dostu uygulamaların yetersizliği * Pazar bilgisine sınırlı erişim * Yüksek ithal fiyatları * Makine ve üretim teknolojilerindeki verimsizlik * Entegre politikaların yetersizliği | 191 |
| Phatak ve Sople | 2018 | * İşletme ölçeği * Üst yönetim * Tedarik | 4 |
| Kumar ve Goswami | 2019 | * Çevre * Sosyal * Tedarik Zinciri | 27 |
| **Yazarlar** | **Yayınlanma Yılı** | **Engeller** | **Toplam Atıf** |
| Raut vd. | 2019 | * Artan beceri açığı * Sektörün çevre ve topluma negatif etkisi * Marka eksikliği * Altyapı eksikliği * Kaliteli hammadde bulunamaması * Etkili entegrasyon seviyesinin olmaması * Karmaşık tedarik zincirleri * Etkili düzenleyici politikalarının eksikliği * Düşen ihracat * Artan fiyatlar/yüksek üretim maliyeti * Düşük verimlilik * Tedavülden kaldırma * Düşük yabancı yatırım * Ürünlerin kalite kontrolünün olmaması | 36 |
| Rose vd. | 2019 | * Risk * Maliyet | 7 |
| Baig vd. | 2020 | * Sektörel/ ekonomik bariyerler * Düzenlemelerin eksikliği * Ekonomik belirsizlik * İlk alıcı ve tedarikçi yatırımı * Standart eksikliği * Dış farkındalık * Yönetsel bariyerler * Tepe yönetim desteğinin eksikliği * Politika değişikliğinin zorluğu * Kısa ve uzun dönem hedeflerin eksikliği * Tedarikçi bariyerleri * Tedarikçi kaynak eksikliği * Tedarikçiler için ek yük | 18 |
| **Yazarlar** | **Yayınlanma Yılı** | **Engeller** | **Toplam Atıf** |
| Gupta vd. | 2020 | * Teknolojik * Ekonomik / finansal * Düzenleyici engeller * Sosyal ve kültürel * Organizasyonel * Pazar ve network | 125 |
| Heidary vd. | 2020 | * Motivasyon / teşvik * Toplum baskısının yetersizliği | 25 |
| Kazancoglu vd. | 2020 | * Yönetim ve karar verme * İşgücü * Tasarım zorlukları * Malzemeler * Yasalar ve düzenleyiciler * Bilgi ve farkındalık * Entegrasyon ve işbirliği * Maliyet * Teknik altyapı | 64 |
| Narimissa vd. | 2020 | * Uygulama maliyeti * Finansal kaynak eksikliği * Kuralların karmaşık olması * Tedarik zinciri ortakları arasında bütünlük eksikliği * Standart ve uygun ölçüm sisteminin olmaması * Sürdürülebilirlik eğitim öğretim eksikliği * Sürdürülebilirlik perspektifinde liderlik eksikliği * Ürünlerin gerçek fiyatının şeffaf olmaması * Makine ve ekipmanların eski olması * Stoğa üretim * Sermayenin durgunluğu | 24 |
| **Yazarlar** | **Yayınlanma Yılı** | **Engeller** | **Toplam Atıf** |
| Nazam vd. | 2020 | **Yönetsel Engeller**   * SSCM planlamasında yönetim eksikliği * Tedarik zinciri yöneticilerinin yetersiz olması * Finansman eksikliği * Bilgi yönetimi tedarik zinciri entegrasyonu eksikliği   **Organizasyonel Engeller**   * Departmanlararası bilgi paylaşım sisteminin iyi organize edilmemesi * Bilgi üretecek ve paylaşacak alan eksikliği * Kaynakların bilgi paylaşımında yetersizlik * Tedarik zincirindeki çalışanların bilgi eksikliği * Tedarik zinciri yöneticilerinin örgütsel davranışındaki yetersizlik | 24 |
| Nazam vd. | 2020 | **İnovasyon ve Teknolojik Engeller**   * Fakirlik nedeniyle gelişmişlik eksikliği * Tedarik zinciri veri ve bilgi güvenliğinin yetersiz olması * Teknik personel eksikliği * Geleneksel yöneticilerin teknolojik uygulamalardan kaçınması   **Sosyo - Ekonomik Engeller**   * Örgüt Kültürünün Yetersiz Olması * Farklı değer, tutum ve dilsel faktörler * Örgütsel çeşitlilik nedeniyle önyargı düzeyi  **Yetenek Engelleri** * Eksik ve yanlış bilgi paylaşımı * Bilgi paylaşımında zaman darlığı * İletişim yeteneği eksikliği * Tedarik zinciri üyelerinde eğitim eksikliği | 24 |
| **Yazarlar** | **Yayınlanma Yılı** | **Engeller** | **Toplam Atıf** |
| Nazam vd. | 2020 | * Dış kaynak kullanım eksikliği * Sürdürülebilir üretim ve dağıtım * Rekabet ve yeniliğe karşı direnç * Alıcı - tedarikçi güven * Organizasyon kültürü eksikliği * Bilgi paylaşımı * Teknoloji kullanımı | 6 |
| Praharsi vd. | 2020 | **Çevre**   * Çevre bilinci eksikliği * Teknik bilgi eksikliği * Bilgi eksikliği   **Sosyal**   * İnsan kaynağındaki kalite yetersizliği * Uzmanlık eğitim ve öğretim eksikliği * Düzenleyici desteklerin olmaması * İletişim ve işbirliği eksikliği * Üst yönetimin katılımının olmaması * Değişime direnç * Çok fazla çaba gereksinimi   **Ekonomik**   * Başarısızlık korkusu * Fon kısıtlamaları * İstatistiksel, yalın ve yeşil düşünce eksikliği * Veri toplamada güvenirliğin yetersizliği * Alanların ve faaliyetlerin yalın ve yeşile uygun olmayan şekilde tanımlanması * Kaizen kültüründeki eksiklik * Görsel ve istatistiksel kontrol eksikliği * Yüksek maliyet * Zayıf kurum kültürü * İdari yük | 3 |
| **Yazarlar** | **Yayınlanma Yılı** | **Engeller** | **Toplam Atıf** |
| Ratna ve Kumar | 2020 | * Üst yönetim desteğinde eksiklikler * Destekleyici olmayan düzenleyici politikalar * Teknik yetersizlik * Yanlış insan kaynağı kullanımı * Bilgi sistemi desteğindeki yetersizlik * Toplum bilinçsizliği * Zayıf çevre adımları * Organizasyon içindeki sorunlar * Risk korkusu | 1 |
| Sajjad vd. | 2020 | **İçsel**   * Maliyet endişeleri * Stratejik ve yapısal engeller * Davranışsal/psikolojik engeller   **Dışsal**   * Arz yönlü engeller * Talep yönlü engeller * Devlet düzenlemeleri/mevzuatı * Kamu bilincinin olmaması * Standartlar ve kültürel konular | 80 |
| Soni vd. | 2020 | **Ekonomik**   * Devlet desteğinin olmaması * İleri teknolojinin yetersiz kullanımı * Ticari bankanın destekleyici olmayan yapısı * Gayri safi yurt içi hasılaya düşük katkı * Kârlılığı sürdürme baskısı   **Sosyal**   * İstihdam yaratma baskısı * Düzenleyiciler * Sağlık, güvenlik ve eğitim konusunda yetersiz endişe * Çocuk ve borç karşılığı işçi * Yolsuzluklar | 14 |
| **Yazarlar** | **Yayınlanma Yılı** | **Engeller** | **Toplam Atıf** |
| Soni vd. | 2020 | **Çevre**   * Toplumsal müdahale eksikliği * Çalışan ve yönetim taahhüdü eksikliği * Kötü atık boşaltma uygulamaları * Zayıf çevre bilinci * Bilgi eksikliği * İşgücünde zayıf beceri seti * Şirkette mesleki kültür eksikliği * Devlet ve bankalardan mali destek | 14 |
| Zayed ve Yaseen | 2020 | **İçsel**   * Finansal kısıtlamalar * Üst yönetimin ilgi/taahhüdü eksikliği * Organizasyonel teşvik eksikliği * Çalışanların değişime direnci * Çalışanlarda sürdürülebilirlik konusunda farkındalık eksikliği * Ölçüm sistemlerinin bulunmaması   **Dışsal**   * Düzenleyicilerin desteğindeki yetersizlik * Müşteriler arasında sürdürülebilirlik bilincinin olmaması * Tedarikçiler arasında sürdürülebilirlik bilincinin olmaması | 16 |
| Ada vd. | 2021 | * Kültürel * Finansman * Düzenleyiciler * Teknolojik * Yönetsel * Tedarik zinciri yönetimi * Bilgi / beceriler | 23 |
| **Yazarlar** | **Yayınlanma Yılı** | **Engeller** | **Toplam Atıf** |
| Caldarelli vd. | 2021 | **Teknolojik Bariyerler**   * Ölçeklenebilirlik ve hız eksikliği * Güvenlik eksikliği * İşlerlik eksikliği * Direnç * Farkındalık eksikliği  **Yönetsel Bariyerler** * Bakım yönetimi eksikliği * Orta kademe yönetimin katılımınının yetersizliği * Teknoloji anlayışındaki eksiklik * Standart eksikliği  **Çevresel Bariyerler** * Sürdürülebilir uygulamaların yetersiz olması * Şeffaflık eksikliği * Blockchain rolünün eksikliği sürdürülebilir uygulamalara uyulmaması * Düzenlemelerindeki yetersizlik * Teşviklerindeki yetersizlik * Piyasa belirsizliği | 38 |
| Chen vd. | 2021 | * Uygulama zorluğu * Antisosyal düşünceler * İşsizlik * Sınıf sistemi * İstikrarsız siyasi iklim * Altyapı eksikliği * Düzenleyici çerçeve eksikliği * Düzenlemelerdeki eksiklikler * Siyasi tutarlılıktaki yetersizlikler | 10 |
| **Yazarlar** | **Yayınlanma Yılı** | **Engeller** | **Toplam Atıf** |
| Chirra vd. | 2021 | * Tedarik / tedarikçi * Üst yönetim taahhütü * Kurum kültürü * Bilgi sistemleri entegrasyonu * Eğitim ve öğrenme * Finansal * Operasyonel * Lojistik | 13 |
| Kazancoglu vd. | 2021 | * Finansal teşvikler * Çevre dostu stratejilerde destek * Sürdürülebilir kalkınmaya yönelik düzenleyiciler * CE için mevzuat * Yükümlülüklerle ilgili endişeler * Tedarik zincirinde CE işletmelerde yetersiz teşvikler * Tedarik zincirinde CE uygulama yasalarının olmaması * Yenilenen ürünlerde standartlar * Geri dönüşüm politikası * Mevzuatta atık yönetiminde CE'yi desteği * Rekabet yasaları * CE performansını değerlendirme standartları * Tersine lojistik uygulamalarında geri dönüşüm ve geri kazanım altyapısı * Döngüsel ekonomi ilkelerinin inovasyon politikalarıyla uyumlu olmaması * Bilinçlendirmede başarısızlık (yeniden kullanım / geri dönüşüm vd.) * CE üreticiler ve tedarikçiler için zorunlu gereklilikler ve sorumluluklar * CE'ye yönelik algı * CE hakkında tutum ve farkındalık | 77 |
| **Yazarlar** | **Yayınlanma Yılı** | **Engeller** | **Toplam Atıf** |
| Khan vd. | 2021 | **Tedarikçi**   * Alıcı - tedarikçi değişimi sorunları * Tedarikçi baskısının olmaması * Maliyet baskısı * Koordinasyon ve işbirliği eksikliği   **Topluluk**   * İletişim ve geri bildirim engelleri * Paydaşların ilgi alanlarının çatışması * Kültürel engeller * Farkındalık ve sorumluluk eksikliği | 55 |
| Khan vd. | 2021 | **Müşteri**   * Katılımdaki düşük kalite * Müşteri isteklerindeki yetersizlik * Müşteri desteğindekiyetersizlik * Rekabetçi baskının yetersizliği * Müşteri ile iletişim engelleri   **İç paydaşlar**   * Sosyal algının yetersiz olması * Sosyal beceri eksikliği * Zayıf kurumsal yapı ve süreçler * Zayıf yönetim ve liderlik desteği * Değişime direnç * Kaynak sınırlaması  **Hükumet ve Yetkililer** * Zayıf politikalar ve düzenlemeler * Yatırımcı baskısının olmaması * Sosyal kaygı eksikliği * Düzenleyici otoritelerce baskı eksikliği * Düzenleyicilerin desteğindeki eksiklikler * Tedarikçiler ve müşteriler * Çok katmanlı görünürlük eksikliği * İş çevresindeki değişim | 55 |
| **Yazarlar** | **Yayınlanma Yılı** | **Engeller** | **Toplam Atıf** |
| Khan vd. | 2021 | * Farklı lokasyonlardaki tedarikçilerdeki kültürel uyumsuzluk * Sosyal ve örgütsel uyum eksikliği * Politika girişimcilerindeki sosyal ilgi eksikliği   Tedarikçi katılımındaki düşük kalite | 55 |
| Kouhizadeh vd. | 2021 | **Teknolojik**   * Güvenlik sorunu * Teknolojiye erişim * Teknolojiye ilgisizlik * Blockchain teknolojisi değişmezlik mücadelesi * Teknolojik olgunluk * **Organizasyonel** * Finansal kısıtlamalar, yönetim desteği * Blockchain teknolojisi için organizasyon eksikliği * Bilgi ve uzmanlık * Değişimin zorluğu, örgüt kültürü * Yeni sisteme dönüşümde tereddütler * Blockchain uygulaması için araç eksikliği | 441 |
| Kouhizadeh vd. | 2021 | **Tedarik zinciri**   * Müşteri farkındalık eksikliği * Tedarik zincirinde iletişim ve koordinasyon * Tedarik zinciri ortakları arasında bilgilendirme politikası * Sürdürülebilir uygulamalar, blockchain entegrasyonu * Tedarik zinciri partnerleri arasında kültürel farklılıklar | 441 |
| **Yazarlar** | **Yayınlanma Yılı** | **Engeller** | **Toplam Atıf** |
| Kouhizadeh vd. | 2021 | * Hükumet stratejileri * Pazar rekabeti ve belirsizlik * Paydaşların katılım eksikliği * Blockchain'in benimsenmesi ve etik * Güvenli uygulamalar * Ödül ve teşvik eksikliği | 441 |
| Kumar vd. | 2021 | * Yanlış yatırım riski * Yetersiz mevzuat ve kontrol * Endüstri 4.0. ve CE için yetersiz strateji * İşgücü beceri eksikliği * Endüstri 4.0. finans eksikliği * Etkisiz performans çerçevesi * Enerji olarak malzemelerin kullanımında yetersizlik * Atık yönetimindeki eksiklik * Yetersiz altyapı ve kalite eksikliği * Düzenleyicilerin desteğindeki yetersizlikler * Çalışanlarda değişme direnç * Yetersiz pazar talebi * Yönetim desteğindeki yetersizlik * Kısa dönem hedefler * Endüstri 4.0 farkındalık eksikliği | 147 |
| Nair ve Thankamony | 2021 | * Eğitim eksikliği, inovasyon eksikliği * Yönetim desteği eksikliği * Kaynak sınırlamaları, değişime direnç * Kısa vadeli karlılık önceliği * Satıcı direnci, zayıf satıcı taahhütü * Yanlış sürdürülebilirlik algısı * Sürdürülebilirlik ölçüm aracı eksikliği * Firma büyüklüğü | 1 |