



TARSUS
ÜNİVERSİTESİ

T.C.

TARSUS ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI

GIDA TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİNDE
SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK ODAKLI DEĞER AKIŞ HARİTALAMA
YAKLAŞIMI VE İYİLEŞTİRME ÖNERİLERİ

BÜŞRA IŞIK

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TARSUS – 2025

T.C.
TARSUS ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI

**GIDA TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİNDE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK ODAKLI
DEĞER AKIŞ HARİTALAMA YAKLAŞIMI VE İYİLEŞTİRME ÖNERİLERİ**

BÜŞRA IŞIK

Danışman: Doç. Dr. EMEL YONTAR

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TARSUS – 2025

Tarsus Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürlüğüne;

Bu çalışma, jüri tarafından Endüstri Mühendisliği Ana Bilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Başkan:
(Danışman)

Üye:

Üye:

Yukarıdaki Jüri kararı Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun/..../2021 tarih ve/.....sayılı kararıyla onaylanmıştır.

ONAY

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim elemanlarına ait olduklarını onaylarım.
.../.../2025

Doç. Dr. Ayşe ERGİN ÜNAL
Enstitü Müdürü

NOT: Bu tezde kullanılan ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu'ndaki hükümlere tabidir.

ETİK BEYANI

Tarsus Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde ve ortaya çıkan sonuçlarda herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim. / / 20...

İMZA

Büşra IŞIK

ÖZET

GIDA TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİNDE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK ODAKLI DEĞER AKIŞ HARİTALAMA YAKLAŞIMI VE İYİLEŞTİRME ÖNERİLERİ

BÜŞRA IŞIK

Yüksek Lisans, Endüstri Mühendisliği Ana Bilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Emel YONTAR

Ocak 2025, 114 sayfa

Tedarik zinciri yönetiminde malzeme akışı ve bilgi akışını yönetmek, süreçlerin verimliliği ve etkinliği açısından kritik bir öneme sahiptir. Bu sebeple işletmeler, süreçleri bütünsel bir şekilde analiz etmek amacıyla yalın üretim tekniklerinden biri olan değer akış haritalama yöntemini kullanmaktadır. Bu tez çalışmasının temel amacı, gıda tedarik zincirinde sürdürülebilirlik odaklı bir değer akış haritalama yaklaşımı geliştirmek ve bu yaklaşımı uygulayarak israfları azaltmaya yönelik iyileştirme önerileri sunmaktır. Tez kapsamında, literatür araştırmaları ve uzman görüşlerinin incelenmesiyle sürece başlanmıştır. Tedarik zinciri yönetimi ile doğrudan ilişkisi olan değer akış haritalama kavramına odaklanan makaleler taranmış ve analiz edilmiştir. Bunun yanı sıra, gıda tedarik zinciri ve sürdürülebilirlik konuları detaylı bir şekilde incelenmiştir. Elde edilen teorik bilgiler doğrultusunda bir gıda işletmesinde uygulama gerçekleştirilmiştir. Uygulamada, ilk olarak gözlemi yapılacak ürün ve ürün ailesi belirlenmiş, ardından mevcut durum haritalaması hazırlanarak işletmenin gerçek durumu tüm boyutlarıyla ortaya konulmuştur. Bu analizler sonucunda gelecekteki durum haritası oluşturulmuş ve değer akış planı hazırlanarak uygulamaya geçilmiştir. Sürdürülebilir odaklı değer akış haritalama yaklaşımı, işletmelere rekabet avantajı sağlamakta ve süreçlerin etkin bir şekilde yönetilmesine olanak tanımaktadır. Sürekli akış bulunan gıda işletmelerinde değer akış haritalama yapılırken dikkat edilmesi gereken parametreler belirlenmiş ve bu parametrelerin mevcut ve gelecek durum haritalamalarını doğrudan etkilediği tespit edilmiştir. Çalışmada, gelecek durum haritalama ile tespit edilen israflara yönelik kısa, orta ve uzun vadeli iyileştirme önerileri sunulmuştur. Kısa vadeli iyileştirme önerileri, hızlı uygulanabilir çözümler olarak hayata geçirilmiştir. Orta vadeli planlama, süreçlerin düzenli takibi ve sürdürülebilirlik hedeflerinin gerçekleştirilmesini içermektedir. Uzun vadeli planlama ise doğrudan yatırım gerektiren stratejik adımları kapsamaktadır. Bu üç aşamalı iyileştirme planı, parçadan bütüne doğru bir ilerleme sağlamaktadır. Kısa vadede elde edilen sonuçlar, hem orta hem de uzun vadeli planları doğrudan ve dolaylı olarak etkilemektedir. Bu sebeple, çalışma bütünsel bir bakış açısıyla ele alınmıştır.

Anahtar kelimeler: Gıda Tedarik Zinciri, Yalın Üretim, Değer Akış Haritalandırma, Sürdürülebilirlik.

ABSTRACT

SUSTAINABILITY-ORIENTED VALUE STREAM MAPPING APPROACH AND IMPROVEMENT SUGGESTIONS IN FOOD SUPPLY CHAIN MANAGEMENT

BÜŞRA IŞIK

Master, Department of Industrial Engineering

Supervisor: Assoc. Prof. Emel YONTAR

January 2025, 114 pages

Managing material and information flows in supply chain management is critical for the efficiency and effectiveness of processes. Therefore, businesses use value stream mapping, a lean manufacturing technique, to analyze processes holistically. The primary aim of this thesis is to develop a sustainability-focused value stream mapping approach for the food supply chain and propose improvement suggestions to reduce waste through its application. The study began with a review of literature and expert opinions. Articles focusing on value stream mapping, directly related to supply chain management, were examined and analyzed. Additionally, the topics of food supply chain and sustainability were explored in detail. Based on the theoretical insights obtained, an application was conducted in a food company. Initially, the product and product family to be observed were identified, and a current state map was prepared to fully depict the company's actual situation. Following these analyses, a future state map was created, and a value stream plan was developed and implemented. The sustainability-focused value stream mapping approach provides businesses with a competitive advantage and enables effective process management. Parameters critical for value stream mapping in food companies with continuous flow were identified, and these parameters were found to have a direct impact on both current and future state maps. The study offers short-, medium-, and long-term improvement suggestions for wastes identified in the future state mapping. Short-term suggestions were implemented as quick-to-apply solutions. Medium-term planning involved regular monitoring of processes and achieving sustainability goals. Long-term planning encompassed strategic steps requiring direct investment. This three-phase improvement plan ensures progress from part to whole. The outcomes achieved in the short term directly and indirectly influence both medium- and long-term plans. Therefore, the study was approached with a holistic perspective.

Keywords: Food Supply Chain, Lean Manufacturing, Value Stream Mapping, Sustainability.

ÖNSÖZ

Bu çalışma, yüksek lisans eğitimim boyunca kazandığım bilgi ve birikimleri uygulama aşamasına taşıma fırsatı sunan değerli bir süreç olmuştur. Çalışmamın her aşamasında rehberlik eden ve bilgi birikimiyle katkı sağlayan değerli danışmanım Doç. Dr. Emel Yontar'a teşekkürlerimi sunuyorum. Kendisi, hem akademik hem de kişisel gelişimimde önemli bir rol oynamış ve bu süreci benim için daha anlamlı kılmıştır.

Araştırmamın uygulama aşamasında desteklerini esirgemeyen, bilgi alışverişinde bulunmama olanak sağlayan gıda işletmesinin tüm çalışanlarına ve yalın üretim ekibine teşekkür ederim. Çalışmam boyunca, ekibin özverisi ve iş birliği, elde ettiğim sonuçların niteliğini önemli ölçüde artırmıştır.

Bu süreçte, her zaman yanımda olan ve beni destekleyen aileme, dostlarıma ve tüm sevdiklerime de teşekkür etmek isterim. Onların manevi destekleri olmasaydı bu yolculuk çok daha zorlu olabilirdi.

Bu tez, hem akademik hem de kişisel gelişimime katkı sunan bir çalışma olmasının yanı sıra, emeğin ve dayanışmanın değerini bir kez daha hatırlattığı için ayrıca önem taşımaktadır.

Saygı ve sevgiyle,

Büşra IŞIK

Mersin 2025

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET	i
ABSTRACT.....	ii
ÖNSÖZ.....	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
KISALTMALAR	vi
TABLolar LİSTESİ	vii
ŞEKİLLER LİSTESİ	viii
GİRİŞ	1

BÖLÜM I TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ

1.1. Tedarik Zinciri Kavramı	5
1.2. Tedarik Zinciri Yönetimi	8
1.3. Yalın Tedarik Zinciri Yönetimi.....	13
1.4. Çevik Tedarik Zinciri Yönetimi	16
1.5. Yeşil Tedarik Zinciri Yönetimi	18
1.6. Tersine Tedarik Zinciri Yönetimi	21
1.7. Gıda Tedarik Zinciri Yönetimi.....	23
1.8. Sürdürülebilir Tedarik Zinciri Yönetimi	28

BÖLÜM II SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK

2.1. Sürdürülebilirlik Kavramı	31
2.2. Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları ve Gıda İlişkisi	32

BÖLÜM III YALIN ÜRETİM

3.1. Yalın Üretim Kavramı	38
3.2. Yalın Üretim Teknikleri	44
3.2.1. Değer Akış Haritalama.....	45
3.2.1.1. Ürün Ailesinin Seçimi	48

3.2.1.2. Mevcut Durum Haritası	50
3.2.1.3. Gelecek Durum Haritası	51
3.2.1.4. Değer Akış Planı ve Uygulama	53
3.2.2. Toplam Ekipman Etkinliği	54
3.2.3. 5S Tekniği	55
3.2.4. SMED (Tek Haneli Kalıp Değişirme).....	57
3.2.5. Kaizen.....	58
3.2.6. Poka-Yoke	58
3.2.7. Yamazumi	59
3.3. Süreç Yönetimi ve İyileştirme Yaklaşımları	59
3.3.1. Performans Yönetimi ve Değerlendirme.....	59
3.3.2. Standardizasyon.....	61
3.3.3.1. Standart Operasyon Prosedürü (SOP)	62
BÖLÜM IV	
LİTERATÜR.....	64
BÖLÜM V	
UYGULAMA	
5.1. Gıda Endüstrisinde Yalın Üretim ve Değer Akış Haritalama Uygulaması.....	69
5.2. Ürün Ailesi Seçimi	70
5.3. Mevcut Durum Haritalama	71
5.3.1. Üretim Sistemleri.....	74
5.3.2. Bilgi Sistemleri	75
5.4. Gelecek Durum Haritalama	80
5.5. Toplam Ekipman Etkinliği Uygulaması ile İsraf Unsurlarının Belirlenmesi	84
5.6. Sürdürülebilir Üretime Yönelik Stratejiler ve Etkiler	84
5.7. Çalışan Bazlı Performans Yönetim Sistemi Uygulaması.....	94
SONUÇ.....	98
KAYNAKÇA.....	100
ÖZGEÇMİŞ	114

KISALTMALAR

BM	: Birleşmiş Milletler
FIFO	: First In, First Out
KPI	: Kritik Performans Göstergeleri
OEE	: Overall Equipment Effectiveness
SMED	: Single-Minute Exchange of Die
SOP	: Standart Operasyon Prosedürü
SPSS	: Statistical Package for the Social Sciences
TÜS	: Toyota Üretim Sistemi
TZY	: Tedarik Zinciri Yönetimi
YTYZ	: Yeşil Tedarik Zinciri Yönetimi

TABLÖLAR LİSTESİ

Sayfa

Tablo 5.1.	Standart Operasyon Prosedürü.....	78
Tablo 5.2.	1 Numaralı Önce – Sonra Kaizen Formu.....	79
Tablo 5.3.	2 Numaralı Önce – Sonra Kaizen Formu.....	79
Tablo 5.4.	Boyutlandırma Makinesi Toplam Ekipman Etkinliği.....	86
Tablo 5.5.	Yoğunluk ve Renk Ayırma Makinesi Toplam Ekipman Etkinliği	90
Tablo 5.6.	Manyetik Ayırma Makinesi Toplam Ekipman Etkinliği	92
Tablo 5.7.	Makinelerin Toplam Ekipman Etkinliği.....	93



ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa

Şekil 2.1.	Sürdürülebilirlik Boyutlarının Kesişimi.....	32
Şekil 2.2.	Üretim Stratejileri Arasında Değer İlişkisi	34
Şekil 2.3.	Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri	36
Şekil 3.1.	Müşteri Değer Modeli.....	47
Şekil 3.2.	Değer Akış Haritalama Basamakları.....	48
Şekil 3.3.	Ürün Ailesinin Seçimi.....	49
Şekil 3.4.	Değer Akış Haritalama Sembolleri	51
Şekil 3.5.	Performans Değerlendirme Amaçları	61
Şekil 5.1.	Nohut İşlenmesi Süreci	70
Şekil 5.2.	Mevcut Durum Haritalama Uygulaması	73
Şekil 5.3.	Gelecek Durum Haritalama Uygulaması.....	83
Şekil 5.4.	Boyutlandırma Makinesi Toplam Ekipman Etkinliği.....	87
Şekil 5.5.	Yoğunluk ve Renk Ayırma Makinesi Toplam Ekipman Etkinliği	90
Şekil 5.6.	Manyetik Ayırma Makinesi Toplam Ekipman Etkinliği	92

GİRİŞ

İnsanlar yaşamlarını sürdürebilmek için gıda tüketimine ihtiyaç duyarlar. Özellikle pandemi sürecinde gıda sektöründe faaliyet gösteren firmalar, artan talepleri karşılayamayacak duruma gelmişlerdir. Bu durum, gıda işletmelerinin sayısının artmasına neden olmuştur. Gıda işletmeleri, rekabet avantajı elde edebilmek için etkili bir tedarik zinciri yönetimine ihtiyaç duymaktadır. Ancak, gıda tedarik zinciri yönetimi, diğer tedarik zincirlerine kıyasla daha farklıdır çünkü burada doğrudan insan sağlığı faktörü yer almaktadır (Wang ve Huang,2010: 2).

Gıda tedarik zincirinin etkin yönetimi, sürdürülebilirlik ilkesine dayanmalıdır. Sürdürülebilirlik, tüm süreci etkilemekte olup firmalara çevresel, ekonomik ve sosyal açıdan fayda sağlamaktadır. Firmalar, verimliliklerini artırabilmek, kaliteyi iyileştirebilmek ve rekabet avantajı elde edebilmek için yalın üretim yöntemlerini tercih etmektedir (Altuntaş ve Türker,2020: 41).

Yalın üretim anlayışının temeli, değerin tanımlanmasıdır. Değer, müşterinin satın alacağı ürünü doğru zamanda, minimum maliyetle ve yüksek kalitede teslim etme yeteneği olarak tanımlanmaktadır (Berber,2013: 45). Değer kavramı, müşteri ve üretici perspektiflerinden farklıdır. Müşteri tarafından tanımlanan değer, üretici tarafından oluşturulmaktadır. Değer akışı, müşterinin talebinin karşılanması sürecini kapsamaktadır. Yalın üretim tekniklerinden biri olan Değer Akış Haritalama, bir sürecin bütünsel olarak görülmesini sağlar. Sürdürülebilirlik odaklı Değer Akış Haritalama, her gelecek durum haritasının bir sonraki aşamanın mevcut durum haritası olmasını hedefler. Gelecek durum haritasında yer alan iyileştirme önerileri, öncelikli olarak lead time (akış süresi) azaltılmasına yöneliktir. Ancak, her iyileştirme önerisinin lead time üzerinde doğrudan etkisi olmayabilir; bilgi akışı ve personel bazlı iyileştirme önerileri, dolaylı etkiler yaratabilir (Birgün vd.,2006: 48).

İşletmeler, tedarik zinciri yönetiminde sıklıkla tedarikçi, üretim süreçleri, stok yönetimi, dağıtım ve lojistik süreçlerinde zorluklar yaşamaktadır. Bu problemlerin çözülmesi için sıklıkla değer akış haritalama kullanılmaktadır. Bu çalışmada, gıda sektöründe faaliyet gösteren bir işletmede mevcut durum haritalama ve gelecek durum haritalama süreçleri oluşturulmuş, israflar tespit edilmiştir. İsraf, müşterinin gözünde

değer taşımayan tüm süreçler olarak tanımlanmaktadır. Yedi temel israf türü bulunmaktadır: hatalı imalat, fazla üretim, beklemler, fazla stok, gereksiz işler, gereksiz taşıma ve gereksiz hareketler (Akben ve Güngör,2018: 174). Mevcut durum haritalamasında tespit edilen israflar, gelecekteki durum haritalarında kaizen önerileri ile iyileştirilmiştir. Kaizen, sürekli iyileştirme anlamına gelir ve bu felsefe, sürekliliğe ve sürdürülebilirliğe odaklanır (Çakırkaya ve Acar,2016: 94).

Çalışmanın yapısı şu şekilde oluşmaktadır: Bölüm 1, tedarik zinciri yönetimi çeşitli açılardan incelenerek detaylandırılmaktadır. Bu bölüm, tedarik zinciri yönetiminin yanı sıra, yeşil, yalın ve çevik tedarik zinciri yönetimi gibi farklı yönetim yaklaşımlarına da odaklanmaktadır. Tedarik zincirinin etkin yönetimi, malzeme, bilgi ve finansal kaynakların en verimli şekilde organize edilmesini gerektirirken, işletmeler arası etkileşimlerin entegrasyonu ile ekonomik, çevresel ve sosyal hedeflerin bir arada gerçekleşmesi gerektiği vurgulanmaktadır. Özellikle sürdürülebilir tedarik zinciri yönetiminin rolü üzerinde durulmuş ve bu modellerin şirket stratejilerine nasıl entegre edilebileceği detaylandırılmıştır. Yeşil tedarik zinciri yönetimi, çevresel etkilere karşı duyarlılığı artırırken, kaynakların daha verimli kullanılmasına olanak tanır ve bu sayede sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmayı mümkün kılar. Yalın tedarik zinciri yönetimi, gereksiz israfı ortadan kaldırarak operasyonel verimliliği artırırken, çevik tedarik zinciri yönetimi ise hızla değişen pazar koşullarına uyum sağlama yeteneği sunar. Bu yaklaşımlar, işletmelerin çevresel sorumlulukları ile ekonomik sürdürülebilirlik hedeflerine paralel bir biçimde ilerlemelerine yardımcı olmaktadır. Bölümde ayrıca, tedarik zincirinin her aşamasında değer yaratma hedefiyle, şirketlerin stratejik vizyonlarını nasıl gerçekleştirebileceği ve paydaşlar arası güven ilişkilerinin güçlendirilmesi gerektiği üzerine de durulmuştur. Üst düzey yöneticilerin bu süreçte olan katkıları, yasal düzenlemelerle uyum sağlanması ve çevresel ve sosyal sorumlulukların işletme stratejilerine entegre edilmesi gerekliliği de vurgulanan önemli noktalar. Tedarik zincirindeki sürdürülebilirlik uygulamaları, işletmelere hem rekabet avantajı sağlar hem de uzun vadeli değer yaratma süreçlerini destekler. Ayrıca, etkin performans yönetimi uygulamalarının şirketlerin sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmalarını daha kolay hale getirdiği ifade edilmiştir. Birinci bölüm, tedarik zinciri yönetiminin sürdürülebilirlik, çevresel sorumluluk ve sosyal hedeflerle nasıl birleştirilebileceğini detaylı bir şekilde ele almakta ve şirketlerin bu süreçleri yönetme konusundaki

stratejilerini sunmaktadır. Bu yaklaşım, tedarik zincirinin her aşamasında sürdürülebilir değerler yaratmanın yollarını göstermektedir.

Bölüm 2, sürdürülebilirlik kavramını hem çevresel hem de sosyal açıdan derinlemesine inceler. Bu bölümde, doğaya zarar vermeyen üretim yöntemleri, enerji kullanımını optimize etme, atıkların etkin yönetimi ve doğal kaynakların sürdürülebilir biçimde korunması gibi kritik konular ele alınmaktadır. Bunun yanı sıra, toplumsal sorumluluk projeleri, çalışan hakları ve iş gücü eşitliği gibi sosyal sürdürülebilirlik unsurları da önemle vurgulanmaktadır. Şirketlerin çevresel ve sosyal fayda sağlamak adına geliştirdiği girişimler, eşitlikçi fırsatlar yaratma ve sürdürülebilir bir yaşam alanı inşa etme hedefleri bu bölümde ayrıntılı olarak yer almaktadır. Sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmak için belirlenen yol haritası ve stratejiler de kapsamlı bir şekilde açıklanmaktadır.

Bölüm 3, yalın üretim anlayışı ve uygulamaları üzerinde durmaktadır. Yalın üretim, israfı minimize etmek, verimliliği artırmak ve sürekli gelişim kültürünü yerleştirmek amacıyla çeşitli strateji ve yöntemlerden oluşur. Bu bölümde, yalın üretim felsefesinin temel ilkeleri ayrıntılı bir şekilde ele alınmış, üretim süreçlerinde nasıl uygulanabileceğine dair pratik örnekler ve teknikler sunulmuştur. Yalın üretim felsefesinin en belirgin özelliklerinden biri, değer yaratmaya odaklanırken israfı ortadan kaldırmaktır. Bu bağlamda, süreçlerin analiz edilmesi için değer akışı haritalama gibi araçlar kullanılarak, israfların tespit edilip ortadan kaldırılması amaçlanır. Etkili bir yalın üretim uygulaması, üretim hattını ve tüm organizasyonel yapıyı kapsayan bir yaklaşımı benimsemektedir. Bu bölümde ayrıca, sürekli iyileştirme (Kaizen) anlayışı da önemli bir yer tutar. Çalışanların, süreçlerdeki iyileştirmelere aktif katılımı sağlanarak üretim süreçlerinin daha verimli hale getirilmesi için geri bildirimler alınır. Yalın üretim kültürünün organizasyonda kökleşmesi için eğitim ve gelişim süreçlerinin sürekli olarak güçlendirilmesi gerektiği vurgulanmaktadır. Bölüm 3, yalın üretimi yalnızca bir dizi teknik araç olarak değil, aynı zamanda organizasyonel düzeyde kalıcı bir kültürel dönüşüm yaratacak bir felsefe olarak ele alır. Bu dönüşüm, yalnızca üretim hatlarını değil, tüm organizasyonu daha verimli, esnek ve sürdürülebilir bir hale getirmeyi hedefler.

Bölüm 4'te literatür araştırması yer almaktadır. Bu kısımda, değer akış haritalama tekniğinin özellikle otomotiv sektöründe yaygın olarak kullanıldığına dikkat çekilmiştir. Ancak, gıda sektöründe bu tekniğin çok yaygın olmadığı ve bu alandaki

Çalışmaların sayısının sınırlı olduğu tespit edilmiştir. Çeşitli sektörlerde yapılan araştırmalar, değer akış haritalamanın çoğunlukla israfların tespiti ve sürdürülebilir iyileştirmeler sağlama amacıyla kullanıldığını göstermektedir. Bu bağlamda, literatürdeki çalışmalar, her sektörde verimlilik artışı sağlama ve iyileştirme nerileri sunma hedefi taşımaktadır.

Bölüm 5, gıda sektöründe faaliyet gösteren bir işletmede sürdürülebilirlik odaklı değer akış haritalama yaklaşımının uygulama sürecini kapsamlı bir şekilde ele almaktadır. Bu süreçte, işletmenin tedarik zinciri analiz edilerek mevcut verimsizlikler ve sürdürülebilirlik açısından eksiklikler tespit edilmiştir. İlgili tedarik zinciri süreçlerinde karşılaşılan problemler ayrıntılı bir biçimde incelenmiş ve bu sorunların üstesinden gelmek için stratejik iyileştirme nerileri geliştirilmiştir. Çevresel etkilerin azaltılması, ekonomik verimliliğin artırılması ve sosyal sürdürülebilirliğin desteklenmesi amacıyla oluşturulan öneriler, yalnızca operasyonel süreçlerin etkinliğini değil, aynı zamanda çevreye olan etkilerin minimize edilmesini de hedeflemiştir. Ayrıca, uygulanan stratejiler ve benimsenen değer akış haritalama yöntemleri, gıda sektöründe sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmak için etkili çözümler sunduğunu kanıtlamaktadır. Bu bölüm, teorik bilgilerin pratikte nasıl uygulanabileceğini göstererek, sektör için değer yaratma süreçlerini sürdürülebilirlik perspektifinden optimize etmeye yönelik önemli bilgiler sunmaktadır.

BÖLÜM I

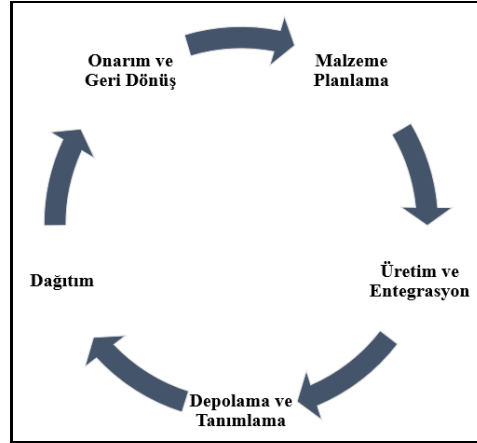
TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ

1.1. Tedarik Zinciri Kavramı

Tedarik, firmaların ihtiyaç duyduğu girdi malzemesi, ürün bileşeni, cihaz, ekipman veya son ürünlerin temin edilmesiyle ilgili süreç, faaliyet veya sorumlulukları kapsar. Tedarik zinciri, girdi malzemelerinin temin edilmesi, bu malzemelerin yarı mamul veya mamul ürünlere dönüştürülmesi ve nihai ürünlerin dağıtım kanalları aracılığıyla tüketicilerine ulaştırılmasını kapsayan bir yapıdır (Acar ve Ateş,2011: 11). Tedarik zinciri tedarikçi, üretici ve müşterilerden oluşan bir ağ yapısıdır. Bu ağ yapısında hammaddenin gelmesi, işlenmesi ve mamule dönüştürülerek müşteriye ulaşması süreçleri bulunmaktadır (Akben ve Güngör,2018: 174). Davison (2015: 43)'e göre depolar, tedarikçiler, üreticiler, distribütörler vb. yapıların birbiri ile entegrasyonu tedarik zincirini oluşturur. Üretimle uğraşan firmaların finansal süreçlerini etkileyen ehemmiyetli faktör elbette hizmeti ve ürünü satın alacak olan alıcılardır. Gökoğlan ve Atalan (2022: 99), tedarik zincirini üreticiler ve alıcıların bağlantısının güçlü olması için gerekli değeri bulunduran, tüketiciye ulaşması noktasına kadar olan tüm ilişkileri barındıran bir yapı olarak tanımlamışlardır. Flynn vd. (2010: 63) ise, tedarik zincirini müşteri için gerekli değeri ortaya çıkarmak amacıyla bulunan üyeler ve üyelerin gerçekleştirdiği işlemler olarak tanımlamışlardır. Tedarik zinciri, firmaların can damarı gibidir. Bu süreç, hammaddelerin başlangıç noktasından başlayarak, titiz bir işleyişle ürünlerin veya hizmetlerin müşteriye ulaştırılmasını sağlar. Tedarik zinciri, sadece ürün tedarikğini, üretim ve dağıtım aşamalarını değil, aynı zamanda sürekli iyileştirme ve geliştirme gibi süreçleri de içermektedir. Firmalar rekabet avantajı sağlayabilmek ve bunu sürdürülebilir kılmak için kritik rol oynayan tedarik zincirine ihtiyaç duymaktadır. Bu kritik yapı, firmalar için dengeyi sağlamak noktasında hayati öneme sahiptir. Tedarik zincirinin kapsamı, tedarik kaynağı ile başlayıp tüketim noktasında sona ermektedir. Bu süreci kapsayan aşamalarda bilgi akışı da dikkate alınmaktadır (Kurt ve Akçacı,2024: 16).

Kopczak'a (1997: 229) göre ise malzeme ve bilgi akışının olduğu bütünleşik bir sistemdir. Tedarik zinciri bir ürünün hammadde tedarikği, işlenmesi, işlenen ürünün müşteriye ulaşmasına kadar tüm süreçleri içermektedir. Aynı zamanda malzeme akışı ve

bilgi akışının olduğu bütünleşik bir sistem olup bir bütünü kapsamaktadır. Tedarik zinciri görseli Şekil 1.1’de verilmiştir.



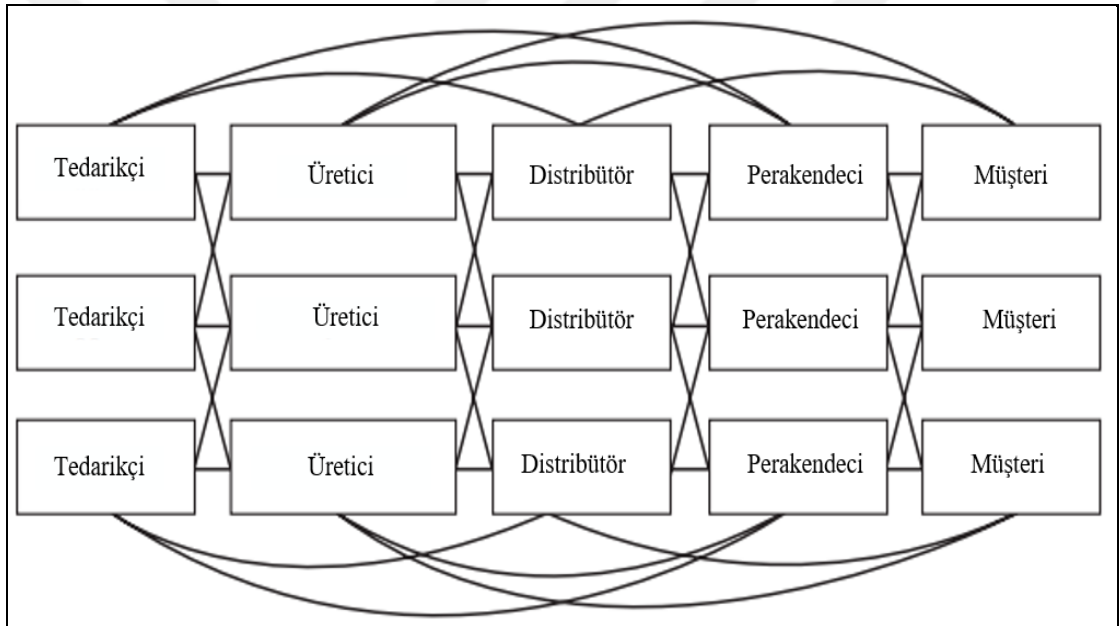
Şekil 1.1. Tedarik Zinciri

Kaynak: Kopczak,1997: 230.

Şekil 1.1’de olduğu gibi, tedarik zinciri üretim sektöründe malzeme (ekipman) planlaması ile döngünün başlangıcı oluşturulur. Üretim için gerekli tüm ihtiyaçlar bu aşamada belirlenir. Daha sonra ilgili ürün için gerekli üretim ve entegrasyon başlar. Bu kısımda hammaddeden mamul olma süreci tamamlanır. Daha sonra depolama ve ürün tanımlamaları yapılır. Bu kısım her tedarik zinciri ağ yapısında olmayabilir. Çünkü üretimi tamamlanan ürünün direkt olarak dağıtımını yapılabilir. Dağıtım işleminde ürünün tüketiciye ulaşması beklenir. Tedarik zinciri yapısı ürün tüketiciye ulaştıktan sonra sona ermez. Üründe yaşanan bir problemde onarım veya geri dönüş süreci ile tekrar döngüye dahil olabilir (Kopczak,1997: 235).

Tedarik zinciri, müşteri gereksinimini direkt ve endirekt karşılayabilmeyi hedefleyen paydaşların tamamını içerir. Tedarik zinciri yapısı yalnızca imalat ve tedarik edenleri değil, taşıyıcıları, depo tesislerini, alıcı ve satıcıları kapsar. Örnek olarak, bir imalatçı için alıcının taleplerini karşılamak ve işleri tamamlamakla ilgili tüm süreçleri içerir. Bu süreçler; ürün araştırma ve geliştirme, satış ve pazarlama, operasyon süreci, taşıma, mali işleri, alıcı desteği gibi çeşitli alanlara yayılır ve bu alanlar ile kısıtlı değildir. Tedarik zinciri sürekli değişen bir yapıdır. Süreç içerisinde daimi olarak veri, ürün, finansal akışı içerir. Örneğin, bir alıcı çevrimiçi alışveriş platformundan ürün satın alma işlemini gerçekleştirdiğinde, tedarik zinciri alıcıyı alışveriş sitesi üzerinden, stoklama alanı olan depo tesisleri ve tedarikçileri kapsamak üzere tedarikçi ağıyla ilişkilendirir.

Web sitesi alıcıya ürün maliyeti, çeşitliliği ve envanteri ile ilgili bilgi verir. Alıcı ürünü seçtikten sonra ürün satın almayı gerçekleştirir. Alıcı satın aldığı ürünün durumunu kontrol için tekrar web sitesine girebilir. Tedarik zincirinde tüm bu aşamalar için alıcının gereksinimleri ile bağlantılı olan sipariş bilgileri kullanılır. Bu örnek, alıcının tedarik zincirinde ayrılmaz bir parça olduğunu göstermektedir. Herhangi bir tedarik zincirinin amacı alıcı gereksinimleri karşılayabilmek ve bu süreçte finansal kar elde etmektir. Terim olarak tedarik zinciri, ürün veya hizmetin alıcıya yani müşteriye ulaşana kadar hareket ettiği ağları çağırıştırır. Bu nedenle çoğu tedarik zinciri aslında ağlar olarak adlandırılabilir. Çoğu tedarik zincirinin yapısını tanımlamak için tedarik ağı teriminin kullanımı daha doğru olabilir (Chopra ve Meindl,2020: 73). Şekil 1.2’de gösterildiği gibi tedarik zinciri çeşitli aşamaları içerebilir.



Şekil 1.2. Tedarik Zinciri Aşamaları

Kaynak: Chopra ve Meindl,2020: 76.

Her tedarik zincirinin amacı üretilen toplam değeri en üst düzeye çıkarmak olmalıdır. Tedarik zinciri değeri müşteri değerinden tedarik zinciri maliyeti çıkarılarak hesaplanır (Chopra ve Meindl,2020: 74).

Tedarik zincirinin değeri, tamamlanmış mamulün alıcı için değeri ile alıcı talebini karşılamak için tedarik zincirinin üstlendiği masraflar arasındaki farktır. Tamamlanmış mamulün değeri, her alıcı için değişken olabilir ve alıcının mamul için ödemeyi kabul

ettiği maksimum tutar olarak belirlenebilir. Mamulün değeri ile masrafı arasındaki fark, alıcı için bir tür ekonomik artı değerdir (Chopra ve Meindl,2020: 77).

Tedarik zincirinin değerini tanımladıktan sonra dikkate alınması gereken bir diğer nokta da gelir ve maliyet kaynaklarını aramaktır. Herhangi bir tedarik zinciri için yalnızca bir gelir kaynağı vardır; o da alıcı yani müşteridir. Alıcı, işletme için tedarik zincirinde olumlu anlamda nakit akışının sağlandığı tek faktördür. Diğer faktörler ise tedarik zinciri içerisinde gerçekleşen finansal hareketlerden ibarettir. İşletme, alıcı tarafından gelen nakit akışını tedarikçisine aktarır. Tedarik zinciri içinde bilgi, ürün veya finansal hareketlerin tümü maliyetler oluşturur. Sonuç olarak bu akışların uygun yönetimi, tedarik zinciri kazancının kilididir. Etkili tedarik zinciri anlayışında, değeri artırmaya odaklanılmaktadır. Tedarik zinciri değerinin artması, toplam kaynakların artmasına ve tedarik zincirine destekleyen paydaşların katkı sunmasına olanak tanır (Chopra ve Meindl,2020: 77).

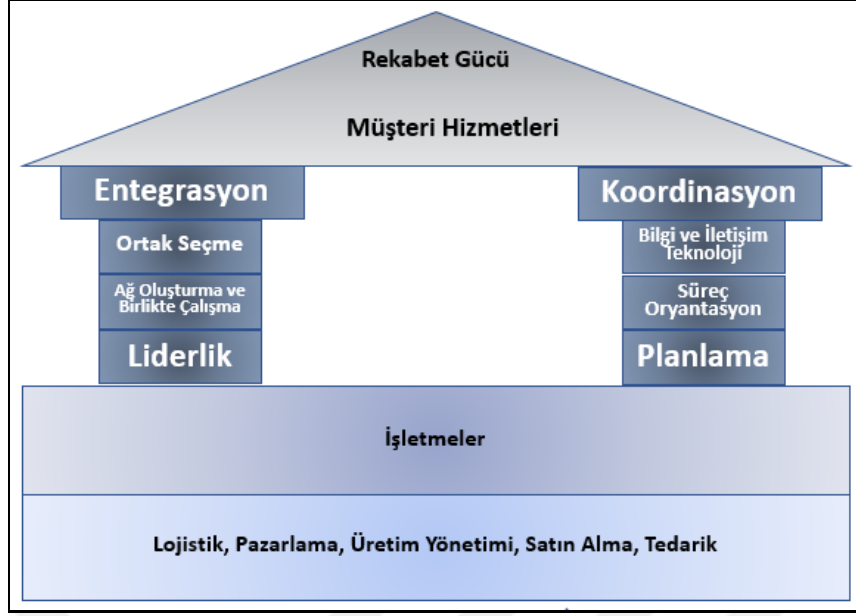
1.2. Tedarik Zinciri Yönetimi

Firmalar rekabet avantajı yakalayabilmek için tedarik zinciri yönetimine yönelmişlerdir. Çünkü firmalar için malzeme akışı yönetimi önemli kriterlerden biridir (Akben ve Güngör,2018: 175). Malzeme akışı yönetimi hammaddeden yarı mamule, yarı mamulden mamule dönüşen süreçlerin etkin bir şekilde yönetilmesini kapsamaktadır. Depolama ve dağıtım ise malzeme akışında dolaylı bir etkidir. Tedarik zinciri yönetiminin başlangıç noktası planlamadır. Planlama, üretim kararı, depolama, taşıma, sevk gibi tedarik zinciri işlevleri bulunmaktadır. Tedarik zinciri işlevlerinden diğerleri ise pazarlama, finans ve operasyonel süreçlerdir (Davison,2015: 83). İşletmeler tedarik zincirinde en az maliyete sahip olmak, değişken müşteri taleplerine karşılamayı hedefler (Yinan,2006: 16). Tedarik zinciri yönetimi, hammaddelerin temininden üretim ve dağıtıma kadar olan süreçte yer alan tüketiciler, dağıtıcılar, üreticiler ve tedarikçiler arasında bilgi, sermaye ve ürün yönetimini içeren stratejik bir yaklaşımı ifade eder. Bu strateji, malzeme ve bilgi akışını optimize etmeyi, stok yönetimini amaçlar (Kurt ve Akçacı,2024: 16).

Fernie ve Sparks (1998: 16), sanayi devriminin tedarik zinciri yönetimi üzerindeki derin etkilerini detaylı bir şekilde araştırmış ve endüstriyel dönemin tedarik zinciri süreçlerindeki dönüşümü vurgulamışlardır. Graham vd. (2006: 45), tedarik zincirinin

kökenlerini antik çağlara kadar izleyen bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Bu araştırma, tedarik zincirinin antik çağlardan günümüze kadar olan evrimini detaylı bir şekilde incelerken, tarihsel bir perspektif sunmaktadır. Sanayi devrimi, modern tedarik zinciri yönetimi üzerinde önemli etkiler bırakmıştır ve bu etkileri inceleyen araştırmalar oldukça dikkat çekicidir. Bu çalışmalar, endüstriyel dönemin tedarik zinciri süreçlerindeki dönüşümü anlamamıza ve günümüz tedarik zinciri uygulamalarını şekillendirmemize yardımcı olmaktadır. Seuring ve Müller (2008: 457), tedarik zinciri yönetimi üzerinde sürdürülebilirlik konusunu detaylı bir şekilde ele alarak, bu alandaki etkilerini derinlemesine incelemişlerdir. Bu çalışma, sürdürülebilirlik ilkelerinin tedarik zinciri yönetimi stratejilerine nasıl entegre edilebileceğini ve bu entegrasyonun işletmeler üzerindeki etkilerini araştırmaktadır. Araştırma, sürdürülebilirlik odaklı tedarik zinciri uygulamalarının işletmelerin rekabet avantajını nasıl artırabileceğini ve çevresel ile toplumsal etkilerini nasıl iyileştirebileceğini ele almaktadır. Christopher (2011: 17) çalışması, 20. yüzyılın ortalarından günümüze kadar olan dönemdeki tedarik zinciri yönetiminin gelişimini detaylı bir şekilde analiz ederek, endüstriyel dönemden bilgi çağına geçiş sürecindeki dönüşümü incelemektedir. Çalışmada, teknolojik yeniliklerin, küreselleşmenin ve pazar dinamiklerinin tedarik zinciri yönetimine olan etkilerini ve işletmelerin bu değişimlere nasıl uyum sağladığını ortaya koymaktadır. Wang ve Huang vd. (2010: 3) çalışması, tedarik zinciri yönetiminde yapay zeka ve büyük veri analitiği gibi yeni teknolojilerin potansiyelini detaylı bir şekilde incelemektedir. Bu çalışma, yapay zeka ve büyük veri analitiğinin tedarik zinciri süreçlerindeki rolünü, verimlilik artışı, maliyet azalması ve hızlı karar alma gibi etkileri üzerine odaklanarak inceliyor. Araştırma, bu teknolojilerin tedarik zinciri yönetimindeki uygulanabilirliğini ve işletmelerin bu teknolojileri nasıl entegre edebileceklerini ele alıyor.

Şekil 1.3'te tedarik zinciri yönetimi evi gösterilmektedir. Tedarik zinciri yönetimi evi, Stadtler ve Kilger tarafından tedarik zincirinin karmaşıklığını anlamak, işletmelerin faaliyetlerini yönetmek ve iyileştirmek amacıyla önerilmiştir. Bu model, tedarik zinciri yönetiminin tüm süreçleri içeren bütünsel bir bakış açısını destekler ve firmalara stratejik fayda sağlamak üzere oluşturulmuştur (Stadtler ve Kilger,2002: 16).



Şekil 1.3. Tedarik Zinciri Yönetimi Evi

Kaynak: Stadtler ve Kilger,2002: 18.

Tedarik zinciri yönetimi evinde bulunduğu gibi tedarik zinciri yönetiminin yapı taşları entegrasyon ve koordinasyondur. Tedarik zinciri yönetimde temel yapı taşlar satın alma, tedarik, üretim yönetimi, lojistik ve pazarlamadır. Bu kısımda işletmeler ilgili birimlerin operasyonlarının takip etmek istemektedirler. Tedarik zinciri temeli işletmelerin belirtilen operasyonlarını kapsamaktadır. Operasyonların etkili bir şekilde yönetilebilmesi için etkin entegrasyon ve koordinasyon gereklidir. Tedarik zinciri yönetimi evinin çatısını müşteri hizmetleri ve rekabet oluşturmaktadır. Rekabet avantajı işletmeler için önem arz etmektedir. Entegrasyon süreçlerinde bulunan birlikte çalışma anlayışı bir bütün olmanın önemini göstermektedir. Koordinasyon kısmında ise planlama parametresi önemli bir noktadır. Etkin bir planlama ile etkili bir yönetim anlayışı gerçekleşmektedir (Demirtaş,2008: 33).

Tedarik zinciri yönetim yapısı firma prensiplerine bağlı olarak değişkenlik gösterilebilir. Temel olarak tedarik zinciri yönetimi üretim veya hizmet sektörü farketmeden süreç başlangıcından sonuna kadar gerçekleşen aşamaları bütünsel bir bakış açısıyla ele almaktadır. Bu süre zarfında firmalardaki operasyonu etkileyecek tehditler de ele alınarak proje bazlı incelenebilmektedir (Danacı vd.,2019: 30). Projeler tedarik zinciri yönetiminin modern teknikleri dikkate alınarak değerlendirilmelidir. Örneğin; prototipi hazırlanan bir ürünün malzeme, üretim ve pazar payı eşgüdümlü olarak takip edilir.

Tedarik zinciri yönetimi izlem, yöntem ve işlem olarak da sınıflandırılabilir (Danacı vd.,2019: 30). İzlem türünde kısa (ay), orta (yıl) ve uzun (çok yıl) planlama yapılmakta olup, doğrudan tedarik zinciri yönetimi kapsamındadır. Tarihsel süreci, faydayı, karlılığı, rakip tehdidi gibi durumlar izlem sürecini oluşturmaktadır. Yöntem türünde iyileştirme ve sistem bazlı süreçler takip edilmekte olup, yereli kapsamaktadır. İşlem kısmında günlük olarak ilgili üretim alanında envanter kontrolü, malzeme ve bilgi akışındaki olaylar bulunmaktadır (Danacı vd.,2019: 31).

Tedarik zinciri yönetimi, tedarik zincirinin etkin ve verimli yönetilmesidir. Ürünün veya hizmetin tüketiciye ulaşmasının verimliliğine, maliyetine, performansına bakılması oldukça önemlidir (Yıldızbaşı ve Üstünyer,2019: 461). Yapı bütünleşik olarak ele alınmalı, birim bazında incelenmelidir. Bütünün bir parçası ve önem derecesi yüksek olan etkin lojistik ele alınacak olursa; etkili olarak kullanılabilmesi için maksimum zamanda, en düşük maliyetle kusursuz ürün transferinin gerçekleşmesi gereklidir. Gökoğlan ve Atalan (2022: 101), son tüketiciye kusursuz ürün transferindeki güvenli bilginin karşılanmasının tedarik zincirinin lojistik ayağında önem arz ettiğinden bahsetmişlerdir. Ayrıca küreselleşme etkisi ile tedarik zincirindeki işlemlerin gittikçe zorlaştığını ve üye sayısının arttığını belirtmişlerdir. Çünkü son zamanlarda dış kaynakların kullanımının artması ve global rekabet gibi parametreler üye sayısının yükselmesine sebep olmaktadır. Bu sebepler neticesinde tedarik zincirinin karmaşık bir yapıda olması kaçınılmazdır. İrak ve Topçu (2020: 177) ise, tedarik zincirindeki tekniklerin yeryüzünde yaşanan gelişmeler karşısında eksik olmasının ortaya sorunlar çıkardığını ve bu sorunların zincirdeki üyelerde güvensizliğe, yetersiz bilgiye, iletişim bozukluğunu doğurduğundan bahsetmişlerdir. Ek olarak Karlı ve Tanyaş (2020: 179) tedarik zincirinin oluşturduğu bu durumların birlikte sayısız riski de ortaya çıkardığı incelemişler ve riskleri 5 grupta ele almışlardır. Bunlar; çevresel, ekonomik, sosyal, teknolojik, jeopolitik maddeleridir. 5 grupta incelenen riskler üretime, taşımanın karışmasına, pazar payının düşmesine, fiziki zarara, satışların düşmesine, firmalardaki gelir gider dengesizliğine sebep olabilecek potansiyeller olduğunu açıklamışlardır.

Müşteri taleplerinin değişkenlikleri sebebiyle işletmeler karmaşıklıklara uyum sağlayabilmek için tedarik zincirindeki esnekliğe ihtiyaç duymaktadır. Tedarik zincirindeki esneklik ile işletme rekabetleri arasında pozitif anlamlı bir ilişki bulunmaktadır. Pozitif anlamlı olan ilişkinin; ürün ömrü, değişen teknoloji, tüketicilerin

çeşitlilik talepleri, ürünlerin özelleştirilmesi gibi parametreleri bulunmaktadır. Tedarik zincirinde esneklik olmaması durumunda müşteri taleplerindeki değişkenlikler işletme tarafından karşılanamayabilir. İşletmelerdeki taleplerin karşılanamaması tedarik zinciri performansının minimuma inmesine neden olacaktır. Bu sebeple işletmeler tedarik zincirindeki esnekliği önemsemelidir. Moradlou ve Güzel (2023: 117)'ün tedarik zinciri çalışmalarında performans ve esneklik ilişkisini kapsamlı olarak ele almışlardır. Çalışmada Erzurum ve Urmiye (İran)'deki işletmelere anket yapılmış, daha sonra veriler SPSS istatistik programında kullanılmıştır. Anket yapılan işletme sayısı ise 186'dır. SPSS istatistik programındaki analiz sonuçlarına göre tedarik zinciri performansı ve tedarik zinciri esnekliği arasında pozitif anlamlı bir ilişki olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Parker (2000: 16), tedarik zinciri yönetiminde performans parametrelerini aşağıdaki maddelere ayırmıştır. Bunlar;

- Doğru kararlar alındığından emin olmak için kontrol sağlamak
- İşletmenin yerini belirlemede dikkatli olmak
- Amaçlanan düzeye erişmek
- Sorunları kavramak ve neticelendirmek
- Tüketici gereksinimlerini oluşturan şartları belirlemek
- Değerlendirmek

Yukarıda yer alan maddeler tedarik zincirindeki performans değerlendirmesi ile ilişkilidir. Örneğin; bir işletmede yönetim tarafından alınan kararların doğruluğunu incelemeden hemen aksiyon alınması, işletmeyi büyük ölçüde olumsuz etkileyebilir. İşletmenin konumu, hem tedarikçiler hem de dağıtıcılar için önemli bir faktördür. Tedarik zinciri yönetiminde, ürünün tüketiciye ulaşana kadar tüm aşamaların kapsamlı olarak ele alındığından, konum belirleme kritik bir öneme sahiptir. Belirli bir amaç dahilinde ilerlemek ve düzeye erişmek ise tedarik zinciri yönetimi performansının ölçülmesinde etkindir. Bu düzeye yaklaşmak ve kısa sürede erişmek rakamsal ifadeler ile incelenmektedir. Son kullanıcı olan tüketici ihtiyaçlarına göre ilerlemek ve bu ihtiyaçların oluşmasında etkili şartları belirlemek ürün ve hizmet yapısının talep ile ilişkili değer kavramı ile ilgilidir. Tüm bu parametrelerle sonuca ulaşmak için son adım olarak değerlendirme yapılmalıdır. Değerlendirme, tedarik zinciri yönetiminde performans analizini ortaya çıkarır (Öztürk ve Tekin,2020: 60).

1.3. Yalın Tedarik Zinciri Yönetimi

Yalın tedarik zinciri, tedarikçiden müşteriye kadar sistem üzerinde bulunan israfları minimuma indirmek ya da israfları yok etmeyi amaçlamaktadır. Sürdürülebilir değer akışı oluşturmak önemli noktalarından biridir (Akben ve Güngör,2018: 179). Yalın tedarik zincirinde 7 israf bulunmaktadır. Bunlar; hatalı imalat, istenenden fazla üretim, beklemler, fazla stok, gereksiz işler, gereksiz taşıma ve gereksiz hareketlerdir. Belirtilen israflarda hatalı üretim kaliteyi etkilemektedir. İsfraf kalemlerinin yok edilmesi veya azaltılması maliyeti azaltacaktır. Aynı zamanda zaman tasarrufu sağlayacaktır (Yinan,2006: 16). Yalın tedarikte değer oluşturan durumların sürekli geliştirmesi sağlanmaktadır (Mohammad vd.,2008: 353).

Yalın metotların işletmeler üzerinde olumlu etkileri bulunmaktadır. Bu sebeple yalın tedarik zinciri yönetimi firmalar tarafından dikkate alınmaktadır. Yalın tedarik zinciri aşamalarında zaman kaybı oluşturan işlemler yok edilerek işlem süresinin kısaltılması amaçlanmaktadır (Özkan vd.,2015: 71). Değer oluşturmeyen işlemlerin kaldırılmasını savunan anlayışa göre, işletmelerdeki işlemler bütünsel olarak ele alınmalıdır. Değer oluşturmeyen faaliyetlerin ortadan kaldırılmasıyla akış süresinde azalma, maliyetlerde azalma doğrudan veya dolaylı olarak sağlanabilir. Dolaylı durumlarda işlem süresinde veya maliyette direkt bir etki tespit edilemiyor olsa da uzun vadede kazanım oluşturabilir.

Yalın tedarik zinciri Şekil 1.4.'te yer aldığı gibi yedi adımdan oluşmaktadır. (Özkan vd.,2015: 74).

1. Yalın düşünme yetkinliklerini artırma
2. Verimliliğe yoğunlaşma
3. Tüketici beklentilerini karşılayan ürün ve süreçler tasarlama
4. Rekabetçi strateji oluşturma
5. Tedarik zinciri paydaşlarıyla stratejik ortaklıklar kurma
6. Değer akışını optimize etme
7. Tedarik zinciri genelinde akış sağlama

Şekil 1.4. Yalın Tedarik Zinciri Aşamaları

Kaynak: Özkan vd.,2015: 74.

Şekil 1.4'te, süreçlerin ilk beş maddesi yalın tedarik zinciri süreciyle ilgili olup, son iki madde ise yönetsel süreci kapsamaktadır. İlk beş maddede iyileştirme ve geliştirme esastır. Ek olarak üçüncü maddede yenilik ve inovasyon bulunmaktadır. Değer akışı düzenleme kısmında değer oluşturmayan süreçlerin ortadan kaldırılmasındaki yönetsel karar alınır. Tedarik zinciri boyunca akışta ise tüm aşamalarında dengelenmesi ve sürdürülebilirliği incelenir.

Yalın tedarik zinciri yönetimi, işletmelerin kaynaklarını daha verimli kullanmalarını sağlamak amacıyla süreçlerin optimize edilmesi ve israfın azaltılması üzerine odaklanan bir yaklaşımdır. Bu bağlamda, yalın tedarik zinciri yönetimi, tedarik zinciri entegrasyonu ve verimliliği ile doğrudan ilişkilidir. Araştırmalar, tedarik zinciri entegrasyonunun, dijitalleşme ve bilgi paylaşımı gibi unsurların etkisiyle önemli ölçüde iyileştirilebileceğini göstermektedir (Yang ve Wang,2021: 1746; Salamah,2023: 12345). Özellikle, Yang ve Wang'ın (2021: 1746) çalışması, tedarik zinciri entegrasyonunun hükümet politikaları, tedarik zinciri ortaklıkları ve bilgi paylaşımının etkileşimi ile nasıl geliştirilebileceğini incelemektedir. Bu çalışma, tedarik zinciri ortaklıklarının entegrasyonu teşvik etmede kritik bir rol oynadığını ortaya koymaktadır (Yang ve Wang,2021: 1746). Salamah ise dijitalleşmenin tedarik zinciri performansını artırmada önemli bir rol oynadığını ve bu süreçte tedarik zinciri entegrasyonu ile verimliliğin aracılık ettiğini vurgulamaktadır (Salamah,2023: 12345). Bu bulgular, yalın tedarik zinciri yönetiminin uygulanabilirliğini ve etkinliğini artırmak için dijital araçların ve entegrasyon stratejilerinin önemini ortaya koymaktadır.

Yalın tedarik zinciri yönetiminin temel prensipleri arasında değer akışı analizi, sürekli iyileştirme ve israfın ortadan kaldırılması yer alır (Özkan vd.,2015: 74). Hastanelerde tedarik sistemi; sağlıklı stok yönetimini, düzenli malzeme tedarikini, bakım ve hizmet sürecinin hızını ve kalitesini belirlemektedir. Tedarik sürecindeki değer katmayan tüm faaliyetlerin, hareketlerin ve süreçlerin ortadan kaldırılması, hataların en aza indirilmesi, hastanenin girdileri ile çıktıları arasındaki sürecin verimliliğinin artırılması ise, tedarik zinciri yönetiminde (TZY) yalın ilkelerin uygulanması ile mümkün olabilmektedir. Bu çalışmanın amacı, sağlık kurumları için anahtar rol oynayan tedarik zinciri yönetimi süreçlerinde yalın tekniklerin uygulanabileceğinin açıklanması ve yalın düşünce sistemi ile tedarik zinciri yönetiminin bütünleştirilmesinin mümkün olduğunun belirtilmesidir.

Dağ ve Kara (2020: 9), çalışmasında düzlemsel güneş enerjisi kolektörlerinin üretimini yapan ve yalın üretim uygulamalarına yeni başlamış olan bir işletmede değer akışı haritalandırma yöntemi kullanılarak, ilgili yöntemin uygulanma aşamaları ve işletmeye sağladığı faydalar açıklanmıştır. Bu yöntem ile işletmenin tedarik zinciri boyunca oluşan değer akışı haritalandırılarak, israflar belirlenmiş ve ilgili israfların elimine edilmesi amacıyla eylem planları oluşturulmuştur. Değer akış haritalama yöntemi sayesinde, işletmenin değer akışında kullanılması gereken yalın üretim teknikleri ve araçları belirlenmiştir.

Yalın tedarik zinciri yönetimi, bilgi sistemleri ile stratejik uyum sağlandığında daha yüksek performans göstermektedir. Yazgan ve Yıldız (2022: 115) , tedarik zinciri ile bilgi sistemleri arasındaki stratejik uyumun, tedarik zinciri performansını olumlu yönde etkilediğini ortaya koymuştur. Bu durum, yalın uygulamaların bilgi sistemleri ile entegrasyonunun önemini göstermektedir.

Kang ve Moon'un araştırması, bilgi değişimi ve tedarik zinciri entegrasyonunun tedarik zinciri performansı üzerindeki etkilerini incelemekte ve bu unsurların işletmeler arası ilişkilerde sürdürülebilir rekabet avantajı sağladığını göstermektedir (Kang ve Moon,2016: 17). Bu bağlamda, tedarik zinciri verimliliği, yalın yönetim ilkeleri ile birleştiğinde, işletmelerin maliyetlerini düşürmelerine ve müşteri memnuniyetini artırmalarına yardımcı olmaktadır. Çalışmanın sonuçları, organizasyonel yeterlilik ve tedarik zinciri yeteneklerinin tedarik zinciri performansını elde etmedeki kritik rolünü vurgulamaktadır. Öncelikle, ilişkisel yeterlilik ve bilgi teknolojileri yeterliliği, Kaynak Tabanlı Görüş'ün teorik temeli olarak, başarılı işten işe ilişkilerdeki tedarik zinciri yeteneklerinin (bilgi değişimi ve tedarik zinciri entegrasyonu) ve paylaşılan değerlerin kalıplarını etkilemiştir. İkinci olarak, bilgi değişimi ve tedarik zinciri entegrasyonu, ana tedarik zinciri yetenekleri olarak ve Dinamik Yetenekler Teorisi'nin teorik temeli olarak, tedarik zinciri performansını etkilemiş ve tedarik zinciri ortakları için sürdürülebilir bir rekabet avantajı üretmiştir.

Yalın tedarik zinciri yönetimi, yalnızca iç süreçleri değil, aynı zamanda tedarikçiler ve müşterilerle olan ilişkileri de kapsamalıdır. Kim ve Kim (2018: 795), tedarik zinciri verimliliğinin sürdürülebilir performans için kritik olduğunu belirtmektedir. Bu bağlamda, tedarik zinciri ortaklıkları ve iş birlikleri, yalın yönetim uygulamalarının etkinliğini artırmak için gereklidir. Bu bulgu, bağımsız şirketlerden

oluşan bir tedarik zincirinde çıkar çatışmasını ima etmekte ve bu nedenle iş birliği yapmayan varsayım altında tedarik zincirinin daha düşük performansını rapor eden benzer çalışmaları desteklemektedir. Ayrıca, verimli ortakların kalite puanı, verimsiz ortakların kalite puanından daha yüksek değildi; bu, verimli tedarikçilerin maliyet düşürmeye odaklandığını, kalite iyileştirmeye değil, gösteren önceki çalışmalarla tutarlıdır.

Ayrıca, tedarik zinciri verimliliği, ekonomik büyüme ile doğrudan ilişkilidir ve bu nedenle işletmelerin rekabet avantajı elde etmeleri için hayati öneme sahiptir (Alshurideh vd.,2022: 71). Ekonomiyi geliştirmek ve çalışanların verimliliğini artırmak amacıyla, etkili tedarik zincirlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Araştırma sonuçları, iyileştirilmiş tedarik zinciri lojistik performansının olumlu büyüme faydaları sağladığını göstermektedir. Ayrıca, tedarik zinciri verimliliğinin giriş ve çıkış boyutları, ekonomik büyüme üzerinde olumlu bir etkiye sahiptir; bu da lojistik maliyetleri düşürmek ve tedarik zinciri verimliliği aracılığıyla gelirleri artırmak için kaynakların, teknolojinin ve bilginin en verimli şekilde kullanılmasına olanak tanır. Etkili bir tedarik zinciri, süreçleri ve tedarik zincirinin aşamalarını düzenleyerek maliyetleri azaltmaya ve diğer kaynaklarda kullanılabilecek zamanı serbest bırakmaya yardımcı olur (Alshurideh vd.,2022: 73).

Sonuç olarak, yalın tedarik zinciri yönetimi, dijitalleşme, bilgi paylaşımı ve tedarik zinciri entegrasyonu gibi unsurların etkisiyle güçlendirilmelidir. Bu unsurlar, işletmelerin verimliliğini artırarak maliyetleri düşürmelerine ve rekabet avantajı elde etmelerine yardımcı olmaktadır. Yalın tedarik zinciri yönetimi, sadece iç süreçleri değil, aynı zamanda tedarikçiler ve müşterilerle olan ilişkileri de kapsayarak, sürdürülebilir bir performans elde edilmesine katkıda bulunmaktadır.

1.4. Çevik Tedarik Zinciri Yönetimi

Çevik tedarik zinciri kavramı, 1990'ların ortalarında iş dünyasında ortaya çıkmış olup, hızlı değişimlere etkili yanıt verme ihtiyacını karşılamak amacı gütmektedir. Küresel pazar dinamikleri ve teknolojik ilerlemeler, firmaların tedarik zinciri süreçlerini yeniden gözden geçirmelerini gerektiren önemli etkenler haline gelmiştir. Geleneksel tedarik zinciri yönetimi genellikle maliyet odaklı bir yaklaşım sergilerken, çevik tedarik zinciri, müşteri taleplerine hızlı, esnek ve etkili bir şekilde yanıt verebilme yeteneği ile dikkat çekmektedir. Lee (2004: 111), çevik tedarik zincirinin belirsizliklerle başa çıkma

yeteneğinin önemine vurgu yaparak, bu yapıların rekabet avantajı elde etmede hayati bir rol oynadığını belirtmektedir. Çevik tedarik zinciri, değişken iş ortamlarındaki belirsizlikleri etkili bir şekilde yönetme kapasitesine sahip olup, işletmelerin pazar talebindeki dalgalanmalara, tedarik zinciri aksaklıklarına ve müşteri ihtiyaçlarındaki hızlı değişimlere anında yanıt vermesine olanak tanır. Bu model, esneklik ve hızlı tepki verme becerisi sayesinde firmaların çevresel değişimlere uyum sağlamasını kolaylaştırır. Geleneksel tedarik zinciri yönetiminde genellikle maliyet odaklı bir yaklaşım sergilenirken, çevik tedarik zinciri, müşteri taleplerine anlık olarak yanıt verebilme yeteneği ile farklılık gösterir. Lee'nin (2004: 112) belirttiği gibi, bu esneklik, firmaların rekabetçi avantaj elde etmelerini mümkün kılmaktadır. Özellikle günümüzde hızlı değişen tüketici beklentileri ve pazar koşulları, çevik tedarik zincirinin gerekliliğini daha da artırmaktadır. Ayrıca, Lee (2004: 112) çevik tedarik zincirinin belirsizliklerle başa çıkabilme yeteneğinin sadece rekabet avantajı sağlamakla kalmayıp, aynı zamanda sürdürülebilir tedarik zinciri yönetimi için de kritik olduğunu vurgulamaktadır. Çevik tedarik zincirinin sürdürülebilirliği, çevresel ve sosyal sorumluluklarla birleştiğinde, firmaların uzun vadeli başarısını desteklemektedir. Belirsizlikleri yönetmek, çevik tedarik zincirinin her aşamasında daha öngörülebilir ve dengeli bir çalışma ortamı oluşturur. Bu sayede, işletmeler maliyetlerini azaltırken müşteri memnuniyetini artırabilir ve pazar paylarını genişletebilirler.

Çevik tedarik zincirinin belirsizlikleri yönetme kapasitesi, bilgi alışverişini ve iş birliğini destekleme konusundaki işleviyle dikkat çekmektedir. Aitken vd. (2002: 21), çevik tedarik zincirinin işletmelerin tedarikçileri ve müşterileriyle olan ilişkilerini güçlendirdiğini ve daha verimli bir bilgi akışı sağladığını ifade etmektedir. Bu bilgi akışı, işletmelere daha bilinçli kararlar alabilme fırsatı sunmaktadır. Ayrıca, bilgi paylaşımı, firmaların daha etkili bir karar alma süreci yürütmelerine katkıda bulunmaktadır. Bilgi akışının iyileşmesi, işletmelerin belirsizlikleri daha etkin bir şekilde yönetmelerine imkan tanır. Böylece firmalar, müşteri taleplerindeki dalgalanmalara ve tedarik zincirindeki aksaklıklara hızlı bir şekilde yanıt verebilirler. Bu durum, çevik tedarik zincirinin esnekliğini artırarak, işletmelerin kaynaklarını daha etkin kullanmalarını sağlamaktadır. Aitken vd. (2002: 21), bilgi paylaşımının çevik tedarik zincirinin temel bir bileşeni olduğunu ve bu yapının modern iş dünyasında rekabet avantajı sağlamak için kritik bir öneme sahip olduğunu vurgulamaktadır.

Banerjee'ye (2016: 57) göre, çevik tedarik zincirleri hem piyasa ihtiyaçlarına duyarlı olmalı hem de piyasa dinamiklerini yönlendirebilme kapasitesine sahip olmalıdır. Daha açık bir ifadeyle, çevik tedarik zinciri, piyasadaki talepleri önceden kestirerek bu taleplere hızlı bir şekilde uyum sağlayabilme yeteneğine sahip olmalıdır. Bu tedarik zincirlerinin en temel özelliklerinden biri, hız ve esneklik odaklı bir yaklaşıma sahip olmasıdır. Yalnızca temel yetkinliklerle sınırlı kalmayan bu yapı, aynı zamanda belirli operasyonların geliştirilmesine katkıda bulunur. Ek olarak, bilgi teknolojilerinin yaygın kullanımı ve global tedarik zinciri stratejilerinin uygulanması da bu modelin önemli bileşenleri arasındadır.

Sehgal'e (2010: 44) göre, çevik tedarik zinciri, tüketici memnuniyetini maksimum düzeyde sağlamanın en etkili yollarından biri olarak görülmektedir. Talep odaklı bir yaklaşım izleyen bu yapı, yüksek envanter seviyelerini korumayı, düşük maliyetli nakliyat yöntemleriyle zamanında teslimatı gerçekleştirmeyi ve kitlesel üretim mallarını kişiselleştirilmiş hizmetlerle sunmayı amaçlar. Bu sistem, sipariş miktarlarının ve teslim noktalarının esnek bir şekilde değiştirilmesine imkan tanırken, taleplerde ani bir azalma olduğunda siparişlerin iptal edilmesini de sağlar. Aynı zamanda, talep hızla arttığında ve ana tedarikçi bu artan talebi karşılayamadığında, çevik tedarik zinciri daha önceden belirlenmiş alternatif tedarikçilere yönelir. Yedek tedarikçilerle yapılan anlaşmalar genellikle daha maliyetli olmasına rağmen, bu esneklik, stok yönetimini sağlayarak değişken talep ve arz koşullarına uyum göstermeyi mümkün kılar.

1.5. Yeşil Tedarik Zinciri Yönetimi

Tedarik zinciri yönetiminde çevresel sorumluluk bilinci giderek daha fazla önem taşımaktadır. Doğal kaynakların etkin ve adil bir biçimde kullanılması gerektiğini dikkate alan işletmeler, tedarik zincirlerini daha sürdürülebilir bir duruma getirmek için çaba göstermektedir (Vachon ve Klassen,2005: 664). Tedarik zincirinin verimli bir biçimde yönetilmesi, her aşamanın denetim altında tutulmasını ve geri dönüşüm süreçlerini içeren çevre dostu yönetim anlayışını gerektirir. Bu yöntemler, geleneksel tedarik zinciri yönetiminden çevreye duyarlı tedarik zinciri yönetimine geçişi zorunlu kılmaktadır. Bu yeni yaklaşım, üretimden atık yönetimine kadar olan tüm süreçlerin çevresel duyarlılıkla yapılandırılmasını gündeme getirmiştir (Simpson ve Power,2005: 63).

Yeşil tedarik zinciri yönetimi, ekolojik ürün geliştirme ve üretim stratejilerini birleştiren yeni bir paradigma oluşturmaktadır. Literatürde, bu yaklaşımı benimseyen işletmelerin çeşitli faydalar sağladığı ifade edilmektedir (Harrison ve Hoek,2005: 38). Yeşil tedarik zinciri yönetimi, stratejik kararlara destek verir, kaynakların daha etkin kullanımını sağlar ve geri dönüşümü teşvik eder (Wilkerson,2004: 6). Bu süreçte, firmalar hem çevresel riskleri azaltmakta hem de kârlılık ile pazar payını artırma hedeflerine ulaşmaktadır (Van Hoek,1999: 129). Bu yönetim anlayışı, müşteri tatminini artırarak firmalar için değer yaratma konusunda önemli bir rol oynamaktadır.

Yeşil tedarik zinciri yönetiminin, şirketlerin kârlılığını ve hizmet kalitesini artırdığı ifade edilmektedir (Zhu ve Sarkis,2004: 269). Yeşil tedarik zinciri yönetimi, ekolojik satın alma, üretim, dağıtım ve tersine lojistik süreçlerinin bir bütünü kapsar (Büyüközkan ve Çapan,2007: 9). Tersine lojistik, malzemelerin yeniden kullanımı, üretimi veya başka ürünlere dönüşüm süreçlerini içerir ve çevresel etkileri minimize etmeyi hedefler.

Yeşil tedarik zinciri yönetimi (YTYZ), günümüzde çevresel sürdürülebilirlik ve rekabet avantajı sağlama açısından önemli bir strateji olarak öne çıkmaktadır. YTYZ, tedarik zincirinin her aşamasında çevresel etkilerin minimize edilmesini hedefler ve bu bağlamda, üretimden tüketime kadar olan süreçlerde çevre dostu uygulamaların benimsenmesini teşvik eder (Hazen,2014: 296). Özellikle, çevresel standartlara uygun davranan tedarik zinciri üyelerinin faaliyetlerinin planlanması ve kontrol edilmesi, bu yönetim anlayışının temelini oluşturur (Şişman,2016: 59).

YTYZ'nin uygulanması, firmaların çevresel etkilerini azaltmalarına ve sürdürülebilirlik performanslarını artırmalarına yardımcı olur. Örneğin, ürün tasarımı, malzeme seçimi ve üretim süreçlerinin çevresel etkileri göz önünde bulundurularak optimize edilmesi, bu yönetim anlayışının önemli bir parçasıdır (Başalp,2023: 222; Kantoğlu,2023: 106). Bunun yanı sıra, yeşil tedarik zinciri uygulamaları, firmaların rekabet avantajı elde etmelerine de katkı sağlamaktadır. Araştırmalar, yeşil tedarik zinciri uygulamalarının, firmaların pazar konumlarını güçlendirdiğini ve müşteri memnuniyetini artırdığını göstermektedir (Atrek ve Özdağoğlu,2014: 16; Güzel,2016: 45). Bu çalışmanın amacı, tedarik zincirinde bütünleşme, yeşil tedarik zinciri uygulamaları ve işletme performansı arasındaki ilişkinin incelenmesidir. Çalışmanın, uygulama kısmında Marmara Bölgesinde faaliyet gösteren ve Ambalaj Sanayicileri Derneğine kayıtlı 102

işletmenin fabrika müdürlerine yüz yüze görüşme yöntemi ile anket uygulanmıştır. Bu doğrultuda geliştirilen hipotezler ve araştırma modeli, yapısal eşitlik modeli aracılığı ile test edilmiştir

Yeşil tedarik zinciri yönetimi, aynı zamanda tedarikçi seçiminde de önemli bir rol oynamaktadır. Günümüz iş çevresinde artan çevresel farkındalık ve sürdürülebilirlik nedeniyle, yeşil tedarikçi seçimi uygulamaları oldukça popüler hale gelmiştir. Yeşil tedarik zinciri yönetimi kullanımının temel amacı; tedarik zinciri ile ilgili aktivitelerden kaynaklı çevreye verilen zararın minimize edilmesidir. Dalay ve Sari (2022: 47), tedarikçi seçimi için kullanılan DEMATEL yöntemi, farklı alanlardaki birçok çalışmada kullanılan bir metottur. Tedarikçi seçiminde çevresel kriterlerin dikkate alınması, yeşil tedarik zinciri uygulamalarının etkinliğini artırmaktadır. Bu bağlamda, çok kriterli karar verme yöntemleri, yeşil tedarikçi seçiminde yaygın olarak kullanılmaktadır. Örneğin, bulanık AHP ve TOPSIS gibi yöntemler, tedarikçi seçim süreçlerinde çevresel faktörlerin değerlendirilmesine olanak tanımaktadır (Kara ve Yalçın,2022: 124).

Sonuç olarak, yeşil tedarik zinciri yönetimi, çevresel sürdürülebilirliği sağlamak ve rekabet avantajı elde etmek için kritik bir strateji olarak değerlendirilmektedir. Bu sebeple kuruluşlar artık her anlamda çevre dostu olan ve verimliliği de oldukça arttıran Yeşil tedarik zinciri yönetimini uygulamaya başlamışlardır. Yeşil tedarik zinciri yönetiminin analitik olarak değerlendirilmesinin güç olması, işletmeler için önemli bir sorun teşkil etmektedir. Bu çalışma, işletmeleri yeşil tedarik zinciri yönetimi açısından değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Firmaların bu yönetim anlayışını benimsemeleri hem çevresel etkilerini azaltmalarına hem de pazar konumlarını güçlendirmelerine yardımcı olmaktadır (Uygun vd.,2017: 149; Garip vd.,2020: 89).

Yaprak ve Doğan (2019: 1145), yeşil tedarik zinciri yönetimini konu edinen bu çalışmalarının amacı yeşil tedarik zinciri yönetimi uygulamaları hakkında bilgi vermek ve mevcut durumda işletmelerin yeşil tedarik zinciri yönetimini uygulama noktasında karşılaştıkları zorlukları ve/veya engelleri ortaya koymaktır. Bu amaç doğrultusunda ilgili literatüre dayalı kapsamlı bir araştırma yapılmış, yeşil tedarik zinciri yönetimi ayrıntılı bir şekilde açıklanmış ve yeşil tedarik zinciri yönetiminin benimsenmesinde etkili faktörler ile benimsenmesini zorlaştıran engeller belirlenmiştir. Son olarak çalışmanın kısıtlarından bahsedilmiş ve gelecekte yapılacak çalışmalar için birtakım öneriler geliştirilmiştir.

1.6. Tersine Tedarik Zinciri Yönetimi

Tersine tedarik zinciri, ürünlerin geri dönüşüm süreçlerini ve atık yönetimini içeren bir sistem olarak tanımlanabilir. Bu süreç, ürünlerin son kullanım ömrü sona erdiğinde, geri kazanım, yeniden kullanım veya geri dönüşüm gibi yöntemlerle yeniden tedarik zincirine kazandırılmasını amaçlar. Tersine tedarik zinciri uygulamaları, çevresel sürdürülebilirlik hedefleri ile ekonomik verimlilik arasında bir denge kurma çabası içinde önemli bir rol oynamaktadır (Vijayvargy vd.,2017: 301). Bu çalışmanın amacı, kurumsal boyutun yeşil tedarik zinciri yönetimi uygulamalarının benimsenmesi üzerindeki etkisini incelemektir. Ayrıca YTZY uygulamalarının kurumsal performans üzerindeki etkisini de değerlendirmektedir. Bu çalışma, YTZY modelini ampirik olarak test etmeyi amaçlamakta ve Hindistan sanayisinin YTZY uygulamalarına yönelik mevcut yönelimini incelemek için önceden test edilmiş bir yapılandırılmış anket kullanmaktadır. İstatistiksel çıkarımlar, 161 Hint firması tarafından sağlanan veriler kullanılarak yapılmıştır. Bu, küçük, orta ve büyük boyutlu organizasyonlar arasında YTZY uygulama uygulamalarını karşılaştırmıştır.

Tersine tedarik zincirinin etkinliği, birçok faktöre bağlıdır. Öncelikle, bilgi teknolojilerinin entegrasyonu, tersine tedarik zinciri süreçlerinin optimizasyonunda kritik bir rol oynamaktadır. Bilgi teknolojileri, geri dönüşüm süreçlerinin izlenmesi ve yönetilmesi için gerekli verilerin toplanmasına ve analiz edilmesine olanak tanır (De Barros vd.,2015: 698). Bu çalışma, tedarik zinciri yönetiminde fayda sağlayan süreçleri ve elde edilen yararları tanımlamakta ve analiz etmektedir. Çalışma, ürün veya hizmetlerin üretimi ve geliştirilmesi ile ilgili süreçlerde ilerleme için bir fırsat penceresi olduğunu sonucuna varmaktadır. Örneğin, otomotiv sektöründe yapılan bir çalışmada, yeşil tedarik zinciri yönetimi uygulamalarının finansal performans üzerindeki etkileri incelenmiş ve çevresel performansın bu ilişkide aracılık rolü oynadığı bulunmuştur (Feng vd.,2018: 811). Bu çalışma, yeşil tedarik zinciri yönetimi ile finansal performans arasındaki ilişkide çevresel ve operasyonel performansın aracılık etkilerini incelemektedir. Önerilen ilişkiler, Çin'deki 126 otomobil üreticisinden elde edilen anket verileri kullanılarak analiz edilmiştir. Sonuçlar, YTZY'nin bütünsel bir tedarik zinciri stratejisi olarak çevresel ve operasyonel performans ile önemli ve olumlu bir ilişkiye sahip olduğunu, bunun da dolaylı olarak finansal performansın iyileşmesine yol açtığını

önermektedir. Bu tür uygulamalar hem çevresel sürdürülebilirlik hem de maliyet etkinliği açısından önemli faydalar sağlamaktadır.

Tersine tedarik zinciri uygulamalarının bir diğer önemli boyutu, organizasyonel performans üzerindeki etkileridir. Araştırmalar, tedarik zinciri yönetimi uygulamalarının organizasyonel performansı artırabileceğini göstermektedir. Örneğin, stratejik tedarikçi ortaklıkları ve müşteri ilişkileri yönetimi gibi uygulamalar, organizasyonel performansı olumlu yönde etkilemektedir (Alam,2022: 12). Bu çalışma, tedarik zinciri yönetimi uygulamalarının üretim firmalarındaki organizasyonel performansa etkisini değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Metodoloji, Karachi-Pakistan'daki çeşitli üretim firmalarında çalışan 200 katılımcıyı içeren convenience sampling (kolay ulaşılabilir örnekleme) ve doğrusal regresyon analizi kullanan nicel bir yaklaşım ve açıklayıcı bir tür içermektedir. Çalışma, stratejik tedarikçi ortaklığı, bilgi yönetim kapasitesi ve müşteri ilişkisinin organizasyonel performansı önemli ölçüde etkilediğini bulmuştur. Bu bağlamda, tersine tedarik zinciri uygulamalarının, organizasyonların rekabet avantajı elde etmesine yardımcı olduğu söylenebilir.

Ayrıca, tersine tedarik zinciri süreçlerinin etkin yönetimi, risk yönetimi stratejileri ile de ilişkilidir. Tedarik zinciri risk yönetimi, tedarik zincirinin çeşitli aşamalarında karşılaşılabilecek belirsizlikleri ve riskleri minimize etmeye yönelik stratejiler geliştirmeyi amaçlar (Gupta ve Sahu,2014: 3; Wieland ve Wallenburg,2012: 886). Tedarik zinciri risk yönetimi yaklaşımları, tedarik zinciri yapısını ölçmeyi ve elde edilen bulguları bozulmaları tahmin etmek için kullanmayı amaçlamaktadır. Sonuçlar, tedarik zinciri risk yönetimi süreci için uygun azaltma ve yanıt stratejileri hazırlamak üzere kullanılmaktadır. Tersine tedarik zinciri uygulamalarında, bu risklerin yönetimi hem müşteri memnuniyetini artırmakta hem de maliyetleri düşürmektedir.

Sonuç olarak, tersine tedarik zinciri, çevresel sürdürülebilirlik, organizasyonel performans ve risk yönetimi gibi çeşitli alanlarda önemli faydalar sağlamaktadır. Bilgi teknolojilerinin entegrasyonu ve etkili tedarik zinciri yönetimi uygulamaları, bu süreçlerin başarısını artırmakta ve organizasyonların rekabet gücünü güçlendirmektedir.

1.7. Gıda Tedarik Zinciri Yönetimi

Gıda tedarik zinciri yönetimi, günümüz gıda endüstrisindeki karmaşıklıkları başarıyla yönetmek ve iyileştirmek için kritik bir öneme sahiptir. Bu yapı, tarımsal imalattan perakende satışa kadar tüm aşamalarda malzeme ve bilgi akışını etkin bir şekilde yönetmeyi içerir. Ürünün gıda standartlarına uygun olacak şekilde güvenliği, kalite kontrolü, kalite güvencesi, dağıtım planlaması ve müşteri gereksinimlerini karşılama gibi süreçler, faydalı bir gıda tedarik zinciri yönetiminin yapı taşlarını meydana getirmektedir. Gıda tedarik zinciri yönetim süreci, firmalara üretkenlik ve verimlilik sunarken bununla birlikte tüketicinin beklentileri karşılamaya yönelik stratejik imkan sağlamaktadır (Smith ve Johnson,2019: 138).

Gıda tedarik zincirinde gıda güvenliği önemli parametrelerden biridir. Gıda tedarik zinciri hammadde tedariki, ürünün işlenmesi, dağıtım ile müşteriye ulaşmasına kadar geçen süreci kapsayan bir bütündür (Keleş ve Ova,2020: 139). Diğer tedarik zinciri yönetimi türlerine göre insan sağlığını doğrudan etkilemektedir. Bu sebeple tüketici sağlığını etkileyen potansiyel risklere müdahale edilmelidir. Ürünün kısa raf ömrü, kalite spektri, insan sağlığı ile olan etkisi gıda tedarik zincirinin önemini arttırmaktadır. Potansiyel riskler gıda tedarik zinciri yönetiminde kontrol altına alınmaktadır (Dianhua ve Douxuan,2010: 26). Gıda tedarik zincirinin etkin bir şekilde yönetilebilmesi için lojistiğin etkili bir şekilde kullanılması gerekmektedir (Mahalik ve Kim,2016: 23).

Gıda tedarik zinciri takibi son yıllara oranla gittikçe artmaktadır. Çünkü gelişmekte olan yerlerde insanların bilinçlenme oranı yüksektir. İnsanlar temel ihtiyaçlarından biri olan gıdayı tercih ederken güvenilirliğine dikkat etmektedir. Gıda güvenirliliği için global olarak geçerliliği olan denetimler yapılmakta olup standartlar incelenmektedir. Gıda sebebi hastalıkların önüne geçebilmek için ürünlerin kalite-kontrolüne dikkat edilmesi gerekmektedir (Cebeci ve Arat,2022: 61). Bu sebeple gıda güvenliği bütünsel bir yönetim anlayışıyla ele alınmalıdır. Gıda tedarik zincirinin diğer tedarik zincirlerinden farkı insan sağlığı ile ilişkili olmasıdır. Örneğin gıda üretimi yapan bir işletmede ilgili ürün üretimi için gerekli olan hammaddenin tedariki, üretim aşamasına geçmeden önce muhafaza edilmesi için gerekli koşulları, üretim alındığında proses aşamaları, üretimi tamamlandığında muhafaza edilmesi, tamamlanan ürünün müşteriye ulaştırılması vb. gerekli tüm süreçlerde gıda güvenliği yönetimine dikkat edilmesi gerekmektedir. Gıda tedarik zincirinde üretici için ürünün en kısa zamanda, en düşük

maliyetle müşteriye ulaştırılmasının yanına ek gıda güvenliği parametresi bulunmaktadır. Çünkü ürünün herhangi bir aşamada ürünün kalitesinde sorun yaşanması firmaları maddi olarak zarara uğratabilir.

Öztürk ve Tekin, (2020: 98) gıda sektöründe bulunan 90 işletme ile görüşme sağlayarak firma performanslarının tedarik zinciri ile ilişkilerini kolerasyon ve regresyon analizleri ile incelemişlerdir. İnceleme sonucunda olumlu yönde bir bağ olup, firma performansındaki %71 değişikliğin tedarik zinciri yönetimindeki operasyonel değişimleri kapsadığına ulaşılmıştır. Gıda sektöründeki işletmelerde mahsul ömür eğrisi az ürünlerde ürünün satışının gerçekleşemediği her gün envanter maliyeti ve yapısal değişiklik (üründe bozulma) oluşmaktadır. Bu sebeple özellikle mahsul ömür eğrisi az olan ürünlerin bulunduğu firmalarda gıda tedarik zinciri yönetimi anlayışıyla çalışma gerçekleştirilmelidir. Gıda işletmeler alınan siparişleri tamamladıktan sonra müşteriye ulaştırma kısmı da tehdit oluşturmaktadır. Ürünün tamamlandıktan sonra uygun depolama koşullarında müşteriye ulaşması gerekmektedir. Bu sebeple gıda tedarik zinciri diğer tedarik zinciri türlerinden ayrılmaktadır. Firmalar değer zincirini koruyabilmek için operasyonu kuvvetlendirmeyi ve geliştirmeyi amaçlamaktadır. Tedarikçi, üretici vb. birimlerde oluşan problemler tedarik zincirini doğrudan etkilemekte olup, firmaları olumsuz etkilemektedir. Amerika Birleşik Devletleri gıda dalındaki bir incelemede, tedarik zinciri operasyonlarında yaşanan problemlere önlem alınmadığı için 30 milyar dolar kaybedildiğini tespit etmiştir (Demirtaş,2008: 46).

Beaton'a (2024: 76) göre, gıda tedarik zinciri yönetimi, üretimden son tüketiciye kadar uzanan karmaşık süreçleri kapsamaktadır. Bu zincir; tarımsal üretim, işleme, depolama, dağıtım ve perakende aşamalarını içermektedir. Her bir aşamanın verimliliği ve gıda güvenliği standartları açısından etkili bir şekilde yönetilmesi büyük önem taşımaktadır. Gıda güvenliğini sağlamak ve ürünlerin izlenebilirliğini garanti altına almak, tedarik zinciri yönetiminin temel işlevlerinden biridir. Özellikle son yıllarda, gıda ürünlerinin her adımının izlenmesine olanak tanıyan dijital teknolojilere yapılan yatırımlar artmıştır. Bu teknolojiler, özellikle blockchain gibi yenilikçi çözümler aracılığıyla, gıda güvenliğini ve kaliteyi artırma potansiyeli taşımaktadır. Ayrıca, gıda tedarik zincirinde meydana gelen aksaklıkları önlemek için şirketler, kaynaklarını çeşitlendirmeye ve alternatif tedarik yolları geliştirmeye odaklanmaktadır. Böylece,

maliyet artışları ve tedarik zincirindeki kesintilere karşı daha dirençli bir yapı oluşturulabilmektedir.

Linxwiler'e (2024: 13) göre, gıda tedarik zinciri yönetimi, üretimden son tüketiciye kadar olan süreçlerin etkin bir şekilde yürütülmesini sağlamanın yanı sıra, bu süreçlerin çevresel ve sosyal etkilerini de dikkate alır. Verimliliğin artırılması, sosyal sorumluluk ve çevre duyarlılığı ile yakından ilişkilidir; örneğin, Avrupa Birliği'nin çevresel düzenlemeleri, gıda üretiminde sürdürülebilir uygulamaları teşvik ederek şirketlerin sorumluluklarını artırmaktadır. Sürdürülebilir bir gıda tedarik zinciri yönetimi, ekonomik başarıyı optimize etmenin yanı sıra çevresel etkileri en aza indirmeyi ve sosyal sorumlulukları yerine getirmeyi de hedefler. Son yıllarda, gıda sahteciliği ve gıda kaynaklı hastalıkların önlenmesi için dijital teknolojilere yapılan yatırımlar artmaktadır. Bu bağlamda, blockchain gibi yenilikçi teknolojiler, gıda ürünlerinin izlenebilirliğini artırarak güvenliği sağlamakta kritik bir rol oynamaktadır. Bu teknolojiler, ürünlerin her adımının kaydını tutarak olası sorunların hızlı bir şekilde tespit edilmesine olanak tanımakta hem tüketicilerin hem de üreticilerin güvenliğini artırmaktadır. Sonuç olarak, gıda tedarik zinciri yönetiminde çevresel ve sosyal faktörlerin göz önünde bulundurulması hem ekonomik hem de sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmak için hayati bir önem taşımaktadır. Bu süreçte, şirketlerin kaynaklarını çeşitlendirmesi ve alternatif tedarik yolları geliştirmesi, maliyet artışları ve tedarik zincirindeki aksaklıklara karşı daha dirençli bir yapı oluşturmalarına yardımcı olmaktadır.

Kumar (2023), gıda tedarik zinciri yönetiminde sağlanan yeniliklerin, teknolojinin entegrasyonu, veri analitiği ve otomasyon gibi çeşitli unsurların bir araya gelmesiyle şekillendiğini belirtmektedir. Bu yenilikler, tedarik zincirinin daha şeffaf bir hale gelmesine yardımcı olurken, aynı zamanda gıda israfını önemli ölçüde azaltmaktadır. Ayrıca, bu tür uygulamalar, müşteri taleplerine daha hızlı yanıt verilmesine olanak tanıyarak, pazar dinamiklerine daha iyi uyum sağlamayı sağlamaktadır. Örneğin, gelişmiş veri analitiği kullanarak, tedarik zinciri yöneticileri, müşteri talep kalıplarını daha iyi anlayabilir ve bu sayede stok yönetimini optimize edebilirler. Böylece hem tedarik zincirinin verimliliği artırılır hem de müşteri memnuniyeti sağlanmış olur. Kumar'ın (2023) belirttiği bu teknolojik yenilikler, sadece süreçlerin hızlandırılmasıyla kalmaz, aynı zamanda iş süreçlerinin kalitesini de yükseltir. Verilerin etkin bir şekilde analiz edilmesi, işletmelere daha bilinçli kararlar alma fırsatı sunar. Bu durum hem maliyetlerin

düşürülmesine hem de ürün kalitesinin artmasına katkıda bulunur. Dolayısıyla, gıda tedarik zincirindeki bu yenilikler, yalnızca iş süreçlerini değil, aynı zamanda sürdürülebilir bir gıda sisteminin oluşturulmasına yönelik çabaları da desteklemektedir.

Martinez (2023: 14), gıda tedarik zincirlerinde sürdürülebilir uygulamaların hayati önem taşıdığını belirtmektedir. Bu uygulamalar, çevresel etkilerin azaltılmasını sağlamakla kalmaz, aynı zamanda sosyal ve ekonomik boyutları da göz önünde bulundurarak geniş bir perspektif sunar. Sürdürülebilir gıda tedarik zincirleri, çevre dostu yaklaşımlar benimseyerek hammaddelerin elde edilmesini mümkün kılarken, yerel toplulukların desteklenmesi ve adil ticaret ilkelerinin benimsenmesi gibi sosyal sorumlulukları da göz önünde bulundurur. Bu çerçevede, hammadde üretiminde sürdürülebilir yöntemlerin uygulanması, çevresel etkilerin en aza indirilmesine yardımcı olurken, toplumsal faydaları da artırmaktadır. Martinez'in araştırmaları, bu süreçte tüm paydaşların, özellikle üreticilerin ve tüketicilerin, bilinçli ve sürdürülebilir kararlar alabilmelerini sağlamak amacıyla stratejilerin geliştirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Bu sürdürülebilirlik yaklaşımı, kaynakların verimli kullanılmasını teşvik ederken, çevresel etkilerin azaltılmasını da desteklemektedir. Ayrıca, bu tür uygulamalar, işletmelerin sosyal sorumluluklarını yerine getirmesine olanak tanır ve toplumsal imajlarını güçlendirir. Sonuç olarak, gıda tedarik zincirlerinde sürdürülebilir uygulamaların benimsenmesi, yalnızca çevresel faydalar sağlamakla kalmaz, aynı zamanda ekonomik ve sosyal açılardan da önemli kazançlar sunarak daha sağlıklı bir gıda sistemi oluşturulmasına katkıda bulunur. Gıda tedarik zincirinin her aşamasında dikkatli ve bilinçli adımlar atmak, gelecekte sürdürülebilir bir gıda sistemi için sağlam temeller atma açısından kritik bir rol oynamaktadır.

Gıda tedarik zinciri, hammaddenin kaynağından son tüketiciye kadar olan süreç boyunca birçok aşamadan geçen karmaşık ve entegre bir yapıdır. Chopra ve Meindl (2016: 106), bu zincirin aşamalarını geniş bir perspektifle ele alır ve tedarik zincirinin etkili yönetiminin, ürün kalitesini ve müşteri memnuniyetini artırmada oynadığı kritik rolü vurgular. Zincirin ilk aşaması, hammaddelerin doğru kaynaklardan güvenilir bir şekilde temin edilmesidir. Hammaddelerin sürdürülebilir ve kaliteli kaynaklardan alınması, zincirin geri kalan tüm aşamalarının sorunsuz işlemesi için esastır. Tedarik edilen hammaddeler, işleme ve üretim aşamasına geçerek tüketiciye sunulacak gıda ürünlerine dönüştürülür. Bu aşamada hijyen, kalite kontrol ve güvenlik kuralları son

derece önemlidir, çünkü ürünlerin sağlıklı ve güvenli olmasını sağlar. Üretim aşamasından sonra ürünler, uygun şekilde paketlenir ve depolanır. Chopra ve Meindl'e (2016: 109) göre, paketlenme ve depolama süreçlerinde, özellikle bozulabilir gıdaların muhafazası için kullanılan soğuk zincir teknolojileri, ürünlerin raf ömrünü uzatarak tüketiciye taze ve güvenli şekilde ulaşmasını sağlar. Depolanan ürünler, bir sonraki aşamada dağıtım merkezlerine ve perakendecilere taşınır. Taşımacılık aşaması, hem maliyetli hem de karmaşık bir süreçtir, bu yüzden hız, maliyet etkinliği ve ürün güvenliği ön planda tutulmalıdır. Özellikle bozulabilir ürünlerde, soğuk zincirin sürekliliği büyük önem taşır. Son olarak, ürünler perakende noktalarına ulaştıktan sonra nihai tüketiciye sunulur. Perakendeciler bu aşamada müşteri talebini yönetme, envanter kontrolü ve tedarik sürekliliği gibi konularda stratejik bir rol oynar. Chopra ve Meindl (2016: 109), tedarik zincirinin tüm aşamalarında kullanılan bilgi teknolojilerinin, operasyonların daha verimli ve esnek bir şekilde yönetilmesine olanak tanıdığını ve risk yönetiminin daha etkin bir şekilde yapılmasını sağladığını vurgular. Tedarik zincirinin başarılı bir şekilde yönetilmesi, müşteri memnuniyetinin artırılması ve gıda güvenliğinin sağlanması açısından kritik bir önem taşır.

Gıda tedarik zincirinin yönetimi, hammaddelerin sağlanmasından nihai ürünün tüketiciye ulaştırılmasına kadar olan süreçlerin etkin bir biçimde organize edilmesi ve kontrol edilmesi gerekliliği ile ilişkilidir. Bu zincirin her bir unsuru, kalite ve verimliliği artırma hedefi doğrultusunda özenle planlanmalıdır. Hammadde tedarik aşaması, yüksek kaliteli ürünlerin güvenilir kaynaklardan edinilmesiyle başlamaktadır. Bu aşamanın temellerini tedarikçi seçimi, malzeme kalitesi ve sürdürülebilirlik gibi faktörler oluşturmaktadır. Kaliteli hammaddelerin temini, yalnızca üretim sürecinin etkinliğini değil, aynı zamanda nihai ürünlerin kalitesini de doğrudan etkileyen hayati bir unsurdur. Hammaddeler, üretim tesislerine ulaştıktan sonra işlenir ve nihai gıda ürünlerine dönüştürülür. Bu aşamada, üretim yönetimi, kalite kontrol prosedürleri ve sağlık standartlarının uygulanması kritik bir rol oynamaktadır. Christopher (2011: 19) bu sürecin doğru bir şekilde yönetilmesinin, ürün güvenliği ve kalitesi açısından önem arz ettiğini vurgulamaktadır. Üretim tamamlandıktan sonra, ürünlerin paketlenmesi ve depolanması aşamaları devreye girer; bozulabilir gıdaların uygun koşullarda muhafaza edilmesi, tazeliklerinin korunması için hayati önem taşımaktadır. Soğuk zincir yönetimi, ürünlerin kalitesinin korunarak nihai tüketiciye ulaşmasını sağlamak için gereklidir. Dağıtım aşaması, ürünlerin perakendecilere veya doğrudan tüketicilere ulaştırılmasını

içerir; bu süreçte lojistik yönetimi ve etkin dağıtım stratejileri, gecikmelerin önlenmesi ve ürün kalitesinin korunması açısından kritik öneme sahiptir. Nihai aşamada, ürünler perakende noktalarında sergilenir ve burada tüketicilerin taleplerine uygun olarak yönetilir. Gıda tedarik zincirinin etkin yönetimi, bilgi teknolojileri ve veri analizi gibi modern yaklaşımlar ile desteklenmektedir; bu teknikler, tedarik zincirinin esnekliğini artırarak piyasa koşullarına hızlı bir adaptasyon sağlamaktadır. Sonuç olarak, etkin bir gıda tedarik zinciri yönetimi, müşteri memnuniyetini artırırken işletme verimliliğini de yükseltmektedir.

1.8. Sürdürülebilir Tedarik Zinciri Yönetimi

Sürdürülebilirlik, günümüzün gereksinimlerini karşılarken gelecekte de gereksinim duyulacak olan insan ve doğal kaynakların muhafaza edilmesi ve geliştirilmesini amaçlayan yöntem ve uygulamaların bütünleştirilmesi yaklaşımıdır. Sürdürülebilir tedarik zinciri yönetimi, sürdürülebilirlik anlayışının tedarik zinciri süreçlerine uygulanmasını ifade eder. Bu bağlamda, sürdürülebilir tedarik zinciri yönetimi, malzeme, bilgi ve sermaye akışını paydaşların ihtiyaçlarına uygun olarak verimli ve etkili bir şekilde yönetebilmek amacıyla ekonomik, çevresel ve sosyal unsurlarla birlikte işletmeler arası sistemlerin entegrasyonunu sağlamayı içerir. Bir firmanın sürdürülebilirliği farklı etkenlere göre yapılabilmektedir. Bu etkenler firmalar için sürdürülebilirlik bakış açısının kavranması noktasında destek sunmaktadır. Sürdürülebilirliğe destek olan bu etkenler; tüketici ve diğer tedarik zincirindeki ortakların baskıları, sürdürülebilirlik faaliyetlerin desteklenmesi, zincirdeki paydaşların bilinçlilikleri, üst düzey yönetim ekibinin desteği, paydaşlar arasındaki güvenirliliğinin maksimum seviyede olması, finansal tasarruf bilincinin oluşturulması, ortaklıklar, devletin bu konuda çıkardığı yasalar ve düzenlemeler şeklinde sıralanabilir.

Sürdürülebilirlik, işletme dünyasında giderek daha sık tartışılan bir kavram haline gelmiş olsa da üzerinde uzlaşılan tek bir tanıma sahip değildir. Bu kavram genellikle muhafaza, çevresel sistem, canlılar sistemi ve toplumsal adalet gibi terimlerle ilişkilendirilir. Birçok üst düzey sorumlu, sürdürülebilir işletme uygulamalarının, işletmenin bütünsel döngüsü boyunca ekolojik açıdan sorumlu geniş kapsamlı süreçleri ve uygulamaları içermesi gerektiği konusunda görüş birliğindedir. Başka bir deyişle, süreklilik arz eden yaklaşımlar, işletmenin faaliyetlerinin her aşamasında yer almalıdır.

Bu tür uygulamalar, kuruluşun inşa sürecinde, hizmet sağlayıcı seçiminde, ürün imalatında, tüketici ürün destek aşamasında, ambalajlama süreçlerinde, dağıtım stratejilerinde ve ürünlerin nihai bertaraf edilmesinde dikkate alınmalıdır (Özçelik,2013: 4993).

Şirketler, paydaşlar ve kamuoyundan gelen etkiler ile birlikte yürürlüğe giren yeni düzenlemeler doğrultusunda, sürdürülebilirlik faaliyetlerini iş süreçlerine, tedarik zincirlerine ve ekonomik tercihlerine dahil etmeye yönelmiştir. Artan bir şekilde, bu kuruluşlar çevreyi koruma, insan haklarına önem verme ve ekonomik hedeflere ulaşma sorumluluklarını düzenli olarak raporlamaktadır. Bu raporlar, sürdürülebilirlik çabalarının ilerlemesini izlemeye olanak tanıyan mali, çevresel ve sosyal verileri sunmaktadır. Bu veriler hem iç hem de dış paydaşlar için kritik enformasyon kaynakları haline gelmiştir. Birçok firma için sürdürülebilirlik yalnızca olumlu bir girişim değil, aynı zamanda uzun vadede değerlerini artırmak ve kazançlarını korumak için hayati bir ihtiyaç olarak kabul edilmektedir. Ancak, çevresel ve sosyal yönetim sistemlerinin genellikle şirketlerin genel yönetim yapılarına entegre edilmediği gözlemlenmektedir. Kar odaklı şirketlerde bile, çevresel ve sosyal yönetimin ekonomik başarı ile ilişkilendirilmemesi, bu yaklaşımların mali katkılarının belirsiz kalmasına neden olmaktadır. Sosyal ve çevresel performans göstergelerinin bir performans yönetim sistemi tarafından ele alınması, şirketin sürdürülebilirlik politikalarının önemini vurgulayarak, stratejik hedeflere ulaşma ihtimalini artırabilir. Performans yönetim sistemleri, mali olmayan ölçütleri kurumsal faaliyetlerle entegre ederek sürdürülebilirlik hedeflerinin organizasyonel planlarla uyumlu hale gelmesini sağlar. Bu yöntem, şirketlerin sürdürülebilirlik hedefleri ile kurumsal strateji ve kazanç arasındaki ilişkiyi daha belirgin hale getirebilir (Özçelik,2013: 4994).

Sürdürülebilir tedarik zinciri yönetimi firmaların tedarik zinciri süreçlerinin finansal performansını geliştirmek için süreç koordinasyonunda ekonomik, çevresel, sosyal hedefler ile sürekliliğin sağlanmasıdır (Işıklar ve Yeşiltuna,2022: 105). Sürdürülebilirlik etkisinin ekonomik faydaya sebep olduğu düşünülmektedir. Bu durum rekabet avantajı geliştirmeye ön ayak olmuştur. Sürdürülebilirlik ile ilişkili ekonomik hedefler, sosyal hedefler ve çevresel hedefler yeşil tedarik zinciri yönetimini arttıracığı için firmaların sosyal ve kurumsal yönden imajlarına da katkı sağlamaktadır (Das,2018:

57). Bu sebeple firmalar rekabet avantajı sağlayabilmek için sürdürülebilirlik noktasında çaba göstermektedirler.

Tedarik zinciri yönetiminde sürdürülebilirliğin uygulanabilmesi için dikkate alınması gereken en kritik faktörler sosyal, çevresel ve ekonomik faaliyetlerdir. Sürdürülebilir tedarik zinciri yönetiminde amaç alıcıdan satıcıya kadar olan tüm süreçlerde bulunan üyeler için sosyal, çevresel ve ekonomik değerler oluşturmak, devamlılığını sağlamak ve sürekli olarak geliştirmektir. İşletmelerin tedarik zincirini ele almalarının belirli sebepleri vardır. Bu sebeplerden biri mevzuata uymak, iş etiği standartlarına uymak ve bunları teşvik etmektir. Ayrıca firmaların bu anlamda ilerlemeleri ticari yararları olduğu için daha fazla sosyal, ekonomik ve çevresel etkiler oluşturan eylemlere odaklanırlar (Sisco vd.,2010: 32).

BÖLÜM II

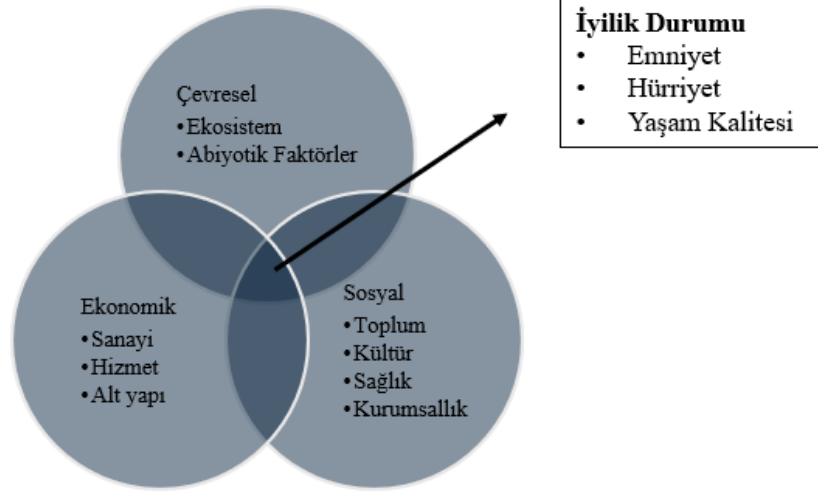
SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK

2.1. Sürdürülebilirlik Kavramı

Sürdürülebilirlik; çevrenin düzeni ve standartları için bulunan kaynakların, yarınlara gereksinimlerini zarara uğratmadan kullanılmasının sağlanmasıdır. Sürdürülebilirlik çevresel, sosyal ve ekonomik açıdan üç boyutlu olarak ele alınmaktadır. White (2005: 17), çevresel boyutu ekipmanlar, biyolojik türler, su kaynakları, atıklar, hizmetler olarak ayırmaktadır. Sosyal boyutu işgücü kullanımı, insana uygun meslek, ürün yükümlülüğü ve insan hakları olarak ayırmaktadır. İşgücü kullanımı ve insana uygun meslek verimlilik ile ilişkilidir. Personel yetenekleri doğrultusunda iş yürütülmesi sosyal boyutu olumlu olarak etkilemektedir. Ekonomik boyutu alıcı, personel, tedarikçi, yatırımcı ve sektörel bütünlük olarak ayırmaktadır. White (2005: 17), bu ayrıştırmaları finansal karne boyutunda incelemiştir. Tüm paydaşların yukarıda maddeleri verimli kullanımında sürdürülebilirliği pozitif anlamda etkileyeceğini savunmuştur.

Son yıllarda nüfusumuz gittikçe artmakta olup, bu durum gıda tüketimini doğrudan etkilemektedir. Gıda tüketimi için üretim olanaklarının sağlanması gereklidir. Gıda üretiminin yapı taşlarından biri gıda güvenliğidir. Tedarikçi, üretici ve tüketici dengesi noktasında gıda sürdürülebilirliği önem arz etmektedir. İklim değişikliği tedarikçi kısmında sürdürülebilirliğe bir tehdit faktörüdür. Çünkü su, toprak gibi etkenler sebebiyle hammadde etkilenmektedir. Hammaddenin etkilenmesi gıda üretimiyle, gıda üretiminin etkilenmesi gıda tüketimiyle ilişkilidir. İnsanların yaşamlarını sağlıklı olarak devam ettirebilmesi için güvenli gıda tüketimine ihtiyacı vardır (Akın,2021: 49).

Globalleşen dünyada firmalar, süreçlerinin çoğunun sürdürülebilir olmasına dikkat etmektedir. Sürdürülebilirlik ile tüketici talepleri en verimli şekilde karşılanmak istenmektedir (Şişman,2018: 85). Tüketici ihtiyaçlarına bağlı sürdürülebilirlikte üretim süreçlerinin tasarımı yönelmek, başarılı bir uygulama doğurabilir. Sürdürülebilirlikte başlangıç ve bitiş olmadan kick-off (başlangıç vuruşu) ile devamlılık arz eden süreçler takip edilmelidir.



Şekil 2.1. Sürdürülebilirlik Boyutlarının Kesişimi

Kaynak: Şişman,2018: 85.

Sürdürülebilirliğin üç temel boyutunun kesişim noktasında iyilik durumu bulunmaktadır. Bu üç kısmın temel birleşimi emniyet, hürriyet ve yaşam kalitesini doğurmaktadır (Şekil 2.1).

2.2. Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları ve Gıda İlişkisi

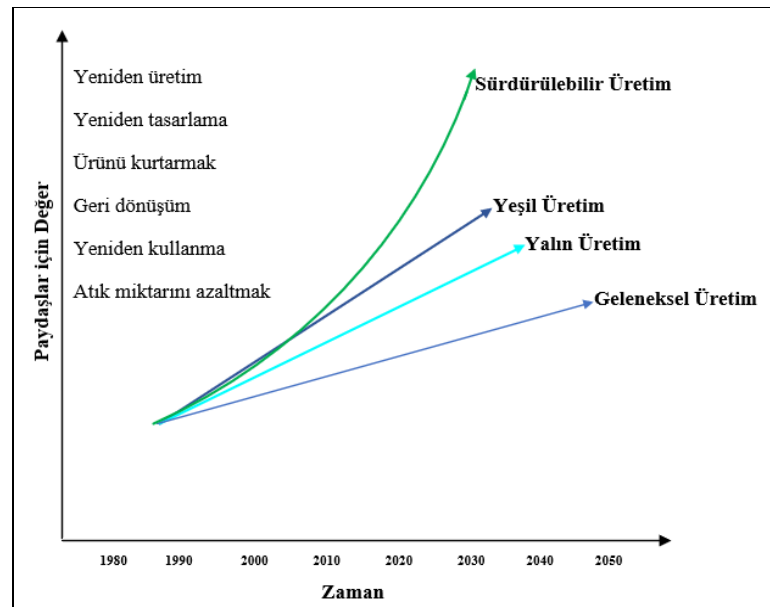
Artış sağlayan nüfusumuz ve nüfusun doğurduğu ihtiyaçlar neticesinde ortaya çıkan teknolojik ilerlemeler, imalatın artmasına neden olmuştur. Bu sebeple mevcut kaynakların tüketiminde artış meydana gelmiştir. 1970’lerden sonra üretim tüketim dengesi oluşturabilmek için arayışlar ortaya çıkmıştır. Arayışlar neticesinde tüm şartlar içerisinde etkili olan süreçlerinin optimal düzeyde kullanımını hedefleyen “Sürdürülebilir Kalkınma” kavramı doğmuştur (Taş vd.,2021: 58). 1987 yılında Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu aracılığıyla yayınlanan rapor ile sürdürülebilir kalkınma kavramı ortaya çıkmıştır. Ayrıca 1992 yılında Rio’da gerçekleşen kongrede global uygulama planı olmuştur. Sürdürülebilir kalkınma günümüz ihtiyaçlarını, gelecekteki nesillerin de karşılamasına engel olmadan karşılamak olarak tanımlanmıştır. Birleşmiş milletler tarafından Rio’da sürdürülebilir kalkınma hedeflerine göre bir konferans düzenlenmiş olup 17 sürdürülebilir kalkınma maddesi global olarak belirlenmiştir. Tez çalışmasında yapılan uygulamada ise sürdürülebilir kalkınma hedeflerinden insana yakışır iş ve ekonomik büyüme, sanayi, yenilikçilik ve alt yapı, sorumlu üretim ve tüketim maddeleri kapsamında plan oluşturulmuştur. Sekizinci madde olan insana yakışır iş ve ekonomik

büyüme sürekli, bütünleşik büyümeyi topluma uygun şekilde yapmayı destekler. Dokuzuncu madde olan sanayi, yenilikçilik ve altyapı sağlam temeller inşa etmeyi, bütünleşik ve sürdürülebilir endüstrileşmeyi yükseltmeyi destekler. Sorumlu üretim ve tüketim olan on ikinci maddede üretim ve tüketim dengesindeki sürdürülebilirlik amaçlanır (Taş vd.,2021: 59).

Sürdürülebilir üretim için sürdürülebilir süreçlerin aktif olarak kullanılması gerekmektedir. Sürdürülebilir üretimin başlangıcı için öncelikle mevcut süreçler incelenmeli ve sürdürülebilirlik ihtiyacının nasıl uygulanabileceğine yönelik çalışmalar yapılmalıdır. Faulkner ve Badurdeen (2014: 13), sürdürülebilir odaklı değer akış haritalama ile üretimde sürdürülebilirlik süreçlerini kapsamlı olarak ele almışlardır. Çalışmada, imalatla sürdürülebilirliği sağlamak için yalnızca ürünü değil, aynı zamanda üretim süreçlerini de içeren bütünsel bir bakış açısının önemle vurgulanmaktadır. Bu yaklaşım, ekonomik, çevresel ve toplumsal etkileri göz önünde bulundurarak ürünün tamamı için yaşam döngüsü boyunca odaklanmayı gerektirir.

Jawahir vd. (2006: 10), 6R yaklaşımı ile üretim stratejileri arasında değer ilişkisini Şekil 2.2' deki gibi ele almıştır. Yeniden üretim, bir ürünün üretimi tamamlandıktan sonra temizlenerek veya yeniden imal edilerek, orijinal veya daha iyi bir performansla satışa sunulması anlamına gelmektedir. Yeniden üretim, atık miktarını azaltmak ile ilişkili olup sürdürülebilir üretim süreci olarak değerlendirilir. Yeniden tasarlama, ürünlerin performansını artırma, maliyetleri etkin bir şekilde düşürme, tüketici memnuniyetini artırma ve pazar dinamiklerine uyum sağlama amacıyla kullanılır. Ürünlerin kullanım süresini uzatma, rekabet avantajını güçlendirme ve pazarın dikkatini sürekli olarak çekme hedefleri doğrultusunda kritik bir rol oynar. Ayrıca, yeniden tasarlama süreci, sürdürülebilirlik ilkelerini entegre ederek çevresel etkileri azaltma ve tüketici beklentilerine daha etkin yanıt verme yollarını da içerir. Bu yaklaşım, şirketlerin sadece maliyet verimliliğini artırmakla kalmayıp aynı zamanda çevresel sorumluluklarını da yerine getirmelerine olanak tanır. Ürünü kurtarmak, ürünlerin artık olarak kabul edildiği veya kullanım süreleri tamamlandığı bir aşamada geri dönüştürülerek yeniden kullanılabilir hale getirilmesi anlamına gelir. Bu süreç, geri dönüşüm sürecinin bir parçası olarak gerçekleşir ve atık malzemelerin çevreye zarar vermesini önlemek, doğal kaynakları korumak ve atık miktarını azaltmak için hayati öneme sahiptir. Geri dönüşüm, atık malzemelerin toplanması, işlenmesi ve yeniden kullanılabilir hale getirilmesi sürecini

ifade eder. Bu süreç, atık malzemelerin çevreye zarar vermesini önlemek, doğal kaynakların korunmasını sağlamak ve atık miktarını azaltmak için kritik öneme sahiptir. Geri dönüşüm, malzemelerin tekrar kullanılabilir ürünlere dönüştürülerek enerji ve kaynak tasarrufu yapılmasına olanak tanır. Örneğin, cam, kağıt, metal ve plastik gibi malzemeler geri dönüştürülebilir ve yeniden kullanılabilir hale getirilebilir. Bu süreç, sürdürülebilir bir döngü oluşturarak kaynakların verimli bir şekilde kullanılmasına ve çevrenin korunmasına katkı sağlar. Yeniden kullanma, bir ürünün veya malzemenin kullanım ömrünü tamamladıktan sonra, aynı veya farklı bir amaç için tekrar kullanılması anlamına gelir. Bu yaklaşım, atık miktarını azaltır, doğal kaynakların tükenmesini engeller ve enerji tasarrufu sağlar. Örneğin, bir plastik su şişesi temizlenip tekrar doldurularak veya bir karton kutu depolama amaçları için yeniden kullanılabilir. Yeniden kullanım, geri dönüşüm sürecinden farklıdır çünkü malzeme işlenmez ve yeniden ürüne dönüştürülmez, sadece aynı veya benzer bir amaç için tekrar kullanılır. Atık miktarını azaltma, tüketim alışkanlıklarını değiştirme veya malzeme kullanımını azaltma eylemini ifade eder. Bu yaklaşım, çevresel etkileri azaltmanın ve sürdürülebilir bir yaşam tarzını teşvik etmenin önemli bir yoludur. Örneğin, ambalajlı ürünler yerine ambalajsız ürünleri tercih etmek, kullan-at ürünler yerine çok kez kullanılabilen ürünleri seçmek veya suyu şişelenmiş olarak değil, musluk suyu olarak tüketmek, atık miktarını azaltmanın birkaç yolundan sadece birkaçıdır. Bu şekilde, doğal kaynakların ve enerjinin tüketimi azalır ve çevrenin korunması sağlanır.



Şekil 2.2. Üretim Stratejileri Arasında Değer İlişkisi

Kaynak: Jawahir vd.,2006: 10.

Sürdürülebilir üretimi diğer üretim yöntemlerinden ayıran en belirgin özellik, ürünlerin geri dönüştürülerek yeniden tasarlanması ve üretilmesidir. Bu yaklaşım, çevresel etkileri minimize etmeyi ve kaynakları daha verimli kullanmayı amaçlar. Geri dönüşüm süreci, hammaddelerin tekrar kullanımını mümkün kılarak atık miktarını azaltır ve doğal kaynakların korunmasına katkıda bulunur. Ek olarak, sürdürülebilir üretim, enerji tüketimini azaltmayı, karbon ayak izini küçültmeyi ve çevresel zararları en aza indirmek için yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını teşvik eder. Bu üretim yöntemi, çevresel faydalar sağlamakla kalmaz, aynı zamanda ekonomik ve sosyal sürdürülebilirliği de destekler. İşletmeler, sürdürülebilir üretim uygulamaları sayesinde maliyet tasarrufu yaparken, artan çevre bilincine sahip tüketicilerle marka değerlerini ve rekabet avantajlarını yükseltebilirler. Sonuç olarak, sürdürülebilir üretim, çevre dostu, ekonomik ve sosyal sorumluluk taşıyan bir üretim yaklaşımı olarak, daha yaşanabilir bir geleceği hedeflemektedir.

Sürdürülebilir gelişim konusundaki uluslararası girişimler, 20. yüzyılın ortalarından itibaren hız kazanmış ve bugüne kadar çeşitli raporlar ve toplantılarla şekillendirilmiştir. 1972 yılında yayımlanan 'Büyümenin Sınırları' raporu, demografik büyüme, ziraat, doğal varlıklar, atmosfer ve ekolojik kirlenme gibi konulara vurgu yaparak bu sorunların insanlığın geleceğini tehdit ettiğini belirtmiştir (Meadows vd.,1992: 117). 1980 yılında Uluslararası Doğal Varlıklar ve Koruma Birliği tarafından hazırlanan Dünya Koruma Stratejisi belgesinde ise sürdürülebilir kalkınma terimi ilk defa kullanılarak rezervlerin, doğal dengenin ve biyolojik çeşitliliğin muhafazası gerektiği belirtilmiştir (IUCN, 1980).

1987 yılında yayımlanan Brundtland Raporu, sürdürülebilir gelişimin kapsamlı bir tanımını sunmuştur (World Commission on Environment and Development, 1987). 1992 yılında Rio de Janeiro'da gerçekleştirilen Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı, sürdürülebilir gelişimin küresel ölçekte ekonomik, çevresel ve toplumsal sorunları çözme yolu olarak kabul edildiğini ortaya koymuştur. 1997 yılında New York'ta düzenlenen Dünya Zirvesi Forumunda Gündem 21'in uygulanması programı onaylanmıştır. Bu program, sürdürülebilir gelişime ulaşmak için belirlenen hedefleri ve eylem planlarını vurgulamış, yoksulluğun ortadan kaldırılması, üretim ve tüketim alışkanlıklarının değiştirilmesi, ekolojik sürdürülebilirlik gibi konulara dikkat çekmiştir.

2002 yılında Johannesburg'da gerçekleştirilen Dünya Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi, 1992 Rio Zirvesi'nde kabul edilen ilkeleri yeniden gözden geçirerek sağlık, eğitim ve temiz suya erişim konularında hedefler belirlemiştir (United Nations,2002).

2015 yılında New York'ta düzenlenen BM Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi sonucunda kabul edilen “Sürdürülebilir Kalkınma için 2030 Gündemi”, Milenyum Kalkınma Hedeflerinin yerini alarak toplamda 17 hedef ve 169 gösterge belirlemiştir. Bu hedefler (Şekil 2.3) şunlardır: (United Nations,2015)



Şekil 2.3. Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri

Kaynak: United Nations,2015.

Uygulama, sürdürülebilir kalkınma hedefleri kapsamında insana yakışır iş, ekonomik büyüme, sanayi, yenilikçilik, altyapı ile sorumlu üretim ve tüketim ilkelerini desteklemektedir. 8. madde olan “İnsana Yakışır İş ve Ekonomik Büyüme” bireyler için kapsayıcı ve sürdürülebilir büyümeyi teşvik ederken, istihdamı artırmayı amaçlamaktadır. Uygulama, iş sağlığı ve güvenliğini güçlendirmeyi, gereksiz israfı ortadan kaldırmayı, operasyon standartlarını sağlamayı ve sürekli iyileştirme ortamını desteklemektedir. 9. madde olan “Sanayi, Yenilikçilik ve Altyapı” çerçevesinde, uygulama tüm süreçlerin otomasyonuna dayalı sürekli akış sistemi ile ilerlemeyi amaçlar ve endüstriyel süreçlerde iyileştirme ve verimliliği artırırken çevre dostu uygulamaları ön planda tutar. 12. madde olan “Sorumlu Üretim ve Tüketim” doğrultusunda ise atık yönetimi öncelikli bir konu olup, atıkların yeniden işlenerek sisteme kazandırılmasına odaklanılmaktadır. Uygulama, çevreye duyarlı üretim süreçlerini destekler, kaynakların

verimli kullanılmasını sağlar ve atıkların minimuma indirilmesine yönelik yenilikçi çözümler sunar (UNDP,2015).

2015 yılında Birleşmiş Milletler tarafından oluşturulan 2030 Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri, küresel kalkınmanın sürdürülebilir bir çerçevede gerçekleştirilmesini amaçlamaktadır. Bu hedefler, iklim değişikliğiyle mücadeleden doğal kaynakların korunmasına ve yoksulluğun azaltılmasına kadar geniş bir yelpazede önemli sorunlara çözüm getirmeyi hedefler. 17 maddeden oluşan bu hedefler; çevresel, ekonomik ve toplumsal kalkınmayı dengeli bir şekilde sağlamayı amaçlarken, toplumsal cinsiyet eşitliği, temiz enerjiye erişim ve küresel yoksulluğun sona erdirilmesi gibi temel öncelikleri içermektedir. Şehirlerin inşa edilmesi gibi evrensel sorunlara çözümler üretmeyi amaçlamaktadır. Bu hedefler, sadece ekonomik büyümeyi değil, aynı zamanda çevresel sürdürülebilirliği ve toplumsal refahı da sağlamayı hedeflemektedir. Sonuç olarak, sürdürülebilir kalkınma, küresel ölçekte ortaklıkların ve iş birliklerinin geliştirilmesiyle desteklenmekte, kalkınma politikalarının daha kapsayıcı ve uzun vadeli bir bakış açısıyla şekillendirilmesini sağlamaktadır. Bu yaklaşım, dünya genelinde eşitlikçi, çevresel ve sosyal açıdan sürdürülebilir bir geleceğin temelini oluşturma yolunda bir rehber niteliği taşımaktadır (Peşkircioğlu,2016: 5).

Birleşmiş Milletler'in Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları kapsamında yer alan Amaç 2 Sıfır Açlık, gıda üretimi ve güvenliği alanında sürdürülebilirlik prensiplerinin hayata geçirilmesini gerektirmektedir. Bu hedefin alt başlıkları, tarımsal üretim sistemlerinin çevresel sürdürülebilirliğe uygun hale getirilmesi, gıda güvencesinin temini ve açlık ile yetersiz beslenmenin önlenmesi gibi kritik unsurları içermektedir. Gıda sektöründe sürdürülebilirlik, tedarik zincirinin her aşamasında değer akışının verimli hale getirilmesiyle desteklenebilir. Sürdürülebilir bir tedarik zinciri yönetimi, gıda üretim süreçlerinin çevre dostu, kaynakları etkili kullanan ve kayıpları en aza indiren bir yapı içinde sürdürülmesini gerektirir. Gıda üretim süreçlerinde değer akışının haritalanması, ekolojik sürdürülebilirliği artıracak iyileştirme alanlarını belirlemeye olanak tanır. Bu çerçevede, Amaç 2'nin alt hedefleri, gıda endüstrisinde sürdürülebilir tedarik zincirleri oluşturmak ve bu zincirlerin toplumsal faydayı artırma kapasitesini geliştirmek için stratejik bir kılavuz sunmaktadır (United Nations,2015).

BÖLÜM III

YALIN ÜRETİM

3.1. Yalın Üretim Kavramı

Yalın üretim; üretim veya hizmet oluşturma sürecini israflardan arındırarak, ortaya çıkan değeri mükemmelleştirme amacı taşıyan sürekli iyileştirme ve geliştirme çalışmasıdır (Türkan,2010: 29). Yalın üretim kavramı James Womack ve Daniel Jones tarafından “Dünya’yı Değiştiren Makine” kitabında tanımlanmıştır. “Dünya’yı Değiştiren Makine” kitabında 14 ülkenin otomobil tesisleri incelenmiştir. 5 yıllık bir araştırma projesi olup, Massachusetts Institute of Technology tarafından gerçekleştirilmiştir. Yalın üretim minimum enerji ile kullanılan hammaddenin en az israf ile işlenip, üretimin tamamlanması amaçlanmaktadır. Yalın üretimde katma değer oluşturmayan tüm israfların minimuma indirgenmesi veya ortadan kaldırılması süreçleri bulunmaktadır. Yalın üretim anlayışının temelleri, 20. yüzyılın ortalarına kadar uzanmakta olup, kökeni Toyota Üretim Sistemi (TÜS) olarak adlandırılmaktadır. TÜS, 1940'ların sonlarına doğru Toyota Motor Corporation tarafından geliştirilmiş ve özellikle II. Dünya Savaşı sonrası dönemde kaynak sıkıntıları ile artan maliyetlerle başa çıkma hedefini taşımaktadır. Toyota'nın geliştirdiği bu sistem, üretim süreçlerindeki israfları en aza indirme ve verimliliği artırma amacı gütmektedir. TÜS, tam zamanında üretim ve otomasyon ile insan zekasının birleşimi gibi temel prensipleri benimsemiştir. Bu prensipler, üretim hatlarındaki kaliteyi artırırken, malzeme akışını da optimize ederek maliyetleri düşürmeye yardımcı olmaktadır. Bu yaklaşım, yalnızca üretim alanında değil, tedarik zinciri yönetimi ve organizasyonel yapıların yeniden dizaynı açısından da kayda değer bir etki yaratmıştır. Böylelikle, yalın üretim felsefesi, dünya çapında birçok sektörde ilham verici bir model haline gelmiştir (Toyota,2001). Toyota'nın bu yapı ile kazandığı başarılar, dünya çapında birçok işletme tarafından benimsenmiş ve yalın üretim anlayışının gelişimine katkıda bulunmuştur.

Yalın üretim anlayışı, değer kavramını temel bir öge olarak kabul eder ve bu çerçevede değer, müşteri gözünde gerçekten anlam ifade eden unsurları temsil eder. Yalın üretim yaklaşımı, üretim süreçlerinde yalnızca müşteri için kıymetli olan faaliyetleri sürdürmeyi ve gereksiz olanları ortadan kaldırmayı amaçlar. Bu yöntem, müşteri

memnuniyetini artırmak için katma değer yaratan her adımı optimize etmeye odaklanır. Böylece, yalın üretim, kaynakların en verimli biçimde kullanılmasını sağlarken, işletmenin rekabet gücünü de artırmaya destek olur. Sonuç olarak, değer yaratımı, yalın üretim sisteminin temelini oluşturur ve bu sistemin ana gayesini tanımlar. Aynı zamanda yalın üretim, yalnızca bir uygulama değil, aynı zamanda kuruluşların değer yargılarını, iş yapma şekillerini ve hedeflerini yeniden gözden geçirmelerini gerektiren bir kültürü de simgeler (Liker,2004: 84).

Yalın üretim, modern üretim sistemlerinde israfı azaltarak kaynakların daha etkin kullanılmasını sağlamaya yönelik kapsamlı bir yönetim yaklaşımıdır (Womack ve Jones,2003: 71). Bu yaklaşım, yalnızca üretim süreçlerinin değil, tüm işleyiş ve organizasyon yapılarının iyileştirilmesini amaçlar. Yalın üretimin temel amacı, değersiz işlerin ortadan kaldırılarak kaynakların daha verimli hale getirilmesi ve müşteri memnuniyetinin artırılmasıdır (Ohno,1988: 141). Bu perspektifin odaklandığı ana ilkeler arasında, değer maksimize edilmesi, israfların yok edilmesi ve sürekli iyileştirme bulunur. Yalın üretim yaklaşımı, firmaların rekabet gücünü artırmak amacıyla sürekli gelişim ve mükemmeliyete odaklanır. Bu çerçevede, değer kavramı müşterinin önem verdiği unsurları tanımlarken, israf, değer katmayan tüm işlemleri içerir. Yalın üretim sistemi, yalnızca üretim süreçlerini değil, aynı zamanda tedarik zincirinden müşteri hizmetlerine kadar tüm operasyonları iyileştirmeyi hedefler. Sistematik olarak israfların ortadan kaldırılması, süreçlerde hız ve esneklik kazandırarak hem maliyetleri azaltır hem de kaliteyi yükseltir (Shingo,1989: 53). Bu yönetim modelinin temelinde, gereksiz faaliyetlerin bertaraf edilmesi ve işletme performansının sürekli olarak geliştirilmesi vardır.

Son dönemlerdeki imalat sistemleri, kişiye özel ürünlerin imalatıyla dikkat çekmekte ve bu özellikleri nedeniyle karmaşık tedarik, planlama, kontrol ve imalat süreçlerini gerekli kılmakta, seri imalatı zorlaştırmaktadır. Şirketler, müşteri odaklı ve küresel rekabetin baskın olduğu bu yeni piyasa yapısında çözüm arayışına girmişler; karşılaştıkları zorlukları aşarak operasyonlarını daha kârlı hale getirmek için "yalın üretim" yöntemini benimsemişlerdir. Yalın üretimin temel hedefi, işletmelerdeki israfları azaltarak müşteri taleplerine hızlı ve etkili bir şekilde yanıt vermektir. Bu yaklaşım, müşterinin talep ettiği ürün ve hizmetleri en kısa sürede ve en düşük maliyetle sunmayı amaçlar. Maliyetleri düşürürken verimlilik ve kaliteyi artıran yalın üretim, işletmelere

önemli bir rekabet avantajı sağlar. İşletme başarısı üzerindeki etkileri göz ardı edilemeyecek olan yalın araçlar ve teknikler, firmaların daha çevik ve kârlı olmalarına yardımcı olmaktadır. Yalın üretimin ana hedefi, israfları en aza indirerek müşteri taleplerini en yüksek düzeyde karşılamaktır. Bu bakış açısı, çalışan ve müşteri yönetiminden ürün araştırma ve geliştirmeye, üretim aşamalarından dağıtım ve envanter yönetimine kadar pek çok alanda göz önünde bulundurulması gereken önemli bir meseledir. Yalın üretim, israf olarak nitelendirilen ve değer yaratmayan işlemlerin sistematik olarak ortadan kaldırılmasına yönelik bir yaklaşımı benimsemektedir (Sarı,2018: 74).

İsraf, yalın üretim felsefesinin önemli bir parçasıdır. Yalın üretim, işletmelerin kaynaklarını en etkili şekilde yönetmelerine ve kullanmalarına yardımcı olurken, israf, değer yaratmayan tüm faaliyetleri ifade eder. Bu çerçevede israf; zaman, malzeme, iş gücü ve finansal kayıpları içerir. Bu tür kayıpların azaltılması, organizasyonların genel etkinliğini önemli ölçüde artırabilir. Yalın üretim, israfların sistematik bir şekilde ortadan kaldırılmasını hedefler, böylece süreçlerin daha verimli hale gelmesine katkı sağlar. Tespit edilen değer yaratan faaliyetler ile zorunlu israf dışında kalan durumlarda derhal müdahale edilmelidir. Burada en kritik nokta, israfların doğru bir şekilde belirlenmesidir. İsraflar tanımlandıktan sonra, bunları ortadan kaldırmak için çaba sarf edilmeli ve firmaların müşteri memnuniyetini artırma çabalarına önem verilmelidir. Örneğin, üretim aşamalarındaki gereksiz adımların ve işlemlerin ortadan kaldırılması, maliyetleri azaltırken ürün kalitesini de artırır. Böylece israf kavramı, yalın üretimin değer yaratma amacının ayrılmaz bir parçası haline gelir. Nihayetinde, israfları azaltma çabaları yalnızca iç süreçlerin etkinliğini değil, müşteri ilişkilerini de olumlu bir şekilde etkileyerek işletmenin pazar rekabet gücünü artırır (Womack ve Jones,2003: 71).

Üretim sistemlerinde verimliliği geliştirmek, maliyetleri kontrol altına almak ve değer katmayan aktiviteleri ortadan kaldırmak, işletmelerin temel stratejilerinden biridir. Bu tür faaliyetler, genel anlamda israf (muda) olarak adlandırılır ve işletmelerin kaynakları etkin kullanmasını engeller. İsraf, zaman kayıpları, gereksiz maliyetler ve iş gücü verimsizliği gibi sonuçlarla üretim süreçlerini sekteye uğratır. Yalın Üretim yaklaşımı, bu tür israfları yok etmeye yönelik bir yöntemdir ve üretim süreçlerini daha verimli hale getirmeyi amaçlar (Ertürk,2012: 45). Yalın üretim, Toyota Üretim Sistemi

ile özdeşleşmiş olup, üretimde israfın azaltılmasına yönelik temel bir yöntem olarak kabul edilir (Womack vd.,1990: 16).

Yedi ana israf türü, üretim süreçlerinin farklı aşamalarında işletmelerin kaynaklarını verimsiz kullanmasına neden olan temel sorunlar olarak tanımlanır. Katma değer oluşturmeyen bu faaliyetler, işletmelerin verimliliğini olumsuz etkileyen unsurlardır. Üretim süreçlerinde en sık karşılaşılan sekiz israf çeşidi şunlardır:

1. Gereksiz Stok: İhtiyaç fazlası stok tutmak, işletmelerin maddi kaynaklarına gereksiz yük bindirir ve sermayenin etkisiz biçimde kullanılmasına yol açar. Stok fazlalığı hem depolama maliyetlerini artırır hem de ürünlerin raf ömrü boyunca bozulma ya da değer kaybetme olasılığını yükseltir. Bunun yanı sıra, gereksiz stok birikimi, işletmenin nakit akışını olumsuz etkileyerek likidite sorunlarına sebep olabilir. Bu sebeple, yalın üretim prensibi, yalnızca ihtiyaç duyulan hammadde veya ürün miktarının depolanmasını önerir. Böylece, depo yönetimi daha verimli hale getirilebilir ve maliyetler düşürülebilir. Yalın üretim anlayışı, stokların minimum seviyede tutulmasını ve gereksiz birikimlerin önüne geçilerek sermayenin daha etkin kullanılması gerektiğini savunur (Ohno,1988: 141).

2. Bekleme Süreleri: Üretim aşamalarında, çalışanların ya da makinelerin işlerin ilerlemesini beklemesi, operasyonların verimliliğini düşüren en büyük israf türlerinden biridir. Bu beklemler, süreçlerin hızını düşürür ve iş akışında aksaklıklara sebep olur. İş akışındaki bu duraksamalar, üretim hattını yavaşlatır, sonuç olarak teslimat sürelerinin uzamasına ve müşteri taleplerine yanıt verme hızının düşmesine yol açar. Ayrıca, beklemler kaynakların tam kapasiteyle kullanılmamasına neden olur, bu da iş gücünün ve makine parkurunun atıl kalmasına sebebiyet verir. Yalın üretim anlayışı, bu tür bekleme sürelerini minimum seviyeye indirmeyi ve süreçleri sürekli iyileştirerek iş akışının kesintisiz ilerlemesini sağlamayı amaçlar. Bekleme zamanlarının azaltılması, iş süreçlerinin hızlanmasına, maliyetlerin düşmesine ve genel verimliliğin artmasına katkı sağlar (Shingo,1989: 53).

3. İş Gücü Kaybı: Çalışanların tam potansiyellerinin kullanılamaması, işletmelerde önemli bir iş gücü kaybı meydana getirir. Bu durum, yalnızca iş gücünün etkin biçimde değerlendirilmemesiyle sınırlı kalmaz; aynı zamanda üretim kapasitelerini de olumsuz etkileyerek genel işletme verimliliğini azaltır. İş gücü kayıpları, çeşitli

faktörlerden kaynaklanabilir; bu faktörler arasında yetersiz eğitim olanakları, süreçlerdeki belirsizlikler ve etkili bir planlama eksikliği yer alır. Sonuç olarak, çalışanların iş yükleri dengesiz dağıtıldığında veya bazı alanlarda aşırı yoğunluk yaşandığında, bu durum bireysel performansı olumsuz etkileyebilir. İş gücünün etkili bir şekilde yönetilmemesi, yalnızca üretkenliği etkilemekle kalmaz, aynı zamanda çalışan memnuniyetini de azaltarak işletme içerisindeki motivasyonu olumsuz yönde etkileyebilir. Yalın üretim anlayışı, iş gücünün potansiyelini en yüksek seviyeye çıkarmak için süreçlerin sürekli olarak değerlendirilmesini ve iyileştirilmesini teşvik eder. Böylece, iş gücü kayıplarının en aza indirilmesi ve toplam verimliliğin artırılması hedeflenir (Özdemir,2014: 116).

4. Gereksiz Taşıma: Ürünlerin ya da hammaddelerin gereksiz yere hareket ettirilmesi, üretim süreçlerine katma değer sağlamayan önemli israflar arasında yer almaktadır. Malzemelerin sık sık taşınması, yalnızca zaman kaybına yol açmakla kalmaz; aynı zamanda enerji israfına ve dolayısıyla ek maliyetlerin artmasına neden olur. Bu durum, operasyonel verimliliği olumsuz yönde etkileyerek üretim süreçlerinin daha karmaşık hale gelmesine sebep olabilir. Gereksiz taşıma işlemleri, genellikle yetersiz planlama, etkisiz yerleşim düzenleri veya hatalı süreç akışları gibi faktörlerden kaynaklanır. Taşıma eylemleri, üretim hattında gecikmelere neden olabilmekte, bu da iş akışını sekteye uğratmaktadır. Ayrıca, sık taşınan ürünler ya da hammaddeler, zarar görme ya da kaybolma riski taşımaktadır. Yalın üretim anlayışı, bu tür gereksiz hareketlerin ortadan kaldırılmasını ve malzeme akışının optimize edilmesini teşvik etmektedir. Böylece, taşıma süreleri kısaltılarak zaman ve kaynak etkinliği artırılabilir. Gereksiz taşıma işlemlerinin azaltılması, üretim süreçlerinin akıcılığını artırarak genel verimliliğin yükselmesine önemli ölçüde katkı sağlar (Ertürk,2012: 45).

5. Değer Katmayan Hareketler: Çalışanlar veya makineler tarafından gerçekleştirilen gereksiz hareketler, üretim süreçlerine hiçbir değer eklemeyen ve iş akışını olumsuz etkiler. Bu tür eylemler, iş verimliliğini düşürerek zaman kaybına ve kaynak israfına neden olur. Gereksiz hareketler, genellikle yetersiz iş akış tasarımı, uygun olmayan çalışma ortamları veya hatalı ekipman kullanımı gibi faktörlerden doğmaktadır. Bu tür hareketlerin sık sık tekrarı, çalışanlarda fiziksel yorgunluk ve iş gücü kaybı gibi olumsuz etkilere yol açar. Ayrıca, iş süreçlerindeki değersiz hareketlerin azaltılması, yalnızca süreç hızını artırmakla kalmaz; aynı zamanda iş güvenliğinin de yükselmesine

katkıda bulunur. Yalın üretim felsefesi, iş süreçlerinin her aşamasında bu tür değersiz hareketlerin minimize edilmesini hedefler. Bu sayede, daha etkin bir iş akışı sağlanarak üretim sürecindeki verimlilik artırılabilir ve çalışanların güvenliği güçlendirilebilir. Nihayetinde, değer katmayan hareketlerin elimine edilmesi, işletmelerin genel performansını olumlu yönde etkileyerek iş süreçlerini geliştirir (Womack ve Jones,2003: 74).

6. Aşırı İşleme: Ürünlerin gereğinden fazla işlenmesi veya fazladan işlem uygulanması, üretim maliyetlerini yükselten kritik israflar arasında yer almaktadır. Bu durum, yalnızca işletmenin kaynaklarını israf etmekle kalmaz; aynı zamanda üretim süreçlerinin etkinliğini de olumsuz etkiler. Fazladan işlem, genellikle gereksiz aşamaların, karmaşık süreçlerin ve uygun olmayan ekipmanların kullanımı sonucunda ortaya çıkar. Ürünlerin aşırı işlenmesi, zaman kaybına neden olurken, iş gücü ve enerji kaynaklarının israfını da beraberinde getirir. Bu tür israfların ortadan kaldırılması, maliyetleri azaltmanın yanı sıra süreçlerin daha akıcı hale gelmesini de sağlar. Örneğin, üretim aşamalarında gereksiz adımların azaltılması, iş akışını hızlandırarak ürünlerin daha çabuk bir biçimde pazara sunulmasına olanak tanır. Ayrıca, aşırı işlemden kaçınmak, ürün kalitesinin artmasına da katkıda bulunabilir; çünkü her ek işlem, hata olasılığını artırma riskini taşır. Bu nedenle, yalın üretim ilkeleri, aşırı işlem ile mücadele etmeyi ve yalnızca gerçekten gerekli olan işlemlerin gerçekleştirilmesini teşvik etmektedir. Sonuç olarak, gereksiz işlemlerin önlenmesi, işletmelerin rekabet gücünü koruması ve kaynaklarını daha verimli bir şekilde kullanabilmesi açısından büyük bir öneme sahiptir (Womack ve Jones,2003: 75).

7. Hatalı Ürün veya Kusurlar: Zamanın verimli bir biçimde değerlendirilmemesi, üretim süreçlerinde aksamalar yaşanmasına ve dolayısıyla maliyetlerin yükselmesine neden olur. İşletmelerdeki süreçlerin yavaş ilerlemesi, üretim hattında beklemelere ve etkin olmayan çalışmalara yol açarak genel performansı olumsuz şekilde etkiler. Çalışanların yeteneklerinin tam anlamıyla kullanılmaması, önemli bir verim kaynağının israfına yol açar. Birçok firma, çalışanların potansiyellerinin altında performans göstermesine neden olmakta, bu da iş gücünün etkin kullanımını sınırlamaktadır. İş gücünün kapasitelerinden yeterince yararlanamamak hem çalışanların motivasyonunu azaltmakta hem de üretim kapasitesini kısıtlamaktadır. Zamanın etkin yönetimi, süreçlerin akışkanlığını artırmakta ve verimliliği yükseltmektedir. Çalışanların becerilerini

geliştirmek amacıyla sunulan eğitim programları, iş süreçlerinin hızlandırılmasına ve daha etkin bir iş gücü oluşturulmasına katkıda bulunmaktadır. Ayrıca, zaman yönetimi alanında gerçekleştirilen iyileştirmeler, gereksiz beklemlerin ve iş akışındaki kesintilerin azaltılmasına yardımcı olarak üretim süreçlerinin daha verimli hale gelmesini sağlar. Bu nedenle, işletmelerin zaman yönetimine ve çalışanlarının yeteneklerine yatırım yapması, sürdürülebilir bir gelişim ve rekabet avantajı elde etmeleri açısından büyük bir önem taşımaktadır (Özdemir,2014: 116).

8. Kullanılmayan Yetenek: Kullanılmayan ya da yeterince değerlendirilmeyen yetenek, çalışanların sahip olduğu ancak organizasyon içinde tam olarak kullanılmayan potansiyellerini ifade eder. Bu durum, çalışanların beceri, bilgi ve yeteneklerinin doğru roller ya da görevlerle eşleşmemesi sonucu ortaya çıkar ve bu da bireysel performansın ve çalışan bağlılığının düşmesine neden olabilir. Yetenek kaybı sadece bireysel gelişimi engellemekle kalmaz; aynı zamanda çalışan memnuniyetsizliğine ve dolayısıyla yüksek iş gücü devir hızlarına yol açar. Etkili yetenek yönetimi, çalışanların doğru becerilerini doğru işlerde kullanmalarını sağlamak için onları tanımayı, geliştirmeyi ve doğru şekilde yerleştirmeyi gerektirir. Yalın üretim anlayışı, sürekli iyileştirme ve değer yaratma odaklı bir yaklaşım sergileyerek organizasyonların iş gücünü daha verimli kullanmalarını teşvik eder, böylece israfı azaltır ve verimliliği artırır (Cascio,2020: 96).

3.2. Yalın Üretim Teknikleri

Yalın üretim ilkeleri, organizasyonların etkinliğini artırmak ve israfları minimize etmek için tasarlanmış bir dizi stratejiyi içerir. Bu yaklaşım, değer yaratım süreçlerini geliştirmeye yönelik sistematik teknikler sunar. Yalın üretim, yalnızca üretim aşamalarına değil, tedarik zinciri yönetimi ve müşteri ilişkilerine de kapsamlı bir etki sağlar. Müşteri odaklılık, yalın üretim felsefesinin ana unsurlarından biri olarak öne çıkar; bu yüzden müşteri ihtiyaçlarına yönelik sürekli gelişim çabaları son derece önemlidir. Ayrıca, yalın üretim, iş gücünün etkin bir biçimde değerlendirilmesi ve ekipman verimliliği ile de bağlantılıdır. Böylece, yalın üretim anlayışı, şirketlerin hem iç operasyonlarını hem de dış ilişkilerini güçlendirerek rekabet avantajı elde etmelerine yardımcı olur (Womack ve Jones,2003: 75).

Yalın üretim stratejileri, üretim süreçlerini geliştirmeyi, israfları minimize etmeyi ve değer oluşturmayı amaçlayan çeşitli yöntem ve tekniklerdir. Bu yöntemler, sürekli

gelişim prensibi etrafında şekillenir ve organizasyonların etkinliğini artırmak için yapılandırılmış bir sistem sunar. Yalın üretimin temel bileşenleri arasında değer akışı analizi, zamanında üretim (just in time), 5S metodolojisi ve Kaizen yer almaktadır. Değer akışı analizi, bir işlemin her aşamasını inceleyerek israfları tespit etmek için kullanılırken, zamanında üretim malzeme akışını optimize ederek stok seviyelerini düşürür. 5S metodolojisi, çalışma alanını düzenleyip tertipli hale getirerek etkinliği artırmayı hedefler. Kaizen ise, sürekli küçük değişikliklerle çalışanların katılımını teşvik eder. Bu yöntemlerin uygulanması, yalnızca üretim süreçlerinde değil, tüm organizasyonel işleyişlerde etki yaratarak rekabet gücünü artırır (Yıldız,2015: 46).

Yalın üretim, bütünleşik bir yapı olarak tanımlanırken, aynı zamanda birbirleriyle bağlantılı olan parçaları içerir. Bu parçalar, yalın üretim tekniklerini temsil etmektedir. Aşağıda, yalın üretim tekniklerinden bazıları başlıklar halinde tanımlanarak açıklanmıştır.

3.2.1. Değer Akış Haritalama

Değer akış haritalama, organizasyonel süreçlerin sürekli iyileştirilmesi ile doğrudan bağlantılı olan önemli bir tekniktir. Yalın üretim felsefesinin temel bileşenlerinden biri olarak, bu teknik, israfların minimum düzeye indirgenmesi veya yok edilmesi aynı zamanda da kaynakların daha etkili bir şekilde kullanılması için büyük bir fırsat sunmaktadır. Womack ve Jones (2003: 75), değer akış haritalamanın, imalat süreçlerinde görülen israfların belirlenmesi ve bu israfların ortadan kaldırılması yoluyla kaynakların daha verimli bir şekilde kullanılmasına olanak tanıdığını vurgulamaktadır. Bu bağlamda, değer akış haritalama uygulamaları, yalnızca maliyetlerin düşürülmesiyle sınırlı kalmayıp, aynı zamanda müşteri memnuniyetinin artırılmasına da katkıda bulunarak piyasa rekabetçiliğini güçlendirmektedir. Rother ve Shook (2003: 57), bu tekniğin, süreçlerin daha hızlı ve daha etkili bir şekilde iyileştirilmesi için gereken verileri sağladığını açıklamaktadır. İşletmelerin bu süreçte elde ettiği başarı, büyük ölçüde müşteri beklentilerine hızlı ve etkili bir şekilde yanıt verebilme kabiliyeti ile ölçülmektedir. Ohno (1988: 143) bu durumu, müşteri taleplerinin karşılanmasının organizasyonel performans üzerindeki etkisini vurgulayarak ifade etmektedir.

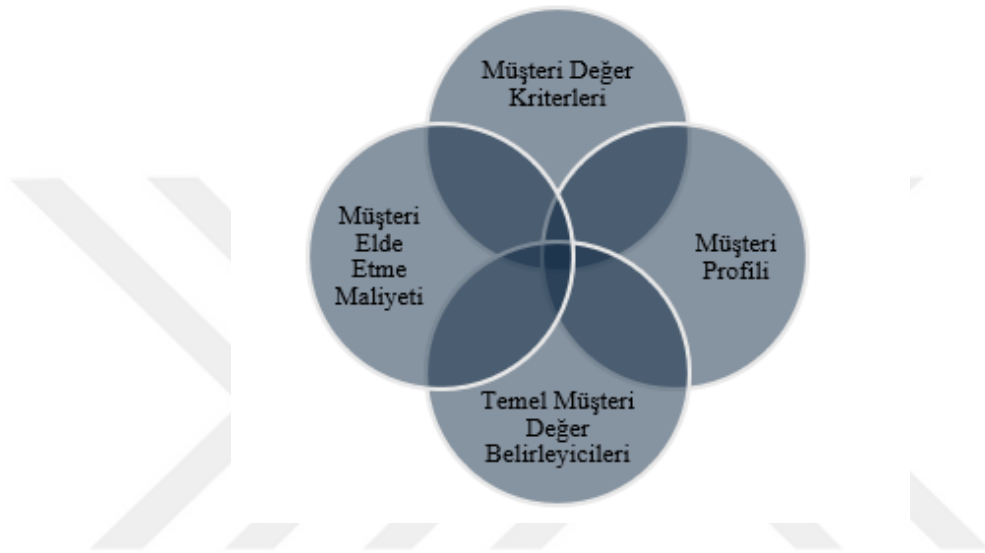
Müşteri değerinin tanımlanması, organizasyonel stratejilerin oluşturulmasında kritik bir rol oynamaktadır. Müşteri odaklı bir yaklaşım, yalnızca ürünlerin kalitesine

odaklanmakla kalmayıp, aynı zamanda zamanında teslimat ve maliyet etkinliği gibi unsurları da göz önünde bulundurur. Kim ve Mauborgne (2014: 64), müşteri değerinin artırılmasının, işletmelerin sürdürülebilir rekabet avantajı elde etmelerini destekleyen önemli bir faktör olduğunu belirtmektedir. Dolayısıyla, müşteri odaklı stratejilerin geliştirilmesi, organizasyonların piyasa koşullarına daha iyi uyum sağlamalarına ve müşteri taleplerine daha etkin bir şekilde karşılık vermelerine olanak tanır. Müşteri memnuniyetinin sağlanması, uzun vadede müşteri sadakati oluşturacak ve bu da işletmenin başarısına doğrudan katkıda bulunacaktır.

İşletmelerde Değer Akış Haritalama tekniği kullanılabilecek en etkili süreçlerden biridir. Değer akış haritalandırma hammaddeyi bitmiş ürün olan müşteri sevkine kadar tüm aşamaların bir bütün halinde görerek analiz etmeyi, israf kaynaklarını belirlemeyi, israfın ortadan kaldırılması veya minimuma indirgenmesi için uygun teknikler belirlenerek iyileştirme önerileri sunmaktadır. Değer akış haritalamada değer oluşturan ve değer oluşturmeyen işler ayrıştırılmaktadır. Değer akış haritalama tekniğinde mevcut durum haritalama ve gelecek durum haritalama bulunmaktadır (Sarı,2018: 84). Mevcut durumda israf tespiti yapılmaktadır. Ayrıca ürünün akışı süresince iyileştirme noktalarının tespit edilmesi sağlanmaktadır. Belirlenen tespit ve önerilere bağlı gelecek durum haritası oluşturulur. Her gelecek durum bir sonraki çalışmanın mevcut durumunu oluşturmaktadır.

Değer zincirinin değer akış haritalama ile ilişkisi ürünün tüketiciye ulaşana kadar tüm operasyonları kapsamasındandır. Değer zinciri işletmelerin rekabet üstünlüğü yakalamak için kullandığı bir anahtar parametrelerden biridir. Değer zincirinin amacı maliyeti minimuma indirirken değer maksimuma yükselmesidir. Değer zinciri tedarik ve talep zincirinin ortak noktası olarak düşünülmelidir. Tedarik zinciri içerisinde iç lojistik ve üretimi barındırır. Talep zinciri ise içerisinde dış lojistik, satış pazarlama ve servisi barındırır (Alaca,2010: 53). Değer kavramı 2 farklı şekilde tanımlanmaktadır. Biri üretici tarafından tanımlanan üretim maliyeti ile ilişkilidir. Diğeri ise tüketici tarafından tanımlanıp kullanıcı ile ilişkilidir. Müşteri değeri, müşteri tarafından tanımlanır. Üretici tarafından müşterinin karşılık verdiği para olarak tanımlanmaktadır. Müşterinin aldığı değere bağlı fiyat (para değeri) belirlenir.

Müşteri değer parametreleri Şekil 3.1’de verilmiştir. Müşteri değer kriteri ürünün talep edilme sürecinde bulunan parametre olup fiyat ile ilişkilidir. Müşteri profili, müşterinin neyi ne zaman nerede tercih ettiği ile alakalıdır. Temel müşteri değer belirleyicileri zaman, performans ve risk yönetimidir. Müşteri elde etme maliyeti doğrudan maliyet ile ilişkilidir. Müşteri değer modelinin tanımlanması değer akış haritalamada en önemli parametredir. Bu sebeple değer kavramının başlangıçta doğru tanımlanması gerekmektedir.



Şekil 3.1 . Müşteri Değer Modeli

Kaynak: Womack ve Jones,2003: 75.

Değer akış haritalama süreci, bir işletmenin ürünlerinin değer yaratma aşamalarını sistematik bir şekilde analiz etmesine olanak tanır. Bu yöntem, işletmelerin üretim süreçlerinde değer yaratan ve israf oluşturan adımları belirlemelerine yardımcı olur. Değer akış haritalama, yalın üretim felsefesinin önemli bir bileşeni olarak, süreçlerin iyileştirilmesi ve müşteri memnuniyetinin artırılması hedefleri doğrultusunda kritik bir rol oynamaktadır (Womack ve Jones,2003: 76).

Bu süreç, genel olarak Şekil 3.2’de ki gibi dört temel aşamadan oluşmaktadır:



Şekil 3.2. Değer Akış Haritalama Basamakları

Kaynak: Womack ve Jones,2003: 75.

3.2.1.1. Ürün Ailesinin Seçimi

Değer akış haritalama sürecinin ilk aşaması, işletmelerin hangi ürün ailesine odaklanacaklarına karar vermeleridir. Bu aşama, doğru ürün ailesinin belirlenmesi açısından son derece önemlidir, çünkü seçilen ürün ailesi, süreç iyileştirmelerinin etkinliğini doğrudan etkileyebilir (Awan ve Bukhari,2011: 125). Ürün ailesi, benzer özelliklere veya üretim süreçlerine sahip ürünlerin gruplandırılması anlamına gelir ve bu grupta, iyileştirme çalışmaları sırasında dikkate alınması gereken faktörleri netleştirir. Doğru ürün ailesinin seçilmesi, işletmelerin kaynaklarını daha verimli bir şekilde kullanmalarına olanak tanır. Örneğin, benzer üretim yöntemlerine sahip ürünlerin bir arada değerlendirilmesi, israfın belirlenmesini ve ortadan kaldırılmasını kolaylaştırır (Womack ve Jones,2003: 78). Ayrıca, işletmelerin müşteri taleplerine daha hızlı ve etkili bir şekilde yanıt vermelerini sağlar. Bu durum, müşteri memnuniyetinin artmasına ve rekabet avantajının sağlanmasına katkıda bulunur.

Ürün ailesinin belirlenmesinde dikkate alınması gereken diğer bir faktör, pazar koşulları ve müşteri ihtiyaçlarıdır. Pazar analizi yaparak, hangi ürünlerin daha fazla talep gördüğü ve hangi ürün gruplarının işletmenin stratejisiyle uyumlu olduğu belirlenebilir. Bu noktada, Awan ve Bukhari (2011: 125) ürün seçiminin, işletmenin genel stratejik hedefleriyle entegre edilmesinin önemini vurgulamaktadır. Bu entegre yaklaşım, uzun vadeli başarı için kritik bir unsur olarak öne çıkmaktadır.

Ürün ailesi, ortak özelliklere sahip olan ürün gruplarını ifade eder (Akın,2020: 51). Bu bağlamda, işletmelerin ürün ailesi seçiminde faydası en yüksek olan ürün grubunu belirlemeleri kritik bir önem taşımaktadır. Bu durum, süreç iyileştirmeleri sırasında işletmenin hedeflerine ulaşmasında önemli bir rol oynamaktadır. Dolayısıyla, seçim sürecinde dikkatli bir değerlendirme yapılması gereklidir. Çünkü sonuç bölümünde ele alınacak olan iyileştirme önerileri, faydası en yüksek olan ürün ailesine odaklanacaktır. Yüksek faydalı ürün ailesinin seçim kriterleri aşağıda bulunmaktadır.



Şekil 3.3. Ürün Ailesinin Seçimi

Kaynak: Womack ve Jones,2003: 79.

Ürün ailesinin seçimi, işletmelerin stratejik hedeflerine ulaşmalarında kritik bir süreçtir. Womack ve Jones (2003: 81), bu süreçte öncelikle en fazla üretilen ürünleri ele almaktadır. İşletmenin mevcut kapasitesine uygun olarak, en yüksek üretim hacmi, üretim sürecinin verimliliğini artırır. Yüksek üretim hacmi, maliyet avantajı sağlarken aynı zamanda işletmenin rekabet gücünü artırma potansiyeline sahiptir. Daha sonra, maliyeti en yüksek olan ürünlere odaklanırlar. Yüksek maliyetli ürünler genellikle daha yüksek kâr marjları sunar; bu nedenle, maliyet kontrolü ve yönetimi açısından dikkatli bir yaklaşım gerektirir. İşletmeler, bu ürünlerin maliyet yapılarını analiz ederek iyileştirme fırsatlarını belirleyebilir. Sonrasında, üretilmesi güç olan ürünler üzerinde dururlar. Üretim süreçlerinde zorluk yaratan bu ürünler, özel bilgi veya ekipman gerektirebilir. Bu kriter, işletmenin bu ürünleri üretme konusundaki yetkinliğini değerlendirmesine ve farklılaşma stratejileri geliştirmesine yardımcı olur. Son olarak, pazar hacmi yüksek olan ürünler ele alınmaktadır. Pazar hacmi yüksek olan ürünler, daha fazla talep görecekleri için işletmelere önemli fırsatlar sunar. Bu ürünler, pazar payını artırma ve müşteri memnuniyetini sağlama açısından kritik bir öneme sahiptir. Pazar araştırmaları yaparak

hangi ürünlerin daha fazla talep gördüğü belirlenmeli ve stratejiler bu doğrultuda oluşturulmalıdır.

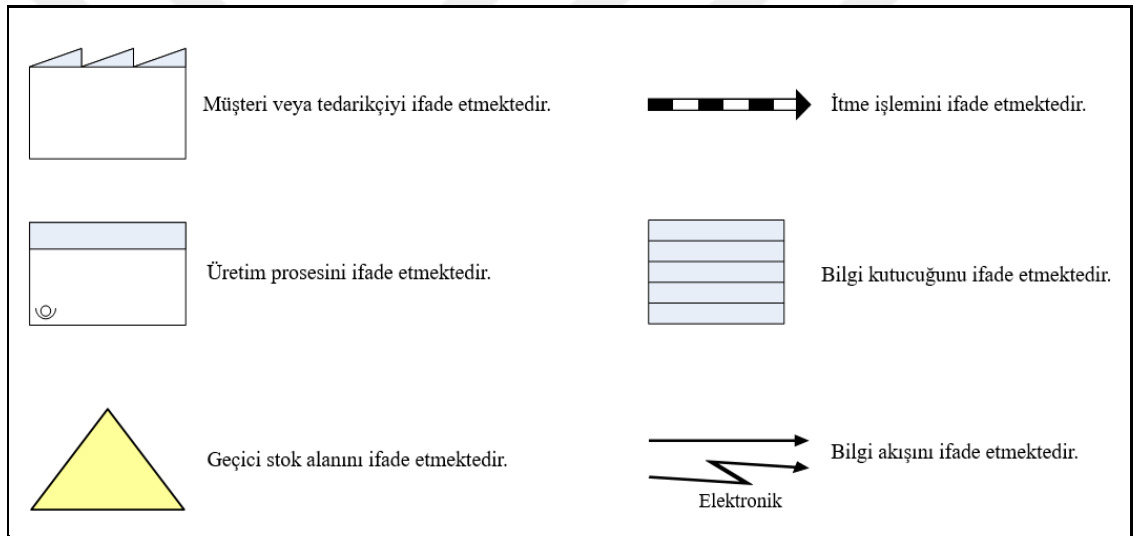
Bu dört kriter, ürün ailesinin seçiminde dikkate alınması gereken önemli unsurlardır. Doğru ürün ailesinin belirlenmesi, değer akış haritalama sürecinin başarısını artırarak işletmenin rekabet gücünü ve kârlılığını olumlu yönde etkilemektedir.

3.2.1.2. Mevcut Durum Haritası

Mevcut durum haritalaması, bir organizasyonun süreçlerinin mevcut işleyişini analiz etmek ve iyileştirme fırsatlarını belirlemek için kullanılan bir tekniktir. Bu yöntem, özellikle üretim süreçlerinde verimliliği artırma amacı taşır. Mevcut durum haritaları, malzeme ve bilgi akışını görselleştirerek, sürecin her bir adımının nasıl çalıştığını anlamaya yardımcı olur. Bu bağlamda, mevcut durum haritalamasının önemli bir rolü bulunmaktadır. Mevcut durum haritalaması, sürecin tüm adımlarını ve akışlarını inceleyerek, değer yaratan ve israf oluşturan noktaları belirlemeye olanak tanır. Bu sayede, süreçteki darboğazların tanımlanması ve kaynakların daha etkin bir şekilde yönetilmesi sağlanır. Uygulanan araştırmalar, mevcut durum haritalarının süreç iyileştirmeleri için somut fırsatlar sunduğunu ve sürdürülebilir operasyonel performansın artırılmasına katkı sağladığını göstermektedir (Çelik ve Karamustafaoglu,2021: 23).

Kourentzes ve Boylan (2020: 4883) çalışmalarında mevcut durum haritalamasını, üretim süreçlerinin verimliliğini artırma aracı olarak ele almaktadır. Mevcut durum haritalarının sürecin tüm adımlarını ve akışlarını görselleştirerek, sürecin nasıl işlediğini daha iyi anlamaya yardımcı olduğunu belirtmektedir. Araştırmada, mevcut durum haritalarının uygulanmasının süreçteki israfı ve darboğazları belirlemeye olanak tanıdığı vurgulanmaktadır. Bu haritalar sayesinde, hangi adımların değer yarattığı ve hangi adımların israf oluşturduğu net bir şekilde görülebilir. Böylece, süreç iyileştirmeleri için somut fırsatlar ortaya çıkmaktadır. Kourentzes ve Boylan (2020: 4883), mevcut durum haritalarının yalnızca verimliliği artırmakla kalmayıp, aynı zamanda daha etkin bir kaynak yönetimi sağladığını ve bu sayede sürdürülebilir operasyonel performansın artırılmasına katkıda bulunduğunu ifade etmektedir. Bu bağlamda, mevcut durum haritalaması, üretim süreçlerinin optimize edilmesi için kritik bir araç olarak öne çıkmaktadır.

Mevcut durum haritalama tedarikçiden müşteriye kadar tüm süreçlerin analizini kapsamaktadır. Bu analizlerden biri çevrim süresidir. Çevrim süresi ürünün proseste tamamlanma süresini vermektedir. Mevcut durum haritası hazırlanırken ilk işlem değerin tanımlaması olmaktadır. Değer tanımlandıktan sonra, değer akışı oluşturulur. Daha sonra mevcut durum tespiti yapılacak şekilde veriler toplanır. Mevcut durum haritasında ilgili ürünün veya ürün ailesinin malzeme akışı ve bilgi akışı bir bütün halinde görülmektedir. Mevcut durum haritalamada israflar açık bir şekilde belirtilir. Mevcut durum haritalamada; çevrim süreleri, setup süreleri, kalite parametreleri, vardiya sayısı, makine sayısı, operator sayısı vb. parametreler oluşturulup ilgili prosese dahil edilmelidir (Akın,2020: 57). Değer akış haritalamada belirli standart semboller bulunmakta olup Şekil 3.4’de verilmiştir.



Şekil 3.4. Değer Akış Haritalama Sembolleri

Kaynak: Akın,2020: 57.

3.2.1.3. Gelecek Durum Haritası

Gelecek durum haritalaması, bir organizasyonun süreçlerini daha verimli hale getirmek ve belirlenen hedeflere ulaşmak için tasarlanan bir yöntemdir. Bu yaklaşım, mevcut durum analizi sonrasında, gelecekte nasıl bir ideal süreç yapısına ulaşılması gerektiğini görselleştirmeye yardımcı olur. Gelecek durum haritaları, organizasyonların sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmasında ve rekabetçi avantaj elde etmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Bu haritalama tekniği, organizasyonların hedeflerine ulaşmaları için gerekli stratejik adımları belirler. Gelecek durum haritaları, süreçlerin her aşamasında iyileştirmelerin nasıl yapılabileceğini gösterirken, gelecekteki israf ve darboğazların

önlenmesine yönelik çözümler de sunar. Çeşitli araştırmalar, gelecek durum haritalarının organizasyonların süreçlerini daha iyi anlamalarına ve iyileştirmeler için somut adımlar atmalarına imkan tanıdığını ortaya koymaktadır (Yılmaz ve Şahin,2023: 79).

Mevcut durum haritası oluşturulduktan sonra elde edilen tespitlere dayanarak, hedeflenen ideal duruma ulaşmak için gelecek durum haritalaması yapılmaktadır. Gelecek durum haritasında dikkate alınması gereken önemli unsurlardan biri, takt zamanıdır. Takt zamanı, müşteri talep hızının, mevcut çalışma süresine bölünmesi ile hesaplanır. Formülü şu şekildedir (Birgün vd.,2006).

$$\text{Takt time} = \text{Müşteri Talep Hızı} / \text{Kullanılabilir Çalışma Süresi}$$

Gelecek durum haritalamada tespit edilen israflara bağlı iyileştirme önerileri sunulmaktadır. Bu noktada ilgili üretim sistemi yeniden tasarlanır. Üretim sistemi tasarımı Kaizen vb. yalın üretim yöntemleriyle yapılır. Mevcut durum haritalamadan sonra tespit edilen israflara birden fazla çözüm önerisi sunulabilir. Çözüm önerilerinde sürdürülebilirlik boyutu ele alınarak çözüm yolu bulunmalıdır. 7 çeşit israf türlerinin bulunduğu her madde dikkate alınarak gelecek durum haritalama oluşturulmalıdır. Örneğin gereksiz taşıma iyileştirmeler noktasında süreci en çok etkileyecek noktalardan biridir. Bazı israf türlerinde yapılan iyileştirmeler, akış süresinde azalmayı sağlamayabilir. Ancak üretim maliyeti noktasında kazanç oluşturabilir. Gelecek durum haritalamada verilerin hangi kanallar ile taşındığına da dikkat edilmelidir. Verilerin kontrolü insana bağlı olmadan sistem tarafından kontrol edilebilir bir hal almalıdır. Gelecek durum tasarlanırken dikkat edilmesi gerekenler aşağıda verilmiştir (Rother ve Shook,1999: 45):

1. Gelecek durum değer akışını tasarlarırken yalın düşünülmelidir.
2. Mevcut durum haritası çizimi ile başlanmalıdır.
3. Mevcut durum haritası mükemmel hale getirilene kadar beklenmelidir.
4. Öncelikle mevcut ürün tasarımları, proses teknolojileri ve tesis konumları kullanılmalıdır.
5. Gelecek durum sürekli olarak ideal duruma dönüştürülmeye çalışılmalıdır.

6. Her zaman gelecek durum hedeflenmeli ve bu hedefe ulaşmak için plan yapılmalıdır.

3.2.1.4. Değer Akış Planı ve Uygulama

Değer akış haritalama sürecinin son aşamasında, yapılan iyileştirmelerin uygulanacağı zaman dilimlerine göre detaylı bir önceliklendirme ve uygulama sıralaması yapılır. Bu aşamada, iyileştirme adımlarının hangi birimlere yönelik olduğu, sorumlulukları, maliyet analizleri ve elde edilmesi beklenen değişim kazançları, her bir iyileştirme için ayrıntılı olarak sunulmalıdır (Rother ve Shook,1999: 48).

Kısa Vadeli Uygulama Planı: İlk aşamada, tesis içindeki hızlı kazanım sağlanabilecek alanlarda uygulanacak, basit ve kısa vadeli “önce-sonra” karşılaştırmalarına dayanan kaizen adımları yer alır. Bu adımlar, operasyonel standartları oluşturmak için kritik bir rol oynar. Kısa vadeli planların tamamlanmasının ardından, oluşturulan bu standartların sürdürülebilirliği orta ve uzun vadede izlenmeli ve bu süreçte herhangi bir sapma durumunda gerekli düzeltici adımlar planlanmalıdır (Womack ve Jones,2003: 82).

Orta Vadeli Uygulama Planı: Orta vadeli uygulama planı, daha geniş kapsamlı sistem tasarımı iyileştirmelerine odaklanır ve tesisin genel işleyişine yönelik daha köklü değişiklikler içerir. Womack ve Jones (2003: 82), bu süreçte tüm değer akışını göz önünde bulundurmanın, süreçlerin genel etkinliğini artırmada kritik olduğunu belirtir. Orta vadeli planlarda, kısa vadede elde edilen kazanımların sürdürülebilirliğini sağlamak için operasyonel standartların gözetilmesi gerekmektedir. Orta vadeli uygulama aşamasında, süreç içerisindeki kritik performans göstergeleri (KPI) izlenir ve bu göstergelerdeki gelişim, sistemin genel verimliliğine katkı sağlar. Bu süreçte yapılan iyileştirmeler, tesis içindeki iş gücü verimliliğini artırmanın yanı sıra iş süreçlerinin daha akıcı ve uyumlu bir şekilde işlenmesini sağlar. Özellikle bu planlama aşamasında, sistemin müşteri taleplerine daha hızlı ve esnek bir şekilde yanıt verebilecek hale gelmesi amaçlanmaktadır (Liker, 2004: 84).

Uzun Vadeli Uygulama Planı: Uzun vadeli uygulama planı, kurumun stratejik hedefleri doğrultusunda, sürdürülebilir ve kalıcı bir iyileştirme kültürünü benimsemesini hedefler. Bu aşamada, kısa ve orta vadeli adımlarda elde edilen sonuçlar analiz edilerek sürekli iyileştirme prensibi temel alınır. Liker (2004: 84), uzun vadede sürdürülebilir bir

iyileştirme kültürü oluşturma, kurumların değişimlere uyum sağlama kabiliyetini artırdığını ve rekabet avantajı sağladığını vurgular. Uzun vadeli planlar genellikle sistemin yeniden yapılandırılması, otomasyon süreçlerinin entegrasyonu ve verimliliği artıracak altyapısal değişiklikleri içerir. Tüm bu adımlar, çalışanların iş yapış şekline kalıcı bir değişim sağlayarak, organizasyonun sürekli iyileştirme kültürüne uyum sağlamasına olanak tanır (Womack ve Jones,2003: 86).

Süreçlerin Sürdürülebilirliğinin Kontrolü ve Değerlendirme: Değer akış haritalamanın son adımında, her bir uygulama aşamasının sürdürülebilirliği düzenli olarak gözlemlenmeli ve gereken durumlarda düzeltici adımlar atılmalıdır. Bu kontrol süreçleri, değer akışının organizasyon genelinde sürdürülebilirliğini sağlamak için kritik bir rol oynar. Rother ve Shook (2003: 63), bu denetimlerin, değer yaratmayan faaliyetlerin önlenmesinde ve süreçlerdeki sapmaların minimize edilmesinde etkili olduğunu ifade eder. Özellikle uzun vadeli iyileştirme adımlarının uygulama sürecinde düzenli izleme, raporlama ve değerlendirme yapılması, iyileştirmenin sürekliliğini güvence altına alır.

3.2.2. Toplam Ekipman Etkinliği

Yalın üretim tekniklerinden biri Toplam Ekipman Etkinliğidir. Firmalar teknoloji ile ilişkili üretim sistemlerine geçişte otomasyon ağırlıklı makine tercihinde bulunurlar. Makinelerin veya ilgili süreçlerin takibi yapabilmek ve görüntüleyebilmek için Toplam Ekipman Etkinliği (Overall Equipment Effectiveness (OEE))'ye ihtiyaç duyulmaktadır. OEE, bir üretim sisteminin verimliliğini değerlendirmek için kullanılan kritik bir performans göstergesidir. OEE, üretim süreçlerinin etkinliğini belirlemek amacıyla üç ana bileşeni incelemektedir: Kullanılabilirlik (Availability), Performans (Performance) ve Kalite (Quality). Bu bileşenler, üretim süreçlerindeki kayıpların belirlenmesi ve iyileştirme fırsatlarının tespit edilmesi açısından büyük öneme sahiptir (Gijo ve Singh, 2012: 42). Üretim yöneticileri ve mühendisleri için OEE, maliyetleri azaltmaya ve süreçlerin verimliliğini artırmaya yönelik önemli bir analiz aracıdır.

1. Kullanılabilirlik (Availability): Kullanılabilirlik, belirlenen çalışma süresi içinde ekipmanın aktif olarak ne kadar süreyle çalıştığını ifade eder. Bu, ekipmanın arızaları, bakım süreleri ve diğer duraklamalar dahil edilerek hesaplanır. Yüksek kullanılabilirlik, üretim süreçlerinin kesintisiz devam ettiğini ve verimliliğin artırıldığını gösterir (Schmidt ve Koller,2018: 147).

2. Performans (Performance): Performans, ekipmanın tasarlanan maksimum hızda ne kadar etkin bir şekilde çalıştığını ölçer. Bu, ekipmanın belirli bir süre içinde üretmesi gereken maksimum ürün miktarına kıyasla, ürettiği ürün miktarının oranı olarak tanımlanır. Performans kayıpları, küçük duraksamalar ve yavaş döngüler gibi etmenlerden kaynaklanabilir. Yüksek bir performans oranı, üretim akışını iyileştirerek kayıpları azaltır (Jonsson ve Lesshammar,1999: 574).

3. Kalite (Quality): Kalite, üretilen ürünlerin ne kadarının belirlenen kalite standartlarına uygun olduğunu belirler. Bu, hatalı ürünlerin oranını ve yeniden işleme gerektiren ürünleri içerir. Yüksek bir kalite oranı, müşteri memnuniyetini artırmakla kalmayıp, aynı zamanda üretim maliyetlerini de düşürmektedir (Bamber vd.,2000: 11).

OEE, bu üç temel bileşenin çarpımı ile hesaplanır ve sonuç, yüzdesel bir değer olarak ifade edilir. OEE'nin yüksek bir değeri, üretim sisteminin etkili çalıştığını gösterirken, düşük bir değer, süreçlerdeki verimlilik kayıplarına işaret eder (Gijo ve Singh,2012: 42). OEE, üretim süreçlerinin verimliliğini değerlendirmenin etkili bir yöntemidir. OEE kullanarak üretim yöneticileri, süreçlerindeki geliştirilmesi gereken alanları belirleyebilir. OEE hesaplamaları, organizasyonların kaynaklarını daha etkin kullanmalarına ve maliyetleri düşürmelerine yardımcı olarak rekabet avantajı sağlar.

3.2.3. 5S Tekniği

Yalın üretim tekniklerinden biri olan 5S, verimliliği artırmak ve israfı azaltmak amacıyla geliştirilmiş bir sistemdir (Gapp vd.,2008: 155). Bu teknik, üretim ve hizmet sektörlerinde gereksiz malzemelerin ayrıştırılması, düzenlenmesi ve temizlenmesi gibi adımlara odaklanır. 5S, işyeri düzeni ve disiplinini sağlamak için işletmeler tarafından yaygın olarak kullanılan etkili bir yaklaşımdır (Çakırkaya ve Acar,2016: 91). Bu yaklaşım, hem çalışanların iş ortamını daha verimli bir şekilde kullanmalarına yardımcı olur hem de genel iş süreçlerinin daha akıcı hale gelmesini sağlar.

5S adımları şu şekildedir:

- Ayıklama (Seiri): 5S'in ilk aşaması, gereksiz malzemelerin ayrıştırılmasıdır (Çakırkaya ve Acar,2016: 91). Bu aşamada, işyeri içerisindeki malzemeler gözden geçirilir ve gerekli olanlar ile gereksiz olanlar belirlenir. Gereksiz malzemelerin iş

yerinden uzaklaştırılması hem alanın verimli kullanımını sağlar hem de çalışanların odaklanmasını kolaylaştırır.

- Düzenleme (Seiton): İkinci aşama, gerekli malzemelerin düzenlenmesini içerir (Tekin ve Arslandere,2018: 164). Bu aşamada, malzemeler kullanım sıklığına göre organize edilir. Her malzemenin yerinin belirlenmesi, çalışanların ihtiyaç duydukları araçlara ve gereçlere hızlı bir şekilde ulaşabilmelerini sağlar. Düzenli bir çalışma ortamı, iş akışını hızlandırır ve verimliliği artırır.

- Temizleme (Seiso): Üçüncü aşama, düzenlenen malzemelerin temiz tutulmasını gerektirir (Çakırkaya ve Acar,2016: 91). Temiz bir çalışma ortamı, sadece görsel olarak hoş görünmekle kalmaz, aynı zamanda iş süreçlerinin kalitesini de artırır. Bu aşamada, alanın temizliği ve bakımı sağlanarak, çalışma koşulları iyileştirilir. Temizlik, aynı zamanda olası arızaların erken tespit edilmesine de olanak tanır.

- Standartlaştırma (Seiketsu): Dördüncü aşama, önceki adımların bir kültür haline getirilmesini sağlar (Tekin ve Arslandere,2018: 164). Bu aşamada, ayıklama, düzenleme ve temizleme adımları için belirlenen standartlar oluşturulur ve bu standartların devamlılığı sağlanır. İşletmeler, bu standartların kontrol edilmesi ve düzenli olarak gözden geçirilmesi ile süreçlerini daha da iyileştirme fırsatı bulur.

- Sürdürme (Shitsuke): 5S'in son aşaması olan sürdürme, tüm süreçlerin sürekliliğinin sağlanmasına odaklanır (Gapp vd.,2008: 155). Bu aşama, yapılan iyileştirmelerin kalıcı hale gelmesi için gereklidir. Eğitimler, çalışanların katılımını teşvik etmek ve elde edilen kazanımları pekiştirmek amacıyla yapılır. Ayrıca, personelin ödüllendirilmesi ve farkındalık kampanyaları bu aşamada önemli bir yer tutar.

5S tekniği, işletmelerin sadece fiziksel alanlarını değil, aynı zamanda iş yapma biçimlerini de dönüştürmeyi amaçlar. Bu yöntem, çalışanların motivasyonunu artırır ve takım ruhunu geliştirir. İşletmeler, bu sistematik yaklaşımı benimseyerek kalite, güvenlik ve verimlilik konularında önemli ilerlemeler kaydedebilir (Çakırkaya ve Acar,2016: 91). 5S, bir iş yerinin organizasyonunu ve iş akışını iyileştirirken, müşteri memnuniyetini artırma potansiyeline de sahiptir (Gapp vd.,2008: 156).

3.2.4. SMED (Tek Haneli Kalıp Değiştirme)

SMED (Single-Minute Exchange of Die), yani "Tek Haneli Kalıp Değiştirme", üretim süreçlerinde set-up sürelerini kısaltmaya yönelik bir yöntemdir. Bu teknik, özellikle yalın üretim felsefesi içinde önemli bir yer tutar ve üretim hattındaki verimliliği artırmak için kritik bir araçtır. SMED, kurulum sürelerinin bir dakikadan daha kısa bir süreye indirilmesini hedefleyerek, üretim süreçlerini daha esnek ve verimli hale getirmeyi amaçlar (Ohno,1988: 144). SMED uygulaması, firmaların üretim süreçlerinde sıkça karşılaşılan alet değiştirme sürelerini azaltmaya yönelik bir yaklaşım olarak öne çıkmaktadır. Geleneksel yöntemlerde alet değiştirme işlemleri genellikle uzun süreler alır ve bu da üretim hattında kesintilere yol açarak verim kaybına neden olabilir. SMED tekniği, bu durumu düzeltmek için iki ana adım üzerinde yoğunlaşır: iç ve dış işlemlerin ayrıştırılması. İç işlemler, üretim hattının durduğu zaman diliminde gerçekleştirilen işlemleri; dış işlemler ise üretim süreci aktifken yapılabilen işlemleri temsil eder (Shingo,1989: 58).

İç ve Dış İşlemlerin Ayrılması: SMED uygulamasının ilk aşaması, iç ve dış işlemlerin ayrılmasıdır. Bu süreçte, işletmeler mevcut alet değiştirme yöntemlerini inceleyerek hangi adımların üretim durmadan yapılabileceğini tespit ederler. Bu yaklaşım, zaman kaybını azaltarak üretim sürekliliğini artırma hedefindedir. Örneğin, aletlerin önceden hazırlanması veya gerekli ayarların üretim dışı ortamda yapılması, set-up süresini önemli ölçüde kısaltabilir (Hines ve Taylor,2000: 51).

Standartlaştırma ve İyileştirme: İkinci aşamada, iç işlemlerin süreleri kısaltılmaya çalışılır. İşletmeler, alet değişim süreçlerini standart hale getirerek her bir değişim için gerekli zamanı azaltmaya yönelir. Bu, daha önce belirlenen standartların uygulanması ve gerektiğinde iyileştirme fırsatlarının değerlendirilmesi ile mümkün olur. Süreçlerin sürekli izlenmesi, zamanla daha fazla verimlilik elde edilmesine katkı sağlar (Ahlstrom ve Karlsson,1999: 789).

Sonuç olarak, SMED tekniği, üretim süreçlerinde hazırlık (set-up) sürelerini kısaltarak verimliliği artırmayı hedefleyen etkili bir yaklaşımdır. Bu teknik, yalnızca üretim süreçlerinin hızlanmasını sağlamakla kalmaz, aynı zamanda işletmelere daha fazla esneklik ve rekabet avantajı kazandırır. Bu nedenle, özellikle değişken talep ve müşteri

gereksinimlerine hızlı bir şekilde yanıt verme yeteneği gerektiren ortamlarda büyük bir öneme sahiptir.

3.2.5. Kaizen

Kaizen terimi, Japonca kökenli olup iyi anlamına gelen “kai” ve değişim anlamına gelen “zen” kelimelerinin birleşiminden oluşmaktadır. Bu kelimelerin bir araya gelmesiyle ortaya çıkan Kaizen, sadece bir iyileştirme yöntemini değil, aynı zamanda bir kültürü ve yaşam tarzını temsil etmektedir. Kaizen felsefesi, organizasyonların her kademesinde, en küçük birimlerden en üst yönetim kademelerine kadar, sürekli iyileştirme çabalarını teşvik eden bir yaklaşımı ifade eder. Bu yaklaşım, iş süreçlerinin daha verimli ve etkili bir şekilde yürütülmesini sağlarken, aynı zamanda çalışanların da bu süreçlerde aktif bir şekilde yer almasına olanak tanır. Çalışanların her biri, iş akışının her aşamasında meydana gelebilecek sorunları tanımlamakta ve bunlara ilişkin çözüm önerileri geliştirmekte önemli bir rol oynar. Bu nedenle, Kaizen, sadece üretim süreçlerinde değil, hizmet sektöründe de uygulanabilen bir felsefe olarak kabul edilmektedir (Imai,1986: 46). Örneğin, bir üretim alanında yaşanan bir aksaklıkla ilgili olarak çalışanların önerileri doğrultusunda gerçekleştirilecek küçük ama etkili değişiklikler, genel verimliliği artırarak israfın azaltılmasına katkı sağlayabilir (Liker,2004: 86). Bu sürekli iyileştirme yaklaşımı, işletmelere yalnızca kısa vadeli çözümler sunmakla kalmaz; aynı zamanda uzun vadede sürdürülebilir bir başarı için de sağlam bir temel oluşturur.

3.2.6. Poka-Yoke

Poka-Yoke, Japonca kökenli bir terim olarak hata önleme ya da hata yakalama anlamına gelmektedir. Bu teknik, üretim süreçlerinde olası hata kaynaklarını belirleyerek, bu hataların gerçekleşmeden önce önlenmesini amaçlayan sistematik bir yaklaşımı ifade eder. Poka-Yoke sistemleri, işlem adımlarında meydana gelebilecek olası hataları minimize etmek için tasarlanmış işlevsel araçlar içerir. Örneğin, montaj hatlarında parçaların yanlış yerleştirilmesini önlemek amacıyla kullanılan bir sistem, yalnızca doğru parçaların bir araya gelmesine izin verir. Bu sayede, hatalı üretimlerin ortaya çıkmasını engelleyerek hem maliyetleri düşürür hem de nihai ürünün kalitesini artırır (Garrido vd.,2018: 463). Poka-Yoke, işletmelerin sadece hataları düzeltmekle kalmayıp, aynı

zamanda bu hataların oluşmasını önleme kabiliyeti kazandırarak çalışanların hata tespit etme ve önleme yeteneklerini geliştirmelerine yardımcı olur. Böylece, süreçlerin daha güvenilir ve verimli bir şekilde işlenmesi sağlanmış olur. Hata önleme sistemleri, aynı zamanda çalışanlar arasında daha fazla güven ve iş birliği oluşturarak, tüm organizasyonun kalite anlayışını geliştirmeye katkıda bulunur.

3.2.7. Yamazumi

Yamazumi, bir üretim sürecinin görselleştirilmesi ve analiz edilmesi amacıyla kullanılan önemli bir yalın üretim tekniğidir. Bu yöntem, farklı işlem adımlarının sürelerini ve kaynaklarını görsel bir biçimde sunarak, süreçlerin akışını daha iyi anlamaya ve değerlendirmeye yardımcı olur. Yamazumi grafikleri, belirli bir üretim sürecinde her bir işlem adımının ne kadar zaman aldığını gösterir ve bu sayede süreçteki darboğazların ve verimsizliklerin tespit edilmesine olanak tanır. Örneğin, bir üretim hattındaki her adımın sürelerini analiz ederek, hangi adımların daha fazla zaman aldığını belirlemek mümkündür. Bu tür bir analiz, işletmelerin darboğazları ortadan kaldırarak genel verimliliklerini artırmalarına yardımcı olur (Shah ve Ward,2003: 137). Yamazumi tekniği, aynı zamanda çalışanların süreçleri daha iyi anlamasına ve bu süreçlerde iyileştirme fırsatlarını tespit etmesine olanak tanır. Görselleştirme, özellikle karmaşık üretim süreçlerinde karar verme sürecini kolaylaştırırken, süreçlerin sürekli iyileştirilmesine yönelik stratejilerin geliştirilmesine de katkıda bulunur.

3.3. Süreç Yönetimi ve İyileştirme Yaklaşımları

3.3.1. Performans Yönetimi ve Değerlendirme

Performans yönetimi ve değerlendirme, modern organizasyonların sürdürülebilir başarısında merkezi bir rol oynamaktadır. Bu süreç, çalışanların potansiyellerini en üst düzeye çıkarmak ve organizasyonel hedeflerle uyumlu bir şekilde çalışmalarını sağlamak için tasarlanmıştır. Armstrong (2009: 15), performans yönetiminin, bireylerin ve ekiplerin organizasyonel amaçlara ulaşmasını desteklemek için yapılandırılmış bir yaklaşım olduğunu belirtmektedir. Performans yönetimi, yalnızca bir değerlendirme aracı değil; aynı zamanda, çalışanların gelişimini teşvik eden ve onlara yönlendirmeler sunan bir

sistemdir. Bu bağlamda, süreklilik ve düzenlilik, performans yönetiminin temel unsurlarındandır.

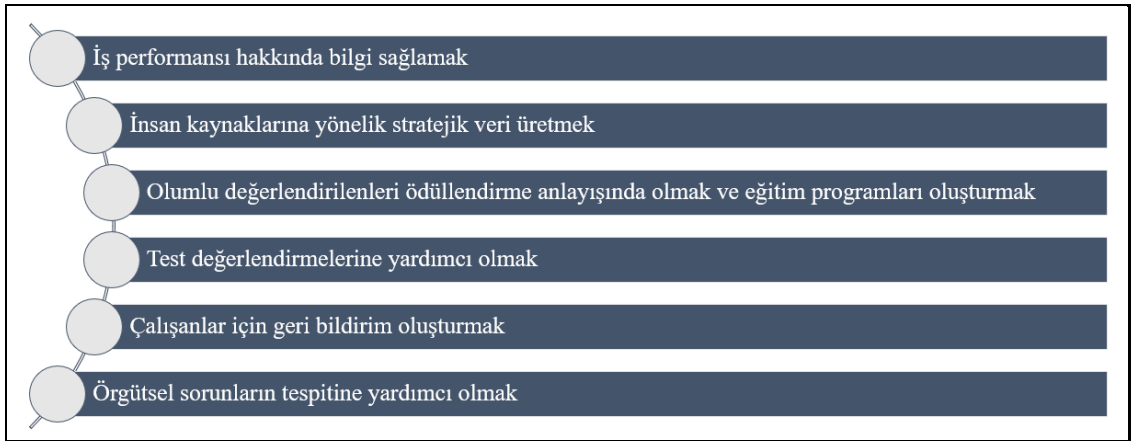
Performans yönetim süreci, hedef belirleme, düzenli geribildirim sağlama, performans değerlendirmeleri ve gelişim planları oluşturma aşamalarını içerir. Hedef belirleme, çalışanların belirli bir zaman diliminde ulaşmaları gereken başarı kriterlerini net bir şekilde tanımlamayı amaçlar. Bu hedefler, organizasyonun genel stratejileriyle uyumlu olmalıdır. Bu şekilde, çalışanların çabaları doğrudan organizasyonun başarısına katkıda bulunur. Hedeflerin net bir şekilde belirlenmesi, çalışanların motivasyonunu artırır ve performanslarını artırma istekliliğini pekiştirir (Dessler,2020: 75). Düzenli geribildirim, performans yönetim sürecinin kritik bir parçasıdır. Çalışanlar, düzenli olarak performansları hakkında bilgi alarak, güçlü yönlerini ve gelişim alanlarını daha iyi anlayabilirler. Bu süreç, yalnızca performansın değerlendirilmesi değil, aynı zamanda gelişim fırsatlarının belirlenmesini de içerir. Armstrong (2009: 15), bu sürecin, çalışanlarla yapılan yapılandırılmış görüşmeler aracılığıyla sağlandığını vurgular. Bu görüşmeler, bireylerin kendilerini değerlendirmesine ve profesyonel gelişim hedeflerini belirlemesine olanak tanır.

Performans değerlendirme ise, belirlenen hedeflere ulaşma konusundaki başarıyı ölçmek için kullanılan sistematik bir yaklaşımdır. Bu değerlendirmeler, organizasyonun hedeflerine uyumlu bir şekilde gerçekleştiğinde hem çalışanların hem de organizasyonun genel performansını artırmaya yönelik önemli bir mekanizma haline gelir. Aynı zamanda, çalışan bağlılığı ve motivasyonu üzerinde de olumlu etkiler yaratır. Dessler (2020: 76), performans yönetiminin, sadece bir değerlendirme süreci değil, aynı zamanda çalışanların motivasyonunu artıran, gelişim alanlarını belirleyen ve organizasyonel bağlılığı artıran bir sistem olduğunu belirtir.

Performans, personelin sorumlu olduğu iş adımının gerekliliklerini yerine getirebilme yeteneğini ile ilgili olan bir kavramdır. Performans yönetimi ise personellerin bu sürecini ele aldığı bir yönetim sistemidir. Yalın dönüşüm sürecinin başarılı olması için işletmelerde insan kaynakları birimi desteği gereklidir (Özer,2009: 11). İnsan kaynaklarını etkili kullanan işletmelerin başarılı olabilmesi kaçınılmazdır. İşletmeler beyaz yaka veya mavi yaka fark etmeksizin performans yönetim sistemi kullanmalıdır. İşletmelerde işgücü süreçlerinin süreklilik arz edebilmesi için insan kaynakları birimi performans yönetimi aracını kullanmalıdır. Performansın ölçülmesi, değerlendirme ve

denetlenmesi de önem oluşturulmaktadır. Performans değerlerinin objektif olarak ölçülebilmesinin ardından verimlilik ve sürekliliğin devam etmesi gerekmektedir. Ölçüm sürecinin ardından değerlendirme yapılmalı, değerlendirme de denetlenmelidir. Performans değerlendirme pozitif bir süreçtir. Olumsuzluklar bir yana bırakılarak olumlu süreç arayışı bulunmaktadır. Performans yönetim sistemleri personeller arasında rekabeti oluşturabilir. İnsan kaynaklarının personeller arasındaki rekabet anlayışını kapsamlı olarak kontrol etmeli, açık, şeffaf ve anlaşılabilir bir tutum sergilemelidir.

Günümüzde özel ve kamu işletmelerinde performans yönetim sistemleri, verimliliğe katkısı nedeniyle oldukça popülerdir. Bu sebeple işletmeler tarafından tercih edilmektedir. Performans değerlendirmede personellerin sorumlu olduğu iş süreçlerinin analizi ile belirlenmiş amaçlara personelin hangi ölçüde ulaştığına yönelik bir çıktı sunulmaktadır. Performans değerlendirme amaçlarından bazıları Şekil 3.5’de belirtilmiştir.



Şekil 3.5. Performans Değerlendirme Amaçları

Kaynak: Özer,2009: 13.

3.3.2. Standardizasyon

Yalın üretimde standardizasyon, sadece verimliliği artırma değil, aynı zamanda sürekli ve sürdürülebilir kalite sağlamada önemli bir rol oynamaktadır. Bu süreçte, belirli iş adımları tanımlanarak iş akışlarının düzenli ve uyumlu bir biçimde yürütülmesi sağlanır. Böylece hem çalışan performansında hem de üretim süreçlerinde belirgin bir kalite seviyesinin korunması amaçlanır. Deming’in (1986: 413) sürekli iyileştirme yaklaşımı standartların belirlenmesiyle süreç kalitesi ve verimliliğin nasıl sürekli olarak artırılacağına ortaya koymaktadır. Deming’in geliştirdiği “Planla-Uygula-Kontrol Et-

Önlem Al” döngüsü, iş süreçlerinin iyileştirilmesi için işletmelere rehberlik eder. Bu döngü, yalın üretimde standartlaşma adına sağlam bir temel sunarak süreçlerin sürekli takibi ve düzeltici eylemlerle geliştirilmesi esasına dayanır. Bu sayede, kalite yönetimi sağlanır ve israfın azaltılmasına yönelik adımlar pekiştirilir (Deming,1986: 413).

Yalın üretim felsefesini uygulamada başarılı bir örnek olan Toyota, standartlaştırmayı sistemin merkezine alır. Liker’e göre (2004: 86), Toyota’nın yönetim felsefesindeki 14 temel prensipten çoğu, iş adımlarının standart hale getirilmesi ve bu standartların sürekli olarak iyileştirilmesine odaklanır. Toyota’nın süreç yönetiminde, standartların sürdürülebilirlik sağlamak için bir kontrol mekanizması olarak kullanılması dikkat çeker. Toyota, üretim hatlarını ve operasyon süreçlerini standart hale getirerek çalışanlarına belirli bir iş yapma disiplini kazandırır ve süreçteki değişkenlikleri azaltır. Bu yaklaşım, çalışanlar arasında iş yapış biçiminde tutarlılık sağlamanın yanı sıra süreç verimliliğini artırır ve müşteri memnuniyetini doğrudan olumlu etkiler. Liker, Toyota’nın bu yöntemi kullanarak israfı (muda) nasıl sistematik bir şekilde azalttığını ve kaliteyi sürekli olarak yüksek tuttuğunu ayrıntılı biçimde açıklamaktadır (Liker,2004: 86).

3.3.3.1. Standart Operasyon Prosedürü (SOP)

Yalın üretimin temel yapı taşlarından biri standardizasyondur. Bir üretimin veya hizmetin iş aşamalarında belirli bir standart olması gerekmektedir. Bu standart SOP (Standart Operasyon Prosedürü) sağlanmaktadır. İş aşamalarında bulunan standardizasyon ile mevcut çalışma koşulları da açığa çıkmaktadır. SOP’lerde yapılan iş; sade, herkes tarafından anlaşılabilir, görseller ile desteklenerek hazırlanır. Bodur (2017: 17) çalışmasında, yalın üretim çalışmalarında kullanılan SOP’leri farklı bir konu üzerinden ele almıştır. Bu bağlamda, standart operasyon prosedürlerini, çeşitli afet ve tehlikelerin meydana gelmesi durumunda uygulanması gereken kurallar ve kayıtları içerecek şekilde değerlendirmiştir. Bu belgelerin belirli bir konularda etkinliği artırarak kaliteyi yükselten süreçlerin oluşturulmasında katkıda bulunduğu sonucuna varmıştır.

Standart operasyon prosedürlerin oluşturulmasında adımlar aşağıda bulunmaktadır (Deming,1986: 416).

Adım 1: Mevcut çalışma süreçlerini açığa çıkarmak

Adım 2: Problemleri ortaya çıkarmak

Adım 3: Problemlerin nedenlerini araştırmak ve iyileştirme planı oluşturmak

Adım 4: İyileştirmeyi uygulamak

Adım 5: İşlemleri standartlaştırmak



BÖLÜM IV

LİTERATÜR

Bu bölümde, gıda tedarik zincirinde sürdürülebilirlik perspektifiyle değer akış haritalama yöntemlerinin kullanımı ele alınmış olup bu yöntemlerin tedarik zinciri süreçlerindeki uygulamaları ve iyileştirme fırsatlarına dair literatürdeki çalışmalar incelenmektedir. Literatür taramaları, değer akış haritalama tekniğinin çoğunlukla otomotiv sektöründe uygulandığını ortaya koymuştur. Gıda sektöründe yaygın olarak kullanılmayan değer akış haritalama tekniği ile ilgili olarak Yıldız ve Satoğlu (2011: 111), üretim işletmesinin mevcut durumunu analiz ederek değer oluşturmaya faktörlerin ortadan kaldırılması veya minimum düzeye indirilmesi için çözüm önerisi getirmişlerdir. Çözüm önerilerinden biri üretimde makineleşmeye yöneliktir. Ramlan vd. (2017: 675), gıda sektöründe bulunan bir işletmede değer akış haritalama yapmışlardır. Çalışmada değer akış haritalama bir araç olarak görülerek toplam kalite yönetimini incelemişlerdir. Maraşlı (2016: 324) ise dondurma üretimi yapan bir işletmede değer akış haritalama sürecini ele almış olup uygulamalı olarak yalın düşünceyi incelemiştir. Taylor (2005: 751) bir ürünün tarladan müşteriye ulaşana kadar olan tedarik zinciri sürecini değer akış haritalama tekniği ile ilişkilendirerek, karlılığı ve performansı yükselten model sunmuştur. Gıda sektöründe değer akış haritalama çalışmalarının ortak özelliklerinden biri kalite spektidir. Ürünün hammaddeden müşteriye ulaşana kadar formunu koruyabilmesi önemli bir parametredir. Gıda tedarik zinciri yüksek arza sahip olduğu için üretim süreçleri önem oluşturmaktadır. Bu yüzden incelenen ilgili gıda ürününe göre değer zinciri çalışmaları yapılmıştır.

Gıda tedarik zinciri diğer tedarik zinciri yöntemlerinden farklı olup insan sağlığını doğrudan etkilemektedir. Keleş ve Gülden (2020: 139), tedarikçilerin firmaların iş ortakları olduğunu savunarak ERP veya RFID uygulamalarının başlangıçta kullanılarak etkin bir çalışma ortaya çıkarılacağını ve gıda tedarik zincirinde bilgi teknolojilerinin önemini ele almışlardır. Gıda tedarik zincirinde önemli noktalardan biri hammaddenin, yarı mamul veya mamulün kalite özelliğini korumasıdır. Raf ömrü ve stoklama süresi de önemli bir parametredir. Aynı zamanda stoklama alanının da gıda sağlığına uygun hijyenik bir şekilde olması gerekmektedir. İndap (2022: 45), gıda tedarik zincirinde gıda güvenliği ve ürünün izlenebilirliği için blok zinciri teknolojisini uygulamışlardır. Gıda

ürününün nerede, ne zaman, nasıl üretildiği bilgisi önemli parametre olup, bilgilerin depolanması gerekmektedir. Gıda sahteciliği gibi konulara yönelik önlem amaçlıdır. Hammaddenin anonim olarak var olup işlenmesiyle tüketiciye ulaşması süreçlerinde izlenebilirliğin yapılması mümkün değildir. Çünkü hammadde tedariki sürecin başlangıcı olduğu için izlenilirlik ile kayıt dışı alımın önüne geçilmektedir. Gerdan vd. (2020: 9-10) gıda tedarik zincirinde blok zinciri teknolojisi sunmuş verilerin şeffaf ve korumalı bir şekilde depolanabileceğini vurgulamışlardır. Özellikle gıda tedarik zincirinde yapılan bu çalışmalar gıda güvenliği ile ilişkilidir.

Kutlang vd. (2013: 106), örnek ürün modeli geliştirmesinde değer akış haritalama ile süreç yönetimini ele almışlardır. Kutlang vd. (2013: 106), ürün model geliştirmede değer akış haritalama ile sürdürülebilir iyileştirme sağlamışlardır. Değer akış haritalamada sürdürülebilirlik süreç performansını olumlu anlamda etkilemektedir. Bu sebeple iyileştirme önerilerinin sürdürülebilir olmasına dikkat edilmelidir. Rohania ve Zahraee (2015: 11), bir boya işletmesinde değer akış haritalama yaparak mevcut durum ve gelecek durum analiz etmişlerdir. Değer akış haritalama ile ürün lead time iyileştirme sağlamışlardır. Bir ürünün akış süresi hammaddeden sevk sürecine kadar tüm süreci kapsamaktadır. Azizia ve Manohranb (2015: 56), elektrik sistemleri ile alakalı bir işletmede değer akış haritalama uygulaması yapmışlardır. Çalışmada israflar tespit edilerek Kaizen ve SMED uygulamaları yapılmıştır. Verma ve Sharma (2016: 93), yeşil tedarik zinciri ve değer akış haritalama ile ortaya bir araç sunmuşlardır. Değer akış haritalama ile enerji tüketimi kapsamlı olarak incelenmiş olup, 'Energy Value Stream Mapping' ortaya çıkarmışlardır. Bulut ve Altunay (2016: 48-49), yalın dönüşüm süreci ele alınarak bir mobilya işletmesinde değer akış haritalama yapmışlardır. Değer akış haritalama çalışmalarının tamamında amaç israflar tespit edilerek sürdürülebilir çözüm önerileri sunulmasıdır.

Argun ve Çelik (2023: 95-98), yalın üretim ile sistemi bütünsel bir bakış açısıyla ele almışlardır. Sıfır envanter ile müşteri talebine göre üretimi yapılması amaçlanmıştır. Çalışma otomotiv sektörü ile ilgili olup, tespitlere yönelik iyileştirme önerileriyle finansal süreçte dikkate alınmıştır. Tespit edilen israflara bağlı iyileştirme önerileri gelecek durum haritalamada sunulmuştur. Değer akış haritalama tekniği kullanılarak değer oluşturan ve değer oluşturmayan faaliyetler birbirinden ayırtmışlardır. Kuğu ve Köse (2021: 140), verimlilik süreçleri kapsamında değer akış haritalama yöntemi kullanılarak uygulamalı

olarak üretim prosesinde bulunan bir bölümü incelemişlerdir. Mevcut durumu oluşturup iyileştirme noktalarını tespit ederek gelecek durum haritalamaya yönelmişlerdir. 12 haftalık kısa vadeli uygulama planı oluşturmuşlardır. Bu planda işlem süresini ve ara stoklamayı minimuma indirmeye amaçlanmıştır. 12 haftalık uygulama sonucunda işlem sürelerinde %31 envanterde ise yaklaşık %59 iyileştirme sağlamışlardır. Proses bazlı iyileştirme hat ile ilişkili olduğu için diğer prosesleri de pozitif anlamda etkilemiştir. Yangınlar ve Bal (2019: 152), lojistik firmalarda yalınlaşma süreçlerine çalışmalar incelenmiştir. Yalın lojistik ile katma değer oluşturan etkinliklerin ilişkisi değerlendirilmiş olup maksimum fayda amaçlanmıştır. Aybar vd. (2023: 167), yalın dönüşümü yönetim biçimiyle faaliyete geçiren firmaları dikkate alınarak inceleme yapmışlardır. Çalışmada personel verimliliğinin yalın üretim faaliyetleri ile olan bağlantısının saptanması amaçlanmıştır. Bulgular neticesinde bağlantının olumlu ilişkisinin olduğu sonuca ulaşılmıştır. Verimlilik ilişkisinin ise yalın üretim projesinin işletmedeki uygulama süresi ile doğru orantılı olduğu tespit edilmiştir. Aydın (2023: 44), tekstil sektöründe yalın dönüşüm uygulamalarında kullanılan başarı unsurlarını literatür çalışmaları ile inceleyerek ortaya çıkarmıştır. Ortaya çıkarılan başarı unsurları bilişsel haritalama yöntemiyle ele alınıp yalın süreçlere olan etkisi tespit edilmiştir. Bu unsurların oransal dağılımı analiz edilerek kapsamlı olarak incelenmiştir. Bilici ve Kosanoğlu (2021: 137), Değer akış haritalama yöntemini mevcut süreci analiz ederek operasyonları bir bütün olarak görmek amacıyla kullanmışlardır. Operasyonları bir bütün olarak inceleyip darboğazları tespit ederek iyileştirme önerileri sunmuşlardır. İyileştirme önerilerinden biri hata türleri ve etkileri analizidir. Bu analiz ile maksimum puanlı 3 hata kapsamlı olarak incelenmiş olup gelecek durum üzerinde etkileri değerlendirilmiştir.

Akben ve Güngör (2018: 175), tedarik zinciri ve yalın tedarik zinciri konularını ele almışlardır. Tedarik zinciri süreçlerinde bulunan zaman, maliyet gibi parametrelerin yalınlaşma ile sürdürülebilir olacağını savunmuşlardır. Işıklar ve Yeşiltuna (2022: 105), sürdürülebilir tedarik zincirini teorik kapsamda ele almışlardır. Sürdürülebilir tedarik zinciri yönetimi firmaların tedarik zinciri süreçlerinin finansal performansını geliştirmek için süreç koordinasyonunda ekonomik, çevresel, sosyal hedefler ile sürekliliğin sağlanmasıdır. Türkan (2010: 29), yalın dönüşümün temel performans kriterlerini ele alarak sürecin sürekli geliştirilmesi gereken bir dinamik olması gerektiğini savunmuştur. Yıldız ve Sayın (2020: 117), 121 imalat fabrikasından anket ile verileri toplayarak yalın üretim uygulamalarının sürdürülebilirlik performansını incelemişlerdir. Çalışmalarında

sürdürülebilirlik noktasında gerekli önemin gösterilmesi gerektiğini savunmuşlardır. Temiz vd. (2010: 54), Toplam ekipman etkinliği döküm sanayinde faaliyet gösteren bir işletmede OEE sisteminin kurulmasını amaçlamışlardır. Yılmaz (2012: 41), siparişe göre üretim yapan sistemlerde yalın üretim tekniklerinin uygulanabilirliğini incelemişlerdir. Çalışmada 9 üretim tekniği detaylı olarak incelenmiş, SMED tekniği üzerinde durulmuştur. Berber (2013: 48), yalın üretim tekniklerini ve kaizen, sektörel uygulamaları incelemiştir. Çelik (2018: 65), OEE kavramı içerisinde bulunan kullanılabilirliğin ön ayar ve hazırlık ilişkisi incelemiş olup SMED uygulamalarını değerlendirmiştir.

Bir beyaz eşya firmasında değer zinciri ele alarak değer akış haritalama uygulaması yapan Alaca (2010: 57), bir ürünün üretiminden tüketiciye ulaşana kadar tüm operasyonu ortaya çıkarmıştır. Değer zinciri ile değer yaratan ve değer yaratmayan işlemler ayrıştırılmıştır. Değer yaratmayan faaliyetlerin ortadan kaldırılması veya minimize edilmesinin değer zincirini etkilemesi de firma maliyetini doğrudan etkilemektedir. Bu sebeple bu çalışmada değer zinciri yönetimi kapsamlı olarak incelenmiştir. Özkan (2005: 83), otomotiv endüstrisinde değer akış haritalama uygulamasını ele almıştır. Çalışmada, ürün ağacı yapısının karmaşık olduğu otomotiv sektöründe yalın dönüşümün bir süreci kapsadığını ve yalın dönüşümde en etkili aracın değer akış haritalama olduğu sunulmuştur. Yurdugül (2010: 54), ambalaj üretimi yapan bir işletmede değer akış haritalama uygulamasını ele almış olup, malzeme akışı ve bilgi akışını kapsamlı olarak incelemiştir. Çünkü değer akış haritalamada malzeme ve bilgi akışı bir bütün olarak verilmektedir. Bilgi akışı da en az malzeme akışı kadar önemlidir. Çalışmada etkin bir iş akış yöntemi oluşturulması amaçlanmıştır. Yalçinkaya (2009: 17), tam zamanında üretim sistemlerinin maliyetlerini düşürerek tüketici taleplerine karşılık verilebileceğini savunmuştur. Bir beyaz eşya işletmesinde değer akış haritalandırma uygulaması yaparak kanban sistemlerini barındıran bir tasarım oluşturmuştur. Yukarıda bulunan literatür araştırmasında belirtildiği gibi farklı sektörler araştırılmıştır. Farklı sektörlerin ele alınması çok yönlü bir bakış açısı sunmaktadır.

Altuntaş ve Türker (2012: 45), sürdürülebilir kalkınma hedeflerini barındıran tedarik zinciri yapısını incelemişlerdir. İnceleme neticesinde Türkiye'nin sürdürülebilir tedarik zincirinde başlangıç düzeyinde olduğuna ulaşılmıştır. Sürdürülebilir tedarik zincirinde çevresel ve sosyal boyutun önem kazanması gerektiğini vurgulamışlardır. Günümüzde sürdürülebilir tedarik zinciri rekabet avantajı sağladığı için işletmeler

açısından önem kazanmıştır. Sürdürülebilirlik kavramı firmaların stratejik çalışmalarında önemli kavramlardan biridir. Gedik (2021: 833) ise, sürdürülebilir tedarik zinciri yönetimini kavramsal açıdan değerlendirmiştir. Çalışmada sürdürülebilir tedarik zincirinin avantajları ve dezavantajları ele alınmış olup, iyileştirme önerileri sunulmuştur.

Ayrıca çalışma, sürdürülebilir tedarik zinciri yönetimi stratejileri ve metotları, sürdürülebilir tedarik zinciri yönetimi avantajları ve zorluklarından da bahsederek sürdürülebilirlik iyileştirmeleri sağlamak isteyen işletmelere rehberlik etmeyi amaçlamaktadır. Tedarik zinciri karmaşık bir yapıya sahiptir. Tez çalışmasının incelenen literatür taraması doğrultusunda literatüre kazanım sağlayacağı düşünülmektedir.



BÖLÜM V

UYGULAMA

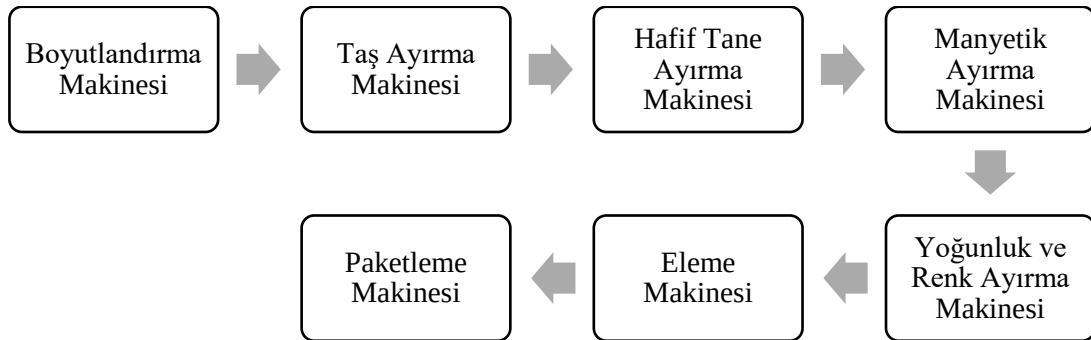
5.1. Gıda Endüstrisinde Yalın Üretim ve Değer Akış Haritalama Uygulaması

Bu çalışma, nohut üretimi gerçekleştiren bir gıda fabrikasının eleme tesisinde uygulanmıştır. Gıda endüstrisinde kalite kontrol, hammaddenin tedarikinden başlayarak üretim, depolama, taşınma, müşteri teslimatı ve nihai tüketim aşamalarına kadar uzanan süreçte kritik bir parametre olarak değerlendirilmektedir. Bu bağlamda, uygulamanın gerçekleştirildiği tesiste öncelikli olarak hammadde tedariki ele alınmıştır. İşletmeye ulaşan hammadde, doğrudan stok alanına alınmakta ve ardından otomasyon sistemleri aracılığıyla üretim sürecine entegre edilmektedir. Bu aşamada taşıyıcı sistemlerden yararlanılmaktadır. Hammadde işletmeye giriş yaptığında, belirli analizlerden geçirilerek fiziksel ve kimyasal özelliklerine dair ortalama veriler elde edilmektedir. Üretim aşamasına geçilene kadar hammaddenin uygun koşullarda muhafaza edilmesi büyük bir önem taşımaktadır. Gelen hammaddenin işlenmeye uygun olduğu belirlendiğinde, süreç özenle planlanmalı ve ürüne zarar vermeyecek şekilde işleme alınmalıdır.

Gıda işletmesinde yapılan bu çalışmada, öncelikle hangi yalın üretim tekniğinin en uygun olacağı analiz edilmiştir. Yalın üretim tekniklerinden biri olan değer akış haritalama tekniğinin seçilmesinin nedeni, işletmenin tüm organizasyonunu bir bütün olarak ele alarak iyileştirme fırsatlarını adım adım tanımlayabilmesidir. Sürekli akış sistemine sahip işletmelerde değer akış haritalama uygulamalarına dair literatürde sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu eksiklik göz önünde bulundurularak, söz konusu çalışma farklı yöntemlerin denenmesiyle zenginleştirilmiş ve bu alana katkı sunmayı hedeflemiştir. Bu çalışma, gıda endüstrisinde kalite kontrol ve sürdürülebilir üretim sistemleri kapsamında değer akış haritalamanın uygulanabilirliğini incelemekte ve sürekli akış sistemine sahip işletmelerdeki süreç yönetimine katkı sağlamaktadır.

5.2. Ürün Ailesi Seçimi

Değer akış haritalama tekniği, üretim ve bilgi akışını bir arada sunma imkânı sağladığı için büyük bir öneme sahiptir. Bu tekniğin uygulanmasına geçilmeden önce, işletmede "değer" kavramı üzerinde durulmuş ve en düşük maliyetle, en yüksek kalitede ve en kısa sürede gıda ürününü müşteriye ulaştırmanın temel hedef olduğu belirlenmiştir. Bu doğrultuda, uygulamanın gerçekleştirileceği tesislerden biri detaylı olarak gözlemlenmiş ve üretim süreçleri analiz edilmiştir. Yapılan gözlemler sonucunda, tesiste en fazla hangi ürün ailesinin üretildiğine yönelik bir değerlendirme gerçekleştirilmiş, son iki yıllık üretim verileri incelenerek güncel üretim yılına ait verilerle karşılaştırılmış ve böylece değer akış haritalamanın ilk adımı olan ürün ailesi seçimi yapılmıştır. Ürün ailesinin belirlenmesi, iyileştirme fırsatlarının daha net bir şekilde ortaya çıkmasını sağlamış ve işletmenin verimliliğini artırmaya yönelik stratejik adımlar atılmasına olanak tanımıştır. Eleme tesisinde mevcut durumun sürdürülebilirlik odaklı olarak haritalanması amacıyla işletmenin yapısı ve üretim süreçlerinin gereklilikleri doğrultusunda nohut ürün ailesi seçilmiştir. Nohut ürün ailesi içerisinde, boyutlarına bağlı olarak farklı kalite sınıflandırmaları ve üretim süreçleri yer almakta olup, bu sınıflamalar birinci kalite, ikinci kalite ve çeşitli boyutlandırmalara göre ayrılan nohut türlerini içermektedir. Yapılan uygulamada spesifik olarak 7 mm nohut üretimi ele alınmış ve bu doğrultuda süreçlerin analizi gerçekleştirilmiştir. Mevcut durum haritalama ve gelecek durum haritalama 100 ton 7 mm nohut üretimi dikkate alınarak inceleme yapılmıştır. Ürün, sayılabilir nitelikte olmadığı için tüm süreçler ton bazlı değerlendirilmiştir. Nohut üretiminin üretim aşamaları Şekil 5.1’de yer aldığı gibidir.



Şekil 5.1. Nohut İşlenmesi Süreci

5.3. Mevcut Durum Haritalama

Ürün ailesinin belirlenmesinin ardından, bu ürünlerin üretim süreçlerindeki her adım kapsamlı bir incelemeye tabi tutulmuştur. İlk olarak, mevcut durum haritası çıkarılarak ürünün hammadde tedarikinden müşteriye ulaştırılmasına kadar geçen tüm aşamalar detaylı bir şekilde kayıt altına alınmıştır. Bu haritalama, süreçlerde değer oluşturan ve oluşturmayan adımların açıkça belirlenmesi açısından kritik bir rol oynamış, aynı zamanda gereksiz maliyet ve zaman kayıplarının da görünür hale getirilmesini sağlamıştır. Özellikle bekleme süreleri, malzeme akışında meydana gelen tıkanıklıklar ve bilgi akışındaki kopukluklar gibi verimsizliğe neden olan unsurlar tespit edilmiştir.

Mevcut durum haritalamada, ürün akışı sırasında yan ürünlerin taşınma ve istiflenme yöntemleri de detaylı olarak ele alınmaktadır. Kalite aşamaları, yalnızca ürün girişinde değil, üretimin neredeyse her aşamasında titizlikle incelenmektedir. Ürün analizlerinde dalgalanmalar gözlemlendiğinde, kalite değerlendirmeleri sonucunda makinelerde hassas ayarlamalar ve düzenlemeler yapılmaktadır. Kalite kontrol süreçlerinin etkinliği, yalnızca ürün kalitesini artırmakla kalmayıp, aynı zamanda müşteri memnuniyetini de doğrudan etkilemektedir. Bu nedenle, üretim sürecinin her aşamasında izleme ve değerlendirme yapılması kritik bir önem taşımaktadır. Üretim sürecinde, belirlenen kalite standartlarına uyulup uyulmadığını kontrol etmek amacıyla düzenli denetimler gerçekleştirilmektedir. Bu denetimler hem hammadde hem de nihai ürün seviyesinde kalite kontrol testlerini kapsamaktadır. Sürekli akış sistemi, üretim sürecinde uygulanmakta olup, üretim hattındaki aşamalar detaylı bir şekilde tanımlanmış ve performans verileri (OEE, çevrim süreleri) ile desteklenmiştir. Her adımın çevrim süresi (C/T) saat cinsinden belirlenmiş olup, bazı makineler arasında bu sürelerde dört kata varan farklar gözlemlenmektedir.

Seçilen ürünün bulunduğu üretim tesisinde sürekli akış sistemi bulunmaktadır. Bu tür bir sistemin amacı, sürdürülebilir bir şekilde değer akışını iyileştirmektir. Bu nedenle, değer akış haritalama uygulamasına başvurulmuş ve mevcut durum haritalaması oluşturulmuştur. Mevcut durum haritalamanın oluşturulması sürecinde, Standart Operasyon Prosedürü (SOP), Önce/Sonra Kaizenler gibi uygulamalara başlanmıştır.

Mevcut durum haritalamada, müşterinin ürün siparişinin satış ekibine iletilmesiyle başlayan malzeme ve bilgi akışı oluşturulmuştur. Malzeme akışı sürekli sistemde

gerçekleştittiği için, lead time hesaplanırken en uzun işlem süresine sahip olan süreç dikkate alınmaktadır. Hammadde akışı başladıktan kısa bir süre sonra tüm makineler çalışmaya başlar. Bu doğrultuda, mevcut durum haritalamaya dair detaylar Şekil 5.2’de sunulmuştur. Ürünün hammadde tedarikinden işlenerek mamul olup sevkine kadar tüm süreçler kapsamlı bir şekilde incelenmiştir. Bilgi akışının elektronik yollarla mı yoksa manuel olarak mı yapıldığının tespiti de önemli parametrelerden biridir. Bilgi kirliliği, tüm operasyonu etkileyebilecek bir süreç olduğu için bu konuya özel bir dikkat gösterilerek ele alınmıştır.



5.3.1. Üretim Sistemleri

Üretim süreçleri, hammaddenin taşıyıcı sistemler aracılığıyla üretim alanına dahil edilmesiyle başlar. İlk aşamada, boyutlandırma makinesi aracılığıyla nohut hammaddesi belirli boyutlara ayrıştırılır. Bu işlem sırasında yan ürünler ve yarı mamuller oluşarak stok alanlarında depolanır. 7 mm nohut üretimi için gerekli işlenmiş ürün, sistemin sürekli akışı sayesinde doğrudan taşıyıcılarla bir sonraki makineye aktarılır. Bu süreç tamamen otomatik olup herhangi bir manuel müdahale gerektirmez. Ürün, sonraki aşamada taş ayırma makinesine geçerek, içeriğindeki ağır maddelerden ayrıştırılır. Temizlenen ürün bir sonraki prosese aktarılırken, atık olan ağır maddeler makinenin farklı bir çıkışında istiflenir. Bu noktada, sürdürülebilir üretim açısından kritik bir unsur olan atık yönetimi devreye girer. Üretim sürecinde, atık yönetimi faaliyetleri uygulanarak ağır yabancı maddelerin etkin bir şekilde toplanması sağlanır. Ayrıştırılan işlenmiş ürün, daha sonra hafif tane ayırma makinesine yönlendirilir. Bu aşamada, hem ağır hem de hafif yabancı maddeler ayrıştırılır. Ayrıca, yeniden işleme (re-process) süreci de bu aşamaya entegre edilmiştir. Re-process işlemi, temiz ürün ağırlığında olup hafif yabancı madde olarak değerlendirilemeyen ürünlerin tekrar işlenmesini amaçlar. Bu sayede, üretim kayıpları en aza indirilerek kalite artırılır. Hafif yabancı madde olarak nitelendirilen yan ürünler, analiz sonuçlarına bağlı olarak doğrudan satışa sunulabilecek şekilde değerlendirilir. Ayrıştırılan temiz ürün, manyetik ayırıcı makinesine aktarılır. Bu aşamada, manyetik özellik taşıyan nohutlar ayrıştırılarak üretim sürecinin daha verimli ve kaliteli hale gelmesi sağlanır. Gıda üretiminde kalite kontrolünü sağlamak ve sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmak açısından bu aşamalar kritik öneme sahiptir. Daha sonra, 7 mm nohut ürününün oluşumu için işlenmiş ürün, yoğunluk ve renk ayırıcı makinesine yönlendirilir. Bu aşamada, ürünün şekil ve biçim açısından uygunluğunu değerlendiren tam otomatik bir sistem devreye girer. Doğru besleme, üretim sürecinin kesintisiz devamı ve kalite standartlarının sağlanması açısından büyük önem taşır. Ürünlerin zamanında ve uygun miktarda beslenmesi, üretimin aksamasını önler, hatalı ürün oluşumunu minimize eder ve kaynak israfını azaltır. Böylece, üretim hattının verimliliği artırılır. Bu aşamada, yarı mamul çıktıları da elde edilir. Yarı mamuller, benzer ürün ailesi üretiminde yeniden işlenerek değerlendirilir. Ürünlerin belirlenen kalite standartlarına uygun şekilde işlenmesi sağlanır. Ardından, taşıyıcı sistemler aracılığıyla ürün kırılması durumunda, boyuta bağlı üretim yapıldığı için son eleme işlemi eleme makinesinde gerçekleştirilir. Bu aşamada ayrıca yan ürünler de çıkış alır. Son eleme işleminden geçen temiz ürün, paketlenme aşamasına hazır hale gelir.

Paketleme işlemi, siparişlere bağlı olarak gerçekleştirilir ve her ürünün özel gereksinimlerine uygun şekilde şekillendirilir. Paketleme sürecinde, ürünlerin güvenli ve hijyenik bir şekilde ambalajlanması sağlanarak taşıma ve depolama sırasında oluşabilecek zararların önüne geçilir. Paketleme işlemi tamamlandıktan sonra, paketli ürünlerin toplu kontrolü gerçekleştirilir. Kalite kontrol sürecinde, ürünlerin belirlenen standartlara uygunluğu titizlikle incelenir. Eğer 7 mm nohut ürününün kontrol sonuçlarında standart dışı bir durum tespit edilirse, gerekli önlemler alınarak fumigasyon işlemi uygulanır. Fumigasyon, ürünlerin zararlı organizmalardan arındırılması için gerçekleştirilen kritik bir işlemdir. Bu işlem, özellikle gıda güvenliğini sağlamak açısından büyük önem taşır. Fumigasyon sırasında, depolama alanları ve paketleme sürecinde kullanılan malzemeler, zararlı böceklerin ve mikroorganizmaların yok edilmesi amacıyla özel fumigantlarla işleme tabi tutulur. Böylece, ürünlerin raf ömrü uzatılarak müşteri sağlığı korunur. Fumigasyon işlemi tamamlandıktan sonra, ürünler yeniden kalite kontrol sürecine tabi tutulur. Bu aşamada, fumigasyonun etkinliği değerlendirilerek ürünler tekrar incelenir. Kontrol sonuçlarının uygun olması durumunda, paketli ürünler sevkiyat için hazır hale getirilir. Böylece, 7 mm nohut ürünü nihai tüketiciye sunulmak üzere üretim sürecinin son aşamasına ulaşmış olur. Sürekli akış sistemi sayesinde makineler arasındaki geçişler dikey ve yatay taşıyıcılar ile sağlanır.

5.3.2. Bilgi Sistemleri

Mevcut durum haritalamasında yer aldığı gibi, müşteri ile bilgi akışı hem manuel hem de elektronik yöntemlerle gerçekleşmektedir. Üretim kontrol aşamasından sonra, siparişler manuel yöntemlerle ve e-posta veya diğer dijital platformlar aracılığıyla elektronik olarak iletilmektedir. Ancak, gözlemlenen bir durum, sipariş ve planlama süreçlerinin geleneksel yöntemlerle yürütülmesidir. Bu da iş süreçlerinde tam anlamıyla bir dijital dönüşümün sağlanmadığını göstermektedir. Özellikle, Kurumsal Kaynak Planlama sistemi üzerinden iş emri ekranlarının tam olarak kullanılmadığı tespit edilmiştir. Bu eksiklik, üretim süreçlerinin daha verimli yönetilebilmesi ve takip edilebilmesi için önemli bir fırsat alanını işaret etmektedir.

Mevcut durum haritalamadaki analiz süreci, işletmenin hangi süreçleri iyileştirmesi gerektiğini somut verilere dayandırarak ortaya koyarken, çalışanların bu süreçte aktif katılımını da sağlamıştır. Çalışanlardan alınan geri bildirimler, üretim

sürecindeki aksaklıkları çalışanların perspektifinden değerlendirme fırsatı yaratmış, böylece daha kapsayıcı ve bütünsel bir iyileştirme yaklaşımı benimsenmiştir. Bu geri bildirimler, işletmenin yalın üretim hedeflerine ulaşmasında çalışan katkısının ve motivasyonunun ne kadar önemli olduğunu göstermiştir.

Üretim süreçlerinde kalite ve verimliliği sağlamak adına belirli standartlar oluşturulması büyük önem taşımaktadır. Bu kapsamda, Tablo 5.1’de sunulan Standart Operasyon Prosedürü (SOP), paketleme makinesinde çalışan operatörler için adım adım yönlendirme sağlayarak iş akışının düzenli ve hatasız bir şekilde yürütülmesini amaçlamaktadır. Paketleme makinesinde üç çalışan görev aldığı için süreçlerin herkes tarafından net bir şekilde anlaşılması gerekmektedir. Bu nedenle, SOP dokümanı standart iş süreçlerini tanımlamakta ve operatörlerin belirsizlik yaşamadan işlemleri gerçekleştirmesine olanak tanımaktadır.

SOP kapsamında, dolum makinesinin açılmasından paketleme ve dikişleme aşamalarına kadar tüm operasyon adımları detaylandırılmıştır. Tablo 5.1’de gösterildiği üzere, her işlem adımı için hangi butonlara basılacağı, hangi ekipmanın kullanılacağı ve dikkat edilmesi gereken noktalar net bir şekilde belirtilmiştir. Böylece, operatörlerin iş akışına uygun hareket etmesi sağlanırken, olası hatalar en aza indirilmektedir.

Ancak, standart prosedürlerin eksiksiz uygulanmasına rağmen üretim süreçlerinde zamanla bazı verimlilik kayıpları veya kalite problemleri meydana gelebilir. Bu noktada, Kaizen iyileştirmeleri devreye girerek süreçlerdeki darboğazların giderilmesi sağlanmaktadır. Paketleme operasyonunun tamamlanmasının ardından, üretim zincirinde yer alan eleme tesisinde yapılan Kaizen çalışmaları, süreçlerin daha etkin hale getirilmesine odaklanmaktadır.

Örneğin, Tablo 5.2’de yer alan 1 Numaralı Önce-Sonra Kaizen Formu, destek parça tasarımındaki değişikliğin nasıl bir iyileştirme sağladığını göstermektedir. Kaizen öncesinde, ürünün kalite noktasında yere temas ettiği ve ek işçilik gerektirdiği gözlemlenmiştir. Bu durum hem kaliteyi olumsuz etkilemekte hem de işçilik maliyetlerini artırmaktadır. Yapılan iyileştirme ile destek parçanın tasarımı değiştirilerek hem işçilik hem de zaman tasarrufu sağlanmış, ayrıca ürünün yere teması tamamen ortadan kaldırılmıştır. Benzer şekilde, Tablo 5.3’te gösterilen 2 Numaralı Önce-Sonra Kaizen Formu, taş ayırma makinesinin temiz ürün çıkışına eklenen destek parçanın sürece olan

katkısını gözler önüne sermektedir. Kaizen öncesinde, makinenin çıkış noktasında ürün dökülmeleri meydana gelmekte ve bu durum üretim kayıplarına yol açmaktaydı. Ürünlerin yere düşmesiyle birlikte hem fire oranı artmakta hem de ek temizlik ve işçilik ihtiyacı doğmaktaydı. Yapılan iyileştirme sonucunda, makinenin çıkışına metal destek parça eklenmiş ve ürün dökülmeleri önlenerek fire miktarı azaltılmıştır. Böylece, hem operasyonel verimlilik artmış hem de ek işçilik ihtiyacı ortadan kaldırılmıştır.

Sonuç olarak, SOP ile standart iş süreçleri belirlenirken, Kaizen uygulamaları sayesinde süreçler sürekli olarak iyileştirilmekte ve operasyonel verimlilik artırılmaktadır. Paketleme makinesinde yürütülen SOP uygulamaları, süreçlerin herkes tarafından anlaşılır ve hatasız şekilde yürütülmesini sağlarken; eleme tesisinde yapılan Kaizen çalışmaları ise verimlilik kayıplarını ortadan kaldırarak kaliteyi artırmaya yönelik önemli iyileştirmeler sunmaktadır. SOP ve Kaizen uygulamalarının birbirini tamamlayan bu yapısı, üretim süreçlerinde sürekli gelişimi destekleyen bir sistem oluşturmaktadır.



Tablo 5.1. Standart Operasyon Prosedürü

Kişisel Koruyucu Ekipman:		
İş Ayakkabısı Koruyucu Maske Koruyucu Gözlük Koruyucu Eldiven		
No	Operasyon Sıralaması	Temel Noktalar
1	Dolum makinesi açılır.	Açma ve kapama düğmesi sağa (saat yönüne) doğru 2 tam tur çevrilerek açılır.
2	Dolum makinesi ana ekranı açılır.	Ekranın herhangi bir yerine bir kez dokunulur.
3	Ana menü ekranından tartım ayar sayfasına girilir.	Ok ile gösterilen kutucuğa bir kez dokunulur.
4	Tartım için belirlenen hedef kg değeri ekrana girilir.	İş emrine bakılarak istenen kg değeri ok yönünde belirtilen yerlere girilir.
5	Tartım ayarları kaydedilir. Ana menüye döndülür.	Kayıt kaydet kutucuğuna dokunulur. Daha sonra ana menü kutucuğuna dokunulur.
6	Otomatik çalışma sayfasına girilir.	Ok ile gösterilen kutucuğa bir kez dokunulur.
7	Otomatik çalışma ayarları yapılıp işleme hazır hale gelir.	“Oto start” kutucuklarına (2 adet) dokunulur. Daha sonra ana menü kutucuğuna dokunulur.
8	Paketler dolum sehpasına getirilip yerleştirilir	Konveyörün yanındaki sehpa üzerine bırakılır.
9	Etiket çuvala yapıştırılır.	
10	Konveyör sistemi çalıştırılır.	1 yönüne çevrilir.
11	Dikiş makinesi açma işlemi yapılır.	Açma ve kapama düğmesi ok yönüne çevrilir.
12	Bir paket alınır.	Paket, dolum sehpasından alınır.
13	Paket dolum makinesi ağızına yerleştirilir.	Ok ile gösterilen kırmızı boruların etrafından geçirilir. Paket dengeli bir şekilde doldurulmalıdır.
14	Kırmızı butona basılır.	Bu işlem her makine açılışında tek seferliğe mahsus yapılır. Ok ile gösterilen butona aşağıdan yukarı doğru basılır.
15	Dolum yapıldıktan sonra dolu paketin ağız kısmı dikişe hazır hale getirilir.	
16	Dikiş için dolu paket dikiş makinesinden geçirilir.	Ok yönünden geçilir.
17	Dikişli dolu paket kafese yerleştirilir.	Kafes konveyörün bitişinde dolum işlemine yakın bir bölgede olmalıdır.

Tablo 5.2. 1 Numaralı Önce – Sonra Kaizen Formu

Kaizen Konusu: Destek Parça Tasarım Değişikliği			
Kaizen Öncesi	Bu bölümde ek bir işçilik ve kalite noktasında ürünün yere temas ettiği gözlemlenmiştir.	Kaizen Sonrası	Destek parçanın tasarımı değiştirilerek işçilikten ve zamandan tasarruf sağlanmıştır. İlave olarak kalite noktasında ürünün yere olan teması giderilmiştir.
			

Tablo 5.3. 2 Numaralı Önce – Sonra Kaizen Formu

Kaizen Konusu: Taş Ayırma Makinası Temiz Ürün Çıkışına Destek Parça Eklenmesi			
Kaizen Öncesi	Taş ayırma makinesinin temiz ürün çıkışında ürün dökülmeleri meydana gelmekteydi. Bu durum, ürün kaybına neden olurken, dökülen ürünlerin tekrar işlenmesi gerektiği için ek işçilik ve zaman kaybına yol açıyordu. Aynı zamanda, makine çevresinde temizlik ihtiyacını artırarak operasyon verimliliğini olumsuz etkiliyordu.	Kaizen Sonrası	Makinenin temiz ürün çıkışına metal destek parça eklenmiştir. Bu ekleme sayesinde ürün dökülmeleri engellenmiş, böylece ürün kaybı ve yeniden işleme gereksinimi ortadan kaldırılmıştır. Ayrıca, dökülen ürünlerden kaynaklanan temizlik ihtiyacı azalırken, işçilikten tasarruf sağlanarak üretim sürecinin daha verimli hale gelmesi sağlanmıştır.
			

5.4. Gelecek Durum Haritalama

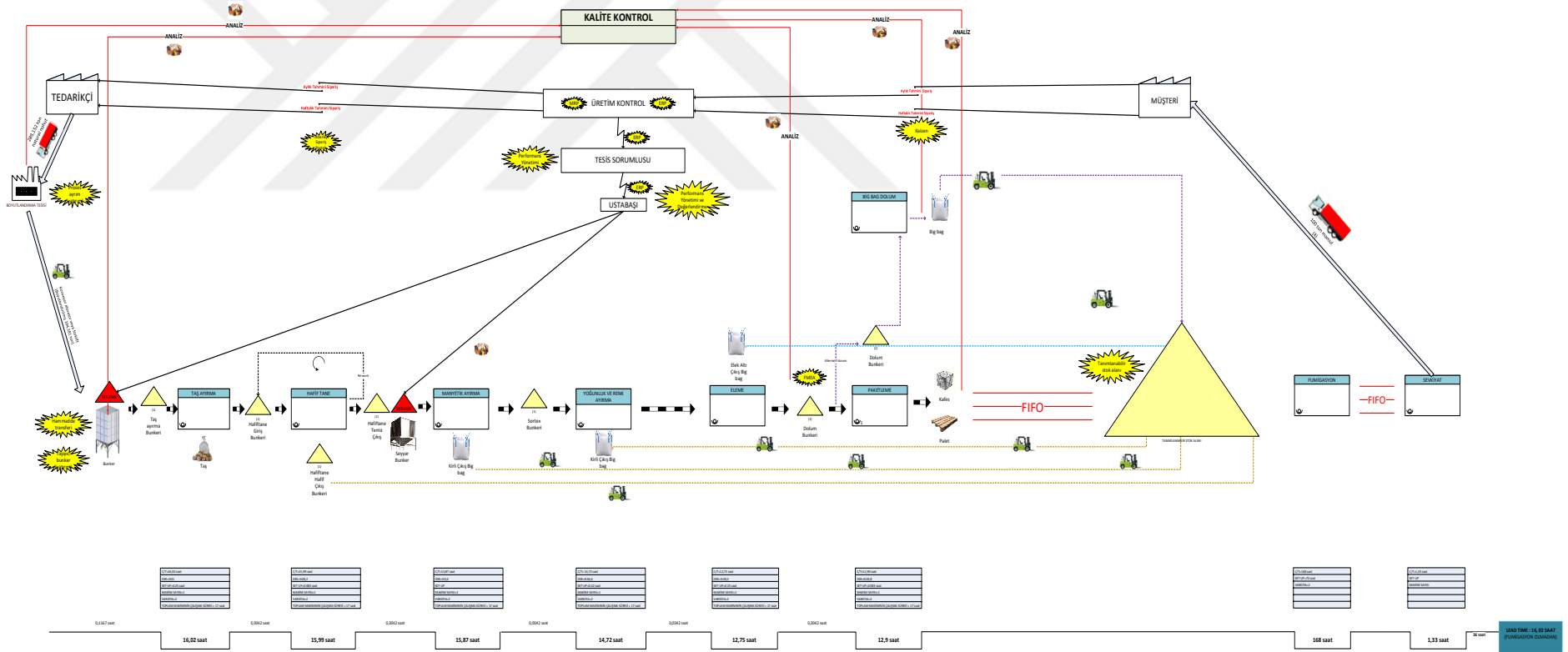
Şekil 5.3’de ki gelecek durum haritası oluşturulurken, hangi adımların ortadan kaldırılması veya iyileştirilmesi gerektiği üzerine ayrıntılı planlamalar yapılmıştır. Örneğin, üretim süreçlerindeki tıkanıklıkları azaltmak amacıyla belirli aşamalarda yeniden düzenlemeler yapılmış, bilgi akışını hızlandırmak ve daha şeffaf hale getirmek için dijital sistemlerin kullanımı önerilmiştir. Ayrıca, değer yaratmayan zaman kayıplarını en aza indirmek için otomasyon çözümleri ve gelişmiş teknoloji entegrasyonları önerilmiştir. Bu adımlar ile ilişkili olarak performans göstergeleri belirlenmiş ve yapılan değişikliklerin işletmeye sağladığı etkileri değerlendirmek amacıyla ölçüm mekanizmaları oluşturulmuştur. Her bir iyileştirme adımının verimliliğe katkısı düzenli olarak takip edilmiş; bu süreç yalnızca işletmenin operasyonel performansını artırmakla kalmamış, aynı zamanda müşteri memnuniyeti ve ürün kalitesinde de iyileşme sağlamıştır. Bu süreç, sürdürülebilirlik hedefleri doğrultusunda da önemli bir katkı sağlamıştır. Özellikle kaynak kullanımında sağlanan iyileştirmeler, üretim süreçlerinde enerji tüketiminin azaltılması ve atık miktarının minimuma indirilmesi, işletmenin sürdürülebilirlik stratejisine olumlu bir etki yaratmıştır. Üretimdeki her bir aşamanın daha verimli hale getirilmesi, doğal kaynakların daha bilinçli kullanılmasına ve çevresel ayak izinin küçültülmesine olanak tanımıştır. İşletme, bu süreçle beraber çevre dostu üretim felsefesini içselleştirerek, sürdürülebilir bir iş modeli oluşturma yönünde önemli bir adım atmıştır. Sürdürülebilirlik odaklı bu yaklaşım, işletmenin toplumsal sorumluluklarını yerine getirmesi bakımından da değerli bir örnek oluşturmıştır.

Mevcut üretim sürecinde, boyutlandırma makinesi 52,57 saatlik çevrim süresiyle en uzun işlem süresine sahip ekipman olarak öne çıkmaktadır. Süreç boyunca, eleme tesisine ulaşan hammadde, ilk olarak bu makineden geçerek farklı boyutlara ayrılmakta ve ardından üretim hattında işlenmektedir. Ancak bu durum, hammadde akışında darboğaz oluşturmakta ve sürecin genel akışını kesintiye uğratmaktadır. Boyutlandırma işleminin üretim sürecine entegre olması, özellikle sürekli akış sistemine uyumsuzluk yaratmakta ve toplam süreç süresini önemli ölçüde uzatmaktadır. Ayrıca, mevcut tesisin üretim verimliliği incelendiğinde, boyutlandırma makinesinin kullanım oranının yalnızca %18,1 olduğu ve bu durumun kaynakların etkin kullanımını olumsuz etkilediği tespit edilmiştir. Bu verimsizliğin önüne geçmek amacıyla gelecek durum haritasında boyutlandırma makinesinin süreçten tamamen çıkarılarak bağımsız bir boyutlandırma tesisi kurulması

önerilmektedir. Böylece eleme tesisine gelen hammadde, doğrudan boyutlandırılmış olarak ulaştırılacak ve mevcut süreçte yaşanan darboğaz problemi ortadan kalkacaktır. Yapılan simülasyonlar ve süreç analizleri sonucunda, bu değişikliklerle toplam üretim süresinin 52,57 saatten 16,02 saate düşeceği belirlenmiştir. Bu düzenleme, yalnızca zaman tasarrufu sağlamakla kalmayıp, enerji tüketimini azaltarak sürdürülebilir üretim hedeflerine de katkıda bulunacaktır. Boyutlandırma işleminin bağımsız bir tesiste gerçekleştirilmesi, eleme tesisinde sürekli akış sisteminin daha etkin uygulanmasını sağlayarak üretim hattının hızını artıracaktır. Türkiye genelinde benzer eleme tesisleri incelendiğinde, sistem girişinin genellikle boyutlandırılmış ürün ile başladığı ve bunun hammadde giriş yönetimini daha verimli hale getirdiği gözlemlenmiştir. Bu doğrultuda, eleme tesisinde üretimin daha istikrarlı ve öngörülebilir bir yapıya kavuşması hedeflenmektedir. Mevcut sistem analiz edilirken 100 ton 7 mm nohut üretimi temel alınmış ve üretim süreci ton bazında değerlendirilmiştir. Hammaddenin yeterli miktarda 7 mm nohut içermemesi nedeniyle, boyutlandırma sürecinde farklı boyutlarda yan ürünler ortaya çıkmakta ve bu durum üretim planlamasını karmaşık hale getirmektedir. Bağımsız bir boyutlandırma tesisi ile tüm bu süreç daha öngörülebilir hale gelecek ve üretim kapasitesinin planlamaya uygun şekilde yönetilmesi sağlanacaktır. Ayrıca, boyutlandırma makinesinden çıkan tüm ürünlerin boyutlandırılmış olarak geçici stoklanması sayesinde, üretim planlamasında esneklik kazanılacak ve ani sipariş değişimlerine daha hızlı yanıt verilebilecektir. Boyutlandırma makinesinin süreçten çıkarılmasıyla, toplam ekipman etkinliği (OEE) açısından verimsiz bir bileşenin üretim hattından kaldırılması sağlanmıştır. Enerji tüketimi ve iş gücü gereksinimi açısından yapılan analizlerde, bu değişikliğin işletme maliyetlerini düşüreceği ve kaynak kullanımını optimize edeceği belirlenmiştir. Bununla birlikte, üretim sürecinde oluşan yan ürünlerin daha etkin şekilde işlenmesine olanak tanıyan yeni sistem, atık yönetimini iyileştirerek sürdürülebilir üretim anlayışını desteklemektedir. Boyutlandırma makinesinin süreçten ayrılması; üretim hattındaki darboğazın ortadan kaldırılmasına, toplam üretim süresini büyük ölçüde azaltılmasına ve sürekli akış sistemine uygun bir yapı oluşturulmasını sağlayacaktır. Üretim kapasitesi artırılması, enerji ve iş gücü tasarrufu sağlanmasına ve sürdürülebilir üretim hedefleri doğrultusunda çevresel etkiler en aza indirilmesine olanak sağlayacaktır. Bu stratejik dönüşüm, yalnızca mevcut tesis için değil, benzer yapıya sahip diğer üretim tesisleri için de örnek teşkil edebilecek nitelikte olup, operasyonel mükemmelliği hedefleyen işletmeler için önemli bir referans niteliğindedir.

Gelecek durum haritasının önemli unsurlarından biri, mevcut sistemde tanımsız olarak yer alan stok alanlarının belirlenmesidir. Mevcut durum analizinde, ara stok olarak nitelendirilen ürünlerin belirsiz stok alanlarında tutulduğu, mamul stoklarının aynı belirsizlik içerisinde depolandığı ve yem stoklarının da tanımlanmış bir düzen olmaksızın istiflendiği tespit edilmiştir. Bu doğrultuda, gelecek durum haritasında tanımlanabilir stok alanları oluşturularak, aktif barkod sisteminin entegrasyonu ve First In, First Out (FIFO) prensibine uygun çalışma sistematığının benimsenmesi önerilmektedir. Bu yaklaşımın temel amacı, stok yönetiminde şeffaflık ve erişilebilirliği artırarak belirli bir ürüne ulaşımın sistematik olarak sağlanmasıdır. Ayrıca, barkod sistemi aracılığıyla stokların anlık olarak tespit edilmesi, sıralamanın yalın üretim prensiplerine uygun olarak yönetilmesi ve operasyonel verimliliğin artırılması hedeflenmektedir. Böylece, belirsiz stok alanlarının ortadan kaldırılmasıyla hem izlenebilirlik sağlanacak hem de depolama süreçlerinde standartlaşma ve verimlilik artışı elde edilecektir.

Mevcut durumda olduğu gibi, kalite kontrol birimi tarafından gerçekleştirilen analizler ve ölçümler, ürünün yapısal bütünlüğünün korunmasını amaçlamaktadır. Sürekli akış sürecinde sık aralıklarla yapılan analizler, üretim aşamalarında tekrarlayan işlemleri en aza indirerek verimliliği artırmakta ve hata oranlarını düşürmektedir. Bu sistematik yaklaşım, kalite standartlarının sürekliliğini sağlamaya ve üretim süreçlerinde sapmaların erken tespit edilerek müdahale edilmesine olanak tanımaktadır. Böylece, hem hammadde israfının önüne geçilmekte hem de operasyonel maliyetler optimize edilmektedir.



Şekil 5.3. Gelecek Durum Haritalama Uygulaması

5.5. Toplam Ekipman Etkinliği Uygulaması ile İsraf Unsurlarının Belirlenmesi

Mevcut durum haritalama çalışmaları sırasında çeşitli israf unsurları tespit edilmiş ve bu israfları belirleme yöntemlerinden biri olarak OEE (Toplam Ekipman Etkinliği) kullanılmıştır. OEE aracılığıyla makinelerin verimliliği ölçülmüş ve yapılan kesintisiz ölçümler sonucunda ortalama değerler elde edilmiştir. Ölçümlerin tek bir günle sınırlı tutulmamasının sebebi, maksimum ve minimum kullanılabilirlikteki OEE değerlerinin ortalamasını alarak daha gerçekçi bir sonuca ulaşma hedefidir.

Tablo 5.1-5.3’de Boyutlandırma, Yoğunluk ve Renk Ayırma ve Manyetik Ayırma makinelerinin OEE değerleri sunulmaktadır. Boyutlandırma makinesi, en uzun işlem süresine sahip olup, bu makinada yapılacak iyileştirmeler doğrudan işlem sürelerini kısaltacaktır. Yoğunluk ve Renk ayırma makinesi, sistemdeki en yüksek OEE değerine sahip olup, verimlilik açısından en performanslı makine olarak öne çıkmaktadır. Manyetik Ayırma makinesi ise en düşük OEE değerine sahip olup, iyileştirme açısından en fazla potansiyel taşıyan ekipmandır.

Boyutlandırma, Yoğunluk ve Renk Ayırma ve Manyetik Ayırma makinelerinin kullanılabilirlik, performans, kalite ve OEE oranları, üretim süreçlerinin verimliliğini ve etkinliğini ölçmek açısından kritik veriler sunmaktadır. Bu verilerin titizlikle incelenmesi, firmanın kaynak kullanımını optimize etmek ve operasyonel performansını artırmak amacıyla yöneticilere stratejik kararlar alma konusunda önemli bir dayanak noktası oluşturmaktadır.

5.6. Sürdürülebilir Üretime Yönelik Stratejiler ve Etkiler

Gelecek durum haritası çerçevesinde, sürdürülebilir üretim hedeflerine ulaşmak amacıyla çeşitli iyileştirme önerileri geliştirilmiştir. Bu öneriler, mevcut üretim süreçlerine kıyasla önemli bir gelişme sağlama potansiyeline sahip olup, tüm faktörlerin birleşik etkisiyle çevrim süresinin üçte bire indirilmesi hedeflenmektedir. Özellikle darboğazların giderilmesi ve stok yönetiminde yapılacak iyileştirmeler, üretim verimliliğinde yaklaşık %70 oranında bir artış sağlayarak sürecin daha hızlı, kesintisiz ve verimli hale gelmesine katkıda bulunacaktır. ERP sistemlerinin entegrasyonu, işletmenin tüm operasyonlarını merkezi bir yapı üzerinden yöneterek verimliliği artırmada kritik bir rol oynarken,

performans yönetimi sistemleri de makine ve insan gücünün performansını izleyerek sürekli iyileştirme fırsatları sunmaktadır. Bu kapsamda geliştirilen stratejiler, üretim süreçlerinde hem verimlilik hem de kalite artışı sağlama amacını taşımaktadır. Bununla birlikte, sürdürülebilirlik ilkeleri doğrultusunda üretim süreçlerinde ortaya çıkan yabancı maddelerin etkin bir atık yönetimi ile kontrol altına alınması da büyük önem arz etmektedir. Mevcut durumda bazı proseslerden çıkan ve sisteme geri kazandırılmayan bu unsurlar, çevresel etkilerin azaltılması ve kaynakların daha verimli kullanılması açısından yönetilmesi gereken kritik bileşenler olarak değerlendirilmiştir.

Sistemden çıkan mali değeri düşük ancak çevreye olumsuz etkileri yüksek olan yabancı maddelerin atık yönetimi için aşağıdaki stratejiler geliştirilmiştir:

1. Kaynak Azaltımı ve Önleme: Üretim süreçlerinin başlangıcında yabancı maddelerin oluşumunu minimize etmek için hammadde seçiminde yüksek kalite kontrol standartlarına dikkat edilecektir. Bu yaklaşım, potansiyel kirletici unsurların tedarik zinciri içerisinde tanımlanarak, üretim sürecine dahil edilmeden önce ortadan kaldırılmasını sağlamayı amaçlamaktadır. Böylece, hammadde seçiminde daha dikkatli davranarak israfın önüne geçilmiş olacaktır.

2. Atık Ayırıştırma ve Yönetim: Üretim süreçlerinde meydana gelen yabancı maddeler, sistematik bir şekilde ayırıştırılacaktır. Ayırıştırılan bu maddelerin uygun atık yönetim yöntemleriyle depolanması sağlanacaktır. Yabancı maddelerin türlerine göre sınıflandırılması, hangi atık yönetim yönteminin uygulanacağına karar verilmesi açısından kritik bir rol oynamaktadır. Uygun bertaraf veya geri kazanım süreçlerinin geliştirilmesi, çevre dostu bir yaklaşım benimsemek için önem arz etmektedir.

3. Dijital İzleme ve Raporlama: Atık yönetimi sürecinin etkin bir şekilde izlenmesi amacıyla mevcut dijital sistemlerden faydalanılacaktır. Bu sistemler, üretim süreçlerinde meydana gelen yabancı maddelerin miktarını, türlerini ve yönetim süreçlerini takip etme imkânı sunarak, sürekli iyileştirme için veri sağlamakta katkıda bulunacaktır. Bu şekilde, atık yönetimi süreçleri üzerinde daha iyi kararlar alınabilir ve verimlilik artırılabilir.

4. Çalışan Eğitimi ve Farkındalık: Çalışanlarımızın atık yönetimi süreçlerine katılımını artırmak amacıyla düzenli eğitimler ve farkındalık programları gerçekleştirilecektir. Bu programlar sayesinde, üretim süreçlerinde oluşan yabancı maddelerin yönetimi konusunda her bireyin rolü ve sorumluluğu net bir şekilde

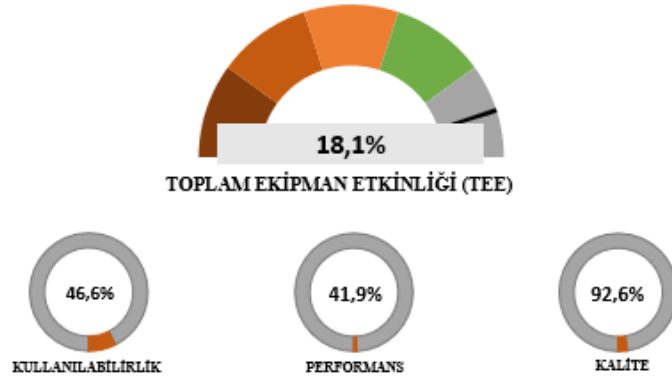
belirlenmiş olacaktır. Eğitimin etkili olması için interaktif yöntemler kullanılacak ve çalışanların geri bildirimleri dikkate alınacaktır.

5. Sürdürülebilir Üretim Hedefleri ile Entegrasyon: Yabancı maddelerin atık yönetimi süreçleri, genel sürdürülebilirlik hedefleri ile uyumlu bir şekilde entegre edilecektir. Bu doğrultuda, belirlenen sürdürülebilirlik hedefleri çerçevesinde atık yönetimi uygulamaları için performans göstergeleri (KPI'lar) oluşturulacak ve bu göstergeler düzenli olarak gözden geçirilecektir. Bu yaklaşım, atık yönetimi sürecinin sürdürülebilirlik hedefleri ile ne ölçüde uyumlu olduğunu değerlendirmeye imkân tanıyacaktır.

Bu stratejiler ile yabancı maddelerin etkin yönetimi, sadece çevresel sürdürülebilirliğe katkı sağlamakla kalmayacak, aynı zamanda işletmenin genel verimliliği ve kalitesinin artırılması yolunda önemli bir adım olacaktır.

Tablo 5.4. Boyutlandırma Makinesi Toplam Ekipman Etkinliği

BOYUTLANDIRMA MAKİNESİ				
Gün	Kullanılabilirlik	Performans	Kalite	OEE
1.	0,0%	0,0%	-	0,0%
2.	27,5%	93,1%	100,0%	25,6%
3.	0,0%	0,0%	-	0,0%
4.	45,0%	0,0%	-	0,0%
5.	72,5%	66,4%	95,0%	45,7%
6.	82,5%	70,4%	90,0%	52,2%
7.	82,5%	81,0%	92,0%	61,5%
8.	97,5%	77,0%	95,0%	71,3%
9.	82,5%	86,6%	93,0%	66,5%
10.	88,3%	72,0%	92,0%	58,5%
11.	85,0%	62,7%	90,0%	48,0%
12.	82,5%	60,5%	70,0%	34,9%
13.	0,0%	0,0%	-	0,0%
14.	0,0%	0,0%	-	0,0%
15.	0,0%	0,0%	-	0,0%
16.	0,0%	0,0%	-	0,0%
	46,6%	41,9%	92,6%	18,1%



Şekil 5.4. Boyutlandırma Makinesi Toplam Ekipman Etkinliği

Kullanılabilirlik: Boyutlandırma makinesinin kullanılabilirlik seviyesi 46,6% olarak hesaplanmıştır. Bu oran, cihazın toplam çalışma süresinin yarısından daha az bir kısmının etkin bir şekilde kullanıldığını işaret etmektedir. Başka bir ifadeyle, mevcut kapasitesinin önemli bir bölümünü kullanamayan bu sistemin, sürdürülebilir üretim açısından ciddi performans sorunları yaşadığı anlaşılmaktadır. Bu verim kaybı genellikle öngörülemeyen duraklamalar, donanım hataları, bakım süreçlerindeki yetersizlikler ve üretim hattı dengesizlikleri gibi çeşitli etkenlerden kaynaklanabilmektedir. Düzgün (2023: 51), bu tür sorunların azaltılabilmesi için özellikle bakım stratejilerinin ve arıza yönetimi yaklaşımlarının büyük önem taşıdığını vurgulamaktadır. Düzenli ve sistematik bir bakım planlamasının arıza sürelerini minimize etmenin yanı sıra işletme maliyetlerini düşürdüğünü, plansız duraklamalar ve beklenmedik arızaların ise yalnızca cihaz verimliliğini değil, üretim sürecinin genel akışını da olumsuz etkilediğini ifade etmektedir. Uzun vadeli stratejiler belirlenerek üretim süreçlerine uygun bakım tipinin ve sıklığının seçilmesi gerektiğini savunan Düzgün (2023: 51), bakım programlarının düzenli olarak gözden geçirilmesini ve dijital teknolojilerle yenilikçi çözümler sunulmasını önermektedir. Sensör tabanlı bakım çözümleri ve otomatik hata tespit sistemleri gibi dijital teknolojilerin, yalnızca anında hata tespiti sağlamakla kalmayıp potansiyel sorunları önceden belirleyerek plansız duraklamaları önlediğini vurgulayan Düzgün (2023: 57), bu sayede cihazların kullanılabilirlik seviyesinin sürekli yüksek tutulabileceğini ifade etmektedir.

Yılmaz (2023: 46), makinelerin kullanılabilirlik seviyelerini artırmak için bakım ve denetim süreçlerinin organize ve planlı bir şekilde yürütülmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Düşük kullanılabilirlik seviyelerinin, genellikle yetersiz izleme ve anlık hata tespit mekanizmalarının eksikliğinden kaynaklandığını belirten Yılmaz (2023: 46),

bu sistemlerin bakım ekiplerine anında geri bildirim sağlayarak hızlı müdahaleye olanak tanıdığını ifade etmektedir. Doğru uygulanan izleme çözümlerinin yalnızca cihazların kullanılabilirlik oranlarını artırmakla kalmayıp, genel üretim performansını ve çalışan motivasyonunu da olumlu etkilediğini savunmaktadır. Cihazların plansız durmasıyla oluşan stresin azalmasının iş tatminiyle doğrudan ilişkili olduğunu belirten Yılmaz (2023: 48), kullanılabilirliği artırmak için geleneksel bakım uygulamalarının ötesine geçilerek kestirimci bakım yöntemlerinin benimsenmesi gerektiğini öne sürmektedir. Kestirimci bakım, cihaz verilerini analiz ederek arızaları önceden tespit etmekte ve plansız duraklamaları en aza indirerek cihazların performansını sürekli yüksek tutmaktadır.

Düzgün (2023: 57) ve Yılmaz (2023: 48) tarafından yapılan bu geniş kapsamlı incelemeler, işletmelerin üretim süreçlerini optimize etmeleri için sadece teorik öneriler sunmakla kalmayıp, aynı zamanda uygulamaya yönelik pratik çözümler de önermektedir. Dijitalleşme ve Endüstri 4.0 teknolojilerinin bakım yönetimine entegrasyonu, makinelerin daha proaktif ve verimli yönetilmesini sağlarken, üretim kayıplarını da minimuma indirir. Bu bağlamda, işletmelerin hem bakım stratejilerini hem de arıza yönetim süreçlerini sürekli olarak gözden geçirmeleri ve teknolojik gelişmeleri takip ederek süreçlerini güncellemeleri büyük bir gerekliliktir.

Performans: Makinenin performans değeri %41,9 olarak tespit edilmiştir. Bu oran, makinenin mevcut çalışma süresi içinde ne kadar verimli işlev gördüğünü ifade etmektedir. Performans değeri, toplam ekipman etkinliği (OEE) analizlerinin temel bir unsuru olup, üretim süreçlerinde yaşanan hız kayıplarını gösterir. Koç (2024: 127), performans kayıplarının büyük ölçüde makinenin ideal hızda çalışmamasından, yani hız kayıplarından kaynaklandığını ve bunun işletmelere ciddi maliyet yükleri getirdiğini belirtmektedir. Bu kayıpların genellikle beklenmedik arızalar, hatalı iş düzenlemeleri ve operatör hatalarından kaynaklandığını ifade eden Koç, hız kayıplarını azaltmak için işletmelerin hız artırma stratejilerine öncelik vermesi gerektiğini vurgulamaktadır. Üretim sürecindeki hız düşüşlerinin nedenlerine yönelik detaylı analizlerin, zaman yönetimi, iş akışı optimizasyonu ve makine kullanım oranlarına dair veri toplama süreçlerini içermesi gerektiğini belirten Koç, bu analizlerin makinenin ideal kapasitede çalışmasını sağlamak ve maliyetleri azaltmak için somut iyileştirme adımları atmayı kolaylaştırdığını ifade etmektedir. Ayrıca, otomasyon sistemleri ve dijital veri izleme araçları gibi ileri teknoloji çözümlerinin, makine performansını anlık olarak takip ederek hız kayıplarını önceden

tespit etmeyi ve gerekli önlemleri hızlıca almayı mümkün kıldığını vurgulamaktadır. Bu tür çözümlerle hem işletmelerin genel verimliliği hem de rekabet gücünün artacağını savunan Koç (2024; 135), hız kayıplarının azaltılmasının iş süreçlerinin verimliliğini doğrudan etkilediğini ve işletmelerin bu bağlamda üretim süreçlerini sürekli iyileştirme stratejileri geliştirmesi gerektiğini ifade etmektedir. Performans iyileştirme yöntemleri, hız kayıplarını asgariye indirerek makinelerin daha etkili bir şekilde çalışmasını sağlarken, üretim süreçlerinin de daha verimli hale gelmesine katkıda bulunmaktadır.

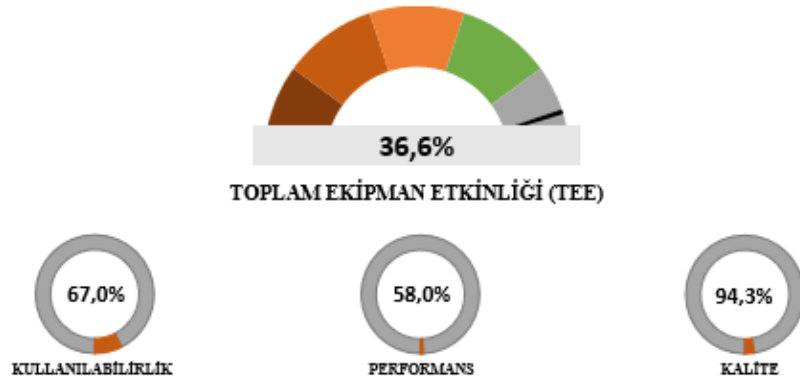
Kalite: Kalite oranı 92,6% seviyesinde tespit edilmiştir. Bu değer, üretilen malların büyük bir kısmının belirlenen kalite standartlarına uygunluk gösterdiğini işaret etmektedir. Öztürk (2024: 28) ve Aydın (2023: 44) gibi araştırmalar, kalite yönetiminin yalnızca ürünler ile sınırlı olmadığını, aynı zamanda süreçlerin kalitesini de kapsadığını ifade etmektedir. Kalite kontrol süreçlerinin etkili bir biçimde yürütülmesi, müşteri memnuniyetini artırmakta ve işletmelerin piyasa rekabetinde avantaj sağlamaktadır. Öztürk (2024: 28), ürün kalitesinin sürekli izlenmesi ve geliştirilmesi gerektiğini, bu uygulamaların işletmenin genel verimliliğine doğrudan etki ettiğini belirtmektedir. Kalite yönetim sistemleri, yalnızca kalite sağlamakla kalmayıp, maliyetleri azaltmaya ve müşteri sadakatini artırmaya da yardımcı olmaktadır. Aydın (2023: 46) ise, kalite düzeyinin artırılması için işletmelerin toplam kalite yönetimi felsefesini benimsemeleri gerektiğini önermektedir. Toplam kalite yönetimi, tüm çalışanların kalite hedeflerine ulaşmak için birlikte çalışmasını sağlamak ve sonuç olarak müşteri memnuniyetini artırmaktadır. Öztürk (2024: 32) ve Aydın (2023: 46) tarafından vurgulanan bu görüş, kalite yönetim sistemlerinin etkili bir biçimde uygulanmasının işletmeler için uzun vadeli başarıyı elde etmek adına kritik olduğunu ortaya koymaktadır. Yüksek kalite oranı, yalnızca mevcut ürünlerin performansını değil, aynı zamanda işletmenin pazar payını ve müşteri bağlılığını artırma potansiyeline de sahiptir. Bu nedenle, kalite kontrol süreçlerinin sürekli olarak gözden geçirilmesi ve geliştirilmesi elzemdir.

Sonuç olarak, yüksek kalite oranı, işletmenin sadece ürün kalitesini değil, aynı zamanda müşteri memnuniyetini ve rekabet gücünü de olumlu yönde etkileyen önemli bir göstergedir. Öztürk (2024: 35) ve Aydın'ın (2023: 47) belirttiği gibi, etkin kalite yönetim sistemlerinin uygulanması ve sürekli iyileştirme süreçlerinin benimsenmesi, işletmelerin başarısını artırmak için kritik bir öneme sahiptir. Kalite oranının yüksekliği, işletmenin

genel verimliliğine katkıda bulunurken, maliyetleri düşürme ve müşteri bağlılığını sağlama açısından da avantajlar sunmaktadır.

Tablo 5.5. Yoğunluk ve Renk Ayırma Makinesi Toplam Ekipman Etkinliği

YOĞUNLUK VE RENK AYIRMA MAKİNESİ				
Gün	Kullanılabilirlik	Performans	Kalite	OEE
1.	80,0%	21,0%	94,0%	15,8%
2.	75,0%	68,6%	95,0%	48,9%
3.	37,5%	36,8%	100,0%	13,8%
4.	42,5%	82,5%	100,0%	35,1%
5.	0,0%	0,0%	-	0,0%
6.	52,5%	86,9%	100,0%	45,6%
7.	82,5%	63,7%	93,0%	48,8%
8.	70,8%	83,2%	95,0%	56,0%
9.	80,0%	63,9%	91,0%	46,5%
10.	78,5%	63,7%	90,0%	45,0%
11.	82,5%	44,2%	92,0%	33,6%
12.	85,0%	44,1%	91,0%	34,1%
13.	76,3%	67,8%	95,0%	49,2%
14.	76,5%	65,4%	90,0%	45,0%
15.	73,7%	68,2%	95,0%	47,7%
16.	78,3%	68,6%	92,0%	49,5%
	67,0%	58,0%	94,3%	36,6%



Şekil 5.5. Yoğunluk ve Renk Ayırma Makinesi Toplam Ekipman Etkinliği

Kullanılabilirlik: Yoğunluk ve Renk Ayırma makinesinin ortalama kullanılabilirlik yüzdesi %67,0 olarak hesaplanmıştır. Bu oran, makinenin mevcut çalışma süresi içinde etkin bir biçimde faal olduğu süreyi göstermektedir. Özellikle 5 numaralı ölçümde %0,0

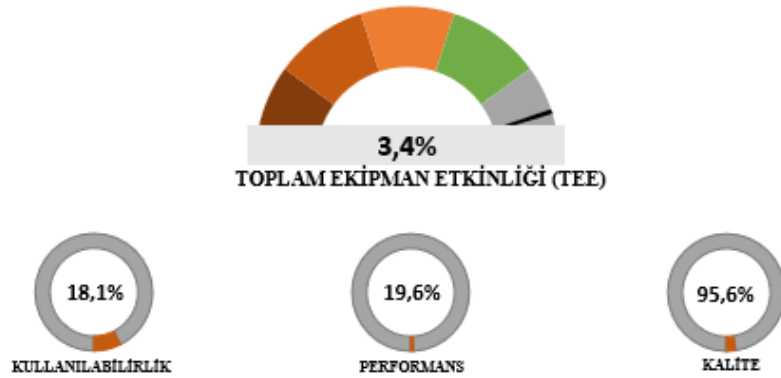
gibi bir değerle çalışmadığı gözlemlenmiştir. Diğer ölçümlerde ise %70'in üzerinde bulunan kullanılabilirlik oranları daha olumlu bir görünüm sunmasına rağmen, bu oranların artırılması gerektiği açıktır. Uzun dönemli bakım ve denetim programlarının hayata geçirilmesi, kullanılabilirlik yzdelерinin artırılması açısından önerilmektedir (Koç, 2022: 46).

Performans: Yoğunluk ve Renk Ayırma makinesinin performans oranı ortalama %58,0 olarak saptanmıştır. Bu değer, makinelerin belirlenen hızda çalışmadığını ve bu sebeple üretim süreçlerinde kayıpların oluştuğunu göstermektedir. Özellikle 1 numaralı ölçümdeki %21,0'lık performans oranı, operasyonel süreçlerde önemli zorluklar olduğunu ortaya koymaktadır. Performans kayıpları genellikle üretim hattındaki yavaşlamalar ve duraklamalardan kaynaklanmaktadır. Bu çerçevede, operatörlerin eğitim seviyelerinin artırılması ve üretim süreçlerinin yeniden değerlendirilmesi önerilmektedir. Ayrıca, makinelerin hızlandırılması amacıyla otomasyon sistemlerinin entegrasyonu da göz önünde bulundurulmalıdır (Yılmaz, 2022: 36).

Kalite: Kalite yüzdesi, üretilen ürünlerin belirlenen normlara uygunluğunu göstermektedir ve Yoğunluk ve Renk Ayırma makinesi için ortalama %94,3 olarak hesaplanmıştır. Bu oran, genel anlamda yüksek bir kalite düzeyini ifade etmektedir. Ancak, 9 ve 10 numaralı ölçümlerde %91,0 gibi daha düşük kalite değerleri kaydedilmiştir. Bu durum, bu makinelerdeki üretim süreçlerinde kalite kontrol mekanizmalarının yetersiz olabileceğine işaret etmektedir. Kalite kontrol süreçlerinin etkinliğinin artırılması, müşteri memnuniyetini doğrudan etkileyebilir. Kalite yönetim sistemlerinin güçlendirilmesi ve sürekli iyileştirme süreçlerinin uygulanması, bu sorunun çözümü için etkili bir yaklaşım olarak önerilmektedir (Akman,2023: 211).

Tablo 5.6. Manyetik Ayırma Makinesi Toplam Ekipman Etkinliği

MANYETİK AYIRMA MAKİNESİ				
HAT	Kullanılabilirlik	Performans	Kalite	OEE
1	80,0%	22,6%	92,0%	16,6%
2	75,0%	73,8%	95,0%	52,6%
3	37,5%	39,7%	100,0%	14,9%
4	45,0%	83,9%	100,0%	37,8%
5	0,0%	0,0%	-	0,0%
6	52,5%	93,6%	100,0%	49,1%
7	0,0%	0,0%	-	0,0%
8	0,0%	0,0%	-	0,0%
9	0,0%	0,0%	92,0%	0,0%
10	0,0%	0,0%	-	0,0%
11	0,0%	0,0%	-	0,0%
12	0,0%	0,0%	-	0,0%
13	0,0%	0,0%	-	0,0%
14	0,0%	0,0%	-	0,0%
15	0,0%	0,0%	-	0,0%
16	0,0%	0,0%	-	0,0%
	18,1%	19,6%	95,6%	3,4%

**Şekil 5.6. Manyetik Ayırma Makinesi Toplam Ekipman Etkinliği**

Kullanılabilirlik: Manyetik Ayırma makinesinin kullanılabilirlik oranı %18,1 olarak tespit edilmiştir. Bu değer, makinenin belirlenen çalışma süresi içerisinde ne kadar süre boyunca etkin bir biçimde faal olduğunu ifade etmektedir. 1. ölçüm %80,0 gibi en yüksek orana sahipken, 5., 7. ve 8. ölçümler %0,0 oranıyla çalışmamaktadır. Uzun süre kullanıma kapalı kalan makineler, hem işletmenin genel verimliliğini olumsuz etkiler hem de bakım maliyetlerini artırabilir. Kullanılabilirlik oranının iyileştirilmesi amacıyla düzenli bakım programlarının devreye alınması ve operatörlerin yeterliliklerinin artırılması önerilmektedir (Kara,2023: 91).

Performans: Makinenin performans oranı ortalama %19,6 olarak hesaplanmıştır. Bu düşük değer, makinelerin öngörülen hızda çalışmadığını ve üretim süreçlerinde kayıplar yaşandığını gösterir. Özellikle 1. ölçüm %22,6'lık bir performans oranı ile operasyonel sorunları gözler önüne sermektedir. Performans kayıpları genellikle üretim hattındaki duraklamalar ve yavaşlamalarla ilişkilidir. Bu bağlamda, operatörlerin eğitim düzeylerinin artırılması ve üretim süreçlerinin yeniden gözden geçirilmesi kritik bir gereksinimdir. Ayrıca, otomasyon sistemlerinin entegrasyonu ile üretim hızının yükseltilmesi de dikkate alınması gereken önemli bir stratejidir (Özdemir,2014: 119).

Kalite: Kalite oranı, Manyetik Ayırma makinesi için %95,6 olarak hesaplanmıştır. Bu yüksek değer, üretilen ürünlerin genel olarak belirlenen standartlara uygun olduğunu göstermektedir. Ancak, 9. ve 10. ölçümlerde %92,0 gibi daha düşük kalite oranları gözlemlenmiştir. Bu durum, bu makinelerdeki üretim süreçlerinde kalite kontrol mekanizmalarının eksik veya yetersiz olabileceğini göstermektedir. Kalite kontrol süreçlerinin etkinliğinin artırılması, müşteri memnuniyetini doğrudan etkileyebilir. Kalite yönetim sistemlerinin güçlendirilmesi ve sürekli iyileştirme süreçlerinin uygulanması, bu sorunun çözümü için etkili bir yol olarak önerilmektedir (Yılmaz,2023: 53).

Tablo 5.7. Makinelerin Toplam Ekipman Etkinliği

	Boyutlandırma	Yoğunluk ve Renk Ayırma	Manyetik Ayırma
Kullanılabilirlik	46,6%	67,0%	18,1%
Performans	41,9%	58,0%	19,6%
Kalite	92,6%	94,3%	95,6%
OEE	18,1%	36,6%	3,4%

Boyutlandırma makinesinin kullanılabilirlik oranı %46,6 ile en düşük seviyeyi göstermektedir. Bu, makinenin etkili bir biçimde çalışmadığını ve önemli duraksama süreleri yaşandığını ifade etmektedir. Yoğunluk ve Renk Ayırma makinesi %67,0 ve Manyetik Ayırma makinesi %18,1 oranlarıyla daha iyi bir performans sergilemektedir. Ancak, tüm makinelerin kullanılabilirlik oranlarının artırılması gerektiği belirgin bir ihtiyaçtır. Performans oranları, makinelerin belirlenen hızlarda çalışmadığını ve bu durumun üretim sürecinde kayıplara yol açtığını ortaya koymaktadır. Manyetik Ayırma makinesi %18,1 ile en düşük performansa sahipken, Yoğunluk ve Renk Ayırma ve Boyutlandırma makineleri sırasıyla %58,0 ve %41,9 oranlarıyla daha iyi sonuçlar elde etmektedir. Kalite oranları ise oldukça tatmin edici seviyelerde kalmaktadır. Boyutlandırma makinesi %92,6, Yoğunluk ve Renk Ayırma makinesi %94,3 ve Manyetik

Ayırma makinesi %95,6 oranlarıyla yüksek standartlarda üretim yapmaktadır. Bu yüksek kalite oranları, üretim sürecinin etkinliği açısından olumlu bir gösterge olup, kalite kontrol süreçlerinin işlevselliğini vurgulamaktadır.

OEE oranları incelendiğinde, Boyutlandırma makinesinin %18,1 ile en düşük performansa sahip olan makinelerden biri olduğu dikkat çekmektedir. Bu oran, makinenin etkinliğinin düşük olduğunu ve bu nedenle toplam işlem sürelerinde önemli kayıplar yaşandığını ifade etmektedir. Bu veriler, bir gıda işletmesinde ölçümlenmiştir ve özellikle Boyutlandırma makinesi için iyileştirme odaklı bir yaklaşım benimsenmiştir. Mevcut durumdaki bu ölçümler, gelecekte yapılacak iyileştirmelerle birlikte toplam işlem sürelerinde bir azalma sağlanması hedeflenmiştir. Bu iyileştirmeler, süreçlerin daha etkin yönetilmesine katkıda bulunarak, makinenin kullanılabilirlik ve performans oranlarını artırmayı amaçlamaktadır. Dolayısıyla, bu veriler ışığında, operasyonel süreçlerin optimize edilmesi kritik bir önem taşımaktadır.

5.7. Çalışan Bazlı Performans Yönetim Sistemi Uygulaması

Çalışan Bazlı Performans Yönetimi Sistemi, gelecek durum haritalamasında sunulan performans yönetimi ve değerlendirme süreçlerini, çalışanların yetenek ve katkılarını en üst düzeye çıkarmayı hedefleyen bir yaklaşım olarak önermektedir. Bu yaklaşım; bireysel verimliliği artırma, gelişim alanlarını belirleme, geri bildirim mekanizmalarını etkinleştirme ve motivasyonu yükseltme gibi unsurları kapsamaktadır. Uygulama aşamaları ise aşağıda belirtilmiştir.

▪ Çalışan Performansının Takibi

Bireysel Performans Göstergeleri (KPI'lar): Her çalışan için belirlenen performans göstergeleri, onların işlerine olan katkılarını objektif bir şekilde değerlendirmeyi sağlar. Bu göstergeler; üretime katkı düzeyi, hata oranları, iş tamamlama hızı ve sorumlulukların etkin bir şekilde yerine getirilmesi gibi kriterleri içermektedir. KPI'lar, çalışanların görev tanımlarına ve işletmenin stratejik hedeflerine uygun olarak tasarlanmalıdır. Bu sayede, performans değerlendirmeleri somut verilere dayanarak yapılabilir ve gelişim alanları net bir şekilde tespit edilecektir.

Katkı ve Sorumluluk Paylaşımı: Çalışanların işletme içindeki rolleri ve sorumlulukları net bir şekilde tanımlanmalıdır. İş süreçlerindeki görev dağılımının açık

olması, her çalışanın kendi katkısını ve sorumluluk alanını bilmesini sağlar. Bu yaklaşım, iş birliğini ve koordinasyonu artırırken, sorumlulukların etkin bir şekilde yerine getirilmesine de yardımcı olur. Ayrıca, çalışanların hangi alanlarda daha fazla desteğe veya eğitime ihtiyaç duydukları da bu sayede belirlenebilir.

- Performans Değerlendirme ve Geri Bildirim

Periyodik Performans Değerlendirmeleri: Performans değerlendirmeleri, belirli aralıklarla ve sistematik bir şekilde gerçekleştirilmelidir. Bu değerlendirmelerde, çalışanların belirlenen hedeflere ulaşma düzeyleri, ekip çalışmasına katkıları ve sorumluluklarını yerine getirme şekilleri analiz edilir. Değerlendirmelerin hem kısa vadeli hedeflerle hem de uzun vadeli kariyer planlamalarıyla uyumlu olması önemlidir. Bu süreç, çalışanların kendi performansları hakkında farkındalık kazanmalarını ve gelişim için motivasyon bulmalarını sağlar.

Geri Bildirim Süreçleri: Etkin bir performans yönetimi için geri bildirim mekanizmaları kritik öneme sahiptir. Çalışanlara düzenli ve yapıcı geri bildirimler verilerek, onların güçlü yönleri ve geliştirilmesi gereken alanları hakkında bilgi sahibi olmaları sağlanır. Geri bildirim süreci çift yönlü olmalıdır; yani çalışanlar da yöneticilerine ve ekip arkadaşlarına geri bildirimde bulunabilmelidir. Bu yaklaşım, iletişimi güçlendirir ve işletme içinde açık bir iletişim kültürünün oluşmasına katkı sağlar.

- Eğitim ve Gelişim Programları:

İhtiyaca Dayalı Eğitimler: Performans değerlendirmeleri sonucunda, çalışanların ihtiyaç duyduğu eğitim ve gelişim alanları belirlenmelidir. Bu eğitimler, teknik becerilerin yanı sıra kişisel gelişimi de kapsayabilir. Örneğin, yeni teknolojilerin kullanımı, üretim süreçlerindeki yenilikler veya iş sağlığı ve güvenliği konularında düzenli eğitim programları oluşturulabilir. Eğitimlerin ihtiyaca yönelik ve güncel olması, çalışanların yetkinliklerini sürekli olarak geliştirmelerine olanak tanır.

Mentorluk ve Gelişim Fırsatları: Mentorluk programları, çalışanların deneyimli meslektaşlarından veya yöneticilerinden birebir öğrenme fırsatı bulmalarını sağlar. Bu programlar sayesinde çalışanlar, mesleki becerilerini geliştirebilir, kariyer hedeflerine yönelik rehberlik alabilir ve iş yerindeki deneyimlerini zenginleştirebilir. Mentorluk

ilişkileri, çalışanların motivasyonunu artırır ve işletme içinde bilgi paylaşımını teşvik eder.

- Çalışan Motivasyonunu Artırıcı Uygulamalar

Ödüllendirme ve Teşvik Sistemleri: Başarılı performans gösteren çalışanların tanınması ve ödüllendirilmesi, motivasyonu artırmanın etkili yollarından biridir. Ödüllendirme sistemleri, maddi teşviklerin yanı sıra manevi takdirleri de içerebilir. Örneğin, performans primleri, terfi olanakları, takdir sertifikaları veya yılın çalışanı gibi unvanlar verilebilir. Bu uygulamalar, çalışanların çabalarının fark edildiğini ve değer gördüğünü hissetmelerine yardımcı olur.

Takdir Kültürünün Teşviki: İşletme içinde bir takdir kültürü oluşturmak, çalışanların motivasyonunu ve iş memnuniyetini olumlu yönde etkiler. Takdir, sadece resmi ödüllendirmelerle sınırlı kalmamalı, günlük iş akışı içinde de yer bulmalıdır. Ekip arkadaşlarının birbirlerinin başarılarını takdir etmesi, pozitif bir çalışma ortamı yaratır ve iş birliğini güçlendirir.

- Çalışanların Sürekli Gelişimi ve Kariyer Planlaması

Kariyer Gelişim Programları: Çalışanların uzun vadeli kariyer hedeflerini desteklemek, performans yönetiminin stratejik bir boyutudur. Kişiye özel kariyer planları oluşturarak, çalışanların yeteneklerine ve hedeflerine uygun gelişim yolları sunulabilir. Bu programlar, eğitim fırsatları, rotasyonel görevler veya özel projeler aracılığıyla çalışanların deneyimlerini çeşitlendirmelerine yardımcı olur.

Yöneticilerle İletişim ve Rehberlik: Düzenli yönetici-çalışan görüşmeleri, çalışanların performanslarını ve kariyer hedeflerini değerlendirmeleri için fırsatlar yaratır. Bu iletişim kanalları, çalışanların sorularını sormalarına, geri bildirim almalarına ve işletme hedefleriyle kendi hedeflerini hizalamalarına olanak tanır. Yöneticilerin aktif rehberliği, çalışanların motivasyonunu ve bağlılığını artırır.

Sonuç olarak, çalışan odaklı bir performans yönetimi, işletmenin sürdürülebilir başarısı için kritik bir öneme sahiptir. Çalışanların performansını sürekli izlemek, düzenli geri bildirim sağlamak ve gelişimlerini desteklemek, verimliliği artırırken çalışan memnuniyetini de yükseltmektedir. Motivasyonu güçlendiren uygulamalar ve ödüllendirme sistemleri ile desteklenen bu yaklaşım, çalışanların işletmeye olan

bağılıklarını pekiştirir ve işletmenin uzun vadeli hedeflerine ulaşmasında önemli bir rol oynar. Ayrıca, etkili bir performans yönetimi stratejisi, rekabet avantajı sağlayarak şirketin gelecekteki başarısına katkı sunar. Bu çalışma, İnsan Kaynakları birimiyle işbirliği içinde geliştirilmiş ve dijital olarak izlenebilir olacak şekilde çeşitli öneriler sunulmuştur. Çalışanların performansını objektif bir biçimde değerlendirebilmek için belirlenen göstergeler, stratejik hedeflerle uyumlu olarak şekillendirilmiştir. Bu göstergelere dayalı olarak, gelecekteki performans yönetimi uygulamalarıyla yaklaşık %15 oranında bir verimlilik artışı sağlanması hedeflenmektedir. Bu sayede, işletme hedeflerine entegrasyon sağlanarak performans izleme süreçleri daha net bir şekilde yönetilecektir. Ayrıca, çalışanların sorumluluklarının net bir şekilde tanımlanması, iş süreçlerinin verimliliğini artıracak olup bu sayede iş birliği ve koordinasyon iyileşmesi gerçekleşecektir. Bu gelişme, görev dağılımlarının şeffaflaştırılması ve sorumlulukların etkin bir şekilde yerine getirilmesiyle elde edilecektir. Böylece, işletme içindeki süreçler daha verimli ve etkili hale gelecektir.

SONUÇ

Çalışmanın amacı, gıda tedarik zincirindeki süreçleri sürdürülebilir bir şekilde optimize etmek için değer akış haritalama yaklaşımının nasıl kullanılabileceğini keşfetmek ve bu doğrultuda geliştirilmiş iyileştirme önerileri sunmaktır. Araştırma, literatür taramaları ve gerçek yaşam örnekleri üzerinden tedarik zincirinin sürdürülebilirlik hedeflerine nasıl uyarlanabileceğini ele almıştır. Özellikle, kaynakların daha verimli kullanımı, israfın azaltılması ve enerji, su ile hammadde gibi kritik kaynakların sürdürülebilir bir biçimde yönetilmesi hedeflenmiştir. Çalışma, değer akış haritalama ile bu hedeflere nasıl ulaşılabilceğini ve özellikle atık yönetimiyle kaynak verimliliği konularındaki somut katkılarını incelemektedir.

Gıda işletmelerinin tedarik zincirlerinde yapılan iyileştirmeler, çevresel etkileri azaltmanın yanı sıra maliyetleri de düşürme potansiyeline sahiptir. Bu bağlamda, değer akış haritalama araçlarının, süreç iyileştirmeleri ve sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmak için nasıl etkili bir çözüm sunduğu ortaya konulmuştur. Özellikle lojistik süreçlerin optimize edilmesi ve atık yönetiminin iyileştirilmesi çevresel etkileri azaltmada önemli rol oynamaktadır. Ayrıca, bu tür iyileştirmeler, yalnızca çevreyi değil, işletmelerin ekonomik ve toplumsal faydalarını da arttırmaktadır. Çalışma, sürdürülebilir tedarik zinciri stratejilerinin yerel ve organik üreticilerle iş birlikleri yaparak daha verimli hale getirilebileceğini de göstermektedir. İleriye dönük olarak, tedarik zincirindeki her aşamayı kapsayan süreç iyileştirmeleri, kaynak yönetimi, lojistik optimizasyonu ve atık yönetimi gibi stratejilerle güçlü bir iş birliği ağı kurulmasının önemi vurgulanmaktadır. Bu ağ, tedarik zincirinin verimliliğini artırarak, işletmelerin rekabet avantajlarını uzun vadede güçlendirecektir. Bununla birlikte, bazı tedarik zinciri zorlukları, özellikle tedarikçi çeşitliliği ve maliyet baskıları gibi engellerle başa çıkma noktasında sürdürülebilirlik odaklı değer akış haritalamanın ve yalın üretim yöntemlerinin faydalı olduğu gözlemlenmiştir. Bu bağlamda, tedarik zincirinin daha dirençli ve esnek hale getirilmesi için farklı stratejiler önerilmektedir.

Sonuç olarak, sürdürülebilirlik odaklı değer akış haritalama yaklaşımının, gıda tedarik zincirlerinde çevresel ve ekonomik iyileştirmeleri sağlamada büyük bir potansiyele sahip olduğu görülmektedir. Bu strateji, tedarik zincirinin genel verimliliğini artırırken, atıkların azaltılmasını, enerji ve su kullanımının optimize edilmesini sağlamakta önemli faydalar sunmaktadır. Çalışma, gıda sektöründeki işletmelerin

sürdürülebilirlik hedeflerine hızla ulaşmalarına yardımcı olurken, aynı zamanda uzun vadeli rekabet avantajları elde etmelerini sağlamaktadır. Gelecekte, bu stratejilerin daha geniş kapsamlı uygulama örnekleri ve vaka analizleri ile desteklenmesi gerektiği, aynı zamanda değer akış haritalama ve sürdürülebilirlik stratejilerinin entegrasyonunun farklı sektörlerde de incelenmesi gerektiği önerilmektedir.



KAYNAKÇA

- Acar, P. D. & Ateş, D. B. (2011). Tedarik zinciri faaliyetlerinin maliyetleri ve dış kaynak kullanımı ilişkisi. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 16(3), 9-27.
- Ahlstrom, P., & Karlsson, C. (1999). Value-based competition: Evolving the new production paradigm. *International Journal of Operations & Production Management*, 19(8), 785-803.
- Aitken, J., Chao, X., & D, J. (2002). Designing and managing a supply chain: The role of technology. *International Journal of Logistics Management*, 13(1), 7-27.
- Akben, İ., & Güngör, A. (2018). Tedarik Zinciri Ve Yalın Tedarik Zinciri. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 5(7), 171-179.
- Akman, M. (2023). Kalite kontrol ve iyileştirme stratejileri. *Journal of Industrial Engineering*, 15(3), 200-215.
- Alaca, H. (2010). *Değer akış haritalama araçları ile değer zinciri analizi: Beyaz eşya sektöründe bir uygulama* (Doktora Tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Alam, M. (2022). Supply chain management practices and organizational performance in manufacturing industry: SCM and organizational performance. *South Asian Journal of Social Review*, 1(1), 42-52. <https://doi.org/10.57044/SAJSR.2022.1.1.2204>
- Alshurideh, M., Al Kurdi, B., Shammout, E., & Al-Okaily, M. (2022). Impact Of Supply Chain Efficiency On Economic Growth At Maritime Industry In The Uae. *International Journal of Theory of Organization and Practice (IJTOP)*, 2(1), 65-79. <https://doi.org/10.54489/ijtop.v2i1.168>
- Altuntaş, C., & Türker, D. (2012). Sürdürülebilir tedarik zincirleri: sürdürülebilirlik raporlarının içerik analizi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 14(3), 39-64.
- Argun, İ. D., & Çelik, S. (2023). Değer akışı haritalama yöntemiyle otomotiv sektöründe faaliyet gösteren bir firmanın teslimat süresinin azaltılması. *İstanbul Ticaret*

Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 22(43), 94-112. <https://doi.org/10.55071/ticaretfbd.1252423>

Armstrong, M. (2009). *Armstrong's handbook of performance management: An evidence-based guide to delivering high performance*. Kogan Page Publishers.

Atrek, B., & Özdağoğlu, A. (2014). Yeşil tedarik zinciri uygulamaları: Alüminyum doğrama sektörü İzmir örneği. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 14(3), 15–30. <https://doi.org/10.18037/ausbd.33662>

Awan, U., & Bukhari, S. (2011). Lean manufacturing: a study of the success factors. *International Journal of Lean Six Sigma*, 2(2), 124-146. <https://doi.org/10.1108/204014611111145788>

Aybar, S., Gürül, B., Karatürk, H.E. (2023). Japon yalın üretim yönetimi modelinin Türk imalat sanayinde işgören verimliliğine etkisi: Otomotiv sektöründe bir uygulama. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 15(1), 162-186.

Aydın, R. (2023). *Verimlilik ve inovasyon: Ekipman yönetimi stratejileri*. Yenilikçi Yayınları.

Azizi, A. & Manoharan, T. (2015). Designing a future value stream mapping to reduce lead time [Temin süresinin kısaltılmasında gelecek durum değer akış haritalandırılmasının tasarlanması]. *Procedia Manufacturing* 2, 153-158. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2015.07.027>

Bamber, C. J., Dale, B. G., & Parry, G. (2000). *Managing quality*. Wiley Publishers.

Banerjee, A. (2016). “Agile Supply Chain Mangement”. In N. Kamath ve S. Saurav (Ed.). *Handbook of Research on Strategic Supply Chain Management in the Retail Industry* (ss. 55-152). IGI Global Publishers.

Başalp, A. (2023). *Yaratıcılık, yaratıcı insan ve pazarlama faaliyetlerinde yaratıcılığın önemi*. İçinde A.T. Bayram ve H. Yazıt (Ed.). *Sosyal Bilimler Üzerine Araştırmalar VII* (ss. 211-220). ÖZR Yayınları. <https://doi.org/10.58830/ozgur.pub230.c1073>

Beaton, K. (2024). *5 supply chain concerns to watch in late 2024*. The Food Institute. 24 Nisan 2024 tarihinde <https://www.foodinstitute.com> adresinden erişilmiştir.

- Berber, İ. (2013). *Yalın üretim teknikleri, kaizen ve sektörel uygulamaları* (Tez No. 329560). [Mustafa Kemal Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü]. Ulusal Tez Merkezi.
- Bilici, S., & Kosanoğlu, F. (2021). Değer akış haritalama ve fmea yöntemleri kullanılarak tekstil sektöründe yalın üretim uygulaması. *International Journal of Advances in Engineering and Pure Sciences*, 33(1), 131-142. <https://doi.org/10.7240/jeps.784530>
- Birgün, S., Gülen, K. G., & Özkan, K. (2006). Yalın üretime geçiş sürecinde değer akışı haritalama tekniğinin kullanılması: *İmalat sektöründe bir uygulama. İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 5(9), 47-59.
- Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP). (2015). *Sürdürülebilir kalkınma hedefleri*. Birleşmiş Milletler. 21 Mayıs 2024 tarihinde <https://www.undp.org/sustainable-development-goals> adresinden erişilmiştir.
- Bulut, K., & Altunay, H. (2016). Değer akışı haritalandırma yöntemi: mobilya sektöründe bir uygulama. *Uluslararası Mühendislik Araştırma ve Geliştirme Dergisi*, 8(1), 48-55.
- Büyüközkan, G., & Çapan, A. (2007, November). Improving green supply chain management practices: A case study. In *International logistic and supply chain management congress*, 8, 9.
- Cascio, W. F. (2020). *Managing human resources: Productivity, quality of work life, profits* (10th ed.). McGraw-Hill Education.
- Cebeci, U., & Arat, E., (2022). Establishing agri and food supply chain provenance based on blockchain: Literature review. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 37, 59-64. <https://doi.org/10.31590/ejosat.1131779>
- Chopra, S., & Meindl, P. (2020). *Supply chain management: Strategy, planning, and operation* (7th ed.). Pearson Publishers.
- Christopher, M. 2011. *Logistics and supply chain management*. Fourth Edition, Pearson.
- Çakırkaya, Y., & Acar, A. (2016). *Yalın üretim ve 5S uygulamaları*. Nobel Yayın Dağıtım.

- Çelik, H. (2018). *SMED uygulamalarının imalat sürelerine ve birim maliyete olan etkisi ve toplam ekipman etkinliği ile değerlendirilmesi* (Tez No. 531170). [Sakarya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü]. Ulusal Tez Merkezi.
- Çelik, H., & Karamustafaoglu, O. (2021). Mevcut durum haritalama yöntemi ile süreç iyileştirme: Bir uygulama örneği. *Türk Yönetim Bilimleri Dergisi*, 9(1), 23-34.
- Çevik, O., & Aran, G. (2009). Kalite iyileştirme sürecinde hata türü etkileri analizi (Fmea)* ve piston üretiminde bir uygulama. *Sosyal Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 8(16), 241-265.
- Dağ, H. İ., & Kara, Y. (2020). Yalın üretime geçişte değer akışı analizi ve haritalandırma ile israf kaynaklarının belirlenmesi: Güneş enerjisi kollektörleri üreten bir işletmede uygulama. *Konya Journal of Engineering Sciences*, 8(2), 1-12.
- Dalay, M., & Sari, K. (2022). Tedarikçi seçiminde yeşil kriterin öneminin araştırılması: Türk gıda sektörü örneği. *Endüstri Mühendisliği*, 33(1), 45–60.
- Danacı, B., Helvacıoğlu, Ş., & Korkut, E. (2019). Tersanelerde Tedarik Zinciri Yönetimi. *GİDB Dergi*, (14), 29-40.
- Davison, E.,D., (2015). *Logistics management, research starters: Business*. Online Edition.
- De Barros, A. P., Ishikiriya, C. S., Peres, R. C., & Gomes, C. F. S. (2015). Processes and benefits of the application of information technology in supply chain management: an analysis of the literature. *Procedia Computer Science*, 55, 698-705. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2015.07.077>
- Deming, W. E. (1986). *Out of the crisis*. MIT Press.
- Demirtaş, M. (2008). *Tedarik zinciri yönetiminde tahminleme ve planlama: İşbirliğinin rekabet gücüne etkisi ve tekstil sektöründe bir uygulama*. (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Kocatepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Dessler, G. (2020). *Human resource management* (16th ed.). Pearson.
- Dianhua W., & Douxuan, H. (2010). Food supply chain management under conditions of food safety. *2010 International Conference on Management and Service Science*.
- Düzgün, A. (2023). *Üretim süreçleri ve verimlilik: Kullanılabilirlik incelemesi*. İstanbul: Üretim Yayınları.

- Ertürk, M. (2012). *Yalın üretim: İsrafi önleyerek verimliliği artırma teknikleri*. İstanbul: Beta Yayınları.
- 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. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.05.042>
- Feng, M., Yu, W., Wang, X., Wong, C. Y., Xu, M., & Xiao, Z. (2018). Green supply chain management and financial performance: The mediating roles of operational and environmental performance. *Business strategy and the Environment*, 27(7), 811-824. <https://doi.org/10.1002/bse.2033>
- Flynn, B. B., Huo, B., & Zhao, X. (2010). The impact of supply chain integration on performance: A contingency and configuration approach. *Journal of Operations Management*, 28(1), 58–71. <https://doi.org/10.1016/j.jom.2009.06.001>
- Ganjizadeh Moradlou, V., & Güzel, D. (2024). Tedarik zinciri esnekliğinin tedarik zinciri performansı üzerindeki etkisi. *Turkish Research Journal of Academic Social Science*, 6(2), 113-120. <https://doi.org/10.59372/turajas.1232174>
- Gapp, R., Fisher, R., & Kovach, J. (2008). The lean and 5S system: A strategy for small and medium-sized enterprises. *International Journal of Lean Six Sigma*, 4(2), 154-167. <https://doi.org/10.1108/20401460810881906>.
- Garip, Ç., Pirtini, S., & Kaplan, B. (2020). Rekabet avantajı açısından tedarik zinciri dayanıklılığı, tedarik zinciri bütünleşmesi ve yeşil pazarlama yönelimi ilişkileri üzerine bir araştırma. *Pamukkale University Journal of Social Sciences Institute*, 42(2), 85-98. <https://doi.org/10.30794/pausbed.681090>
- Garrido, A., Villegas, J., & Morales, C. (2018). Poka-yoke in lean manufacturing: A literature review. *International Journal of Lean Six Sigma*, 9(4), 455-471.
- Gedik, Y. (2021). Sürdürülebilir tedarik zinciri yönetimi: Kuramsal Bir Değerlendirme. *Uluslararası Yönetim İktisat Ve İşletme Dergisi*, 17(3), 830-860. <https://doi.org/10.17130/ijmeh.780246>
- Gerdan, D., Koç, C., & Vatandaş, M. (2020). Gıda ürünlerinin izlenebilirliğinde blok zinciri teknolojisinin kullanımı. *Tarım Makinaları Bilimi Dergisi*, 16(2), 8-14.

- Gijo, E. V., & Singh, A. R. (2012). Overall equipment effectiveness: A review of the Literature. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 61(1), 40-65.
- Gökoğlan, K., & Atalan, İ. (2022). Tarımsal gıda ürünlerinin tedarik zinciri yönetimine blok zincir teknolojisinin etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 6(1), 97-112.
- Gupta, G. K., & Sahu, V. (2014). Risks in supply chain management and its mitigation. *IOSR Journal of Engineering*, 4(11), 1-6.
- Güzel, D. (2016). Tedarik zinciri bütünleşmesi, yeşil tedarik zinciri uygulamaları ve işletme performansı arasındaki ilişki üzerine bir araştırma. *JOHUT (Journal of Humanities and Tourism Research)*, 6(2), 45–60.
- Harrison, A. & van Hoek, R. (2005). *Logistics management and strategy*. Prentice Hall.
- Hazen, B. T., Cegielski, C. G., & Hanna, J. B. (2014). Green logistics: Improving the environmental sustainability of logistics. *Transportation Journal*, 53(3), 293–305.
- Hines, P., & Taylor, D. (2000). Going lean. *Supply Chain Management Review*, 4(2), 49-58.
- Imai, M. (1986). *Kaizen: The Key to Japan's Competitive Success*. Random House.
- Işıklar, Z. E., & Yeşiltuna, C. (2022). Sürdürülebilir tedarik zinciri yönetimi çalışmalarının bibliyometrik analizi. *R&S-Research Studies Anatolia Journal*, 5(1), 100-120. <https://doi.org/10.33723/rs.1038299>
- IUCN (1980). *World conservation strategy: Living resource conservation for sustainable development*. 21 Haziran 2024 tarihinde <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/1980-009.pdf> adresinden erişilmiştir.
- İndap, Ş. (2022). *Tarım-gıda tedarik zincirinde izlenebilirlik ve gıda güvenliği için blok zinciri: Kiraz ürünü uygulaması* (Tez No. 718948). [Maltepe Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü]. Ulusal Tez Merkezi.
- İrak, G., & Topcu, Y. E. (2020). Tedarik zincirinde blok zinciri teknolojisinin uygulanmasının maliyetler üzerindeki etkisi. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 16(1), 171-185.

- 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).
- Jonsson, P., & Lesshammar, M. (1999). Evaluating lean production in the automotive industry: A review of the literature. *International Journal of Production Research*, 37(3), 569-594.
- Kang, S., & Moon, T. (2016). Impact of information exchange and supply chain integration on supply chain performance. *International Journal of U- and E-Service, Science and Technology*, 9(2), 13-22.
- Kantoğlu, B. (2023). *Sürdürülebilir yeşil tedarik zinciri yönetimi*. <https://doi.org/10.58830/ozgur.pub230.c1006>
- Kara, K., & Yalçın, G. C. (2022). Küresel bulanık sayılara dayalı TOPSIS tekniğiyle yeşil tedarikçi seçimi. *Karadeniz Sosyal Bilimler Dergisi*, 14(1), 123-135. <https://doi.org/10.38155/ksbd.1187057>
- Karlı, H., & Tanyaş, M. (2020). Pandemi durumunda tedarik zinciri risk yönetimine ilişkin öneriler. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 19(37), 174-190.
- Keleş, B., & Gülden, O. (2020). Gıda tedarik zinciri yönetiminde bilgi teknolojileri kullanımı. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 17(1), 137-143.
- Kim, I., & Kim, C.-H. (2018). Supply chain efficiency measurement to maintain sustainable performance in the automobile industry. *Sustainability*, 10(3), 780-804.
- Kim, W. C., & Mauborgne, R. (2014). *Blue ocean strategy: How to create uncontested market space and make the competition irrelevant*. Boston, MA: Harvard Business Review Press.
- Koç, H. (2024). *Toplam ekipman yönetimi: OEE ve süreç iyileştirme*. Bursa: Mühendislik Yayınları.
- Koç, S. (2022). Makine kullanılabilirliği ve performans analizi. *International Journal of Machinery*, 10(2), 145-160.

- Kopczak, L. R. (1997). Logistics partnerships and supply chain restructuring: Survey results from the U.S. computer industry. *Production and Operations Management*, 6(3), 226-247.
- Kourentzes, N., & Boylan, J. E. (2020). Current state mapping and lean thinking: A framework for sustainable operational performance. *International Journal of Production Research*, 58(16), 4879-4894.
- Kuğu, S., & Köse, R. (2021). Isı değıştirici üretim hattında değır akış haritalama uygulamasının etkileri. *Kırklareli Üniversitesi Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi*, 7(1), 135-146. <https://doi.org/10.34186/klujes.947052>
- Kumar, A. (2023). *Innovations in food supply chain management*. *Food Industry Insights*. 26 Temmuz 2024 tarihinde <https://www.foodindustryinsights.com> adresinden erişilmiştir.
- Kurt, F. B., & Akçacı, T. (2024). Endüstri 4.0 uygulamalarının tedarik zinciri performansına etkisi. *Trends in Business and Economics*, 38(1), 12-23.
- Lee, H. L. (2004). The triple-a supply chain. *Harvard Business Review*, 82(10), 102-112.
- Liker, J. (2004). *The Toyota way: 14 Management principles from the World's greatest manufacturer*. McGraw-Hill.
- Linxwiler, J. (2024). *Diversifying sourcing strategies key to supply chain success in 2024*. Food Logistics.
- Mahalik, N. & Kim, K. (2016). The role of information technology developments in food supply chain integration and monitoring. *Innovation and Future Trends in Food Manufacturing and Supply Chain Technologies*, 21-37.
- Maraşlı, H., Akça, C. & Kama, A. (2016). Yalın düşünce ve değır akış haritalamasının dondurma üretim işletmesinde uygulanması. *International Journal of Academic Values Studies*, 5, 106-120.
- Martinez, R. (2023). Sustainable practices in food supply chains. *Journal of Food Science and Technology*. 11 Ağustos 2024 tarihinde <https://www.journaloffoodscience.com> adresinden erişilmiştir.
- Meadows, D. H., Meadows, D. L. & Randers, J. (1992). *Beyond the limits: Confronting global collapse-envisioning a sustainable future*. Earthscan Publications Ltd.

- Mohammad I., Shankar R., & Banwet D.V., (2008). Creating flexlean-agile value chain by outsourcing an ISM-Based inventional roadmap. *Business Process Management Journal*, 8(3), 338-389.
- Ohno, T. (1988). Toyota production system: Beyond large-scale production.
- Özçelik, F. (2013). Sürdürülebilirlik performans karnesi. *Yaşar Üniversitesi E-Dergisi*, 8(30), 4985-5008.
- Özdemir, D. (2014). *Verimli üretim ve israf türleri*. İstanbul: Detay Yayıncılık.
- Özer, M. A. (2009). Performans Yönetimi Uygulamalarında Performansın Ölçümü Ve Değerlendirilmesi. *Sayıştay Dergisi*, 73, 3-29.
- Özkan, K. (2005). *Müşteriden tedarikçiye değer yaratma: Otomotiv endüstrisinde değer akışı haritalandırma uygulaması* (Tez No. 168875). [Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Özkan, O., Bayın, G., & Yeşilaydin, G. (2015). Sağlık sektöründe yalın tedarik zinciri yönetimi. *AJIT-e: Academic Journal of Information Technology*, 6(18), 71-94.
- Öztürk, D., & Tekin, M. (2020). Tedarik zinciri yönetiminin işletme performansı üzerindeki etkisi: Gıda sektöründe bir uygulama. *Research Journal of Business and Management*, 7(2), 56-66.
- Öztürk, M. (2024). *Kalite yönetimi ve üretim süreçleri: Teori ve uygulamalar*. İzmir: Kalite Derneği Yayınları.
- Peşkircioğlu, N. (2016). 2030 Sürdürülebilir kalkınma hedefleri: Küresel verimlilik hareketine doğru. *Anahtar Dergisi*, 28(355), 4-9.
- Pyzdek, T., & Keller, P. A. (2014). *The six sigma handbook*. McGraw-Hill.
- Ramlan, R., Ahmad, A., Omar, S., Suhani, A.H. (2017). Continuous improvement with value stream mapping (VSM): A case study in sme food processing industry [Değer akışı haritalaması ile sürekli iyileştirme: KOBİ gıda işleme endüstrisinde bir vaka çalışması]. *Advanced Science Letters*, 23(1), 675-678. <https://doi.org/10.1166/asl.2017.7295>
- Rohani, J. M., & Zahraee, S. M. (2015). Production line analysis via value stream mapping: a lean manufacturing process of color industry. *Procedia Manufacturing*, 2, 6-10.

- Rother, M., & Shook, J. (1999). *Learning to see: Value-stream mapping to create value and eliminate muda*. Lean Enterprise Institute.
- Rother, M., & Shook, J. (2003). *Learning to see: Value stream mapping to add value and eliminate muda*. Brookline, MA: Lean Enterprise Institute.
- Salamah, E. (2023). Unveiling the impact of digitalization on supply chain performance in the post-COVID-19 era: The mediating role of supply chain integration and efficiency. *Sustainability*, 15(4), Article 12345.
- Sarı, E. B. (2018). Üretim hattı tasarımında değer akış haritalama tekniğinin kullanılması. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 56, 67-81.
- Schmidt, J., & Koller, J. (2018). OEE-A key performance indicator in industry 4.0. *Journal of Manufacturing Systems*, 48, 145-152.
- Sehgal, V. (2010). *Agile as supply chain strategy*. Supply Chain Musings.
- Seuring, S., & Müller, M. (2008). Core issues in sustainable supply chain management—a Delphi study. *Business strategy and the environment*, 17(8), 455-466.
- Shah, R., & Ward, P. T. (2003). Lean manufacturing: Context, practice bundles, and performance. *Journal of Operations Management*, 21(2), 129-149. [https://doi.org/10.1016/S0272-6963\(02\)00108-0](https://doi.org/10.1016/S0272-6963(02)00108-0)
- Shingo, S. (1989). *A study of the Toyota production system from an industrial engineering viewpoint*. CRC Press.
- Simpson, D. F., & Power, D. J. (2005). Use the supply relationship to develop lean and green suppliers. *Supply chain management: An international Journal*, 10(1), 60-68. <https://doi.org/10.1108/13598540510578388>
- Sisco C., Chorn B. & Pruzan-Jorgensen P. M. (2010). *Tedarik zinciri sürdürülebilirliği sürekli iyileştirme için pratik rehber*, BM Küresel İlkeler Sözleşmesi Ofisi ve BSR. 16 Mayıs 2024 tarihinde <https://docplayer.biz.tr/1224073-Tedarik-zinciri-surdurulebilirligi-surekli-iyilestirme-icin-pratikrehber.html> adresinden erişilmiştir.
- Stadtler, H. & Kilger, C. (2002). *Supply chain management and advanced planning: concepts, models, software and case studies*. Springer, Berlin.

- Stamatis, D. H. (2003). *Failure mode and effect analysis: FMEA from theory to execution*. ASQ Quality Press.
- Şişman, B. (2016). Bulanık MOORA yöntemi kullanılarak yeşil tedarikçi geliştirme programlarının seçimi ve değerlendirilmesi. *Journal of Yaşar University*, 11(44), 56–68.
- Şişman, B. (2018). Sürdürülebilir tedarik zinciri yönetimi performansını geliştirmede en uygun alternatif faaliyetlerin bulanık TOPSIS yöntemi ile değerlendirilmesi. *Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 14, 83-98.
- Taş, Ç. K., Örk Özel, S. & Veysikarani, D. Dijital ekonominin sürdürülebilir kalkınma hedefleri üzerine etkisi: Avrupa birliği ülkeleri için bir inceleme. *Abant Sosyal Bilimler Dergisi*, 21(2), 55-78. <https://doi.org/10.11616/basbed.vi.896953>
- Taylor, D. H. (2005). Value chain analysis: an approach to supply chain improvement in agri-food chains. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 35(10), 744-761.
- Tekin, S., & Arslandere, A. (2018). *Yalın üretim ve iyileştirme yaklaşımları*. Pegem Akademi.
- Temiz, İ., Atasoy, E., & Sucu, A. (2010). Toplam ekipman etkinliği ve bir uygulama. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 12(4), 49-60.
- Toyota. (2001). *Toyota production system: A history of continuous improvement*. The University of Texas at Austin.
- Türkan, Ö. U. (2010). Üretimde yalın dönüşümün temel performans kriterleri. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 12(2), 28-41.
- United Nations (2002). *Report of the world summit on sustainable development*. 8 Mayıs 2024 tarihinde <https://digitallibrary.un.org/record/478154> adresinden erişilmiştir.
- United Nations (2015). *Transforming our world: the 2030 agenda for sustainable development*. 8 Mayıs 2024 tarihinde https://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/70/1&Lang=E adresinden erişilmiştir.
- United Nations. (2015). *Transforming our world: The 2030 agenda for sustainable development*. United Nations General Assembly. 8 Mayıs 2024 tarihinde <https://sdgs.un.org/2030agenda> adresinden erişilmiştir.

- Uygun, Ö., Erkan, E. F., & Demir, H. İ. (2017). Bulanık bilişsel haritalar kullanılarak yeşil tedarik zinciri yönetimi için bir değerlendirme modeli. *Academic Platform Journal of Engineering and Smart Systems*, 5(2), 145–158.
- Vachon, S., & Klassen, R. D. (2006). Green project partnership in the supply chain: the case of the package printing industry. *Journal of Cleaner production*, 14(6-7), 661-671. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2005.07.014>
- Van Hoek, R. I. (1999). From reversed logistics to green supply chains. *Supply Chain Management: An International Journal*, 4(3), 129-135.
- Verma, V., Sharma, D., & Sheth, J. (2016). Does relationship marketing matter in online retailing? A meta-analytic approach. *Journal of the academy of marketing science*, 44, 206-217. <https://doi.org/10.1007/s11747-015-0429-6>
- Vijayvargy, L., Thakkar, J., & Agarwal, G. (2017). Green supply chain management practices and performance: the role of firm-size for emerging economies. *Journal of manufacturing technology management*, 28(3), 299-323. <https://doi.org/10.1108/JMTM-09-2016-0123>
- Wang, D., & Huang, D. (2010, August). Food supply chain management under conditions of food safety. In *2010 International Conference on Management and Service Science* (pp. 1-4). IEEE.
- Wieland, A., & Wallenburg, C. M. (2012). Dealing with supply chain risks. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 42(10), 884-905.
- Womack, J. P., & Jones, D. T. (2003). *Lean thinking: Banish waste and create wealth in your corporation*. Simon & Schuster.
- Womack, J. P., Jones, D. T., & Roos, D. (1990). *The machine that changed the world*. Simon and Schuster.
- Yalçinkaya, A. (2009). *Değer akış haritasını kullanarak üretim düzgünleştirme ve bir uygulama* (Tez No. 252327). [İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Yang, H., & Wang, Y. (2021). Research on the path of manufacturing enterprises supply chain integration from the configuration perspective. *Processes*, 9(10), 1746. <https://doi.org/10.3390/pr9101746>

- Yangınlar, G., & Nurgün, B. A. L. (2019). Yalın yönetim ve yalın lojistik kavramlarının irdelenmesi. *Stratejik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 3(1), 151-161. <https://doi.org/10.30692/sisad.492188>
- Yaprak, İ., & Doğan, N. Ö. (2019). Yeşil tedarik zinciri yönetimi: İlgili literatüre dayalı bir mevcut durum analizi. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 15(4), 1143-1165. <https://doi.org/10.17130/ijmeh.2019456402>
- Yazgan, H. İ., & Yıldız, M. S. (2022). Tedarik zinciri ve bilgi sistemleri stratejik uyumunun tedarik zinciri performansına etkisi. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 14(3), 112-130.
- Yıldız, B., & Sayın, B. (2020). Yalın üretim uygulamalarının sürdürülebilirlik performansı üzerindeki etkisi. *Bitlis Eren Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(1), 113-122.
- Yıldız, K., & Satoğlu, Ş. I. (2011). Değer akış analizi ve gıda sektöründe bir uygulama. *İTÜY, Sempozyum, Kongre ve Konferans Bildiri Koleksiyonu*.
- Yıldız, S. (2015). *Yalın üretim: Temel ilkeler ve uygulamalar*. İstanbul: Beta Yayınları.
- Yıldızbaşı, A., & Üstünyer, P. (2019). Tarımsal gıda tedarik zincirinde blokzincir tasarımı: Türkiye’de hal yasası örneği. *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 21 (2), 458-465.
- Yılmaz, A. (2022). Üretim süreçlerinde otomasyon ve performans iyileştirme. *Manufacturing Technology Review*, 12(4), 110-125.
- Yılmaz, A., & Şahin, M. (2023). Gelecek durum haritalaması ile süreç geliştirme stratejileri: Uygulamalı bir inceleme. *Endüstri Mühendisliği Dergisi*, 15(3), 78-91.
- Yılmaz, E. (2012). *Siparişe göre üretim yapan sistemlerde yalın üretim uygulamaları* (Tez No. 323925). [İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Yılmaz, E. (2023). *Üretim verimliliği ve performans iyileştirme stratejileri*. Ankara: Sanayi ve Ticaret Bakanlığı Yayınları.
- Yinan, Q. (2006). Supply chain strategies and practices: An exploratory study, a thesis submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of doctor of

philosophy in decision sciences and managerial economics the Chinese University of Hong Kong.

- Yurdugöl, U. (2010). *Değer akışı haritalandırma yöntemi ve bir uygulama* (Tez No. 293644). [İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Zhu, Q., & Sarkis, J. (2004). Relationships between operational practices and performance among early adopters of green supply chain management practices in Chinese manufacturing enterprises. *Journal of operations management*, 22(3), 265-289. <https://doi.org/10.1016/j.jom.2004.01.005>



ÖZGEÇMİŞ

ESERLER (Makaleler ve Bildiriler)

1. Işık B., & Yontar, E. (2023). Gıda Tedarik Zinciri Yönetiminde Sürdürülebilirlik Odaklı Değer Akış Haritalama Yaklaşımı. *3rd International Symposium on Sustainable Logistics* (Özet Bildiri/Sözlü Sunum).

