



**YALIN TEDARİK ZİNCİRİ
UYGULAMASINDAKİ GEREKLİ
FAKTÖRLERİN BİLİŞSEL
HARİTALANDIRMA YÖNTEMİ İLE
BELİRLENMESİ VE RİSKLERİN ANP İLE
ÖNCELİKLENDİRİLMESİ: HAVACILIK
ORGANİZASYONLARINDA BİR UYGULAMA**

Yüksek Lisans Tezi

Esra YELKEN

Eskişehir 2024

**YALIN TEDARİK ZİNCİRİ UYGULAMASINDAKİ GEREKLİ
FAKTÖRLERİN BİLİŞSEL HARİTALANDIRMA YÖNTEMİ İLE
BELİRLENMESİ VE RİSKLERİN ANP İLE ÖNCELİKLENDİRİLMESİ:
HAVACILIK ORGANİZASYONLARINDA BİR UYGULAMA**

Esra YELKEN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Sivil Havacılık Yönetimi Programı

Danışman: Prof. Dr. Ayşe KÜÇÜK YILMAZ

Eskişehir

Anadolu Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

2024

JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

Esra Yelken'in "Yalın Tedarik Zinciri Uygulamasındaki Gerekli Faktörlerin Bilişsel Haritalandırma Yöntemi ile Belirlenmesi ve Risklerin ANP İle Önceliklendirilmesi: Havacılık Organizasyonlarında Bir Uygulama" başlıklı tezi 24/07/2024 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından değerlendirilerek "Anadolu Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği"nin ilgili maddeleri uyarınca,

Sivil Havacılık Yönetimi Anabilim dalında Yüksek Lisans/Doktora/Sanatta Yeterlik tezi olarak kabul edilmiştir.

	<u>Unvanı Adı Soyadı</u>	<u>İmza</u>
Üye (Tez Danışmanı)	:	
Üye	:	
Üye	:	

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

ÖZET

YALIN TEDARİK ZİNCİRİ UYGULAMASINDAKİ GEREKLİ FAKTÖRLERİN BİLİŞSEL HARİTALANDIRMA YÖNTEMİ İLE BELİRLENMESİ VE RİSKLERİN ANP İLE ÖNCELİKLENDİRİLMESİ: HAVACILIK ORGANİZASYONLARINDA BİR UYGULAMA

Esra YELKEN

Sivil Havacılık Yönetimi Anabilim Dalı

Anadolu Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Temmuz 2024

Danışman: Prof. Dr. Ayşe KÜÇÜK YILMAZ

Havacılık Tedarik zincirindeki tüm aktörler ile en çok temas eden ve hizmetleri son müşteriyi etkileyen aktör yer hizmetleri firmalarıdır. Bunun için havacılık yer hizmeti firmaları emniyetten ödün vermeden zaman baskısına nasıl yanıt verebilir sorusunun yanıtı yalınlık olabilir. Bu çalışmada amaç, Yalın tedarik zinciri yönetimi hakkında genel bir bakış sağlamak ve Havacılık kuruluşlarından yer hizmetleri firmalarının tedarik zincirinin yalınlıkla birleştirebilmesi için gerekli faktörlerin belirlenmesi ve analizini sağlamaktır. Bir diğer amaç ise uygulanabilirliğindeki risklerin belirlenmesini/sınıflandırmasını sağlamaktır. Sonuç olarak ilk aşamada literatürde belirlenen 20 adet başarı faktörlerinin kendi aralarında neden-sonuç ilişkisinin değerlendirilmesi için yer hizmetleri sektörü çalışanlarıyla görüşülmüş ve katılımcıların ortak olarak en önemli gördükleri faktörler uygulama süreci ile organizasyonel alt yapı olmuştur. Bunun yanı sıra kendileri belirledikleri faktörlerin bilişsel haritalandırması Decision Explorer programı kullanılarak analiz edilmiştir. Buna göre kalifiyeli personel, maliyet, sistemi/süreçleri yeniden tasarlamak, otomatize etmek, eğitim olmak üzere 5 ortak faktör ortaya çıkmıştır. Son olarak risklerin belirlenmesi ve önceliklendirilmesi için BOCR temelli ANP yöntemi Super Decision programı kullanılarak yapılmıştır. Literatür araştırması sonucu Faydalar için 7, Fırsatlar için 8, Maliyet için 4 ve Risk için 9 kriter bulunmuştur. İkili karşılaştırma sonucunda ana kriterler için en önemli kriter risk faktörü 0,677 ile olmuştur. En az önemli kriter ise fırsat ana kriteri 0,046 ile olmuştur. Fayda ana kriteri için en önemli alt kriter maliyetlerin azaltılması, fırsatlar için müşteri memnuniyeti, maliyet için kaynaklara erişilebilirlik maliyeti ve risk için kâr marjı olmuştur.

Anahtar Sözcükler: Havacılık, Yalın Yönetim, Tedarik Zinciri, Yalın Tedarik Zinciri Yönetimi, Bilişsel Haritalandırma, BOCR-ANP

ABSTRACT

DETERMINATION OF REQUIRED FACTORS IN LEAN SUPPLY CHAIN IMPLEMENTATION WITH COGNITIVE MAPPING METHOD AND PRIORITIZATION OF RISKS WITH ANP: AN APPLICATION IN AVIATION ORGANIZATIONS

Esra YELKEN

Department of Civil Aviation Management

Anadolu University, Graduate School, July 2024

Prof. Dr. Ayşe KÜÇÜK YILMAZ

In the aviation supply chain, the actors that interact most with all other stakeholders and whose services impact the end customer the most are ground handling companies. Therefore, the answer to how aviation ground handling companies can respond to time pressure without compromising safety could be simplicity. This study aims to provide a general overview of Lean supply chain management and to identify and analyze the necessary factors for integrating Lean principles into the supply chains of ground handling companies in the aviation industry. Another aim is to identify and classify the risks associated with its applicability. Consequently, in the first stage, interviews were conducted with employees in the ground handling sector to evaluate the cause-and-effect relationship among the 20 success factors identified in the literature, and the factors that participants collectively considered most important were the implementation process and organizational infrastructure. Additionally, the cognitive mapping of the factors they identified was analyzed using the Decision Explorer program. According to this analysis, five common factors emerged: qualified personnel, cost, redesigning systems/processes, automation, and training. Finally, to identify and prioritize the risks, the ANP method based on BOCR was used with the Super Decision program. The literature review resulted in 7 criteria for Benefits, 8 for Opportunities, 4 for Costs, and 9 for Risks. According to pairwise comparisons, the most important criterion among the main criteria was the risk factor with a score of 0.677. The least important criterion was the opportunity main criterion with a score of 0.046. For the benefit main criterion, the most important sub-criterion was cost reduction; for opportunities, it was customer satisfaction; for costs, it was the cost of access to resources; and for risks, it was the profit margin.

Keywords: Aviation, Lean Management, Supply Chain, Lean Supply Chain Management, Cognitive Mapping, BOCR-ANP

TEŞEKKÜR

Tez çalışmam boyunca bana her konuda destek olan, yol gösteren, birlikte çalışmaktan mutluluk ve gurur duyduğum, tez danışmanlığımı üstlenen Sayın Prof. Dr. Ayşe KÜÇÜK YILMAZ ‘a; bu süreçte yanımda duran ve her zaman desteğini hissettiğim Ailem’e; her zaman her konuda destekçim, en büyük motivasyon kaynağım, yol arkadaşım olan Ömer ŞİŞKOLAR’a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Esra YELKEN

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Bu tezin bana ait, özgün bir çalışma olduğunu; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalarında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı; bu çalışma kapsamında elde edilen tüm veri ve bilgiler için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi; bu çalışmanın Anadolu Üniversitesi tarafından kullanılan “bilimsel intihal tespit programı”yla tarandığını ve hiçbir şekilde “intihal içermediğini” beyan ederim. Herhangi bir zamanda, çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçları kabul ettiğimi bildiririm.

Esra Yelken

İÇİNDEKİLER

BAŞLIK SAYFASI	i
JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI.....	ii
ÖZET.....	iii
ABSTRACT.....	iv
TEŞEKKÜR	v
ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ	vi
İÇİNDEKİLER	vii
TABLOLAR DİZİNİ	xii
ŞEKİLLER DİZİNİ	xiii
KISALTMALAR DİZİNİ	xv
GİRİŞ	1
1. BÖLÜM: YALIN YÖNETİM	3
1.1. Yalın Kavramının Ortaya Çıkışı	3
1.2. Yalın Düşünce.....	5
1.2.1. Yalın düşüncede israflar.....	5
1.2.1.1. Aşırı üretim	7
1.2.1.2. Aşırı stok	8
1.2.1.3. Aşırı işlem.....	9
1.2.1.4. Hareket.....	11
1.2.1.5. Kusurlar	12
1.2.1.6. Bekleme	14
1.2.1.7. Taşıma	17
1.2.2. Yalın düşüncede israflar.....	18
1.2.2.1. Değer	18
1.2.2.2. Değer akışı.....	20

1.2.2.3. Sürekli akış.....	22
1.2.2.4. Çekme	23
1.2.2.5. Mükemmellik.....	24
1.2.3. Yalınlaşmada kullanılan teknikler	26
1.2.3.1. Just-in-time (Tam zamanında Üretim).....	26
1.2.3.2. Kanban	27
1.2.3.3. 5S.....	28
1.2.3.4. Otonomasyon (Jidoka).....	30
1.2.3.5. Poka-Yoke	30
1.2.3.6. Andon	31
1.2.3.7. Değer akış haritalama	31
1.2.3.8. Toplam ekipman verimliliği	32
1.2.3.9. Bir Dakikada Kalıp Değiştirme (SMED)	33
1.2.3.10. A3 raporu	33
1.2.3.11. Dengeli üretim (Heijunka).....	34
1.3. Yalın Üretim	34
1.4. Yalın Organizasyon.....	35
1.5. Yalın Girişim.....	38
1.6. Yalın Hizmet	38
1.7. Yalın Yönetim	41
2. BÖLÜM: HAVACILIKTA YALIN YÖNETİM.....	43
2.1. Hava Taşımacılığı Sektörü	43
2.2. Havacılıkta Yalın Yönetim	46
2.2.1. Yalın bakım, onarım ve revizyon (MRO).....	48
2.2.1.1. FL Technics	51
2.2.1.2. Air France Industries KLM Engineering & Maintenance	

(AFI KLM E&M).....	52
2.2.1.3. Pratt & Whitney	53
2.2.1.4. myTECHNIC.....	54
2.2.1.5. Türk Hava Yolları Teknik A.Ş.	54
2.2.1.6. Lufthansa Teknik.....	55
2.2.1.7. Hong Kong Uçak Mühendisliği Şirketi	56
2.2.1.8. SIA Mühendislik	57
2.2.1.9. Delta TechOps	58
2.2.1.10. SR Teknik	59
2.2.2. Yalın havayolu	60
2.2.2.1. Southwest Havayolları.....	62
2.2.2.2. Icelandair	65
2.2.2.3. British Airways.....	66
2.2.2.4. FedEx.....	68
2.2.3. Yalın havalimanı.....	70
2.2.3.1. Londra Heathrow Havalimanı.....	71
2.2.3.2. Frankfurt Havalimanı	72
2.2.3.3. Malaysia Airports Holdings	73
2.2.3.4. Paris Charles de Gaulle Havalimanı	74
2.2.3.5. Brüksel Havalimanı	74
2.2.4. Yalın yer hizmetleri	74
3. BÖLÜM: TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİNE GENEL BİR BAKIŞ....	77
3.1. Tedarik Zinciri ile ilgili Temel Kavramlar ve Tedarik Zinciri Üyeleri	78
3.2. Tedarik Zinciri Yönetimi.....	82
3.2.1. Tedarik zinciri yönetiminin süreçleri	85

3.2.2.edarik zinciri yönetimini ve performansını etkileyen faktörler	87
3.3. Hizmet Tedarik Zinciri Yönetimi	90
3.4. Havacılık sektöründe tedarik zinciri yönetimi	94
3.5. Tedarik Zinciri Risk Yönetimi.....	99
3.5.1. Risk yönetimi.....	99
3.5.2. Tedarik zinciri riskleri ve yönetimi	103
3.4.3. Havacılıkta tedarik zinciri risk yönetimi.....	112
4. BÖLÜM: YALIN TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ.....	113
4.1. Yalın Tedarik Zinciri Bileşenleri	122
4.1.1. Yalın tedarikçiler	122
4.1.2. Yalın tedarik.....	122
4.1.3. Yalın Üretim	123
4.1.4. Yalın Depolama	123
4.1.5. Yalın Ulaşım	124
4.1.6. Yalın Müşteriler	124
4.2. Türkiye’de Yalın Tedarik Zinciri.....	124
4.3. Dünya’da Yalın Tedarik Zinciri Yönetimi	126
4.4. Havacılıkta Yalın Tedarik Zinciri Yönetimi	128
4.5. Dijital Tabanlı Yalın Yönetim ve Tedarik Zinciri Yönetimi.....	130
5. BÖLÜM: METODOLOJİ	136
5.1. Araştırmanın Amacı, Önemi, Sınırlılıkları, Kapsamı	136
5.1.1. Araştırmanın amacı	136
5.1.2. Araştırmanın önemi.....	136
5.1.3. Araştırmanın sınırlılıkları.....	137
5.1.4. Araştırmanın kapsamı.....	137
5.2. Yöntem	138

5.2.1. Bilişsel Haritalandırma Yöntemi.....	138
5.2.1.1. Bilişsel haritalandırma yöntemiyle yapılan çalışmalar.....	139
5.2.2. BOCR Temelli ANP Yöntemi	140
6. UYGULAMA	143
7. TARTIŞMA.....	166
8. SONUÇ VE ÖNERİLER	167
KAYNAKÇA	172



TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. İlkelerin Havacılık Sektörüne Uyarlanması.....	26
Tablo 2. Sivil Havacılık Faaliyetlerinin Sınıflandırılması	45
Tablo 3. Sekiz dijital israf azaltma mekanizmaları.....	135
Tablo 4. Kriterlerin İkili Karşılaştırılmasında Kullanılan Ölçek	142
Tablo 5. Yalınlık için başarı faktörleri.....	143
Tablo 6. Birinci katılımcının matrisi.....	145
Tablo 7. İkinci katılımcının matrisi.....	146
Tablo 8. Birinci katılımcının merkeziyet analizi sonuçları.....	147
Tablo 9. İkinci katılımcının merkeziyet analizi sonuçları.....	147
Tablo 10. Birinci Katılımcının Matrisi.....	149
Tablo 11. Birinci Katılımcının Merkeziyet Analizi Sonuçları.....	150
Tablo 12. İkinci Katılımcının Matrisi	151
Tablo 13. İkinci Katılımcının Merkeziyet Analizi Sonuçları.....	152
Tablo 14. Akademisyenlerin oluşturduğu matris	154
Tablo 15. Akademisyenlerin merkeziyet analizi sonucu	154
Tablo 16. BOCR Kriterleri ve Açıklamaları	156
Tablo 17. BOCR ölçütleri ile ANP ağ yapısı.....	162
Tablo 18. Katılımcıların Ortak Özellikleri.....	163
Tablo 19. Ana ve alt kriterlerin ağırlıkları	165

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. 3M.....	6
Şekil 2. Yalın Düşünce İlkeleri	18
Şekil 3. Havayolu Taşımacılığında Hizmet Süreci	46
Şekil 4 Doğrudan Tedarik Zinciri	79
Şekil 5 Genişletilmiş Tedarik Zinciri.....	79
Şekil 6 Nihai Tedarik Zinciri	79
Şekil 7. Beş Temel Tedarik Zinciri Karar Alanı	82
Şekil 8. Havacılık değer zinciri.....	96
Şekil 9. Yatay ve Dikey tedarik zinciri yönetimi.....	99
Şekil 10. Tedarik zincirinde risk yönetim süreci	110
Şekil 11. Tedarik zinciri risklerini yönetmek için dört temel yaklaşım.....	111
Şekil 12. Dijital Tabanlı Yalın Yönetim (Apilioğulları, 2024).....	132
Şekil 13. Bilişsel Haritaların Bir gösterimi	138
Şekil 14. AAS Ağ Yapısı	141
Şekil 15. Yalın Tedarik Zinciri Başarı Faktörleri Bilişsel Haritası.....	144
Şekil 16. Birinci Katılımcının Bilişsel Haritası	145
Şekil 17. İkinci katılımcının Bilişsel Haritası	146
Şekil 18. Birinci katılımcı için döngü analizi	148
Şekil 19. İkinci katılımcının döngü analizi	148
Şekil 20. Ortak bilişsel harita.....	149
Şekil 21. Birinci Katılımcının Oluşturduğu Bilişsel Harita	150
Şekil 22. Birinci Katılımcının Döngü Analizi	151
Şekil 23. İkinci Katılımcının Oluşturduğu Bilişsel Harita	152
Şekil 24. İkinci Katılımcının Döngü Analizi	153
Şekil 25. Ortak Bilişsel Harita	153

Şekil 26. Akademisyenleri Bilişsel Haritası	154
Şekil 27. Akademisyenlerin döngü analizi	155
Şekil 28. Ortak Bilişsel Haritalandırma	155
Şekil 29. İkili karşılaştırma matris sonuçları	163
Şekil 30. Fayda kriterin alt kriterleri ikili karşılaştırma sonuçları	164
Şekil 31. Fırsatlar kriterin alt kriterleri ikili karşılaştırma sonuçları.....	164
Şekil 32. Maliyet kriterin alt kriterleri ikili karşılaştırma sonuçları.....	164
Şekil 33. Risk kriterin alt kriterleri ikili karşılaştırma sonuçları.....	165



KISALTMALAR DİZİNİ

ACE	:Achiving Competitive Excellence (Rekabette Mükemmelliğe Ulaşmak)
AFI KLM E&M	:Air France Industries KLM Engineering & Maintenance
APICS	:Association for Supply Chain Management (Tedarik Zinciri Yönetimi Derneği)
APU	:Auxiliary Power Unit (Yardımcı Güç Ünitesi)
AWI	:Accelerated Improvement Workshops (Hızlandırılmış İyileştirme Atölyeleri)
BDT	:Bağımsız Devlet Topluluğu
BT	:Bilgi Teknolojileri
CoE	:Centre of Excellence (Mükemmellik Merkezi)
CRM Yönetimi	:Customer Relationship Management (Müşteri İlişkileri Yönetimi)
DAH	:Değer Akış Haritalaması
DIP	:Developing Innovation Program (İnovasyon Programı Geliştirme)
EASA	:European Union Aviation Safety Agency
ERP	:Enterprise Resource Planning (Kurumsal Kaynak Planlaması)
FAA	:Federal Aviation Administration
HAECO	:Hong Kong Uçak Mühendisliği Şirketi (Hong Kong Aircraft Engineering Company Limited)
ICAO	:International Civil Aviation Organizations (Uluslararası Sivil Havacılık Örgütü)
IMVP	:International Motor Vehicle Program (Uluslararası Motorlu Araç Programı)

ISO	:International Organization for Standardization (Uluslararası Standartlar Organizasyonu)
JIT	:Just-in-time (Tam Zamanında)
MIT	:Massachusetts Institute of Technology (Massachusetts Teknoloji Enstitüsü)
MRO	:Maintenance, Repair and Operations (Bakım, Onarım ve Revizyon)
OEM	:Orijinal Ekipman Üreticisi (Original Equipment Manufacturer)
SBCE	:Set-Based Concurrent Engineering (Küme Tabanlı Eş Zamanlı Mühendislik)
SHGM	:Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü
SIAEC	:SIA Engineering Company (SIA Mühendislik Şirketi)
SMED	:Single-Minute Exchange of Die (Bir Dakikada Kalıp Değiştirme)
SMS	:Safety Management System (Emniyet Yönetim Sistemleri)
TPS	:Toyota Production System (Toyota Üretim Sistemi)
TZ	:Tedarik Zinciri
TZRY	:Tedarik Zinciri Risk Yönetimi
TZY	:Tedarik Zinciri Yönetimi

GİRİŞ

Gelişen Dünya koşullarında bir adım geride kalmak artık şirketler veya kurumlar için olumsuz sonuçlara yol açmaktadır. Bu durumdan kurtulmak için yeni stratejiler veya yöntemler geliştirilmektedir. Kalite, iş süreçlerindeki etkinliğin iyileştirilmesi, giderlerin azaltılması, daha az maliyetle daha çok iş yapılması için doğru yöntem ve tekniklerin gerekli olduğunu ortaya çıkarmaktadır.

Bunun yanı sıra şirketlerin genellikle ana odak noktası olan müşteriler git gide daha bilinçli olmakta. Bu durumda en hızlı ve en iyi yanıt verebilme koşulu rekabetçi iş alanlarında önem arz etmektedir. Bir hizmet sektörü olan Havacılık sektörü için müşterilerin memnuniyeti önemlidir. Sürekli müşteri memnuniyeti elde eden bu sektör işletmeleri sürdürülebilirliği yakalayabilmektedir.

Tedarik zinciri birden fazla iş unsurlarını kapsayan ve çok sayıda iş sürecinin birlikte uyum içinde hareketi sağlayan bütünleşik bir sistemdir. Tedarik zinciri yönetimi de organizasyonların performansı (performance) ve dayanıklılığı (resilience) ile sürdürülebilirliğini (corporate sustainability) direkt etkileme potansiyeline sahip risk alanlarından birisi olarak değerlendirilmektedir. Organizasyonların hizmet ve servislerini müşterilerine ulaştırabilmeleri için tedarik zinciri yönetimini etkin ve verimli bir şekilde uygulayabilmeleri, bunun için ise doğru tedarikçi seçimi, seçilen tedarikçilerle optimum şekilde ve birlikte çalışarak gerekli hammaddeyi ve/veya hizmeti uygun zamanda ve en düşük maliyet ile ilgili tüm riskleri belirleyerek bunları en uygun stratejilerle yönetmelerine bağlı olarak değerlendirilmektedir. Bu optimizasyonun sağlanabilmesi tedarik zincirlerinin yalınlaştırma ve/veya yalın yönetim yaklaşımıyla ele alınması yoluyla mümkün görünmektedir.

Yalın kavramı israfların ve değer katmayan faaliyetlerin ortadan kaldırılmasıyla hız, kalite ve maliyet konularında iyileştirme sağlamaktadır. Yalın yönetim ile amaç kaynakların maksimum seviyede kullanılmasını sağlamak ve müşterinin bakış açısından ürüne herhangi bir değer katmayan tüm işlemlerin ve girdilerin ortadan kaldırılmasıdır. Dolayısıyla Yalın Tedarik Zinciri Risk Yönetimi, tedarikçiler tarafından hammadde üretiminden bitmiş ürünlerin son kullanıcıya teslimine kadar tedarik zincirinin her adımında, katma değeri olmayan uygulamaların azaltılması veya ortadan kaldırılması ve buna bağlı olarak ilgili risklerin de eliminasyonu ve etkilerinin azaltılması yoluyla dayanıklılığın artırılması ve aynı zamanda tedarik süresinin kısaltılmasına odaklanılır.

Tedarik süreçlerinde, nakliyede, depolamada, pazar koşullarında ve tedarik zincirini etkileyen diğer tüm faktörlerdeki belirsizlikler tedarik zinciri operasyonlarını engelleyebilmekte ve ciddi problemler çıkarabilmektedir. Bu belirsizlikle baş edebilmek için risk yönetimi gerekli hale gelmektedir.

Tedarik sisteminde kesinti ya da aksaklık tüm süreçleri olumsuz etkilemektedir. Havacılık organizasyonlarının da sürdürülebilirliği tedarik zinciri risklerinin yönetilebilmesine bağlıdır. Günümüz iş dünyasında kaynakların giderek daha kısıtlı hale gelmesi ve zor erişimleri, tedarik zincirinin yalınlaştırılmasının israfların azaltılmasına ve aynı zamanda iş süreçlerinin iyileştirmesine, verimliliğinin artırılmasına ve gereken durumlarda zaman tasarrufu sağlanmasına bu sayede de hem yönetsel hem de operasyonel tüm maliyetlerin azalmasının hayati gereğini vurgulamaktadır.

Yalın Tedarik Zinciri Risk Yönetimi ile yalınlaştırılmış tedarik zincirlerindeki risklerin yönetilmesini kapsamaktadır. Böylece tedarik zinciri kapsamındaki tüm risklerin belirlenmesi, önceliklendirilmesi, bunlara kaynak tahsisinin yapılması ve en uygun stratejilerle tedarik zinciri risklerinin yalın yönetilmesi mümkün olabilecektir. Bu ise organizasyonlara kaynak tasarrufu ve doğru kaynak tahsisi konularındaki yönetsel karar alımlarında destek olacaktır. Tedarik zinciri risk yönetimi havacılık organizasyonların kurumsal amaçlarını yalın ve daha dayanıklı şekilde başarmalarında makul güvence sağlar.

Bu çalışmada amaç, Yalın tedarik zinciri yönetimi hakkında genel bir bakış sağlamak ve Havacılık kuruluşlarından yer hizmetleri firmalarının tedarik zincirinin yalınlıkla birleştirebilmesi için gerekli faktörlerin belirlenmesi ve analizini sağlamaktır. Bir diğer amaç ise uygulanabilirliğindeki risklerin belirlenmesini/sınıflandırmasını sağlamak.

1. BÖLÜM: YALIN YÖNETİM

1.1. Yalın Kavramının Ortaya Çıkışı

Yalın kelimesinin sözlük anlamı olarak şöyle ifade edilmektedir: “Gösterişsiz, süssüz, sade”; “Yalın olma durumu, birleşik veya karmaşık olmama durumu” (TDK, 2019). Yalınlık ile asıl kasıt sözlük anlamıyla birlikte fazlalıklardan kurtulmaktır.

Yalın terimi ilk kez James P. Womack, Daniel Roos ve Daniel T. Jones’un “The Machine That Changed The World (Dünyayı Değiştiren Makine)” kitabında geçmiştir. Kitabın amacı, Massachusetts Teknoloji Enstitüsü (Massachusetts Institute of Technology (MIT)) tarafından yürütülen ve ABD Federal Hükümeti tarafından finanse edilen Uluslararası Motorlu Araç Programı (International Motor Vehicle Program (IMVP)) çalışmasından elde edilen sonuçları sunmak ve tartışmaktır. Bu proje 1984'te Yeni Japon tekniklerinin ayrıntılı bir çalışmasını üstlenmek için başlatıldı.

IMVP araştırmacısı John Krafcik, Kuzey Amerika ve Avrupa otomobil endüstrisi tarafından kullanılanlara benzer seri üretim sistemlerine dayanan, Japon üretim tekniklerini karşılaştırarak, "Yalın Üretim" adını ortaya çıkarmıştır. Bu Japon teknikleri Toyota Motor Şirketinde ortaya çıkarak "Toyota Üretim Sistemi (Toyota Production System (TPS))" olarak adlandırılmıştır. Toyota'nın Üretim Sistemi, öncelikle Yalın üretim kavramının öncüsü olarak kabul edilen Taiichi Ohno tarafından tasarlanarak uygulanmıştır (Womack ve diğerleri, 1990).

TPS'i (Ohno, 1988) şöyle açıklamaktadır: “Yapılan tek şey, müşterinin sipariş verdiği andan paranın toplandığı ana kadarki zaman çizelgesine bakmak ve katma değeri olmayan israfı ortadan kaldırarak bu zaman çizgisini kısaltmaktır.”

Sistemin ana hedefi, bir şirkette gizlenmiş olan çeşitli israfları iyileştirme çalışmalarıyla yok etmektir. Bu yaklaşım, devrimsel bir üretim yönetim sistemi olarak nitelendirilebilir. Toyota Üretim Sisteminin bir diğer hedefi, maliyetleri düşürmek ve verimliliği artırmaktır. Fazla stok ve iş gücü gibi israfların ortadan kaldırılması yoluyla maliyetler azaltılır ve verimlilik artırılır (Monden, 2011).

1950'lerde, TPS'nin yaratıcısı Taiichi Ohno, bugün Toyota Evi olarak bilinen bir evi kullanarak şirketin ilkelerini gösterdi. Bu ev, şirketin en temel dört ilkesi kullanılarak inşa edilmiştir: Standardizasyon, Tam Zamanında (Just-in-time (JIT)), Jidoka (otonomasyon) ve Kaizen (sürekli iyileştirme) (Marksberry, 2013).

Standardizasyon, belli bir alanda tekrarlanan kullanımlar için uygun düzenin sağlanması amacıyla, mevcut ve olası problemler göz önünde bulundurularak gereken düzenlemelerin yapılması faaliyetini ifade eder (TSE, 2022).

Tam zamanında (JIT), bir akış sürecinde, montajda ihtiyaç duyulan doğru parçaların, ihtiyaç duyulan zamanda ve miktarda montaj hattına ulaşması anlamına gelir (Ohno, 1988). Tam zamanında üretim için, parçalar süreç boyunca küçük partiler halinde adım adım ilerletilir, yani tek parça akışı sağlanır. Tek parça akışı mümkün olmadığında, müşteri taleplerini karşılamak için çekme sistemleri kullanılır. Bir ürün tüketildiğinde, yenileme talebini işaretleyen kanban kartları gibi araçlar kullanılır (Mazzocato ve diğerleri, 2010).

Kanban, Toyota üretim sisteminin temel çalışma prensibidir. En yaygın kullanılan formu, dikdörtgen bir sert zarf içine yerleştirilmiş bir kâğıt parçasından oluşur. Bu kâğıt parçası, üç farklı kategoride bilgi içerir: Teslim alma, transfer ve üretim bilgisi. Kanban, bu bilgileri Toyota'nın içinde ve Toyota ile iş birliği yapan şirketler arasında hem dikey hem de yatay olarak taşır. (Ohno, 1988).

Jidoka (Otonomasyon), kalite sorunları tespit edildiğinde otomatik olarak duran ekipmanlarla sağlanır. Bu, operatörün görsel olarak izlemesine, ayrıca aynı anda birkaç makine ve işlemi kontrol etmesine olanak tanır. Bu yöntemler, sorunları gerçek zamanlı olarak tespit etme ve sinyal verme yeteneği sunarak süreçte öğrenme ve iyileştirme için temel oluşturur. (Mazzocato ve diğerleri, 2010).

Japonca'da "Kai" değişim, "Zen" daha iyi anlamına gelen kelimelerin birleşiminden oluşan "Kaizen" sürekli iyileşme anlamına gelmektedir. Amacı üretim sürecinde küçük ama sürekli değişiklikler getirerek bu süreci daha iyi hale getirmektir (Zengin, 2020).

Buradaki dört temel ilkesiyle Toyota Evi, tedarikçilere TPS hakkında bilgi vermek, evin hiçbir bölümünün diğeri olmadan inşa edilemeyeceğini ve bir evin yalnızca sıfırdan inşa edilebileceğini göstermek için kullanıldı (Marksberry, 2013).

Toyota dışında, TPS genellikle yalın veya yalın üretim olarak bilinir, çünkü bunlar en çok satan, "Dünyayı Değiştiren Makine (Womack ve diğerleri, 1990)" ve "Yalın Düşünce (Womack & Jones, 1998)" kitaplarında popüler hale getirilen terimlerdi (Liker, 2004).

Yalın kavramının temelleri, otomotiv sektöründe atılmış olsa da günümüz koşullarında tüm sektörlerde kullanılabilir hale gelmiştir (Yaman, 2007).

1.2. Yalın Düşünce

Yalın düşünce terimi, Toyota'da gelişen üretim felsefesine yani TPS'e dayanmaktadır (Womack ve diğerleri, 1990); (Womack & Jones, 1998).

Yalın Düşüncenin hedefi, yalın bir üretim sistemi, bir işletme ve bir değer zinciri oluşturmaktır. Bir başka deyişle, yönetimin odak noktasını değiştirerek değeri israftan ayırt etmek, organizasyonları, teknolojileri ve sabit kıymetler yerine kaynakları doğrudan ürüne ve ürünü etkileyecek faaliyetlere odaklamak ve israfları ortadan kaldırarak verimliliği artırmaktır (Özkan, 2013).

Yalın Düşünce perspektifinde israf, ürün veya hizmetin kullanıcıya katkı sağlamayan, müşterinin ekstra bir maliyet ödemeyi kabul etmeyeceği unsurlardır. Tasarımdan sevkiyata kadar tüm ürün/hizmet oluşturma süreçlerindeki israfın (kusurlar, aşırı üretim, stoklar, bekleme süreleri, gereksiz işlemler, hareketler ve taşıma) ortadan kaldırılmasıyla maliyetler azaltılır, müşteri memnuniyeti artar, piyasa koşullarına uyum sağlanır, nakit akışı hızlanır ve böylece firma kârlılığı artar (Yalın Enstitü, 2022).

Yalın düşünce, daha az insan gücü, ekipman, zaman ve alan kullanarak daha fazlasını gerçekleştirmenin yolunu açarken, müşterilere tam istediklerini sağlamaya daha da yaklaşır. Aynı zamanda israfı değere dönüştürme çabalarına anında geri bildirim sağlayarak işi daha tatmin edici hale getirir (Womack & Jones, 1998).

Yalın düşünce, işletmelerde kültürel bir değişimi destekler. Değer katmayan süreçlerin ortadan kaldırılmasıyla, insanlar karmaşıklıklardan uzaklaşma fırsatı bulduklarından, bir sonraki adıma odaklanma imkânı doğar (Hancıoğlu & Öztürk, 2019).

1.2.1. Yalın düşüncede israflar

Toyota Üretim Sisteminde sıklıkla birlikte kullanılan toplu olarak ortadan kaldırılması gereken savurgan ya da düzenli olmayan uygulamaları tanımlayan ve “3M” olarak adlandırılan üç terim; Muda (israf), Muri (Aşırı yükleme), Mura (düzensizlik) (Şekil 1) (Lean Enterprise Institute, 2008).

Toyota yöneticileri ve çalışanları, israftan bahsederken Japonca Muda terimini kullanır. Mudayı ortadan kaldırmak, çoğu yalın üretim çabasının odak noktasıdır. Ancak diğer iki M olan Muri ve Muda, yalın iş yapmak için aynı derecede önemli ve üç M'nin tümü bir sistem olarak birbirine uymaktadır (Liker, 2004).



Şekil 1. 3M (Liker, 2004)

Muda: Muda Japoncada israf demektir. İsraf, değer katmayan faaliyetleri kapsar; yani kaynakları tüketen ancak hiçbir değer sağlamayan işleri ifade eder. Ancak, bu israfı ortadan kaldırmak için bir güç gerekir o da yalınlıktan geçer. Yalın düşünce, değeri belirleme, değer yaratan eylemleri en iyi sıraya dizme, bu faaliyetleri kesintiye uğratmadan ve daha etkin bir şekilde gerçekleştirmek için bir araç haline gelmektedir (Womack & Jones, 1998). En çok duyulan, görülen ve bilinen 3M'lerden biridir. İlerleyen sayfalarda daha ayrıntılı olarak açıklanacak yedi israfı (Aşırı üretim, Aşırı stok, Aşırı işlemler, Hareket, Kusurlar, Bekleme ve Taşıma) içerir. Mudalar, teslim sürelerini uzatan, parça veya alet almak için fazladan harekete neden olan, fazla envanter oluşturan veya herhangi bir türde beklemeye neden olan savurgan faaliyetlerdir (Liker, 2004).

Muri: Üretim tesislerinde, insanlar aşırı iş yüküne maruz kalırken ruhsal ve fiziksel açıdan zorlanırken, makine ve ekipmanlar da kapasitelerinin ötesinde iş yüküyle karşılaşır. Bu duruma Muri denilir (Çelik, 2020). Bu nedenle Muri, insanları ve makineleri doğal sınırlarının ötesine zorlar. İnsanlara aşırı yük bindirilmesi emniyet ve kalite sorunlarına yol açabilirken, makinelerin aşırı yüklenmesi arızalara ve kusurlara neden olur (Liker, 2004).

Mura: Mura diğer iki M'den Muda ve Muri'nin sonucu olarak görülebilir. Düzensizlik, düzensiz üretim programından, arıza süresi, eksik parça veya kusurlar gibi dahili sorunlar nedeniyle dalgalanan üretim hacimlerinden kaynaklanır. Muda, mura'nın

bir sonucu olacaktır (Liker, 2004). Mura, ürün veya parçaların üretim planının sabit olmayıp geçici olarak artıp azalarak değiştiği bir kavramdır. Bu durum, iş yükünün dalgalanması anlamına gelir. Sürekli artan veya azalan siparişler karşısında sabit bir üretim miktarı veya müşteri talep hızı belirlenmediği için her gün farklı sayıda ürün üretilmektedir. Ürünlerin üretimi planlandığında, üretim hatlarında müşteri talep hızı dikkate alınarak saatte kaç ürün çıkacağı standartlaştırılır (Çelik, 2020).

7 tip israf vardır (Ohno, 1988); (Womack & Jones, 1998): Aşırı üretim, Aşırı stok (envanter), Aşırı işlemler, Hareket, Kusurlar (Arızalar), Bekleme ve Taşıma.

1.2.1.1. Aşırı üretim

Aşırı üretim, stok fazlası nedeniyle fazla personel, depolama ve nakliye maliyetleri gibi israflar oluşturan, siparişi olmayan ürünlerin üretilmesidir (Liker, 2004). Ayrıca zamanında var olmayan, örneğin çok erken veya geç ürün üretme eylemi de aşırı üretimdir (Fricke, 2010). Müşterinin talep ettiğiinden daha fazla üretim yapmak, stokların artmasına ve mali dönüş almadan kaynakların israf edilmesine neden olabilir (Çanakçıoğlu, 2019). Ayrıca, aşırı üretim, değer katan işlere daha iyi uygulanabilecek zaman, enerji ve kaynakların boşa harcanmasına neden olabilir (Ben-Tovim, 2017).

Aşırı üretim, bazıları tarafından en kötü israf olarak adlandırılmaktadır çünkü diğer israfların çoğunun temel dayanak noktasıdır. Örneğin, fazla üretim, envanter fazlalığına yol açar ve bu da hareket ile nakliye israfını beraberinde getirir. Ek olarak, fazla envanter daha fazla insan, ekipman ve tesis alanı gerektirir. Tüm bu faktörler, şirketin üretkenliğini ve karlılığını azaltır (Charron ve diğerleri, 2015).

Aşırı üretimin nedenleri vardır. Bunlardan ilki “*her ihtimale karşı mantık*”tır. Bu yaklaşım, boşlukları doldurmak amacıyla daha fazla ürün yapmayı içerir. Günümüzde, şirketlerde en yaygın yalın olmayan çalışma davranışlarından biri olarak kabul edilir. Bu yaklaşım, gereksiz hareket, nakliye, envanter, bekleme ve kusurlar gibi diğer israf kategorilerinde sıkça gözlemlenir (Charron ve diğerleri, 2015).

Havacılıkta bu duruma örnek olarak “Overbooking” verilebilir. Overbooking yani fazladan rezervasyon almak, uçak kapasitesinden fazla bilet satmaktır. Örneğin 158 koltuklu bir uçakta 158 bilet satılması gerekirken 168 bilet satılması durumudur. Overbooking yapmak her ihtimale karşı yapmak mantığında olan bir eylem olarak düşünülebilir.

Havayolu şirketleri, uçuş planlaması ve kapasite yönetimi süreçlerinde yalın prensipleri uygulayarak aşırı üretimi azaltabilirler. Örneğin, uçuşları mümkün olduğunca tam kapasiteyle doldurarak boş koltukları minimize edebilirler. Ayrıca, talebe göre esnek bir şekilde uçuş frekanslarını ayarlayarak aşırı kapasiteyi önleyebilirler.

Bir başka neden ise “*düzensiz planlama ve dengesiz iş yükleri*”dir. Dengesiz iş yükleri ve düzensiz zamanlama, aşırı üretimin ortaya çıkmasına neden olabilir. Bu koşullar altında, çalışanlar üretime devam ettiğinde, müşteri talebi olmasa bile aşırı üretim gerçekleşebilir. Tahmin odaklı ortamlarda, düzeylendirilmemiş zamanlama sıklıkla görülür (Charron ve diğerleri, 2015).

Örneğin havacılıkta bilet fiyatları, yolcu talebinin ne kadar olacağı ve açılacak hatlar (şehir çiftleri) tahmin odaklıdır. Eğer yeni bir şehir çifti açan havayolları yolcu talebini iyi yapmazsa ya da bilet fiyatlarını iyi bir şekilde ayarlayamazsa uçak boş koltukla gidecektir. Bu şirketleri zarara sokan bir durumdur. Dolayısıyla bunu yaparak aşırı üretimle zarar edilmiş olunacaktır.

Üretim sistemleri küçük miktarlarda “bana şimdi ver” talebiyle başa çıkabilir yeter ki son dakika siparişleri için üretim aralıkları planlanmış olsun ve üretimin belli bir oranını aşmasın (Womack & Jones, 2006).

İş amaçlı seyahat eden yolcular “bana şimdi ver” isteğini yapmaktadırlar. Örneğin aniden bir başka şehirde toplantı gereği duyulması ya da toplantı saatinin erkenden bitmesi durumlarında kişi hiç beklemeden tekrar geri dönmek istemekte boşa zaman kaybetmek istememektedir.

1.2.1.2. Aşırı stok

Aşırı stok, bir dizi sorunu beraberinde getirebilir. Bu sorunlar arasında fazla hammadde, daha uzun teslim süreleri, ürünün modasının geçmesi, hasarlı ürünler, nakliye ve depolama maliyetleri, gecikmelere yol açan bitmiş ürünler bulunur. Ayrıca, aşırı stok, üretim dengesizlikleri, tedarikçilerden gecikmiş teslimatlar, kusurlar, ekipman arızaları ve uzun kurulum süreleri gibi sorunları da gizleyebilir (Liker, 2004). Bu tür israf, tüm prosesler arasındaki hazır parçaların ihtiyaç duyulandan fazla miktarda tutulması ve yan sanayilerden gelen parça miktarının normalden fazla olduğu durumlarda ortaya çıkar (Çelik, 2020).

Bir başka tanıma göre ise üretim süreci boyunca tek parça akışını aşan herhangi bir tedariktir. Aşırı stok bulunan bir ortamda, şirket daha fazla insana, ekipmana ve tesis alanına ihtiyaç duyar. Bu süreçte, müşteri olup olmamasına bakılmaksızın daha fazla ürün üretilir ve bu durum kusur, zarar gibi unsurları beraberinde getirebilir. Bu unsurlar, şirketin üretkenliğini ve karlılığını azaltabilir. Ancak, yalınlık yaklaşımıyla stoklar azaltılabilir (Charron ve diğerleri, 2015).

Havayolu şirketleri, uçaklarının bakımı ve onarımı için yedek parçalara ihtiyaç duyarlar. Ancak, gereksiz yedek parça stoku tutmak maliyetli olabilir. Yalın yönetim prensiplerini uygulayan bir havayolu şirketi, yalnızca belirli bir uçağın bakımı için gereken yedek parçaları stoklar. Bu, depolama maliyetlerini azaltır ve stok fazlalığını önler. Ayrıca Uçak üreticileri veya havayolu şirketleri, uçak parçalarını tedarik ederken JIT (Just-in-Time) prensibini kullanabilirler. Bu, parçaların sadece ihtiyaç duyulduğunda ve doğru zamanda tedarik edilmesini sağlar.

Havacılık açısından aşırı stok durumuna başka örnek vermek gerekirse uçak içi malzemelerin aşırı stoğu verilebilir. Havayolu şirketleri, uçak içi malzemelerin stoklarını yönetirken yalın prensipleri kullanabilirler. Örneğin, kabinde kullanılan yiyecek ve içeceklerin stoklanması ve tedarik edilmesi süreçlerini optimize ederek israfı önleyebilirler.

1.2.1.3. Aşırı işlem

İşlem israfı, müşterilerin bakış açısından ürün veya hizmete değer katmayan herhangi bir çaba olarak tanımlanır. Bu adımlar, gerekli olmayabilecek fazladan işlemleri içerebilir. Birçok ürün veya hizmet sunumunda işlem israfları bulunabilir. (Charron ve diğerleri, 2015). Örneğin, hiç görülmeyecek bir alanı boyamak ve kullanılmayacak özellikleri eklemek aşırı işleme örnektir (Helmold, 2020).

Aslında, müşterinin ihtiyaç duyduğundan daha fazla değer katmayı ifade eder. Bu, çevresel etkiyi de içerirken üretimde tüketilen fazla parça, işçilik ve hammadde gibi diğer unsurları da içerir. Gereksiz bir ürün veya hizmeti üretmek için harcanan zaman ve enerji israfı temsil eder. Ancak, sadeleştirme veya yalınlık, verimliliği artırarak bu israfları azaltarak hem şirkete hem de çevreye fayda sağlar (Helmold, 2020).

Gereksiz prosesler veya aşırı işlemler, bir eylemin gereksiz tekrarlarıdır. Örnekler arasında gereksiz yeniden sayım araçları, aynı bilgiyi bir müşteriden birkaç

kez talep etme ve gereksiz ek bilgileri alma yer alabilir (Wickramasinghe ve diğerkleri, 2014). Bu tür tekrarlar, işlem israfını artırabilir ve süreç verimliliğini azaltabilir.

Aşırı üretim veya aşırı stok operasyonlarının yürütülmesi, aşırı işlemler olarak kabul edilir. Ancak, havacılık sektöründe, belirli belgelerin kullanılması ve yolcuların işlenmesiyle ilgili yasal gereklilikler nedeniyle, istisnai durumlar dışında bazı durumlarda aşırı işlem gerçekleşmeyebilir. Bu nedenle, havacılıkta aşırı işlemlerin azaltılması veya önlenmesi için belirli standartlar ve prosedürler bulunmaktadır (Al-Dhaheri & Kang, 2015).

Uçak bakım ve onarım süreçleri, gereğinden fazla işlem içerebilir. Yalın yönetim prensiplerini uygulayan bir bakım tesisatı, işlemleri inceleyerek gereksiz adımları belirleyebilir ve bu adımları ortadan kaldırarak süreci daha verimli hale getirebilir.

İşlem israfının ortaya çıkma nedenleri arasında şunlar sayılabilir: Yetersiz teknoloji kullanımı, süreç için gereken en temel prosedürlerin olmaması, yetersiz analiz ve süreç tasarımı, ürün gereksinimlerinin müşteri tarafından beklenenden veya istenenden daha yüksek olması. Bu faktörler, işlem israfının ortaya çıkmasına katkıda bulunabilir (Helmold, 2020).

Aşırı işlem, birçok kaynaktan kaynaklanabilir ve genellikle faaliyet türünden bağımsız olarak görülür. Özellikle sipariş işleme, bilgi toplama, yayma ve tüm muhasebe işlevleri gibi ön büro alanlarında sıkça görülen bir israftır. Hizmet sunumu gereksinimlerinin tam olarak tanımlanmadığı veya ulaşılmamasının zor olabileceği hizmet sektörlerinde de baskın olabilir (Charron ve diğerkleri, 2015). Bu nedenle, işlem israfını azaltmak için dikkatli süreç tasarımı ve verimlilik stratejileri uygulanmalıdır

Özellikle havayolu endüstrisinde, uçuş görevlilerinin uçağa yolcu alımını tamamladıktan sonra tekrar sayması, bir tür aşırı işleme örneği olabilir. Birçok havayolunda, uçuş görevlileri yolcuları kalkış kontrol sistemi için bir çapraz kontrol olarak sayarlar; ancak bu ek kontrol genellikle geri dönüş sürelerine birkaç dakika ekler. Uçuş görevlisinin sayısı kalkış kontrol sisteminin sayısından farklı olduğunda, genellikle uçuş görevlisinin hatalı olduğu görülür. Biniş kartı taranmadan tek sıralı bir kapı görevlisini geçmek zor veya hatta imkansız olduğunda, bu tür gereksiz kontroller veya işlemler aşırı işleme israfına neden olabilir (Dichter ve diğerkleri, 2018).

Havayolu şirketleri, uçuş güvenliğini sağlamak için çeşitli kontrol ve denetim süreçleri uygulamalar örneğin kargo ve bagaj işlemlerinde. Şirketler gereksiz kontrol noktalarını ortadan kaldırarak ve süreçleri optimize ederek kargo ve bagaj işlemlerini hızlandırabilirler. Yalın yönetim, bu süreçleri inceleyerek gereksiz kontrolleri ve denetimleri tespit eder ve bunları azaltır veya optimize eder

1.2.1.4. Hareket

Hareket israfı, çalışma alanı içinde insan, malzeme veya makinelerin gereksiz ve aşırı hareketidir. Bu tür kayıplar, üretkenliğin azalmasıyla daha yüksek maliyetlere neden olabilir. Bir diğer hareket sorunu ise, operasyonlarda gerçekte gerekli olmayan fazla zaman ve kapasitenin kullanılmasıdır. Uygun bir iş akışı analizi ve değer akışı eşlemesi, bu tür israfların en aza indirilmesine yardımcı olabilir (Helmold, 2020).

Yalın organizasyonlarda nihai amaç, malzemeleri, makineleri, insan gücünü ve yöntemleri uygun bir şekilde birbirine bağlamaktır. Bu sağlandığında, sürekli bir akış oluşur. Sürekli akış, genellikle en yüksek kalite, üretkenlik ve karlılık düzeyleriyle ilişkilendirilir. Malzemeler ve insanlar gibi iki varlık arasında kopukluk olduğunda, hareket kaybı kaçınılmaz hale gelir (Charron ve diğerleri, 2015). Bu nedenle, yalın prensipleri doğrultusunda süreçlerin entegrasyonu ve akışın sağlanması önemlidir.

Hareket israfının nedenleri, tüm iş akışlarının hatalı analizi ve uygun olmayan yerleşim düzeni, malzemenin yetersiz teslimatı, aletlerin ya da gereçlerin düzenlenmesidir (Helmold, 2020). Ayrıca malzeme ve makine etkinliği, tutarsız çalışma yöntemleri, verimsiz bilgi yönetimi, işyeri organizasyonu ve temizlik diğer nedenler arasında gösterilebilir (Charron ve diğerleri, 2015). Bunları engellemek için “Kişiler ya da kurumlar arasında belge alışverişi kaç kez yapılıyor ve bu alışverişleri azaltmanın veya ortadan kaldırmanın yolları var mı?” sorusunun sorgulanması hareket israfının nedenlerinin belirlenmesinde yardımcı olur (Myerson, 2019).

Hareketlilik, çalışanların işyerlerinde doğrudan elde edemeyecekleri herhangi bir insan faaliyetini ifade eder. Yalın yaklaşım, eylem israfını ortadan kaldırmak için adımları ve karşılık gelen zamanı belirlemek için standart yöntemlerin kullanımını vurgular (Chen W. , 2018). Bu, işçilerin zamanlarını ve enerjilerini en verimli şekilde kullanmalarına yardımcı olur ve sürecin akışını optimize eder

Örneğin, Havalimanlarında, bagajın uçağa yüklenmesi ve uçaktan indirilmesi sürecinde çalışanların gereksiz hareketleri azaltılabilir. Bagaj taşıma ekipmanlarının yerleşimi ve kullanımı optimize edilerek, çalışanların azami hareketiyle en fazla verimlilik sağlanabilir. Bir başka örnek olarak uçak bakımı sırasında yapılan hareketler verilebilir çünkü teknisyenlerin araç ve ekipmanları alıp taşımaları gerekir. Bu süreçte gereksiz hareketlerin azaltılması, bakım süreçlerinin daha verimli ve etkili olmasını sağlar.

Bilgi geçişi genellikle çalışanlar, departmanlar ve müşteriler arasında hareket israfına neden olabilir. İhtiyaç duyulan bilgilerin, gerekli zaman ve yerde çalışanlara sağlanmaması durumunda, kurulmayan etkili bilgi yönetim sistemleri çalışanların kuruluş içinde belge transferlerine ve manuel işlemlere yönelmesine sebep olabilir. Bu durum, iş süreçlerinde verimsizlik ve israfın artmasına yol açabilir (Charron ve diğerleri, 2015). Bu nedenle, uygun bir bilgi yönetim sistemi, bilgi akışını düzenleyerek ve optimize ederek hareket israfını azaltmaya yardımcı olabilir.

Teknolojiyi kullanmak ya da elektronik ortamda bilgi iletimini sağlamak hareket israfını önler. Havacılıkta da biletlerin internet ortamında satılması hareket israfını azaltan bir durumdur. Kiosk check-in ve Express bagaj cihazlarının olması da gereksiz hareketi önleyen eylemlere örnek verilebilir.

1.2.1.5. Kusurlar

Bir kusur, müşterinin isteklerine uygun olmayan herhangi bir özelliği ifade eder. Kusurlar, ürün veya hizmetin herhangi bir aşamasında manuel inceleme, tamir veya yeniden işleme gerektiren unsurları içerebilir. Bu kusurlar, ürün veya hizmet müşteriye sunulmadan önce tespit edilip belirlenebilir; böylece, müşteriye ulaşmadan önce giderilmesi sağlanabilir veya sonraki süreçlerde garanti iadeleri şeklinde ortaya çıkmadan önce ele alınabilir (Charron ve diğerleri, 2015).

Kusurların olası nedenleri şunlardır (Helmold, 2020): Makine ve alet bakım eksikliği, yetersiz eğitilmiş çalışanlar, müşteri gereksinimlerine uygun olmayan ürün, standartlaştırılmamış süreçler.

Bu nedenleri Uçak bakım ve onarım süreçlerinde azaltmak mümkündür. Sürekli iyileştirme prensipleri kullanılarak kusurların önlenmesi sağlanabilir. Yalın yönetimle

havayolu şirketleri, sürekli olarak bakım süreçlerini gözden geçirir ve iyileştirme fırsatları arar. Bu sayede, uçakların daha güvenilir ve hatasız olmasını sağlarlar.

Kusurlar, belirli gereksinimleri karşılamayan ve istenilen sonuçları sağlayamayan unsurları ifade eder. Örneğin, taşıma sırasında zarar gören fiziksel kayıtlar, yanlış veri girişi, iletişim eksiklikleri veya yanlış çalışma prosedürleri gibi nedenlerle ortaya çıkan hatalar kusur olarak kabul edilir (Shakir & Iqbal, 2018). Bu tür kusurlar, ürün veya hizmetin beklenen kalite standardını karşılamadığında ortaya çıkar ve müşteri memnuniyetini olumsuz etkileyebilir.

Kusurlar, hizmet sürecinin eksik veya müşteri gereksinimlerini karşılamadığı durumları ifade eder. Bu durumlar, yeniden işleme gibi düzeltici önlemlerin gerektiği anlamına gelir. Kusurların varlığı, insan gücü ve zamanın israfına neden olabilir, çünkü bu tür düzeltici işlemler genellikle ek kaynaklar ve çaba gerektirir (Chen W. , 2018). Bu durumlar, işletme verimliliğini azaltabilir ve maliyetleri artırabilir. Bu nedenle, kusurları en aza indirmek ve iş süreçlerini iyileştirmek önemlidir.

Havacılık endüstrisinde, çeşitli kontroller ve denetimler yapılarak uçuş güvenliği sağlanır. Ancak, gereksiz veya fazla kontroller kusurlara neden olabilir. Yalın yönetim prensipleri uygulanarak gereksiz kontroller tespit edilir ve bu kontroller azaltılarak iş süreçleri optimize edilir.

Havacılıkta kusurlar, belirli şartnamelere veya yolcu beklentilerine uymayan ürün veya hizmetlerdir. Ancak bu noktada, yolcuların yasal olarak öngörülen prosedürler dahilinde işlemlerden geçmesi gerektiği için, yolcu kalkış süreci için geçerli sayılmaz. Yani, havayolu şirketleri için, yolcuların yasal prosedürler dahilinde güvenli bir şekilde seyahat etmelerini sağlamak önemlidir. Bu nedenle, kalkış sürecindeki işlemler, kusur olarak değerlendirilmez, çünkü bunlar yasal ve güvenlik gereksinimlerine uygun olarak gerçekleştirilir (Al-Dhaheri & Kang, 2015). Bununla birlikte, kalkış süreci dışındaki hizmetler veya ürünlerde meydana gelen kusurlar, hava taşımacılığı endüstrisinde ciddi sonuçlara yol açabilir.

Kusurların nedenlerinden biri, müşteri ihtiyaçlarının tam olarak anlaşılmamasıdır. Kapsamlı müşteri gereksinimlerinin oluşturulması, hatalı ürünlerin önlenmesi için temeldir. Bu alandaki derin bilgi, müşteri gereksinimlerine daha iyi yanıt vermek için süreçlerin daha etkili bir şekilde geliştirilmesine yardımcı olabilir (Charron ve diğerleri, 2015).

Havayolu şirketleri, uçak içi yolcu yerleşimlerini, koltukların konfor seviyesine ve sunulan hizmetlere göre çeşitli fiyat kategorilerine ayırmıştır. Bunlar; yüksek ücretler karşılığında sunulan, yüksek konforlu, geniş hizmet yelpazesine sahip olan genellikle daha lüks ve özel nitelikte olan *birinci sınıf*, çeşitli sektörlerden çalışanların esnek fiyatlarla tam hizmet aldığı *iş amaçlı sınıf* ve diğer yolculardan daha düşük, indirimli veya promosyonlu fiyatlardan yararlanarak aldıkları, diğer sınıflara nispeten daha düşük kaliteli hizmetin sunulduğu, *ekonomi sınıfı* olarak sıralanmaktadır (Eser, 2018). Ekonomi sınıfı daha sınırlı hizmetler sunsa da genellikle geniş bir yolcu kitlesi için tercih edilir.

Havayolu işletmeleri müşteri ihtiyaçlarını anlama konusunda müşterileri gruplandırmış ya da hizmeti sınıflara ayırmışlardır. Bu doğrultuda yapılan sınıflandırmalar yolcuların istek ve ihtiyaçlarına göre olmakta yani müşteri ihtiyaçlarını doğru bir şekilde anlayarak uygulamaktadırlar. Örneğin her havayolu şirketinin birinci sınıf ya da iş amaçlı sınıf kategorisinde hizmet sunmamaktadır çünkü bu durumu karşılayacak ya da talep edecek bir yolcu kitlesi yoktur. Eğer böyle bir kitlesi olmamasına rağmen havayolu şirketleri bu sınıflandırmayı kullanıyorsa büyük olasılıkla doluluk oranı düşük olacaktır yani müşteri gereksinimlerini yanlış anlayarak bir kusur israfına yol açacaktır.

1.2.1.6. Bekleme

Bekleme ya da kuyruk olarak da adlandırılan, genellikle bir işlemin gerçekleşmesini veya bir ürünün tamamlanmasını beklemek olarak tanımlanan bir israftır. Bu, insanların bekleme süresini, makinelerin beklemesini veya işlenmeyi bekleyen malzemeleri içerebilir. Ne olursa olsun, sonunda bekleyen kişi müşteridir (Charron ve diğerleri, 2015).

Operatörlerin veya diğer çalışanların işlerini beklemeleri veya ne yapacaklarını belirsiz bir şekilde beklemeleri önemli bir israftır. Bekleme sürelerinden kaçınılmalıdır, çünkü bu, verimliliğin ve üretkenliğin azalmasına neden olabilir. İşgücünün boşa kalması, kaynakların etkin kullanılmaması anlamına gelir ve iş süreçlerinin akışını aksatabilir (Helmold, 2020). Bu nedenle, operasyonlarda beklemenin ve boşa kalmanın minimize edilmesi, işletme performansı ve rekabet gücü açısından önemlidir.

Havayolu şirketlerinin müşteri hizmetleri departmanlarında bekleme sürelerinin azaltılması önemlidir. Yalın yönetim prensipleri uygulanarak, müşteri taleplerine hızlı

ve etkili bir şekilde yanıt verilmesi ve müşterilerin bekleme sürelerinin minimize edilmesi sağlanır.

Bekleme süresi israfına birkaç kaynak neden olabilir. Bazı örnekler arasında malzeme taşıma gecikmeleri, makine veya ekipman arızaları, çok hızlı veya yavaş çalışan operatörler ve yetersiz sayıda çalışan sayılabilir (Charron ve diğerleri, 2015).

Örneğin, uçak bakım ve onarımları için gerekli olan yedek parçaların tedariki önemlidir. Ancak, bazen parçaların temini uzun sürebilir ve bakım süreçlerini geciktirebilir. Havayolu şirketleri, yalın yönetim prensiplerini uygulayarak bu bekleme sürelerini azaltabilirler. Tedarik zinciri yönetimi teknikleri kullanarak tedarik sürelerini kısaltabilir veya JIT (Just-in-Time) prensibiyle parçaların sadece ihtiyaç duyulduğunda temin edilmesini sağlayarak stok bekleme sürelerini minimize edebilirler.

Bekleme israfı, her işlem istasyonunda, ara bekleme alanlarında ve check-in işlemi vb. yerlerde gerçekleşir (Al-Dhaheri & Kang, 2015). Havacılıkta bazen bekleme süreleri oldukça fazla olabilmektedir. Bunun sebepleri arasında havalimanı ve uçak trafik yoğunluğu ayrıca rötar da verilebilir. Genellikle yolculardan uçuş saatinden 1 saat önce havalimanlarına gelmesi istenmektedir. Güvenlik prosedürleri, check-in ve bagaj işlemlerinin gerçekleşmesi için erkenden gelinmesi istenmektedir. Hatta çok yoğun havalimanlarına 2-3 saat önce giden yolcuların da olduğunu düşünürsek bu bekleme sürelerinde sabit bir durumun olmadığı görülmektedir. Havalimanından uçağa biniş sürecince geçen işlemler şöyledir: Havalimanına geliş, havalimanına ilk girişteki güvenlik prosedüründen geçme, check-in kontuarında bekleme, bagajı teslim etme, kapıya gitmek için ikinci güvenlik prosedüründen geçme, bekleme salonunda uçağa alınmasını bekleme ve uçağa biniş. Bu sayılan işlemlerden değer katan faaliyet olarak havalimanına geliş ve uçağın kalkması işlemi olarak görülmektedir (Womack & Jones, 2006).

Değer katan faaliyet olarak sadece havalimanına geliş ve uçağın kalkma işleminin görülmesinin sebebi diğer süreçlerde bekleme, gereksiz işlemler ve hareket israflarının olmasıdır. Bekleme israfına azaltan faaliyetlere örnek olarak barkod okutarak uçağa geçme, kiosk check-in ve express bagaj cihazları verilebilir.

Havayolu pazarında çeşitli pazar bölümlendirmeleri yapılır. Bu, işletmelerin temel hedefinin müşteri ihtiyaçlarını karşılamak ve buna karşılık kâr elde etmek olduğu gerçeğinden kaynaklanır. Ancak, tüm müşterilerin ihtiyaçlarının aynı seviyede

karşılanması mümkün olmayabilir. Bu nedenle, müşteri segmentlerine bölünerek her bir segmentin ihtiyaçlarına daha iyi yanıt vermek mümkün olur. Havayolu işletmeleri, kendi olanakları ve hizmetleriyle en iyi şekilde cevap verebilecekleri pazar segmentini seçerler ve bu segmentteki müşterilerin ihtiyaçlarını karşılamaya odaklanırlar (Eser, 2018). Bu yaklaşım, müşteri memnuniyetini artırır ve rekabet avantajı sağlar.

İş amaçlı seyahat pazarı havacılıkta yalınlık durumuna en çok uyan bölümdür denilebilir. Bunun sebebini iş amaçlı yolcu pazarında yolcular için önem taşıyan noktalara dayandırmak mümkündür. Örneğin İş amaçlı seyahat pazarındaki yolcular dakiklik konusuna dikkat etmektedir. Çünkü yolcular vaktinde istedikleri yere varmak istemektedirler. Zaten yalınlıkta bekleme süreleri israf olarak görülmektedir. Dakiklik hususuyla israflardan bir tanesi olan bekleme israfı maddesini ortadan kaldırır.

Bir diğer önemli konu, havaalanının konumu ve ulaşılabilirliğidir. İş amaçlı yolcular, kısa mesafeli seyahatler için bulundukları yerlere yakın ve kolayca ulaşılabilir havaalanlarını tercih ederler. Çünkü uzak havaalanlarına ulaşım, zaman kaybına ve ek maliyetlere neden olabilir (Eser, 2018). Bu nedenle, iş seyahati yapan yolcular için, havaalanının kolay ulaşılabilir olması büyük önem taşır ve seyahat sürecinin verimliliğini artırabilir. Yakınlık durumunun olması toplam seyahat süresini azaltacaktır. Böylelikle istek ve ihtiyaçlar olabildiğince en kısa sürede halledilmiş olacaktır.

Bir diğer önemli konu, kolaylıkla yer bulabilme ve bilet esnekliğidir. İş amaçlı seyahat eden yolcular için, uçağın kalkmasından kısa bir süre önce bile yer bulabilmek oldukça önemlidir. Bilet esnekliği, önceden alınan biletler için yolcunun gelmediği durumlarda ceza veya ekstra ücret ödemeden biletin kolayca değiştirilebilmesini sağlar. Ayrıca, uçuş sıklığı ve zamanlaması da önemlidir. İş seyahatleri sırasında ani program değişiklikleri meydana gelebilir ve bu durumda yolcuların istedikleri yere hızlı bir şekilde ulaşabilmeleri için uçuş sıklığı ve zamanlaması önem arz eder (Eser, 2018).

Havaalanının konumu ve ulaşılabilirliği, kolaylıkla yer bulabilme ve bilet esnekliği konusu daha önce yukarıda bahsedilen “bana şimdi ver” durumunu kapsamaktadır. Yolcu istediği an bunu talep edebilir ve varsa bu hizmeti alabilir.

İş seyahati yapan yolcular için, havaalanı hizmetleri oldukça önemlidir. Özellikle zamanları kısıtlı olan bu yolcular, genellikle uzun kuyruklardan etkilenmemek için uçuştan hemen önce check-in yapabilmek için kendilerine özel bir kontuar talep

ederler. Ayrıca, güvenlik ve pasaport kontrollerinin yapıldığı özel salonlarda (CIP) rahatlayarak zamanlarını daha verimli kullanmayı tercih ederler. Bagaj hizmetlerinin de kendilerine öncelikli olarak sunulmasını isteyen iş seyahati yolcuları, bu şekilde seyahat deneyimlerini daha sorunsuz hale getirmeyi amaçlarlar (Eser, 2018).

Yukarıda sayılan durumların hepsi toplam seyahat süresini kısaltan hususlardır. Toplam seyahat süresi ne kadar kısaysa yalınlıktan o kadar çok bahsedilebilir. Bu durumlar sonucunda bekleme israfını olabildiğince ortadan kaldırıldığı görülmektedir.

1.2.1.7. Taşıma

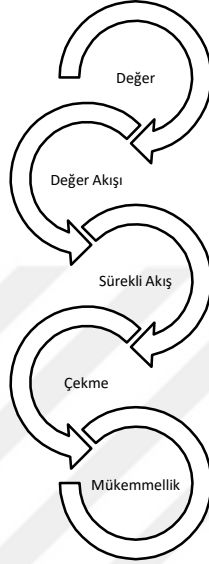
Taşıma israfları, tesis içinde parça ve malzemelerin taşınmasını gerektiren herhangi bir faaliyeti ifade eder. Tipik olarak, sadece insanların taşınmasını içeren hareket israflarının aksine, taşıma israfları genellikle malzemeleri veya parçaları taşımak için ekipmanı içeren faaliyetlere odaklanır. Bu ekipmanlar arasında arabalar, tekerlekli raflar, forkliftler, golf arabaları ve bisikletler gibi çeşitli araçlar bulunmaktadır (Charron ve diğerleri, 2015).

Malzemelerin gereksiz taşınması, kaynakların israf edilmesine ve değer yaratmamasına neden olur. Ayrıca, daha yüksek bir nakliye faaliyeti oranı, daha fazla gecikme, kusur ve kayıp olasılığına yol açabilir. Uçuşa elverişlilik yönetimi bağlamında, tamamlanmış bakım kayıtları gibi uçuşa elverişlilik kayıtlarının basılı kopyalarının birden fazla departmana taşınması, bu sorunun bir örneğidir. Kağıt tabanlı işlemlerin elektronik bir formata geçirilmesiyle taşıma israfı azaltılabilir (Shakir & Iqbal, 2018).

Havalimanlarında, kargo ve bagaj işlemleri sırasında ürünlerin taşınması gerekir. Yalın yönetim prensipleri uygulanarak, kargo ve bagaj işlemleri optimize edilir ve ürünlerin minimum mesafede taşınması sağlanır. Örneğin, kargo terminallerinin düzenlenmesi ve iş akışlarının optimize edilmesiyle taşıma süreleri ve mesafeleri minimize edilebilir. Bir başka örnek vermek gerekirse, havalimanlarında, kargo ve bagaj işlemleri sırasında ürünlerin taşınması gerekebilir. Yalın yönetim prensipleri uygulanarak, kargo ve bagaj işlemleri optimize edilir ve ürünlerin minimum mesafede taşınması sağlanır. Örneğin, kargo terminallerinin düzenlenmesi ve iş akışlarının optimize edilmesiyle taşıma süreleri ve mesafeleri minimize edilebilir.

1.2.2. Yalın düşüncede israflar

Yalınlığın değişik uygulama alanlarında var olsa da hepsinin temelinde prensipler aynı kalmaktadır. Bunlar 5 tanedir ve şunlardan oluşur (Womack & Jones, 1998): Değer, değer akışı, sürekli akış, çekme ve mükemmellik (Şekil 2).



Şekil 2. Yalın Düşünce İlkeleri (Womack & Jones, 1998)

1.2.2.1. Değer

Yalın yöntemi bize nelerin değer katan ya da değer katmayan faaliyetler olduğunu belirlerken kullanılması gereken bazı özel kurallar sunmaktadır. Değer katan olarak değerlendirilecek bir faaliyetin karşılaması gereken üç kural aşağıdaki gibi sıralanmaktadır (Womack & Jones, 1998):

1. *Müşterinin faaliyet için para ödemeye istekli olması gerekir.* Bu durumu öğrenmedeki ilk araç müşterilere sormaktır. Müşterilerin “evet, buna bu para verilir” demesi gereklidir. Bu maddeyi havayolu şirketleri için uyarlamak gerekirse müşterilerin bir uçuş için bilet alma işlemi verilebilir. Başka açıdan bakılacak olursa havayollarının slot satın alması örneği verilebilir.
2. *Faaliyetin ürünü ya da hizmeti bir şekilde dönüştürmesi gerekir.* Müşterilerin var olan durumlarından istedikleri durumlara doğru taşınması demektir, böylelikle müşterilerin katma değerli bir şekilde dönüştürüldüğü söylenebilir (Grabau, 2018). Buna örnek olarak yolcuların bulundukları

noktadan istedikleri noktaya ulaştırma faaliyeti, Havayolu şirketleri için uçağın istenilen iki nokta arasında uçuş faaliyeti göstermesi, Havalimanları için ise yolcuların giriş noktasından uçağa biniş sürecini kadarki olan faaliyetlerin gerçekleştirmesi verilebilir.

3. *Faaliyetin ilk seferinde doğru yapılması gerekir.* Faaliyetlerin tek seferde doğru yapılmaması tekrar yapılmasını sağlayacak bu durumda israf ortaya çıkmış olacaktır (Graban, 2018). Bu madde havacılık sektörü için önemli bir maddedir çünkü yüksek risk ve emniyet unsurlarını içeren bu sektör bir faaliyetin ilk seferde doğru bir şekilde yapılmasını mecbur kılmaktadır. Havayolu şirketleri uçuş eyleminin ilk seferde doğru bir şekilde yapmaması demek maliyetler, müşteri memnuniyeti, teknik nedenler açısından olumsuz etkilenecek demektir.

Womack ve Jones’a ait Yalın Düşünce kitabında havacılıkla alakalı bir örneğe yer vermektedir. Örneğe göre Jones bir gün tatil için başka bir ülkeye uçuş yapmak istiyor ve geçirdiği süreçleri zamanlarıyla birlikte kitapta aktarmışlardır. Bir uçuş yapabilmek için toplam 25 adet aşamalardan geçtiği yolculukta geçen süre 7 saat ve bekleme süresi 6 saat sürerek toplamda 13 saat seyahat süreci gerçekleşmiştir. Womack ve Jones’a göre buradaki asıl sorun ürünü üreten firmaların her biri, içe dönük bir şekilde kendi işlemlerinin verimliliğine odaklanarak, müşterinin bakış açısına göre ürünün bütününe bakamamalarından kaynaklanmaktadır. Daha sonra kitapta “tek bir yetkilinin, güvenlik, gümrük ve giriş kontrollerini yapması mümkün değil midir?” tarzında bekleme sürelerini ve personel sayısını azaltmaya yönelik sorulara yer verilmiştir (Womack & Jones, 1998). Buradaki verilen örnekte 1998 yılında olduğu göz ardı edilmemelidir. Sonuçta şu an 1998 yılına göre havacılık sektörü daha yalın bir sektör olmuştur ayrıca bu süreçte daha çok kolaylıklar sağlanmaktadır. Örnekte bileti posta yoluyla bile beklemek süreci varken şu an kare kod okutarak geçiş imkanları sağlanmaktadır. Fakat bazı değinilen noktalardaki uzun bekleme süreleri hala günümüzde de geçerlidir.

Sağlık ve ulaşım gibi sektörler, hizmet odaklıdır ve fiziksel üretimle uğraşan sektörlerden farklılık gösterirler. Bu farklılık, sağlık veya ulaşım gibi hizmet sunulan ortamlarda müşterinin üretim sürecinin bir parçası olarak yer alması ve işlemlerin

müşteri üzerinden yapılmasıdır. Öte yandan, fiziksel üretimde müşteri sürecin sonunu beklemektedir (Womack & Jones, 1998).

Özellikle hizmet pazarlaması konusunda, değer temel bir husustur. Müşterilerin çeşitli beklentileri bulunmaktadır ve hizmet sunan kuruluşların bu beklentilere uygun hareket etmesi, hatta özelleştirmesi gerekmektedir (Abdi ve diğerleri, 2006). Bu, müşteri memnuniyetinin sağlanması ve sadakatin artırılması için önemlidir. Müşteri odaklı bir yaklaşım benimsemek, hizmet kuruluşlarının rekabet avantajını artırabilir ve uzun vadeli başarılarını sağlayabilir.

Hava taşımacılığı bir hizmet sektörüdür. İlk etapta müşterilere uçuş hizmeti sunarlar. Havayolu işletmeleri değeri belirlemek için müşterilere yani yolculara göre belirlemesi gerekmektedir. Havalimanları ise müşterisi olan havayollarına göre değeri belirlemesi ya da tanımlaması gerekmektedir.

Havacılık endüstrisinde yalın yönetimde değer kavramı, müşteri odaklı hizmet sunumunu ve işletme süreçlerinin optimize edilmesini vurgular. Bu da hem müşteri memnuniyetini artırır hem de rekabet avantajı sağlar. Örneğin kiosk check-in makineleri veya online check-in gibi teknolojik çözümler, müşterilere bekleme sürelerini azaltarak değer sağlar.

Değer ilkesi, müşterilerin belirlenmesi ve sunulan değere odaklanmayı içerir. Bir müşteri, sadece ürünü satın alan bir kişi olmak zorunda değildir; iç müşteriler, kalite güvence departmanları veya düzenleyici kurumlar gibi farklı rollerde de olabilirler. Bu bağlamda sağlanan değer, bakım süreçleri, planlama, güvenilirlik analizi ve uçuşa elverişlilik düzenlemelerine uyum gibi konularda harekete geçirilebilir bilgileri içerebilir. Bu tür durumlarda, sağlanan bilgilerin değerli olabilmesi için uygun, doğru ve güncel olması önemlidir (Shakir & Iqbal, 2018).

1.2.2.2. Değer akışı

Yalın yaklaşımda değeri belirlemek, bir hizmeti sunmak için gereken tüm faaliyetleri anlamak ve ardından bu süreci son kullanıcı gözüyle optimize etmek anlamına gelir. Müşterinin bakış açısı kritik öneme sahiptir, çünkü değer akışı israf dolu olabilir. Ancak müşteriler, yalnızca parçaları değil, bütünü görmeyi öğrenebilirler. Bu şekilde ortaya çıkan netlik, israfın nerede ortadan kaldırılabileceğini belirler (Abdi ve diğerleri, 2006).

Değer akışı, belli bir ürünün (mal, hizmet ya da ikisinin bileşimi) işletmedeki üç kritik yönetim görevinden geçirilmesi için gerekli olan tüm belli adımları gösterir (Womack & Jones, 1998). Bu 3 adımı şu şekilde özetlemek mümkündür (Yaman, 2007):

1. Müşterinin algıladığı şekliyle fiilen değer yaratan adımlar,
2. Değer yaratmayan ancak mevcut üretim geliştirme, sipariş alma ya da üretim sistemleri nedeniyle kaçınılmaz olan adımlar
3. Müşteri için değer yaratmayan ve kaldırılması mümkün olan adımlar

Herhangi bir hizmet organizasyonu, birden fazla sürece sahiptir. Ancak yalın yaklaşımın kullanımı, tüm değer zincirinin düzeltilmesine, tasarlanmasına veya iyileştirilmesine yardımcı olur. Bu, organizasyonun tüm bölümlerinin hizmet sunumunda yer aldığı anlamına gelir (Abdi ve diğerleri, 2006).

Havacılık sektörü, birden fazla süreci içeren bir hizmet sektörüdür. Örneğin, yer operasyonları süreci bu çerçevede ele alınabilir. Bu süreç, müşterilerin check-in kontuarıyla başlar, yolcuların ve bagajlarının uçağa taşınmasıyla devam eder ve uçağın kapısının kapatılmasıyla sona erer. Bunun yanı sıra, iniş sonrası yolcu ve bagajların terminale aktarılması ve bagajların müşterilere teslim edilmesi de yer operasyonları kapsamında yer alır (Gergin ve diğerleri, 2017).

Havayolu şirketleri için, yolcuların havalimanında check-in yapması, güvenlik kontrolünden geçmesi ve uçağa binmesi gibi işlemler önemlidir. Değer akışı analizi, bu süreçlerin her bir adımını görselleştirerek gereksiz bekleme sürelerini, tekrar eden işlemleri veya müşteri deneyimini olumsuz etkileyen unsurları belirler. Bu analiz, yolcu işlemlerinin daha akıcı ve hızlı hale getirilmesini sağlar.

Havacılıkta Uçuşa elverişlilik¹ yönetimi bağlamında, değer akışı, bakım ve sürekli uçuşa elverişlilik yönetimi departmanları için gerekli bilgileri oluşturmak için gerekli olan süreçler dizisi olarak düşünülebilir. Bu, bu tür müşterilerin karar vermesiyle ilgili kayıtların ve bilgilerin elde edilmesi, temsili, değişimi, organizasyonunu içerir (Shakir & Iqbal, 2018).

¹Uçuşa elverişlilik, "Bir uçağın, motorun, pervanenin veya parçanın geçerli uçuşa elverişlilik gerekliliklerine uyduğu ve çalışma ömrü boyunca güvenli bir operasyon için bir durumda kaldığı süreçler dizisidir" (ICAO, 2010).

MRO alanından örnek vermek gerekirse, havayolu şirketleri için uçak bakım ve onarım süreci kritiktir. Değer akışı analiziyle bir uçağın bakım ve onarımı için gereken adımları ve süreçleri belirlenebilir. Bu analiz, gereksiz bekleme sürelerini, fazla envanteri veya işlem aşamalarındaki israfları belirleyerek süreci optimize etmeye yardımcı olur.

1.2.2.3. Sürekli akış

Değer ve değer akışları belirlendikten sonraki adım, değer katan faaliyetlerin kesintisiz bir şekilde akışa dahil edilmesidir. Yalın yaklaşıma göre, akışın sürekli işlemesi, pazarlama adımlarından hizmete kadar olan bileşenlerin sürekli olarak işlenmesi anlamına gelir (Abdi ve diğerleri, 2006).

Değer yaratan aşamaların akış halinde olmasının sağlanması gerekmektedir. Bu durum 3 adımla şöyledir (Womack & Jones, 1998):

- 1- Nesne üzerinde odaklanmak ve baştan sona kadar bunu gözden uzaklaştırmamak
- 2- Bu adım birinci adımın gerçekleşmesini sağlamaktadır. İşler, kariyerler, fonksiyonlar ve firmalar tarafından oluşturulan klasik bariyerleri bir kenara bırakarak, yalın işletmeyi oluşturacak şekilde ürün ve ürün gruplarının sürekli akışını engelleyen tüm unsurların kaldırılması
- 3- İş akışındaki her türlü geri dönüş, hurdanın ya da hataların önlenmesini sağlayacak belirli çalışma yöntemleri ve araçlarının geliştirilmesi

Bu şekilde söz konusu ürünün tasarım, sipariş ve imalat aşamalarının sürekli akışının sağlanmasıdır. Yukarıda açıklanan 3 adım bir arada ele alınması gerekmektedir.

Sürekli akış, değer akışı işlemleriyle birlikte, tasarım detaylarından ulaşım ağının detaylarına, hammaddeden müşterinin eline ulaşana kadar herhangi bir depolama olmaksızın ve hasar meydana gelmeden geri dönüşü gerektirmeyen işlemler bütünüdür. Özellikle, akış, bir ürünün başlangıcından itibaren müşterinin eline ulaşana kadar olan safhayı izleyerek ürüne odaklanır. Bu, aynı anda birden fazla ürün üzerinde çalışılmasını engellemez, ancak her ürünün bekleme süresini en aza indirmek için toplu görevler olmaksızın değer akışından sürekli olarak akmalıdır (Sampson M. , 2004).

Havacılık endüstrisinde, sürekli akış ilkesi uçuş operasyonlarından bakım ve onarıma kadar birçok alanda uygulanabilir. Örneğin, uçağın havalanmasından inişine

kadar olan süreçlerde sürekli akış sağlanarak uçuşların zamanında ve kesintisiz bir şekilde gerçekleştirilmesi hedeflenir.

Havacılık sektöründe de havalimanları hem yolcuları hem de müşterisi olan havayollarını başlangıçtan itibaren takip etmektedir. Yolcuları girişte karşılayarak uçağa binış süresine kadarki aşamaları takip eder. Aynı şekilde uçağın iniş ve kalkış süresi boyunca takip etmeye devam etmektedirler. Bu aşamalarda sürekli bir akış sağlanılarak sürecin sorunsuz bir şekilde akması sağlanmalıdır. Sürekli akış sağlanılarak sürecin daha hızlı akmasına olanak sağlanır.

1.2.2.4. Çekme

Yalın yaklaşımda çekme kavramı, müşterinin çekmesine veya talebine cevap vermek anlamına gelir. Yalın hizmet sağlayıcılar, operasyonlarını, sürekli değişen müşteri gereksinimlerine hızlı bir şekilde adapte olabilecek şekilde tasarlamalıdır (Abdi ve diğerleri, 2006).

Üretim veya hizmet, müşterinin talep ettiği ürün veya hizmet olmadan gerçekleşmez. Müşterinin isteğini belirtip buna karşılık ödemeyi kabul etmesi, ürünü talep ettiği pazardan çekmesi anlamına gelir. İşletme, kendi tercih ettiği ürünleri üretse de bu ürünler müşterinin ihtiyaçlarına uygun olmadığı sürece istenilen sonucu vermez. Dolayısıyla, müşterinin talep ettiği ürün veya hizmetin üretilmesi kaçınılmazdır (Womack & Jones, 1998).

Çekme yaklaşımı, müşteri sipariş verene kadar hiçbir şeyin yapılmamasını emreder. Böylece çekme kavramı, tüketim odaklı veya müşteri talebi odaklı bir sistem olarak adlandırılabilir (Agyeman, 2021).

Uçak üretim sektörü müşteri talebi odaklı bir sistemdir. Müşteriler uçak siparişi vermeden üretime geçilmez ayrıca uçak stoklama durumu da yoktur. Uçak üretimi yapanlar çekme sistemini uyguluyor denilebilir.

Çekme ilkesi ayrıca, yedek parça stoklarının da müşteri talebine göre yönetilmesini gerektirir. Yani, bir uçağın bakım ve onarımı için gerekli olan parçalar, işlem başlamadan önce temin edilir. Bu, işlemlerin kesintisiz bir şekilde ilerlemesini sağlar ve gereksiz bekleme sürelerini önler.

Havacılıkta uçuşa elverişlilik yönetimi açısından bu ilke, yalnızca müşteri için değeri olan ilgili verilerin sağlanması şeklinde ifade edilebilir. Dahili bir müşteri, o

sırada kendisi için geçerli olan uçuşa elverişlilik kayıtlarını kolayca alabilmelidir. Sistem, aşağı akıştaki faaliyetlerden çekmeye yanıt verebilmelidir (Shakir & Iqbal, 2018).

1.2.2.5. Mükemmellik

Mükemmellik, bir değer akışı boyunca tüm faaliyetlerin değer yaratması için israfın tamamen ortadan kaldırılmasıdır. Değer, daha net bir şekilde tanımlandıkça, değer akışları da buna paralel olarak daha net hale gelir. Değerin daha iyi akması sağlandıkça, süreçlerde daha fazla iyileştirme yapılabilir hale gelir (Womack & Jones, 1998).

Mükemmeliyet arayışı, yalın yönetimde sürekli iyileştirmenin bir aracı olduğundan, yalın yönetim uygulama sürecinin kesin bir sonu yoktur. Süreçleri düzenli olarak gözden geçirerek müşteriye daha fazla değer sağlayan sürekli iyileştirmeleri yapmak için mükemmeliyeti aramak önemlidir. Bu şekilde, kuruluşlar esneklik kazanır, zaman içinde değişen koşullara uyum sağlar ve bu değişimlere hızlı bir şekilde yanıt verebilir hale gelir (Sampson M. , 2004).

İsrafın sistematik olarak ortadan kaldırılması, işletme maliyetlerini azaltacak ve nihai müşterinin maksimum değeri en düşük fiyata elde etme isteğini karşılayacaktır. Mükemmellik, tam olarak ulaşılamayacak bir hedef olsa da ona ulaşma çabası önemlidir. Çünkü bu, savurgan uygulamalara karşı sürekli dikkatli olmayı teşvik eder (Abdi ve diğerleri, 2006).

Mükemmelliğe ulaşmak için yapılacak iyileştirme çalışmaları ikiye ayrılmaktadır (Womack & Jones, Yalın Düşünce, 1998):

- **Sürekli iyileştirmeler (Kaizen):** Japonca'da "Kai" değişim, "Zen" daha iyi anlamına gelen kelimelerin birleşiminden oluşan "Kaizen" sürekli iyileşme anlamına gelmektedir. Amacı, üretim sürecinde sürekli olarak küçük değişiklikler yaparak bu süreci geliştirmektir (Zengin, 2020). Yalın düşünce sistemi sadece sürekli iyileştirme çalışmalarını uygulamayı, sürekli iyileştirmeler uygularken değer akış haritalarının da uygulanmasını tavsiye etmektedir (Womack & Jones, 1998).
- **Radikal iyileştirmeler (Kaikaku):** Japonca'da "Kai" değişim, "Kaku" devrimci (dönüşüm/reform/büyük gelişme) anlamına gelmektedir. Kaizen'in

aksine, Kaikaku devrimci bir yöntemdir. Radikal bir adım değişikliğine ihtiyaç duyulduğu anlar içindir. Sonuçlar daha anlık, ancak risk Kaizen'den çok daha büyüktür (Kadakaloğlu, 2020). Kaikaku, bir süreci iyileştirmek yerine organizasyonun tamamen yeni bir sürece geçmesini talep edebilir. Bu, Kaizen'in yetersiz kaldığı süreçleri yeniden yapılandırmak için kullanılan bir yöntemdir. Kaikaku, Kaizen'den farklı olarak, küçük çaplı ve uzun süreçli gelişim yerine tek seferde büyük çaplı değişimi savunur. Kaikaku sonucunda yeniden yapılandırılan süreçler, Kaizen ile sürekli takip edilerek iyileştirilmeli ve geliştirilmelidir (Aydın & Yücel, 2017). Değeri üretme süreci içinde yer alan tedarikçi, üretici, dağıtımçı ve diğer tüm şirketlerin katılımı ile sürecin tümünün aynı anda ele alınması ve radikal bir iyileştirmeyle sonuca ulaşılır (Womack & Jones, 1998).

Bir havayolu şirketi, uçuş operasyonlarını sürekli olarak iyileştirmek ve mükemmelleştirmek için çeşitli stratejiler uygular. Bu stratejilerden biri, uçuş verimliliğini artırmak amacıyla uçuş rotalarını optimize etmektir. Havayolu şirketi, uçuş rotalarını inceler ve gerekli düzenlemeleri yaparak yakıt tüketimini azaltabilir ve uçuş sürelerini optimize edebilir. Bu hem işletmenin maliyetlerini düşürür hem de çevresel etkiyi azaltır.

Hizmet bağlamındaki mükemmellik, öncelikle insanlar ve onların davranışlarıyla yakından ilişkilidir. Değer yaratmayan davranışları daha kolay tanımlayabilmek ve ortadan kaldırmak için şeffaflık önemli bir rol oynar. Şeffaf bir ortam, insanlara anlık geri bildirim imkânı sunarak, hizmet kalitesini artırmaya yardımcı olur (Abdi ve diğerleri, 2006).

Örneğin, Havacılık sektöründe yer operasyonları sürecini ilk 4 adımdan geçilerek mükemmelliğe ulaşmaya çalışmak gerekir. Bunu da çeşitli yalın yönetim araçları kullanarak mümkün hale getirilebilir. Tablo 1'de havacılık sektörüne uyarlanma örneği mevcuttur.

Tablo 1. İlkelerin Havacılık Sektörüne Uyarlanması

İlkeler	Açıklamalar
Değeri Belirleme	Havayolu için değer: Uçak kullanan yolcuların ihtiyaçlarına göre belirlenir. Yolcular için katma değer taşıdığı düşünülen değerler seçilir. Havalimanı için değer: Havalimanını kullanan havayollarının ve yolcuların ihtiyaçlarına göre belirlenir.
Değer Akışını Değerlendirme	Havacılık hizmetinde değer yaratan ve yaratmayan faaliyetler tanımlanmalıdır. Bu sayede değer yaratmayanlar ortadan kaldırılacaktır.
Sürekli Akış Oluşturma	Havacılık hizmet sürecinde her aşamada değer katarak yolcuya doğru akması gerekir. Akışı engelleyen faktörler ortadan kaldırılması gerekir.
Çekme Sisteminin Oluşturulması	Her işlem yolcuların ya da havalimanı için havayollarının ihtiyaçlarına ya da taleplerine göre başlatılır.
Mükemmellik Arayışı	İlk 4 adım havacılık sektöründe var olan israfların devamlı olarak ortadan kaldırılması için tekrarlanır. Yeni hedefler belirlenir.

1.2.3. Yalınlaşmada kullanılan teknikler

1.2.3.1. Just-in-time (Tam zamanında Üretim)

Just-in-time (JIT), Türkçeye tam zamanında üretim olarak çevrilmiştir. Tam zamanında üretim, materyal ve operasyonların ihtiyaç duyulduğu anda sisteme dahil edilerek işleme alınmasıdır. Bu yöntem, daha az kaynak kullanarak daha fazla çıktı elde etmeyi hedefler (Yaman, 2007).

Tam zamanında üretim, bir akış sürecinde, montaj hattında ihtiyaç duyulan doğru parçaların, tam gerektiği zamanda ve miktarda ulaştırılmasını ifade eder (Ohno, 1988). Aşırı stok israfını ve stok taşıma maliyetlerinin olumsuz nakit akışlarını en aza indirmek için kurulmuştur (Charron ve diğerleri, 2015).

Başarılı bir şekilde uygulandığında, tam zamanında üretim konsepti şu avantajları sağlar: Envanter seviyelerinin azaltılması, kalite seviyelerinin yükseltilmesi, hurda ve yeniden işleme oranlarının düşürülmesi, üretim sürelerinin kısaltılması, müşteri hizmetlerinde iyileşme, çalışan moral ve üretkenliğinin artması ve genel olarak karlılığın artırılması. Tam zamanında üretim kavramının temelinde yedi ilke vardır. Bunlar; israfın ortadan kaldırılması, kanban/çekme sistemi, kesintisiz iş akışı, toplam kalite kontrol, üst yönetimin taahhüdü, çalışan katılımı, tedarikçi ilişkileri ve sürekli iyileştirmedir (Pheng ve diğerleri, 2011).

Tam zamanında üretim felsefesi havacılık endüstrisine uyarlandığında, yolcuları akış halinde olan malzeme veya parçalara benzetmek mümkündür. Yolcular, aslında

havalimanında bir envanter gibi düşünülebilir. Havalimanları, yolcu hareketliliği ve ticaret akışını sağlamak için bu durumu iş hacmini maksimize etmeye çalışarak yönetir. Tam zamanında üretim prensipleri kullanılarak terminal sıkışıklığı azaltılabilir. Örneğin, otomasyon sistemlerinin artırılması daha hızlı bir akış sağlar ve bu sayede kuyruklardaki bekleme süreleri kısaltılır (Mahatme, 2020).

1.2.3.2. Kanban

Toyota, Tam Zamanında Üretim hedeflerini gerçekleştirmek için Kanban sistemini geliştirmiştir. Bu sistem, envanteri haftalar yerine günler ile ölçerek maliyetleri düşürmeyi ve kaliteyi artırmayı hedefler. Kanban, sorunların nedenlerini basit ve kolay bir şekilde tespit edip düzeltilmesine olanak tanır, bu da bitmiş ürünlerin kalitesinin önemli ölçüde artmasını sağlar. Üretimdeki çalışanlar, Kanban ile yapılan değişikliklerin etkisini anında görebilir ve ölçebilir (Esparrago, 1988).

Kanban, sinyal anlamına gelir ve çalışanların harekete geçme gerekliliğini görünür kılmak için kullanılan bir yöntemdir. Bu sistem, bir dizi işlem adımını sürekli akışa izin verecek şekilde birbirine bağlar, yani süreçte akış oluşturmak için önemli bir araçtır. Kanban sistemleri, müşteri talebini karşılamak için gereken tam ürün miktarlarını tanımlamaya olanak tanır. Bu sistemin yararı, yalnızca müşterinin istediği miktarda üretim yapılmasıdır, böylece aşırı üretim gibi israf türlerini ortadan kaldırır. Kanban, çalışanların yüksek verimlilik seviyelerine ulaşmak için ihtiyaç duyduğu "bundan sonra ne yapılması gerektiği" sorusuna cevap verir. Genellikle, ürün adını, fotoğrafını, talep eden departmanı ve istenen miktarı tanımlayan bir Kanban kartı, ürünün tüketicisi ile üreticisi arasında gidip gelir (Charron ve diğerleri, 2015).

Bir Kanban sisteminin temel amacı, malzemeleri üretim iş istasyonlarına tam zamanında teslim etmek ve neyin ne kadar üretileceğine ilişkin bilgileri bir önceki aşamaya iletme. Bu sayede, üretim sürecinde kesintisiz bir akış sağlanır ve gereksiz envanter birikimi önlenir. Bir Kanban şu işlevleri yerine getirir (Huang & Kusiak, 1996):

- 1- *Görünürlük işlevi:* Bilgi ve malzeme akışı, Kanban'ın parçalarıyla birlikte hareket ettikçe birleştirilir.
- 2- *Üretim fonksiyonu:* Bir sonraki aşamadan ayrılan Kanban, üretilcek zamanı, miktarı ve parça türlerini gösteren bir üretim kontrol işlevini yerine getirir.

- 3- *Envanter işlevi*: Kanban sayısı aslında envanter miktarını ölçer. Bu nedenle, Kanban sayısını kontrol etmek, envanter miktarını kontrol etmeye eşdeğerdir; yani Kanban sayısını artırmak veya azaltmak, envanter miktarını artırmak veya azaltmak anlamına gelir. Kanban sayısını kontrol etmek, envanter miktarını kontrol etmekten çok daha basittir.

Kanban aynı zamanda güçlü bir tedarik zinciri aracıdır. Tedarikçi-müşteri malzeme yönetimi sürecini tedarik zincirinin üstünde ve altında daha etkili hale getirmek için etkin bir şekilde kullanılabilir. Önceden belirlenmiş tüketim noktalarında, tedarikçiye ürünü hazırlaması ve sevk etmesi için sinyal verilir. Şirketler, küresel bilgi paylaşım teknolojilerinden yararlanarak tedarik sürelerini ve stokları azaltmaya çalıştıkça bu uygulama daha yaygın hale gelmektedir (Charron ve diğerleri, 2015).

1.2.3.3. 5S

5S, beş Japonca kelimedenden oluşan bir işyeri düzenleme yönteminin adıdır: Seiri (Sınıflandırma), Seiton (Düzenleme), Seiso (Temizleme), Seiketsu (Standartlaştırma) ve Shitsuke (Disiplin). 5S, çalışma ortamını emniyetli, düzenli ve verimli hale getirmek için kullanılan bir yöntemdir. Toyota tarafından geliştirilen ve yaygın olarak kullanılan bu sistem, iş yeri düzenini sağlamak, dengelemek, sürdürmek ve sürekli olarak iyileştirmeyi hedefler. Temel amaç, israfı tanımlamak ve ortadan kaldırmaktır (Helmold, 2020).

5S beş aşamalı faaliyetlerden oluşmaktadır. Beş aşamanın her biri bu yöntemi gerçekleştirmek için gereklidir. Bu 5 aşama şunlardan oluşmaktadır (Charron ve diğerleri, 2015):

- 1- *Seiri-Sınıflandırma veya Sıralama*: Seiri, iş yerinde gerekli ve gereksiz öğeleri ayırarak gereksiz olanlardan kurtulmayı amaçlar. Bu kavramın temeli, iş yerinde sadece gereksinim duyulan öğelerin uygun bir şekilde saklanmasıdır. (Khanna, 2009). Kırmızı etiket prosedürü, Seiri sürecine yardımcı olmak için kullanılan bir yöntemdir. Kırmızı etiket, öğenin ne olduğunu, nerede bulunduğunu, hangi tarihte bulunduğunu ve neden etiketlendiğini belirten kritik bilgileri içerir. Bu etiketleme sistemi, gereksiz öğeleri belirlemek ve iş yerinde gereksiz envanteri azaltmak için kullanılır (Charron ve diğerleri, 2015).

- 2- *Seiton-Düzenleme*: Sınıflandırma tamamlandıktan sonra düzenleme aşamasına geçilir. Seiton, her şeyin yerli yerinde olduğu anlamına gelir. Bu, gerekli eşyaların kolayca erişilebilir bir şekilde düzenlenmesini ifade eder. Seiton, bir verimlilik çalışmasıdır; yani ihtiyaç duyulan şeylerin ne kadar çabuk alınabildiği ve onların ne kadar çabuk kaldırılabilirdiği ile ilgilidir (Khanna, 2009).
- 3- *Seiso-Temizleme*: Seiso, organizasyon içinde herkesin endişe etmesi gereken temizlik anlamına gelir. Bu, en üst yönetimden en alt düzeye kadar tüm çalışanların temizlik konusunda sorumluluk alması gerektiği anlamına gelir (Khanna, 2009). Seiso'nun önemi, kusur israfını ortadan kaldırmasıdır. Kusur israfı genellikle kirli, tozlu, karanlık veya başka bir şekilde temiz olmayan bir ortamda gizlenir. Dolayısıyla, temizlik yapılmayan bir çalışma alanı, oluşan kusur israflarının ana kaynağı olabilir (Charron ve diğerleri, 2015). Temiz bir ortam sağlayarak Seiso, kusur israfının azaltılmasına ve üretkenliğin artırılmasına yardımcı olur.
- 4- *Seiketsu (Standartlaştırma)*: Seiketsu, farklı bir düşünce süreci gerektirir ve Seiri, Seiton ve Seiso etkinliklerinin tutarlı bir şekilde uygulanmasını tanımlamak için kullanılan bir tekniktir. Standartlaştırma, işyerinin sürekli düzenli ve hazır durumda tutulmasını sağlayan önemli bir unsurdur. Ancak, dördüncü S'yi uygulamayan ve bunu günlük bir alışkanlık haline getirmeyen örgütler, eski alışkanlıklara geri dönebilir ve işyerinin düzensizliğine neden olabilirler. Standartlaştırmanın özü, herhangi bir çalışma alanının orijinal dağınık durumuna geri dönmesini önlemektir. Bu genellikle kontrol listeleri, temizlik programları ve işyerinin nasıl düzenlenmesi gerektiğine dair görsel kılavuzlar gibi standartlaştırılmış araçlar kullanılarak gerçekleştirilir. Bu sayede, işyeri düzenli, temiz ve etkin bir şekilde kullanılabilir hale gelir (Charron ve diğerleri, 2015).
- 5- *Shitsuke (Sürdürme veya Disiplin)*: Shitsuke, işleri gerektiği gibi yapma yeteneğini geliştirmeyi ifade eder. 5S uygulamalarının başarılı olabilmesi için öz disiplin önemlidir. Kötü alışkanlıkların iyi alışkanlıklarla değiştirilmesi için sürekli eğitim ve 5S denetimi gereklidir. Bu süreç, insanların disiplinli bir şekilde çalışmasına yardımcı olur. Her adımın başarıyla uygulanması, işyerinde emniyet, kalite ve üretkenliğin artmasına

katkı sağlar (Khanna, 2009). Birçok kuruluş, ilk dört S'yi uygular ancak bu prensipleri günlük rutinlerinin bir parçası haline getirme taahhüdünden yoksundur. Sürdürme veya disiplin çabaları zayıfladığında veya sendelediğinde, kuruluş önceki dağınık durumuna geri dönecektir (Charron ve diğerleri, 2015).

1.2.3.4. Otonomasyon (Jidoka)

Jidoka, üretim ve ürün geliştirmede yaygın olarak benimsenen bir yalın yöntemdir. Aynı zamanda otonomasyon olarak da bilinen bu yöntem, takt süresini sürdürmeye çalışırken şirketin müşterilerine düşük kaliteli veya kusurlu ürünler teslim etmekten korumanın basit bir yoludur. Jidoka, insan dokunuşuyla otomasyon olarak tanımlanabilir. (Helmold, 2020).

Jidoka, arızaların önceden önlenmesini sağlayan önemli bir ilkedir. Bu ilke gereği, herhangi bir arıza müşterilere yansıtılmaz; aksine, bir arıza tespit edildiğinde otomatik olarak makine durur ve bir uyarı mesajı gönderilir. Bu sayede, makinenin artık insan gözetimine ihtiyaç duymadığı ve kendi kendine hareket edebildiği bir noktaya ulaşılır, böylece insan ve makine arasındaki sınırlar belirginleşir. Toyota Üretim Sistemi'nde Jidoka, üretim sisteminin önemli bir bileşeni olarak Just-in-Time ile birlikte yer alır. Jidoka ilkesinin iki temel amacı vardır: Kaliteyi sağlamak ve üretkenliği artırmak. Bu ilke, kalitenin üretim sürecinin her aşamasında sağlanmasını esas alır. İnsan emeğinin makineden ayrılması ise üretkenliği artırır ve süreçleri daha verimli hale getirir (Bertagnolli, 2020).

1.2.3.5. Poka-Yoke

Poka-yoke ya da hata önleme, hataların oluşmadan önce yakalanması için tasarlanmış basit ve ekonomik cihazların kullanımıyla gerçekleştirilir. Bu cihazlar, operatörün doğru işlemi yapmasını kolaylaştıran veya yanlış işlemi yapmasını zorlaştıran şekilde sürece entegre edilir. Poka-yoke, operatör veya teknisyen için bir kontrol listesi kadar basit olabilir; bu sayede, süreçteki tüm adımların doğru şekilde uygulandığından emin olunur, benzer şekilde pilotların kalkış öncesinde bir uçuş kontrol listesi üzerinden geçmesi gibi. Poka-yoke'un temel amacı, hataları kaynağında durdurmak, hemen geri bildirim sağlamak ve süreçte kusurlu ürünlerin sonraki aşamalara geçmesini engellemektir (Feld, 2001).

Poka yoke üç gruba ayrılır: Temas, sabit değer ve süreç adımı prensibi. Temas prensibi, parçaların şekil ve boyutlarını kullanır ve bu özellikler fiziksel olarak tanımlanır. Bu yaklaşım genellikle, madeni para makineleri veya çocuk oyuncakları gibi şekillerin sıralanması gereken durumlarda kullanılır. Arızalı parçalar, belirli özellikler eksik olduğunda veya bir iş parçası yanlış bir şekilde fikstüre takıldığında bu şekilde tanımlanabilir ve bu parçalar daha fazla işleme tabi tutulmaz veya taşınmaz (Bertagnolli, 2020).

1.2.3.6. Andon

Andon, kalite veya süreç sorunlarını belirlemek ve çalışanları bilgilendirmek için kullanılan bir yalın üretim aracıdır. Temel olarak, iş istasyonlarında meydana gelen sorunları belirtmek için sinyal ışıklarını içeren bir cihaz olan merkezi bir parçadan oluşur. Bu uyarı, bir işçi tarafından manuel olarak bir çekme kablosu veya düğme kullanılarak etkinleştirilebileceği gibi, bazen üretim ekipmanı tarafından otomatik olarak tetiklenebilir. Ayrıca, sorunun çözülmesi için üretimi durdurmak için bir mekanizma içerebilir. Modern andon sistemleri, sesli alarmlar, metin mesajları veya diğer ekranlar gibi çeşitli iletişim yöntemlerini de içerebilir (Helmold, 2020).

Andon sistemi, Toyota Üretim Sistemi'nin temel bir unsuru olan Jidoka yönteminin önemli bir bileşenidir ve bu sebeple artık yalın üretim kavramının ayrılmaz bir parçası haline gelmiştir. Bir hata tespit edildiğinde, çalışanlara üretimi durdurma yetkisi ve sorumluluğu verir. Andon'un manuel olarak etkinleştirilmesinin sık rastlanan nedenleri arasında parça eksikliği, oluşan hata, araç arızası veya emniyet sorunları bulunur. Sorun çözülene kadar iş durdurulur. Uyarılar, sürekli iyileştirme programının bir parçası olarak kaydedilerek incelenebilir. Sistem genellikle hatanın kaynağını ve açıklamasını gösterir (Helmold, 2020).

1.2.3.7. Değer akış haritalama

Değer akışı haritası, belirli bir ürün ailesinin süreçlerini ve malzeme ile bilgi akışlarını sistematik bir şekilde analiz ederek sistemdeki israfı tanımlamaya yardımcı olur. Bu harita, tedarikçilerin mevcut durumlarını anlamalarını ve daha sonra kanban, üretim seviyelendirme, değişim süreleri gibi araçları kullanarak gelecekteki bir durum vizyonunu haritalayabilmeleri için bir çerçeve sağlar (Liker, 2004).

Bir değer akışı, bir ürünün üretiminde gerçekleştirilen hem katma değer yaratan hem de yaratmayan tüm faaliyetleri içerir. Değer akışı temsili, ham maddenin alımıyla başlar ve ürünlerin müşteriye ulaştırılmasıyla sona erer. Bu temsil, israfın yanı sıra onun sebeplerini ve kaynaklarını da tanımlar. Genel sürecin görselleştirilmesiyle, malzeme ve bilgi akışı daha şeffaf hale gelir. Malzeme akışı, ürünlerin yanı sıra hammadde, parça ve bileşenlerin akışını gösterir. Bu akışın nihai hedefi, sürekli ve kesintisiz bir ürün akışıdır. Bilgi akışı ise, sipariş akışını ve envanter kontrol bilgilerini görselleştirir. Temel amaç, net bir bilgi akışıyla süreçlerin bir sonraki aşamasının ihtiyaçlarını karşılayabilecek şekilde üretim yapmaktır (Bertagnolli, 2020).

Değer akış haritalaması (DAH), müşteriye değer sağlamak için kullanılan bir yöntemdir. Genellikle iki aşamalı bir süreçte uygulanır: mevcut durum haritalaması ve gelecek durum haritalaması. İlk aşamada, organizasyonun mevcut süreci detaylı olarak incelenir ve mevcut durum haritası oluşturulur. Bu harita, organizasyonun müşterilere sağladığı değeri ve süreçteki zayıf noktaları tanımlar. Mevcut durum haritasında, dokuz israftan mümkün olanı belirlenir. Ardından, gelecek durum haritası hazırlanır, bu da organizasyonun ideal performansını görsel olarak tanımlar. Tipik olarak, bu hedef, mevcut durum haritasındaki israfların ortadan kaldırılması ve sürecin daha verimli hale getirilmesidir (Charron ve diğerleri, 2015).

1.2.3.8. Toplam ekipman verimliliği

Otomatik üretim sahalarında, toplam ekipman verimliliği, kayıpların ve israfın belirlenmesinde kritik bir role sahiptir. Hızlı değişim, partilerin boyutunu küçültmek veya birim çıktıyı artırmak için bir fırsattır. Makinelerin veya tesislerin üretkenliği, toplam ekipman verimliliği vasıtasıyla ölçülebilir ve analiz edilebilir (Bertagnolli, 2020).

Toplam ekipman verimliliği, öncelikle imalat sektörü için geliştirilmiş bir ölçüttür. Ekipman kullanan şirketlerin, müşterilere değer katma veya ürünler oluşturma sürecinde ekipman etkinliğini ölçmek için kullanılır (Charron ve diğerleri, 2015).

Bir ürünün imalatı, oldukça karmaşık bir süreçtir. Sayısal veya açık hedefler olmadan, üretim sürecinin kontrolünü kaybetmek oldukça kolaydır. Toplam ekipman verimliliği, bir araç olarak, üretim sürecindeki bir dizi sorunu ve veri noktasını birleştirerek, süreç hakkında bilgi sağlar. Bu araç, çeşitli çerçeveler oluşturur. İlk olarak, verilerin analiz edilmesi ve hesaplanmasıyla kök neden analizi için bir temel oluşturur.

İkincisi, belirli süreç bilgilerini birleştirerek temel verileri sunar. Üretim ekibinin tüm üyeleri, montaj teknisyenlerinden finans personeline kadar, mevcut üretim sürecinin durumunu anlamak için bu verileri kullanabilir. Üçüncü olarak, makine kullanılabilirliği, performansı ve kalitesinin etkisine ilişkin önceden belirlenmiş bir çerçeve sağlar ve altta yatan sorunları ve temel nedenleri izlemek için bir çerçeve sunar. Dördüncüsü, üretim sürecindeki iyileştirmeler için bir çerçeve sağlar (Helmold, 2020).

1.2.3.9. Bir Dakikada Kalıp Değiştirme (SMED)

Bir Dakikada Kalıp Değiştirme (Single-Minute Exchange of Die-SMED), yalın üretim araçları arasında önemli bir yer tutar ve tam zamanında üretim programlarının hayati bir bileşenidir. SMED, bir sürecin değiştirme süresini en aza indirerek farklı ürün veya çıktılar elde etmeyi amaçlar. Bu yöntem, değişimlerin neden olduğu çıktı kayıplarını ve kalite düşüşlerini azaltmaya odaklanır. Hızlı değiştirme tekniği, ekipman kurulumunda kullanılan kaynakları, özellikle alet ve kalıp değişimlerini içeren süreçleri analiz etmek ve azaltmak için kullanılır (Charron ve diğerleri, 2015).

SMED, üretim ekipmanının bir parça numarasından diğerine mümkün olan en kısa sürede değiştirilmesini sağlayan bir süreçtir. Bu yaklaşım, geçiş sürelerini bir haneye veya 10 dakikanın altına indirme hedefini taşır (Lean Enterprise Institute, 2008).

SMED'in faydaları çok çeşitlidir: Müşteri tedarik sürelerini minimum seviyeye indirerek müşteri memnuniyetini artırır ve zorlu rekabet koşullarına daha kolay adapte olmayı sağlar. Ayrıca, kapalı alandan tasarruf eder, özel bir hazırlık ekibine ihtiyaç duymaz ve iş gücündeki bağımlılığı azaltır (Burgaçoğlu, 2019).

1.2.3.10. A3 raporu

A3 raporu, A3 raporu, 1996 yılında Toyota Teknik Merkezi'nde geliştirilmiştir. Bu rapor, küçük satın alımlarda satın alma kartlarının kullanılmasını teşvik etmek, uzun süren ve maliyetli onay süreçlerinden kaçınmak için yapılan kapsamlı bir analizin raporudur (Liker, 2004).

A3 raporu, genellikle grafik kullanımıyla, analizi, düzeltici eylemleri ve eylem planını tek bir büyük kâğıt (A3) üzerinde toplamayı amaçlayan bir uygulamadır ve Toyota tarafından öncülük edilen bir uygulamadır. Toyota'da, A3 raporları, problem çözme egzersizleri, durum raporları ve değer akışı haritalama gibi planlama çalışmalarını özetlemek için standart bir yöntemdir (Lean Enterprise Institute, 2008).

1.2.3.11. Dengeli üretim (Heijunka)

Heijunka, üretim hacmi ve çeşitliliğinin belirli dönemlerde dengelenmesini ifade eden bir kavramdır ve üretimi optimize etmeyi amaçlar. Heijunka, kaliteyi artırırken istikrar sağlar ve Tam Zamanında Üretim için bir ön koşuldur (Charron ve diğerleri, 2015).

Heijunka, sabit bir zaman dilimi içinde üretim tipi ve miktarını dengelemeyi ifade eder. Bu yaklaşım, parti üretimini ortadan kaldırarak üretimin müşteri taleplerini etkin bir şekilde karşılamasını sağlar. Sonuç olarak, stoklar, yatırım maliyetleri, işgücü ve tüm değer akışı boyunca üretim süresi en aza indirilir (Yalın Enstitü, 2016).

Heijunka uygulamanın dört faydası vardır (Liker, 2004):

1. *Müşterinin istediğini istediği zaman yapma esnekliği.* Bu, şirketlerin envanterini ve bununla ilgili sorunları azaltır.
2. *Satılmayan ürün riskinde azalma.* Şirketler yalnızca müşterinin sipariş ettiği şeyi yaparsa, envantere sahip olma ve depolama maliyetlerini karşın endişelenmesine gerek kalmaz.
3. *İşgücü ve makinelerin dengeli kullanımı.* Şirketler, bazı motorların farklı iş miktarları gerektireceğini dikkate alarak standart işleri belirleyebilir ve üretimi dengeli hale getirebilir. Bu standart işler, özellikle program seviyesini koruduğunda şirketlerin gün boyunca dengeli ve yönetilebilir bir iş yüküne sahip olmasını sağlar,
4. *Yukarı akış prosesleri ve tesisin tedarikçileri üzerindeki talep düzenlemesi.* Eğer şirketler, yukarı akış süreçleri için tam zamanında üretim sistemlerini kullanıyor ve tedarikçiler günlük olarak birden fazla teslimat yapıyorsa, tedarikçiler istikrarlı ve düzenli bir sipariş akışıyla karşılaşacaklardır. Bu durum, envanteri azaltmalarına ve daha sonra müşterilere bir miktar tasarruf aktararak herkesin seviye atlamadan faydalanmasına olanak sağlar.

1.3. Yalın Üretim

Yalın düşünce ile yalın üretim kavramları eşdeğer tutulabilmektedir. Bunun en önemli sebeplerinden biri günümüzde yalın üretimin sistem yaklaşımıyla tüm süreçler ve sektörlerde benimsenmesidir (Doğan & Yağlı, 2019). Yalın üretim sisteminin amacı

“hızı arttırıp, akış süresini kısaltarak kalite, maliyet, teslimat performansını birlikte iyileştirmektedir.” (Obeya Akademi, 2020).

Yalın Üretim, tedarikçi-üretici-müşteri zincirini kapsayan ve israfsız üretimi hedefleyen bir üretim ve yönetim yaklaşımıdır. Bu metodun ana stratejisi, hızı artırarak akış süresini azaltmak ve aynı anda kalite, maliyet ve teslimat performansını iyileştirmektedir. Yalın Üretim, emek ve zanaat yoğun üretimin avantajlarını seri üretimle birleştirir (Özkan, 2013).

Yalın üretim, üretkenliği en üst düzeye çıkarmayı hedeflerken üretim sistemlerindeki israfı en aza indirmeye odaklanan bir metodolojidir. İsraf, müşterilerin değer eklenmediğine inandığı ve bedelini ödemeye isteksiz olduğu her şey olarak kabul edilir. Yalın üretimin avantajları arasında daha kısa teslim süreleri, düşük işletme maliyetleri ve artırılmış ürün kalitesi bulunabilir. Bu yöntem, çeşitli endüstrilerden kuruluşlar tarafından benimsenebilir. Toyota, Intel, John Deere ve Nike gibi tanınmış şirketler, yalın üretimi benimseyen örneklerdendir. Yalın üretim, Kaizen veya sürekli iyileştirme gibi belirli prensiplere dayanır. Bu prensipler, üretim dışındaki sektörlerin yanı sıra sağlık, yazılım geliştirme ve hizmet endüstrilerini de derinden etkilemiştir, bu da "Dünyayı Değiştiren Makine" adlı kitabın yayımlanmasından sonra ortaya çıkmıştır (Daniel, 2020).

Havacılık şirketi olarak Boeing, Airbus, Embraer yalın üretim prensiplerini kullanarak üretim yapmaktadırlar.

1.4. Yalın Organizasyon

Yalın organizasyon, müşteri memnuniyetini artırmak için organizasyon yapısını basitleştirir ve gereksiz iş süreçlerini ortadan kaldırır. Son yıllarda popülerlik kazanan yönetim kavramları, yalın organizasyonun temel prensiplerini yansıtır. Özellikle insan kaynakları yönetimi alanındaki gelişmeler, çalışanların takdir edilmesi, motivasyonlarının artırılması ve iş birliğine dayalı çalışma üzerinde durur (Aktan, 1999).

Yalın Organizasyonda katma değer tanımı biraz daha kesindir; katma değer, mümkün olan en düşük maliyetle üretilmelidir ve müşterinin bu belirli çıktıya verdiği değeri en üst düzeye çıkarmalıdır. İsraf ise yalın organizasyonlar için şu şekilde

tanımlanabilir: Müşteri için katma değer sağlamayan, ancak maliyet getiren her türlü faaliyet (Chiarini, 2013).

Yalın organizasyonlar, süreçlerini iyileştirmek ve böylece bir sonraki inovasyon ile iyileştirme döngüsünü başlatmak için israfı ortadan kaldırarak ve geriye kalanları şeffaf hale getirerek yoğun bir şekilde çalışırlar. Gerçek yalın dönüşüm deneyimine sahip yöneticiler, doğrudan ve kişisel gözlemle kuruluşların gerçekten yalın olup olmadığını belirleyebileceklerini bilirler (Dichter ve diğerleri, 2018).

Yalın bir organizasyonun özellikleri şunlardır (Millard, 2022):

- 1- Yalın organizasyonlar, müşteri değerine takıntılıdır. Öncelik her zaman müşteridedir. Her karar, müşteriye nasıl etkileyeceğinin bir değerlendirilmesini içerir.
- 2- Yalın bir organizasyonda, ekibin her üyesi işin misyonunu, değerlerini ve stratejik önceliklerini anlar. Bu, ön saflardaki personel ile üst düzey liderler arasında açık iletişim hatlarının kurulması ve bireylerin organizasyonun bu hedeflere ulaşmasına yardımcı olmak için yetkilendirildiği bir kültürün geliştirilmesi yoluyla sağlanır
- 3- Yalın'ın temelinde kaizen yani sürekli iyileştirme vardır. Liderler, organizasyonun başarılı olmasına rağmen, sürekli olarak insanları daha fazla başarıya teşvik ederler. Çünkü sürekli gelişme ve iyileştirme gereklidir, bu süreç hiçbir zaman tamamlanmaz. Yalın bir organizasyon, sürekli olarak gelişme potansiyeli olduğunun bilincindedir ve bu nedenle sürekli olarak iyileştirme fırsatlarını arar.
- 4- Yalın uygulamada depoların yeri yoktur. İşlevler arası iş birliği ve iletişim, en büyük zorlukların üstesinden gelmek için gereklidir. Organizasyonlar, çalışanlara gerekli araçları sağlayarak ve depoları ortadan kaldırarak bilgi ve deneyim paylaşımını teşvik ederler, böylece şirket genelinde iyileşme sağlanır.
- 5- Yalın kuruluşlar, geçici çözümler veya karmaşık sorulara verilen basit yanıtları tercih etmez. İş yapan insanları konuşma, sorunları belirleme, iyileştirme konusunda yetkilendirerek temel nedenleri araştırır ve ele alırlar. Yalın organizasyonlar geçici ve kısa vadeli düzeltmeler uygulamakla ilgilenmez.

- 6- Yalın, her çalışanın becerilerinden, girdilerinden ve gözlemlerinden yararlanan bir iş süreci metodolojisidir. Organizasyonun başarısına yatırım yapan ve iyileştirme ile uğraşan çalışanlar esastır.
- 7- Organizasyonun sürekli iyileştirmeyi ilerletmek için seçtiği metodoloji ya da yalın teknikler ne olursa olsun, bunun organizasyon genelinde basit, alışılmış ve tutarlı olması gerektiğini unutmamak gerekir. İyileştirme çalışmasının arkasındaki metodoloji, Yalın bir organizasyonda uzun vadeli başarıyı sağlayan şeydir.
- 8- Yalın organizasyonlar, sorunları ve israfı gerçekleşmeden önce önlemek için ürünleri değil süreçleri denetler. Bu başarıyı, çalışanları işin içine dahil ederek elde ediyorlar. Yöneticiler her süreci denetlemezler, bu yüzden nihai ürün veya hizmetteki hataları fark edebilirler, ancak süreci iyileştirmenin yollarını keşfetme işi çalışanlara aittir. Yalın organizasyonlar, çalışanların kendilerini güvende hissettikleri ve iyileştirmeler yapmak için zaman ayırdıkları bir kültürü başarılı bir şekilde oluşturmuşlardır.
- 9- Yalın organizasyonlarda standart çalışma belgelenir, erişilebilir ve sürekli olarak gözden geçirilir. Bu, organizasyon genelinde standart süreçler oluşturur ve herkesin aynı yüksek seviyeden başlamasına olanak tanır, böylece sürekli olarak tekerleği yeniden icat etmek yerine gelişmeye odaklanabilirler. Bir sürecin belgelenmesi, iyileştirme sürecinin sona erdiği anlamına gelmez. Bu sadece mevcut en iyi uygulamaların belirlendiği ve paylaşıldığı anlamına gelir; Yalın bir organizasyonda, bu en iyi uygulamaların gelecekteki iyileştirmeler için bir başlangıç noktası olarak kullanılmasını bekler.
- 10- Yalın organizasyonlarda esneklik, sorunlu noktaları tahmin etme ve beklenmedik bir durum meydana geldiğinde doğaçlama yapma yeteneğidir. Organizasyon, düzeltme için hataları tespit ederken aynı zamanda çözümlere yenilik getirebilmelidir. Bu, çalışanların hızlı ve çevik bir şekilde yanıt verebilmeleri için mümkün olduğunca otonom kararlar vermeleri için yetkilendirilerek yapılır.
- 11- Yalın'ı başarıyla uygulayan çoğu organizasyon, iyileştirme sürecinin etkinleştiren teknolojinin desteğini gerektirdiğini fark eder. Bunun sebebi çalışmak için sınırlı bir süre olmasıdır. En az sürede en çok işi yapmalarını

sağlamak için, uyarılar, bildirimler ve iyileştirme etkisinin raporlanması ile iyileştirme sürecini ileriye taşımaya yardımcı olan sürekli iyileştirme yazılım çözümlerine güvenerek idari ve iletişimsel yüklerini azaltırlar.

12- Yalın kültürün yerleşmesi için, çalışanların gelişime katkılarından dolayı değer verildiğini ve takdir edildiğini hissetmeleri gerekir. Zeki liderler bunun farkına varır ve çalışanların başarılarını her fırsatta yayınlamalıdır.

1.5. Yalın Girişim

Yalın girişim, birden fazla paydaşı için verimli bir şekilde değer yaratmak için yalın ilkeleri ve uygulamalarını entegre eden bir yapıdır. Bu girişimler, sistematik bir şekilde yalın düşüncüyü benimserler. Dinamik, bilgi odaklı ve müşteri odaklı bir yaklaşımı benimseyerek, sürekli gelişmeyi ve mükemmeliyeti hedeflerler. Yalın bir girişim, çevresiyle birlikte sürekli olarak iyileşme ve mükemmellik arayışı içindedir (Murman ve diğerleri, 2002).

Yalın girişim, çeşitli katılımcılar için yalın yönetim prensiplerini ve uygulamalarını kullanarak değer yaratır. Bu, tüm kaynakları bir araya getirerek sinerji oluşturmayı amaçlar. İşletmeler sınırlı kaynaklarla faaliyet gösterir ve bazen değer katmayan unsurlara sahip olabilirler. Yalın dönüşüm sürecinde, israfların ve verimsizliklerin azaltılması önemlidir (Yaman, 2007).

Yalın girişim, sadece üretim veya yönetim alanında değil, hizmet sunumundan ürün geliştirmeye kadar geniş bir yelpazede uygulanabilen bir yaklaşımdır. Her gün yeni örnekler ortaya çıkmaktadır. İlaç, alüminyum, demir-çelik gibi farklı endüstrilerde, sivil toplum örgütlerinde, hastanelerden sigorta şirketlerine, bankalardan eğitim kurumlarına kadar çeşitli işletmelerde verimliliği ve etkinliği artırmak için kullanılabilir (Demir ve diğerleri, 2013).

1.6. Yalın Hizmet

Hizmet, eş zamanlı olarak üretilip tüketilen ve stoklanamayan, mülkiyetin aktarılmadığı soyut bir faaliyet veya fayda olarak tanımlanır. İnsan ihtiyaçlarını karşılama amacına yöneliktir (Torlak, 2019).

"Hizmet sektörü" terimi, mal üretmeyen ancak bir ihtiyacı karşılayan bir ekonomik sektörü ifade eder. Bu sektörde eğitim, sağlık, finans, devlet, ulaşım ve ticaret gibi alanlar bulunur. Hizmet sektöründeki işletmeler, müşterilere mükemmel hizmet,

hızlı yanıt süreleri ve değerli destek sunmada sürekli baskı altındadır. Bu nedenle, yalın prensipleri kullanarak israfları ortadan kaldırmak veya sürekli iyileştirme yoluyla hizmet sunum süreçlerini optimize etmek önemlidir (Helmold, 2020).

"Yalın hizmetler" terimi, yalın üretim prensiplerinin hizmet endüstrisine uygulanmasını ifade eder. Yalın üretim, iş süreçlerinde verimliliği artırmaya ve israfı azaltmaya odaklanır. Bu model, bilgi teknolojisi (BT), muhasebe, sigortacılık ve havayolu gibi çeşitli hizmet sektörlerinde uygulanmaktadır (Sanker, 2022).

Örneğin, bir BT şirketinde, kaldırılabilir veya azaltılabilir birçok savurgan veya gereksiz süreç bulunmaktadır. Yalın araçlar ve teknikler, çağrı aktarma sayısını ve önemsiz BT süreçlerini azaltarak müşteri deneyimini iyileştirebilir. Ayrıca, hataları azaltmak, çalışan yetkilendirmesini maksimum seviyeye çıkarmak ve daha uygun maliyetli hale getirmek için çözümler sunar (Helmold, 2020).

Yalın Hizmet, etkili ve verimli müşteri hizmetlerinin sağlanmasıyla müşteri edinimi, müşteriye elde tutma ve maliyet yönetimi üzerinde kritik bir etkiye sahiptir. Kalite ve maliyet hedeflerini dengelerken, kilit müşteri segmentlerinin ihtiyaçlarına odaklanarak uyarlanmış hizmet operasyonları, herhangi bir şirketin başarısında ayrılmaz bir rol oynamaktadır (OpEx Learning Team, 2010).

Yalın Hizmetin 4 E'si (Sampson S. , 2011):

- 1- Stratejik etkileşimleri geliştirmek (*Enhance*): Bu sayede değer ifadesine katkıda bulunan etkileşime odaklanarak, net bir değer tanımlamak gerekir.
- 2- Gereksiz etkileşimleri ortadan kaldırmak (*Eliminate*): Değerlere katkıda bulunmayan tüm etkileşimleri azaltın veya ortadan kaldırın. Teknoloji kullanımıyla etkileşimi azaltmak mümkündür.
- 3- Müşterilerin kendi kendine hizmet vermesini veya kendi kendine yapabilmesini sağlamak (*Enable*): Müşterilerin ihtiyaçlarını karşılamalarını kolaylaştırmak için müşterilere kaynak, bilgi ve araçlar sağlamak gerekir.
- 4- Teklifleri firmaların dışına genişletmek (*Extend*): Tamamlayıcı ihtiyaçları karşılayan diğer firmalarla bağlantılar sağlayarak hizmet değer ağı oluşturmak gerekir.

Yalın Hizmetin ilkeleri şunlardır (OpEx Learning Team, 2010):

- Tüm mal ve hizmetlerin birlikte çalıştığından emin olarak müşterinin problemini tam olarak çözmek,
- Müşterinin zamanını boşa harcamamak,
- Müşterinin istediğini tam olarak sağlamak,
- İstedikini tam olarak istediğini yerde sağlamak,
- İstenilen şeyi, istenildiği zaman, istenildiği yerde sağlamak,
- Müşterinin zamanını ve uğraşmasını azaltmak için sürekli olarak toplu çözümler üretmek.

Yalın hizmetin temel amacı, müşteri taleplerini etkili bir şekilde karşılamaktır. Şirket, tüm karlılığı göz önünde bulundurarak, müşterilerin değişen ihtiyaçlarını hızlı bir şekilde anlayıp zamanında geri bildirim sağlayarak bu amaca ulaşabilir. Bir dizi hizmet kapasitesi, kalitesi ve sürekli iyileştirme çalışmalarından sonra, şirket müşteri memnuniyetini artırarak düşük maliyet ve yüksek verimlilik sağlama hedefine ulaşabilir. Yalın üretim de olduğu gibi, yalın hizmette de israf vardır. Bunlar (Qu ve diğerleri, 2011) tarafından beş tane olarak belirlenmiştir:

1. *Hizmet Tasarım İsrafı*: Müşteri ihtiyaçlarına yanıt vermemektir, tüketiciler tarafından arzu edilmeyen hizmetlerin sunulmasından kaynaklanır ve bunun sonucunda gereksiz fazla özellikler ortaya çıkar.
2. *İsraf Sağlayan Hizmetler*: Hizmet sürecindeki hizmet israfından kaynaklanan “kusurları” ifade eder. Bu israf, hizmet sürecinin ilerlemesini yavaşlatır ve sonunda yeniden işleme ile bir hizmet israfı durumu haline gelir.
3. *Hizmet Yeteneği İsrafı*: Hizmet kapasitesinin tam olarak kullanılmadığı durumu ifade eden fazla kapasite, yalın hizmette önemli bir kavramdır. Yalın hizmet, zamanında ve etkin bir şekilde hizmet sunmayı esas alarak kendi yeteneğinden tam olarak faydalanmalıdır. Fazla kapasitenin kullanılmaması, hizmet yeteneğinin israfına neden olabilir.
4. *Hizmet Süreci İsrafı*: İşin düşük verimliliğiyle sonuçlanan karmaşık süreç tasarım hizmetini ifade eder. Çalışanlar tarafından yapılan verimsiz çalışmalardan kaynaklanır.

5. *Hizmet Gecikmesi İsrافی*: Çalışanların veya tüketicilerin hizmetin sunulması için beklenenden daha uzun süre beklemesine neden olan olaylardır.

1.7. Yalın Yönetim

Yıllar geçtikçe yalın düşünce veya yalın üretim uygulamaları ve uygulanan sektörler artıkça Yalın ifadesi çeşitli şekillerde ortaya çıkmıştır. Örneğin yalın yönetiminin de temeli yalın üretimdir.

Yalın üretim, sadece endüstriyel üretim değil, dolaylı olarak endüstriyel üretimle ilişkili olan süreçleri de optimize etmek için kullanılabileceği ortaya çıktığında, kapsamlı bir yalın yönetim disiplininin oluşturulmasına olanak sağlamıştır. Bu yaklaşımın somut hedefi, verimliliği artırırken müşterilere odaklanmayı güçlendirmektir. Yalın yönetim ve yalın üretim arasındaki fark, yönetimde tüm seviyeler için bir kurumsal felsefe olarak kabul edilebilirken, yalın üretim özellikle üretim birimlerinde uygulanmaktadır (BIBUS, 2019).

Yalın yönetimde, yetki devri artar ve herkes işlerinden sorumlu tutulur. Hiçbir hiyerarşik yapıya bağlı kalmaksızın, şirketin her kararında astların da söz sahibi olduğu bir ortam hedeflenir. Bu, yalın üretimin gerçekleşmesi için benimsenen bir yönetim yaklaşımıdır (Atsan, 1998).

Yalın yaklaşım, üretim, ürün geliştirme ve hizmet endüstrilerindeki israfın tanımlanması ve ortadan kaldırılmasına odaklanır. Toyota tarafından otomobil üretimi için geliştirilmiş olsa da artık birçok işletme tarafından destek fonksiyonlarında da benimsenmektedir. İsraf, gereksiz gecikmeler, fazla görevler, artan maliyetler ve hatalardan kaynaklanabilir. Ayrıca, satın alma, mühendislik, faturalama, stok kontrolü, sipariş girişi, planlama, muhasebe ve satış gibi fonksiyonları da etkiler (Cudney & Elrod, 2011).

Yalın yönetim, kaynakların en etkin şekilde kullanılmasını hedefler ve müşteri odaklı bakış açısından, ürüne değer katmayan tüm işlemlerin ve girdilerin ortadan kaldırılmasını amaçlar (Yaman, 2007). Başka bir şekilde tanımlamak gerekirse yalın yönetim, müşterilerin istediği kalite ve standartlara daha hızlı ve etkili bir şekilde yanıt verebilmek için organizasyon yapısının basitleştirilmesini, işletme için katma değer

oluşturmayan işlemlerin veya pozisyonların ortadan kaldırılmasını ve işi yapanla karar verenin mümkün olduğunca birbirine yaklaştırılmasını amaçlar (Atsan, 1998).

İşletmeleri yalın yönetim yaklaşımına yöneltmekte etkili olan bazı faktörler bulunmaktadır. Bunlardan ilki, personel maliyetlerini en aza indirmektedir. Diğer ise, şirketlerin yoğun rekabet ortamında sürekli olarak rekabet avantajlarını sürdürme çabasıdır. Bu bağlamda, işletmeler kendilerini düzenli olarak gözden geçirerek daha hızlı sonuçlar elde etme eğilimindedirler. Ayrıca, ürün ve hizmetlerini her zaman müşteri odaklı bir şekilde gerçekleştirme çabası da yalın yönetim yaklaşımını teşvik eden bir faktördür (Wynne & Marovac, 1993).

Yalın bir yönetim sistemi, işletme genelinde değerli entelektüel ve yönetsel kaynakların israfını azaltarak, insanların stratejik olarak önemli ve katma değer yaratan faaliyetlere odaklanmasını sağlar. Bu nedenle, yönetim sistemlerini geliştirmek, rekabetçi pazarlarda işletmelerin daha başarılı olmasına yardımcı olacaktır (Shinkle, 2005).

Yalın yönetim, gereksiz detaylardan arınmış, bürokratik engellere takılmayan ve hızlı tepki verebilen bir yapı oluşturmayı amaçlar. Bu sayede, işletmelerde karar alma süreçleri basitleşir, iletişim hızlanır ve müşteri taleplerine daha çabuk yanıt verilir. Sonuç olarak, esnek, küçük yapılar ve girişimcilik ruhu desteklenir (Atsan, 1998).

Genel olarak yalın yönetim, öncelikle üretim alanından türetilmiş gibi görünse de aslında iş dünyasının temel yaklaşımını oluşturur. Bu yaklaşım, ürünlerin üretim sürecinde olduğu kadar hizmet sektöründe de veya her ikisinin birleşiminde başarıyla uygulanabilir (Yaman, 2007).

Yalın yönetim, sürekli olarak israf maliyetini azaltmayı teşvik eden bir organizasyon kültürünü ifade eder. Bu yaklaşım, israfları ortadan kaldırmak için sistemler oluşturan ve yöneten çalışanların organizasyonlardaki rolünü vurgular. Yalın, verimliliği artırmaya odaklı sürekli bir çaba gerektirir. Üretim sistemleri, pazar ve üretim ortamındaki değişikliklere sürekli uyum sağlamalıdır. Bunun yanı sıra, organizasyonel kültürler bu değişikliklere destek olmalı ve uyum sağlamalıdır (Hopp & Spearman, 2021).

Yalın yönetime geçiş, sadece tek bir bileşenin değiştirilmesiyle gerçekleştirilemez. Bunun yerine, organizasyonun tüm paydaşlarının dönüşüm sürecine

katılması gerekir. Bu süreçte üst düzey yöneticilerin de değişime liderlik etmesi gereklidir. Bu, yeni bir vizyon geliştirmelerini ve organizasyona ilham verecek bir yönlendirme sağlamalarını içerir. Aynı zamanda, çalışanları motive etmek de kritiktir; bu, çalışanların kendilerini değerli ve gereksiz hissetmemelerini sağlamak için önemlidir. Organizasyon kültürünün sürekli gelişime ve öğrenmeye açık hale getirilmesi gerekmektedir. Bu, yenilikçi fikirlere ve sürekli iyileştirmeye olanak tanır (Wynne & Marovac, 1993).

Yalın akışın amacı, ürün ve hizmetleri tam zamanında, doğru miktarlarda ve kalitede, uygun yerde sunmaktır. Bu, ürün ve hizmetlerin sadece müşteri talepleri doğrultusunda üretilip teslim edilmesini sağlayan bir çekme prensibiyle gerçekleşir. İyi tasarlanmış bir yalın sistem, değişen müşteri taleplerine veya gereksinimlerine hızlı ve etkili bir şekilde yanıt verebilir (Cudney & Elrod, 2011).

Yalın sistemin uygulanmasında çeşitli engeller bulunur: kaynak eksikliği, üst yönetimin katılımının veya desteğinin olmaması, işçilerin tutumu veya direnci, kültürel farklılıklar, zayıf liderlik ve motivasyon eksikliği gibi. Bu engeller yalnızca yalın uygulamalarını değil, birbirleriyle de etkileşirler. Üst yönetimin yalın programlarını etkin bir şekilde uygulamasına yardımcı olmak için, temelde yatan ve diğerlerinden en çok etkilenen engellerin belirlenmesi önemlidir. Yalın gibi küresel üretim stratejilerinin başarısı, uygun araç ve tekniklerin yanı sıra üst yönetim ile çalışanlar arasındaki etkileşime dayanır. Üst yönetim, stratejinin anlaşılması, uygulanması ve yayılması konusunda kritik bir rol oynar, bu da başarılı bir yalın dönüşüm için önemlidir (Jadhav ve diğerleri, 2014).

2. BÖLÜM: HAVACILIKTA YALIN YÖNETİM

2.1. Hava Taşımacılığı Sektörü

Havacılık terimi genellikle insan, kargo veya postanın hava araçları ile bir yerden başka bir yere taşınmasını ifade eder. Başka bir deyişle, havacılığın yalnızca uçuş faaliyetleriyle sınırlı olduğu düşünülmektedir. Ancak, havacılık aslında havadan hafif veya ağır hava araçlarının uçuşu ile doğrudan veya dolaylı olarak ilgili olan tüm faaliyetleri kapsayan geniş bir kavramdır (Gerede, 2002).

Hava taşımacılığı, ülke ekonomisi ve sosyal gelişim için kritik bir itici güçtür. Hava ulaşım ağlarının artışı, havacılık endüstrisi ve hava taşımacılığının sürekli

büyümesini sağlamaktadır. Bu gelişmeler, birçok sektörü, özellikle turizmi, ekonomik olarak olumlu yönde etkilemektedir. Hava taşımacılığı, turistlerin büyük bir kısmının hava yoluyla seyahat etmesi nedeniyle turizm için hayati öneme sahiptir. Ayrıca, havacılık endüstrisinin gelişimi, bir ülkenin küresel gelişmişliğinin önemli bir göstergesidir ve bu yüzden büyük bir ekonomik değere sahiptir (STM, 2017).

Uçma denemeleri dünya genelinde yapılmış, ancak ilk bilimsel uçuş Amerika’da Wright Kardeşler tarafından gerçekleştirilmiştir. Bu dönemdeki hava aracı, modern uçakların temelini oluşturmuştur. Dünya savaşları, askeri teknoloji ve havacılığın hızla gelişmesine neden olmuştur. Havacılık, askeri ve sivil olarak ikiye ayrılır; askeri havacılıkta stratejik üstünlük, sivil havacılıkta ise ticari karlılık amaçlanır. Dünya savaşları sırasında askeri havacılık büyük ilerleme kaydetmiştir ve sonrasında sivil havacılığı ve havayolu taşımacılığını geliştirmek için yenilikler yapılmıştır (Çalışkan, 2010).

Havayolu taşımacılığının toplumsal algısını ve talebini artırmak için yeni uçakların üretimi, havayolu şirketlerinin kurulması, reklam kampanyaları düzenlenmesi, kabin içi sınıflandırma sistemlerinin uygulanması ve sunulan hizmetlerin genişletilmesi gibi çeşitli faaliyetler gerçekleştirilmiştir. Ayrıca, 1944 yılında imzalanan Şikago Konvansiyonu da sivil havacılığın geliştirilmesini temel almıştır (Çalışkan, 2010).

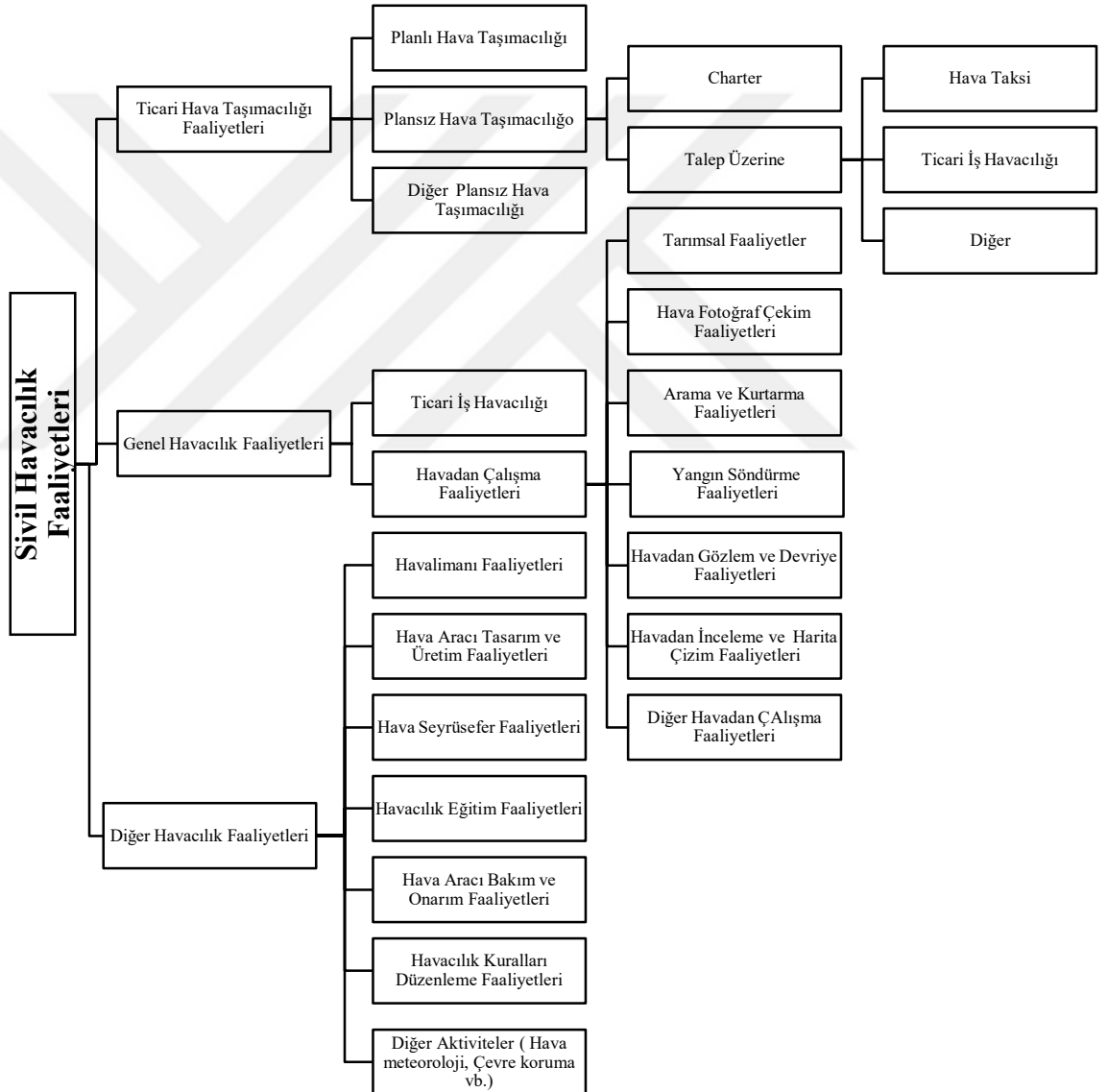
ICAO Sivil Havacılık faaliyetlerine kategorilere ayırmıştır. Bunlar Tablo 2’de gösterilmektedir. Üç ana kategorisi bulunmaktadır. Bunlar: Ticari, genel ve diğer hava taşımacılığı faaliyetleridir. Ticari hava taşımacılığı, yolcu, kargo veya posta taşımalarını içerir ve ücret veya kiralama karşılığında gerçekleştirilir. Ticari hava taşımacılığı, planlı ve plansız olarak ikiye ayrılır. Planlı hava taşımacılığı, yayınlanmış bir zaman çizelgesine göre planlanan ve gerçekleştirilen, doğrudan rezervasyona açık uçuşları içerir. Plansız hava taşımacılığı ise tarifesiz olarak gerçekleştirilir. Bu kapsamda charter ve talep üzerine uçuşlar bulunur. Charter, bir hava taşıyıcısı ile uçağı kiralayan veya kiralayan bir kuruluş arasındaki sözleşmeye dayalı bir düzenlemedir. Talep üzerine gerçekleştirilen hava taksi faaliyeti ise genellikle küçük uçaklarla yapılan kısa süreli, tarifesiz uçuşları ifade eder (ICAO, 2009).

Genel havacılık faaliyetleri, bireyler ve kamu kuruluşları tarafından çeşitli amaçlar ve etkinliklerle gerçekleştirilir. Bu faaliyetler ticari bir amaca hizmet

edebileceği gibi, aynı zamanda ticari bir kaygı olmaksızın toplumun yararını göz önünde bulundurarak da icra edilebilir (Küçük Yılmaz, 2019).

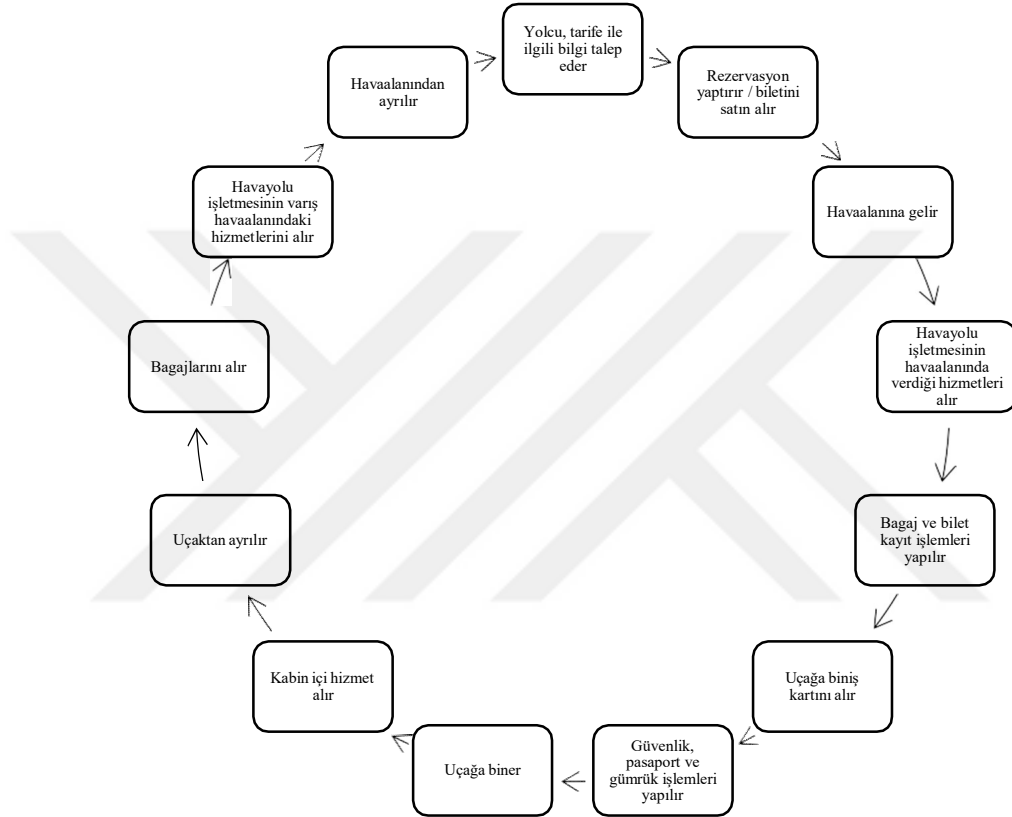
Genel havacılık, tarifeli hava hizmetleri ve tarifesiz hava taşımacılığı operasyonlarının dışında kalan tüm sivil havacılık operasyonlarını kapsar. Uluslararası Sivil Havacılık Örgütü (ICAO) istatistiksel amaçlar için genel havacılık faaliyetlerini, eğitim uçuşları, iş uçuşları, zevk uçuşları, hava işleri ve diğer uçuşlar şeklinde sınıflandırır (ICAO, 2009).

Tablo 2. Sivil Havacılık Faaliyetlerinin Sınıflandırılması (ICAO, 2009)



Havayolu taşımacılığı hizmeti bir süreç içinde gerçekleşir. Hizmet sunumu sürecindeki aşamalar havayolu ürününün parçasını oluşturmaktadır. Bu süreç şekil 4'te gösterilmektedir. İlk olarak, müşteri bilgi talep eder ve araştırma yapar, sonra satın alma

işlemi gerçekleşir. Bu süreç genellikle bilet satış ofislerinde, internet üzerinden veya seyahat acenteleri aracılığıyla gerçekleşir. Ardından, uçağa binilir ve kabin içi hizmetler alınır. Uçuşun sona ermesiyle birlikte, bagaj alınır, gümrük ve pasaport kontrolleri yapılır, varış havaalanındaki hizmetlerden yararlanılır ve havaalanı terk edilir. Havayolu işletmeleri bu süreç boyunca müşteri ihtiyaçlarını karşılamaya çalışır çünkü hizmet kalitesi müşteri deneyimi üzerinde etkilidir (Gerede, 2015).



Şekil 3. Havayolu Taşımacılığında Hizmet Süreci (Thomas, 1997)'den aktaran (Gerede, 2015)

2.2. Havacılıkta Yalın Yönetim

Havacılık endüstrisi, rekabetin artması, maliyet düşürme baskıları, beceri eksiklikleri, çevre dostu uygulamalara yönelim ve artan hava trafiği hacimleri gibi çeşitli zorluklarla karşı karşıyadır. Bu zorluklar, zaten yüksek olan güvenlik standartlarını daha da yükseltme gerekliliğini beraberinde getirmektedir. Bu nedenle, sektör, üretkenliği artırmak, güvenliğini sağlamak ve sürdürülebilirliği temin etmek amacıyla önemli çabalar sarf etmektedir (Ward & Brito, 2007).

Havacılık sektöründe yaşanan hizmet aksaklıkları ve operasyonel yetersizlikler, müşteri memnuniyetsizliğine ve düşük hizmet kalitesine yol açmaktadır. Bununla

birlikte, son yıllarda otomasyon ve dijitalleşmenin havalimanı operasyonlarına entegrasyonu, bu sorunların çözümünde önemli rol oynamaktadır. Havacılık endüstrisindeki süreçler, birbirine bağlı ve ardışık olarak ilerlemektedir. Gecikmeli uçuşlar, kaçırılan bağlantılar, bagaj kayıpları ve uzun aktarma süreleri, müşteri memnuniyetsizliğine ve şirketin itibarının olumsuz etkilenmesine neden olabilir. Havayolu şirketleri, süreçlerini kademeli olarak iyileştirerek hem güvenliği artırmayı hem de müşteri memnuniyetini yükseltmeyi hedeflemektedir. Bu süreçlerin, dikkatli bir planlama ve uygulama gerektirdiği büyük önem taşımaktadır (Demir & Paksoy, 2021).

Havayolu sektörü, yalnızca hizmet sunmakla kalmaz, aynı zamanda müşteri odaklı olarak hizmetlerinin çeşitli aşamalarında müşteri ihtiyaçlarını daha iyi anlamanın yollarını arar. Müşteri memnuniyeti, havayolu şirketleri için büyük bir öneme sahiptir, çünkü müşterileri çekme ve elde tutma yeteneğiyle doğrudan bağlantılıdır. Bu nedenle, hizmet kalitesi, havayolu şirketlerinin öncelikleri arasında yer alır (Malifete ve diğerleri, 2018).

Havayolu şirketleri genellikle uçaklar havadayken kar elde ederler. Bu nedenle, uçakların dönüş sürelerini ve zamanında performanslarını iyileştirmek için sürekli çaba sarf ederler. Uçağın inişinden hemen sonra boşaltılması ve tekrar kalkışa hazır hale getirilmesi, planlanan zamanında kalkış veya varış, havayolu operasyonlarının başarısı için kritik bir öneme sahiptir. Küresel rekabetin artması ve yolcu beklentilerinin yükselmesiyle birlikte, havayolu şirketleri müşteri taleplerini karşılarken operasyon maliyetlerini azaltmak için etkili stratejiler geliştirmeye odaklanmaktadır (Demir & Paksoy, 2021).

Bunlar açısından daha iyi performans, daha az maliyet, daha çok müşteri memnuniyeti için yalınlık bir yöntem olarak havacılık sektörüne uygulanabilir. İsrâfların azaltılmasıyla birlikte sürekli iyileştirme çalışmalarının yapılması sektörü, işletmeleri, sektör çalışanlarını olumlu yönde etkilemesini sağlar.

Havayolu endüstrisindeki şirketlerin pek çoğunun (Airbus UK, Boeing, Bombardier, Lockheed Martin, Pratt & Whitney, Sikorsky Aircraft) yürürlükte stratejik yalın programları vardır (Doig ve diğerleri, 2003).

Havacılık sektörü, turizm, imalat ve uluslararası ticaret gibi diğer ekonomik sektörlere destek veren temel bir hizmet alanıdır. Bu nedenle, havacılık performansını

artırmak için iyileştirme araçlarının uygulanması ve benimsenmesi büyük önem taşır (Malifete ve diğerleri, 2018).

Yalın yönetim teknikleri, çeşitli işletme ve üretim süreçlerine uygulanabilmekle birlikte, hizmet sektöründe de değerli iyileştirmeler sunar. Havacılık sektörü, yalın yönetim tekniklerinden önemli faydalar sağlayabilecek bir hizmet alanıdır. Yalın araçlar, dayanıklı, çevik ve esnek hizmet sistemleri oluşturarak havayolu şirketlerinin bu tür zorluklarla başa çıkabilmesini sağlar. Bu kişiye özel yönetim teknikleri, havacılık endüstrisinde kusursuz ve emniyetli operasyonlar yaratırken operasyonel maliyetleri de azaltma potansiyeline sahiptir (Demir & Paksoy, 2021).

Yalın teknikler, israfı azaltmanın yanı sıra standartlaşmamış çalışma süreçlerini, değişken ekip yapılarını ve eşzamanlı olmayan iş akışlarını da düzeltir. Yalın prensipler, israfın azaltılması, değişkenliğin kontrolü, esneklik ve insan yeteneğinin tam kullanımı üzerine kuruludur. Bu ilkeler, öngörülemeyen durumlarla başa çıkmak zorunda olan havacılık sektörü gibi kuruluşlar için büyük önem taşır. Yalın prensipleri benimseyen şirketler, her şeyi farklı bir bakış açısıyla değerlendirir ve bu sayede operasyonlarını daha verimli hale getirirler (Doig ve diğerleri, 2003).

Yalın yönetim, israfı minimize etmeye, süreçleri sürekli olarak iyileştirmeye ve müşteri odaklı bir yaklaşımla süreçleri anlamaya ve şekillendirmeye dayalı bir yönetim metodolojisidir. Havacılık sektöründe yalın araç ve tekniklerin uygulanması, işletme maliyetlerini azaltabilir, çalışanların becerilerini daha etkin bir şekilde kullanmalarına yardımcı olabilir, daha güvenli bir çalışma ortamı sağlayabilir ve havalimanlarında yolcu akışını daha iyi yönetmeye katkıda bulunabilir. Örneğin, Altı Sigma yönteminin DMAIC (Tanımla, Ölç, Analiz Et, İyileştir, Kontrol Et) döngüsü, havacılık endüstrisi için sürekli iyileştirme fırsatları sunar. Bu döngü, süreçlerin verimliliğini artırarak operasyonel performansını geliştirir ve müşteri memnuniyetini artırır (Demir & Paksoy, 2021).

2.2.1. Yalın bakım, onarım ve revizyon (MRO)

Bakım, Onarım ve Revizyon (MRO-Maintenance, Repair and Operations), havacılık sektöründe önemli bir rol oynar çünkü uçağın havayolları tarafından ihtiyaç duyulduğunda tam olarak kullanılabilmesi için uçuşa elverişlilik denetiminden sorumludur. MRO faaliyetlerinin çoğu, esas olarak düzenli bakım, servis, onarım, modifikasyon, revizyon, inceleme ve hava aracının durumunun belirlenmesi gibi

hizmetleri içerir. Hava aracı, MRO kuruluşuna teslim edildiği andan itibaren, operasyonlar sırasında her zaman uçuşa elverişli bir durumda olması için düzenli muayene ve bakım faaliyetlerine ihtiyaç duyar (Anham ve diğerleri, 2019)

Bakımın amacı, uçak yapılarının (örneğin kanatlar, gövde, kuyruk ve kabin) ve sistemlerinin (aviyonik, hidrolik ve elektronik dahil) incelenmesi, sökülmesi ve yeniden inşa edilmesi yoluyla bir uçağın ömür boyu uçuşa elverişliliğini ve emniyetini sağlamaktır. Bu tür kontroller, uçağı günlerce, haftalarca hatta aylarca hizmet dışı bırakabilir (Doig ve diğerleri, 2003).

Bir hava yolunun toplam işletme maliyetlerinin yüzde 15 ila 18'ini oluşturan MRO operasyonları, kârlılığı doğrudan etkileyen bir faktördür. Bu nedenle, bu giderin kontrol edilmesi büyük önem taşır. Hava yolları ve diğer filo operatörleri, bakım ve onarım operasyonlarını inceleyerek uçakları daha hızlı ve güvenli bir şekilde havaya kaldırırken maliyetleri azaltmanın veya kesmenin yollarını aramaktadır (Four Principles, 2021).

20. yüzyılın son on yılında, Yalın Bakım kavramı ortaya çıktı ve bakım, onarım ve revizyon (MRO) operasyonlarında Yalın ilkelerin kullanılmasını önerdi. Bu alandaki Yalın metodoloji, envanter yönetimi, yedek parça ve sarf malzemesi tedariki, araç maliyet muhasebesi, arızaların, kazaların ve duruş sürelerinin önlenmesi, personel eğitimi gibi bir dizi konuda uygulanabilir. Yalın Bakım kavramının amacı, ürünün gerektiği gibi belirli bir düzeyde güvenilirliğini sağlamak ve aynı zamanda bakım maliyetlerini azaltmaktır. Bu hedefe ulaşmak için, farklı israf türlerinin ve katma değeri olmayan faaliyetlerin en aza indirilmesi gerekmektedir (Korchagin ve diğerleri, 2022).

Yalın MRO, havacılık MRO endüstrisinde gerekli performans iyileştirmelerini, artan verimlilikleri ve maliyet düşüşlerini elde etmek için ideal bir yöntemdir. Organizasyonel dönüşüm için test edilmiş ve kanıtlanmış bir araç olarak Yalın, havacılık MRO'larının rekabet avantajlarını sürdürmek için gereken ciddi değişiklikleri yapmalarına yardımcı olabilir. Yalın felsefesi, tam olarak uygulandığında, havacılık MRO'larının daha sorunsuz ve rekabetçi olmalarını sağlayacak bir disiplin haline gelir. Yinelemeli bir iyileştirme sistemi uygulamak, havacılık MRO'larının faaliyet gösterdikleri ortamın belirsizliği ile başa çıkmasına yardımcı olabilir (Four Principles, 2021).

MRO hizmetlerinde yalınlığın kullanılmasıyla gerçekleşen iyileştirmeler MIT Lean Aerospace Initiative (2005) tarafından şu sonuçlarla sonuçlanmıştır (Sánchez & Sunmola, 2017):

- Kurulum süresi: %17–85 iyileştirme.
- Teslim süresi: %16–50 iyileştirme.
- Çalışma saatleri: %10–71 iyileştirme.
- Maliyetler: %11–50 iyileştirme.
- Verimlilik: %27–100 iyileştirme.
- Döngü süresi: %20–97 iyileştirme.
- Fabrika alanı: %25–81 iyileştirme.
- Seyahat mesafeleri (insan veya ürün): %42–95 iyileştirme.
- Envanter veya devam eden çalışma: %31–98 iyileştirme.
- Hurdaya çıkarma, yeniden işleme, kusurlar veya inceleme: %20–80 iyileştirme.

Yalın MRO uygulamalarını takip eden şirketler, daha az tedarikçiye ihtiyaç duyar ve her adımda daha az envanter gerektirirler. Yalın MRO, havacılık hizmet sağlayıcılarının havayolları için ciddi sorunlara neden olan gecikmeleri ve hizmet kesintilerini önlemelerine yardımcı olur. İşlerin müşteri talebinden geriye doğru aktığı Yalın felsefesinde çekme sistemi uygulandığında stoklama ihtiyacını temel olarak ortadan kaldırır. Yalın MRO, tam zamanında (JIT) ilkelerini izleyerek envanteri azaltır ve işletme sermayesine olan güveni artırır (Four Principles, 2021).

Havacılık bakım onarım sektörünün yapısı, yalın uygulamanın sadece üretim faaliyetleriyle sınırlı kalmamasını, hizmet odaklı faaliyetleri de içermesini gerektirir. Yalın araçlar ve teknikler, bazıları yalnızca üretim departmanını etkileyebilecek şekilde çeşitlilik gösterse de çeşitli şirket fonksiyonlarını entegre eden başka girişimler de bulunmaktadır (Ayeni ve diğerleri, 2016).

5S tekniği, meydana gelen insan hatalarını en aza indirerek uçuş emniyetini artırma potansiyeline sahip olan bir yalın araçtır. Bir hava aracı bakım organizasyonunda 5S'nin uygulanması, iş istasyonlarında her zaman uygun araçların, ekipmanların ve belgelerin bulundurulmasını sağlayarak bu olasılığı artırabilir. Ayrıca,

gereksiz öğelerin kaldırılmasıyla hata olasılığı azaltılır. Bunun yanı sıra, iletişimi ve vardiyayı veya görev döngülerini iyileştirebilir. Böylelikle çalışanlar, tüm öğelerin nerede olması gerektiğini kolayca görebilir ve eksik bir şey olup olmadığını hızlı bir şekilde belirleyebilirler (Ward & Brito, 2007).

Havacılık MRO hizmetlerinde artan kaynak kullanımı ve üretkenliğin faydaları ile etkili yalın israf azaltımı elde edilebilir. Bulut tabanlı sistemler gibi teknolojik ilerlemeler, ilke olarak, MRO hizmetlerinde yalının kazanımlarından yararlanmaya yardımcı olmalıdır (Sánchez & Sunmola, 2017).

Yalın uygulamaları benimseyen ve uygulayan bakım kuruluşları, kuruluşun hizmetlerinin gereksinimlerine odaklanarak bakım hizmetlerini iyileştirme avantajlarına sahiptir. Envanter gibi altyapıları ve yeniden çalışma ihtiyacını azaltarak işletme maliyetlerini azaltabilirler. Uyarlanabilir süreçler aracılığıyla yeni hizmetler sağlamak için esneklik derecesini artırma şansları yalın yoldan geçmektedir (Kolanjiappan, 2015).

2.2.1.1. FL Technics

Yalın başarının bir örneği, Swiss Air, Luxair, Eurowings, Germanwings, Corendon ve Pegasus gibi 27 havayoluna hizmet veren küresel bir havacılık MRO'su olan FL Technics'tir. Litvanya, Endonezya ve diğer yerlerdeki hangarlarda çalışan 1.800'den fazla çalışanı bulunan FL Technics, küresel bir uçak bakımı, onarım ve revizyon (MRO) hizmetleri sağlayıcısıdır. Şirket, temel ve hat bakımı, yedek parça ve bileşen desteği, motor, APU² (Auxiliary Power Unit), tam uçak mühendisliği, teknik eğitim konularında uzmanlaşmıştır. Hat bakım işi, Almanya, İspanya, Letonya ve Birleşik Krallık'ta 8 yeni hat istasyonu açarak büyüdü. FL Technics, İngiltere merkezli yan kuruluşu Storm Aviation ile birlikte Avrupa, BDT (Bağımsız Devletler Topluluğu) ve Afrika'da 15 ülkede hat bakımı hizmeti sunmaktadır (FL Technics, 2018).

2017'de FL Technics, CEO Zilvinas Lapinskas'ın o yılın 6.650.000 \$'lık kârını atfettiği Yalın bir dönüşüm geçirdi. Zilvinas, 2018'de Yalın ilke ve uygulamalara göre yeniden yapılanmanın FL Technics'in yeni üst düzey Avrupa havayollarını çekmesine izin verdiğini duyurdu (Four Principles, 2021).

² APU: Auxiliary Power Unit/Yardımcı Güç Ünitesinin kısaltmasıdır. APU turboşaft tipte, itki gücü üretmeyen ve sabit bir devirde çalışan bir gaz türbinli motordur. APU'nun yerde sağladığı basınçlandırılmış hava uçak motorlarının çalıştırılmasında ve iklimlendirme sistemleri için kullanılır.

FL Technics CEO'su Zilvinas Lapinskas'a harika bir yıl geçirmelerinin sebebi, müşteri portföyünün çeşitlendirilmesinin, takıma ve müşteri memnuniyetine odaklanmanın, Yalın tabanlı yönetimin FL Technics'de uygulanmasıdır (FL Technics, 2018).

2.2.1.2. Air France Industries KLM Engineering & Maintenance (AFI KLM E&M)

KLM ve Air France'ın bir MRO yan kuruluşu olan AFI KLM E&M, Aviation Week dergisi tarafından defalarca yılın havacılık MRO'su olarak tanınan, bir başka Yalın başarı öyküsüdür (Four Principles, 2021).

Air France Industries KLM Engineering & Maintenance, bir Havayolu MRO'su olarak faaliyet gösteren çok ünlü büyük bir MRO sağlayıcısıdır. 12.800'den fazla çalışanıyla, güçlü bir lojistik ağı tarafından desteklenen bileşenlerin yönetimi, onarımı ve tedarikinin yanı sıra mühendislik ve hat bakımından motor revizyonuna, hava yapısı ve fan itme ters çevirici desteğine kadar kapsamlı teknik destek sunmaktadır. Yaklaşık 200 büyük havayolu şirketi tarafından işletilen 3.000'e yakın uçağı desteklemektedir (AFI KLM E&M, 2021).

Developing Innovation Program (DIP- İnovasyon Programı Geliştirme) adlı yenilik programı, kuruluşundan bu yana Air France Industries'de 100.000'den fazla fikir üretmiştir. 20 yaşındaki program, geçen yıl sunulan yaklaşık 4.000 önerisiyle bunların 200'ü operasyonel projelere dönüştürerek iyi bir başarı elde etti. Amsterdam Airport Schiphol'de katılımcı inovasyon, KLM E&M Yalın stratejisinin Moonshine programı tarafından yürütülür. Bir son kullanıcı (bir tamirci veya belki bir pilot veya bir uçuş görevlisi) karşılaştığı bir sorunu bildirdiğinde, bir çözüm bulmak için bir Moonshine projesi başlatılır. 2010 yılında konuşlandırılan bu proje şimdi KLM'nin her yerine yayılarak bugüne kadar Moonshine bayrağı altında yaklaşık 27 proje tamamlandı (AviationPros, 2015).

AFI KLM E&M, CF6-80 Serisini (CF6-80E1 / CF6-80C2) (Motor serisi) çalıştırma konusunda 25 yıllık deneyime sahip ve Yalın altı Sigma sürecini uygulayarak üründe ve süreçlerde yenilik yapmaktadır (AFI KLM E&M, 2014). Ayrıca bir başka yenilik olarak burun tekerleği değişimlerinde emniyeti, ergonomiyi ve hata önlemeyi iyileştiren ve ortalama %60 gibi etkileyici bir zaman tasarrufu sağlayan yenilikçi bir

servis arabası geliştirdi. Zaman kısıtlaması olan bir Hat Bakımı ortamında her türlü zaman tasarrufu memnuniyetle karşılanır (AFI KLM E&M, 2014).

2.2.1.3. Pratt & Whitney

Dünyanın en büyük havayolu üreticilerinden ve MRO'larından biri olan Pratt & Whitney (P&W), 15 yılı aşkın bir süre önce Yalın uygulamalarını başlatarak, son dönemdeki hızlı büyümesine katkıda bulunan dikkate değer sonuçlar elde etti. Şirket, ilk olarak 2005 yılında Yalın tabanlı sürekli iyileştirme programı olan Achieving Competitive Excellence (ACE- Rekabette Mükemmelliğe Ulaşmak) programını tanıttı ve 2009 yılında, değer akışlarını desteklemek ve ürün geliştirme süresini azaltmak için Set-Based Concurrent Engineering (SBCE- Küme Tabanlı Eş Zamanlı Mühendislik) ve diğer Yalın sistemlerini devreye aldı. 2020'de şirket, ABD'deki Delta TechOPS ve Polonya ile Hindistan'daki lokasyonlarını içeren küresel MRO tesisleri ağını ve ayrıca North Berwick tesisini yeni modüllere hizmet verecek şekilde genişlettiğini duyurdu. Şirket, Yalın düşüncenin uygulanmasıyla yüzde 64 ila 88 arasında bir yatırım getirisi elde etmeyi bekliyor (Four Principles, 2021).

P&W, şirket süreçlerini sürekli iyileştirmek ve müşterilerine sunduğu her ürün ve hizmette mükemmelliği sağlamak amacıyla, ürün geliştirme sürecinde yalın düşünce ilkelerini ve diğer sürekli iyileştirme tekniklerini benimsemektedir. Şirket, mükemmellik, yenilikçilik, güvenilirlik, uyumluluk, müşteri hizmetleri, dürüstlük ve hesap verebilirlik gibi yedi temel değer üzerine kurulmuş ve bu doğrultuda ilerlemektedir (Flores, 2020).

Yalın yönetim Achieving Competitive Excellence (ACE-Rekabette Mükemmelliğe Ulaşmak) sistemini temel almaktadır. Bu sistem, kültür, yetkinlikler ve araçlar olmak üzere üç temel bileşenden oluşur. ACE işletim sistemi, tüm çalışanların, müşteri için kaliteyi artırmak, değer akışını iyileştirmek ve en üst düzeye çıkarmak amacıyla basit araçlar kullanarak günlük görevlerini yerine getirdikleri bir yol sunar. Bu araçlar arasında süreç iyileştirme ve israf giderme konularında 5S, değer akış haritalama, standart iş, toplam verimli bakım, kurulum azaltma, proses kontrolü ve sertifikasyon, üretim süreci hazırlığı gibi teknikler bulunmaktadır (Pratt & Whitney Rzeszów, 2021).

2.2.1.4. myTECHNIC

2008 yılında Sabiha Gökçen Uluslararası Havalimanında (SAW) kurulan myTECHNIC, geniş ve dar gövdeli uçakların gövde, motor, komponent bakım-onarımları ile uçak boyamasına kadar geniş bir yelpazede hizmet sunarak zamanında ve etkin bir şekilde hizmet vermektedir. Dünyanın sıfırdan yalın olarak inşa edilen ilk bağımsız bakım merkezi olarak kabul edilen myTECHNIC, Yalın yönetim prensiplerine göre tasarlanmıştır. Bu sayede üretkenliği ve emniyeti ön planda tutarak yer, hareket ve zaman kayıplarını en aza indirmektedir. Ayrıca, çevresel sorumlulukları genişleterek ortaklarının memnuniyetini artırmak ve işlerin tamamlanma sürelerini kısaltmak için çaba sarf etmektedir. myTECHNIC, havacılıkta kabul görmüş en iyi uygulamaları ve Yalın prensiplerini birleştirerek sürekli gelişmeyi hedeflemektedir. Şirketin en önemli önceliği müşteri memnuniyeti olduğundan, tüm operasyonlar müşteriye değer yaratacak şekilde odaklanmıştır (myTECHNIC, 2022).

2.2.1.5. Türk Hava Yolları Teknik A.Ş.

Türk Hava Yolları, 2006 yılında bakım fonksiyonunu havayolundan ayırarak Türk Hava Yolları Teknik (Turkish Technic) şirketini bir kâr merkezi olarak yeniden yapılandırdı. Bu değişimle birlikte, Ocak 2006'da ayrılmadan hemen önce 39 Süreç İyileştirme Departmanı oluşturuldu ve doğrudan Genel Müdür'e bağlandı. Aynı dönemde, Boeing firması ile yalın üretim danışmanlığı sözleşmesi imzalandı. Süreç İyileştirme Departmanı, yalın çalışmaların koordinasyonundan ve yalın felsefesinin şirket genelinde yaygınlaştırılmasından sorumlu tutuldu (Açıkkollu, 2008).

İş Geliştirme Müdürlüğü, 2008 yılında yalın yönetim odaklı olarak iki Değer Akış Haritalama çalışması gerçekleştirdi. Bu çalışmalardan biri faturalama sürecini, diğeri ise müşteri teklif sürecini kapsamaktaydı. Ayrıca, 3P (Production, Preparation, Process- Üretim, Hazırlık, Süreç) çalışması ile birlikte 23 hızlandırılmış iyileştirme çalışması (Accelerated Improvement Work- AIW) yapıldı. Bu iyileştirme çalışmalarından biri, C-Check Kitting (Kontrol gereçleri) sürecine odaklanmıştı ve döngü süresinde %35, teknisyen seyahatinde %42 iyileştirme sağlandı. Bir diğer iyileştirme çalışması ise Cadmium Coating (Kadmiyum Kaplama) sürecine odaklanmıştı ve burada döngü süresinde %40, teknisyen seyahatinde %72 iyileşme sağlandı. Ayrıca, süreç iyileştirme departmanları tarafından gerçekleştirilen 5S

kontrolleri, malzeme talep formu ve nakliye süreci, uluslararası satın alma gibi süreçlerde %10 ila %90 oranında iyileştirme sağlandı (Turkish Technic , 2008).

Türk Hava Yolları Teknik, sürekli iyileştirme yaklaşımını bir ilke olarak benimseyerek, kurum sadakati ve takım ruhunu en üst düzeyde tutarak planlama, bilgi ve teknoloji temelli stratejilerle sistemi sürekli gözden geçirir ve iyileştirme fırsatları arar. Müşteri odaklı bir yaklaşım benimseyerek, müşteri memnuniyetini en üst düzeyde sağlamak için müşteri beklentilerine uygun ürün ve hizmet sunar. Ayrıca, müşteri geri bildirimlerinin aktarılmasını teşvik eder. Müşteri şikâyeti durumunda, şikâyetin objektif bir şekilde çözüme kavuşturulması için güven, şeffaflık, tarafsızlık, gizlilik, erişilebilirlik ve eşitlik ilkelerine uygun olarak hızlı bir şekilde gerekli önlemler alır ve sürece katkıda bulunan çalışanları teşvik eder (Turkish Technic, 2021).

2.2.1.6. Lufthansa Teknik

Lufthansa teknik, ticari uçaklardan VIP ve özel görev uçaklarına kadar geniş bir yelpazedeki sivil hava araçları için lider uçak bakım, onarım, revizyon ve modifikasyon hizmetleri sağlayıcısıdır. Uluslararası lisanslara sahip olan Lufthansa Teknik, MRO alanında özel bakım programları, modifikasyon, tamamlama ve dönüşüm hizmetlerinin yanı sıra yenilikçi kabin ürünleri, malzeme deposu veya motor hizmetleri ve dijital filo desteği sunmaktadır (Lufthansa Technic, 2023).

Lufthansa Teknik, Dünya çapında yaklaşık 25.000 çalışan ve 580'den fazla müşterisi olan Avrupa'nın en büyük uçak bakım ve iyileştirmeler yapan şirkettir. Şirket kaizen uygulamalarıyla 5S, Tam zamanında üretim, Poka Yoke, standart iş, toplam verimlilik yönetimi, tek parça akış, kurulum azaltma, hücresel imalat teknikleri uygulamaktadır (Kohrs, 2008).

Lufthansa Teknik, 2004 yılından itibaren Yalın uygulamalarını hizmet ortamında benimsemiştir. Bu dönemde, bakım sürecinin çeşitli aşamalarını iyileştirmeyi hedefleyen çeşitli küçük projeler başlatmıştır. Personelin eğitimi, araçların ve envanterin daha etkin kullanımı ve süreçteki israfların tanınması gibi konularda önemli ilerlemeler kaydedilmiştir. Ardından, Lufthansa Teknik, iyileştirme faaliyetlerinin kapsamını genişleterek tüm bakım sürecini bütünsel olarak iyileştirme hedefiyle hareket etmiştir. Bu süreçte, çalışanların yakın ilgisi ve katılımıyla, israfın tespiti, iyileştirmelerin uygulanması ve sonuçlarının değerlendirilmesi önemli bir rol oynamıştır. Bu etkileşimi ve katılımı teşvik etmek amacıyla, belirli süreçlere odaklanan

Kaizen oturumları düzenlenmektedir. Ayrıca, uygulanan değişikliklerin etkilerini sürekli olarak değerlendirmek ve çalışanlara geri bildirim sağlamak için bir performans ölçüm sistemi kurulmuştur. Geri bildirim, motivasyonu artırmak ve anlayışı derinleştirmek açısından hayati bir öneme sahiptir. Her departmanın hedefleri net bir şekilde belirlenir ve tüm çalışanlara posterler veya ilanlar aracılığıyla iletilir. (Luchtvaartfeiten.nl, 2015).

Son 10 yılda, Lufthansa Teknik'te iş organizasyonu alanında gerçekleşen en önemli yeniliklerden biri, şirket genelinde Yalın faaliyetlerin uygulanmasıdır. Bu yenilik, Yalın departmanının kurulması, bir eğitim akademisinin oluşturulması ve mevcut Lufthansa Teknik personelinin "Yalın uzmanları" olarak yetiştirilen kişilerin sürekli eğitimi gibi adımları içermektedir. Ayrıca, işgücü kalifikasyonuna ve ekipmanına yapılan yatırımlar da bu sürecin bir parçasıdır. Bu yeniliğin temel motivasyonu, zaman ve kaynak israfını en aza indirerek mevcut iş süreçlerini optimize etmek ve insan yönetimine yapılan yatırımları artırmak, böylece verimliliği artırmak ve maliyetleri azaltmaktır. Bu girişim, şirketin genel rekabet gücünü artırmak ve geleceğe daha hazırlıklı bir şekilde ilerlemek için stratejik bir adımdır (Homann & Stracke, 2013).

Lufthansa Teknik'te uygulanan yenilikçi yaklaşım için özellikle üç husus esastır (Homann & Stracke, 2013):

- Kendi personeli ve eğitim kapasiteleri (dahili sertifikalar vb.) ile kalıcı bir Yalın kültür oluşturulması;
- Yalın sonuçların işten çıkarmalara yol açmayacağına dair şirket taahhüdü;
- Yalın felsefenin bireysel üretim ve hizmet ortamında uygulanması.

2.2.1.7. Hong Kong Uçak Mühendisliği Şirketi

Hong Kong Uçak Mühendisliği Şirketi (Hong Kong Aircraft Engineering Company Limited- HAECO), 1950 yılında Hong Kong'da kurulmuştur. Dünya genelindeki önde gelen bağımsız uçak mühendisliği ve bakım gruplarından biri olan HAECO, kapasite açısından en büyük Bakım, Onarım ve Revizyon (MRO) hizmet sağlayıcılarından biridir. Grup, dünya çapındaki iştirakleri ve ortak girişim şirketleri aracılığıyla, uçak gövdesi, hat, bileşen ve motor hizmetleri, envanter ve filo teknik

yönetimi, kargo uçağı dönüşümü, parça üretimi, teknik eğitim, kabin entegrasyon hizmetleri ve iç mekân ürünleri gibi geniş bir hizmet yelpazesi sunmaktadır. HAECO Grubu, yaklaşık 17.000 çalışanı istihdam eden 19 yan kuruluş ve bağlı kuruluşa sahiptir ve faaliyetlerini Hong Kong, Çin, Singapur ve Amerika Birleşik Devletleri'nde sürdürmektedir (International Six Sigma Council, 2016).

2019'dan bu yana HAECO ve Cathay Pacific, kaliteyi, verimliliği, mevcut uçak yer süresini ve maliyet etkinliğini iyileştirmek için yalın ilkeleri kullanarak birlikte çalışıyor. İki şirketin ekipleri ortak bir yalın faaliyet yürüterek iş birliği yapmaktadır. Tüm ortak yalın projeler, dijitalleşme programıyla desteklenmektedir. Temel bir proje olan Hat Bakım Dönüşümü, Cathay Pacific için özel bir Hat Bakım üretim organizasyonunun oluşturulmasını ve bir HAECO ve Cathay Pacific ortak departmanı olan Mükemmellik Merkezi'nin (Center of Excellence- CoE) kurulmasını içerir. Dijital geliştirmeler, Yalın Yönetim dönüşüm programının başarılı bir şekilde yürütülmesinin merkezinde yer almaktadır. (HAECO, 2021).

CoE çerçevesi, HAECO'nun "Kurumsal Mükemmelliğe Doğru İyileştirme Yolculuğu"nın ayrılmaz bir parçasıdır. 2011'de başlatılan bu iyileştirme yolculuğu çerçevesi, HAECO'nun müşterilere daha iyi hizmet sunmak için sürdürülebilir ve sürekli iyileştirme sağlamayı amaçlamaktadır. Bu çerçeve, başlangıçta işyeri organizasyonu (5S), görsel yönetim, varlık bakım programları ve performans yönetimi gibi "operasyonel temeller" ile başlar ve daha büyük ölçekli, fonksiyonlar arası süreç iyileştirme projelerine uzanan Yalın, Altı Sigma ve Toplam Kalite Yönetimi (TKY) iş metodolojisi araçlarını içerir (HAECO, 2018).

2.2.1.8. SIA Mühendislik

SIA Engineering Company (SIA Mühendislik Şirketi- SIAEC), Asya'nın önde gelen MRO sağlayıcısıdır. 20'den fazla uçuşa elverişlilik otoritesinden alınan sertifikalarla, SIAEC'in küresel MRO ağı, Singapur'daki altı hangar ve Filipinler'deki üç hangar dahil olmak üzere uluslararası havayolları ve havacılık şirketlerinden oluşan geniş bir müşteri tabanına entegre çözümler sunmaktadır. SIAEC, 1992 yılında Singapur Havayolları (SIA) Mühendislik Bölümünden ayrılarak kurulmuştur. Bugün SIAEC, mevcut ve yeni nesil geniş gövdeli ve dar gövdeli uçaklarda kapsamlı MRO hizmetleri sunmaktadır. Bakım tesisleri gövde, hat, kabin, filo yönetimi, bileşenler ve motorlarda eksiksiz MRO hizmetleri sunmaktadır. SIAEC, Singapur Changi

Havalimanı'nda, 60'tan fazla havayoluna hat bakım hizmeti sunmaktadır ve tüm müşterilerin uçuş kalkışlarında yüksek düzeyde dakiklik sağlamaktadır (SIAEC, 2021).

SIA Engineering (SIAEC), mevcut iş gücünün yeniden beceri kazanmasını ve becerilerini artırmasını amaçlayan yeni bir girişim olan “Lean Academy”nin (Yalın akademi) başlatıldığını duyurdu. Akademi, Hat Bakım ve Üs Bakım birimlerinde pilot aşamayı sağlayan metodolojilerin kullanımı yoluyla işi optimize etmek için değer odaklı bir süreç başlatarak rekabet gücünü artırmak için iş gücünün yeteneklerini yeniden yükseltmeyi ve geliştirmeyi amaçlamaktadır. Ayrıca yalın akreditasyon çerçevesinin kullanımı, şirketin iş birimlerini etkinleştirmek için de kullanılacaktır. Uzun vadede, akademideki eğitimin daha geniş MRO topluluğunu da kapsayacak şekilde genişletilmesi bekleniyor (Singapore Business Review, 2022).

SIAEC, Yalın eğitim ve geliştirmeye 10 milyon dolardan fazla yatırım yaptı. Eğitim müfredatı, uygulamalı projeleri ve sınıfta öğrenmenin yanı sıra e-öğrenmeyi içerir. Eğitim, SIA Mühendislik personeline ücretsizdir. Yönetim başkanı Ng Chin Hwee, şimdiye kadar üstlenilen Yalın projelerin çoğunda verimlilikte yüzde 20 ila 30 arasında bir iyileşme, personel, yedek parça ve aletler almak için zaman kaybı ve iş tekrarı gibi israf faaliyetlerinde azalma meydana geldiğini ayrıca eğitim yoluyla her birey bu sürekli gelişim kültürünün inşasına katkıda bulunabileceğini, rol oynayabileceğini söyledi (Ang, 2021).

Akademi, kuruluşlara ve çalışanlara işyerlerinde üretkenliği artırmak için gereken araç ve bilgileri sağlayan Yalın Yönetim üzerine bir dizi kurs sunmaktadır Bunlar: 5S, 3M (Muri, Muda & Mura) ve 8 israf türü (SIAEC, 2023).

2.2.1.9. Delta TechOps

Delta TechOps, 1929'da kurulan ve şu an dünyanın en büyük üçüncü, Kuzey Amerika'nın ise en büyük MRO'su olan şirket, Atlanta merkezli ana bir operasyona sahip tam entegre bir küresel bakım organizasyonudur. Şu anda 10.000'den fazla kişiyi istihdam eden bu organizasyon, 200'den fazla mühendis tarafından yönetilmekte olup operasyonel verimliliği sürekli olarak iyileştirmektedir (Delta TechOps, 2018).

Delta TechOps, Delta Havayolları'nın 750'den fazla uçağına bakım ve mühendislik desteği sağlamanın yanı sıra motorlar, bileşenler, hangar ve hat bakımı gibi yüksek beceri gerektiren işlerde uzmanlaşmıştır. Dünya çapında 150'den fazla havacılık

ve havayolu müşterisine hizmet veren Delta TechOps, Motor Bakımı ve İniş Takımı mağazaları için Uluslararası Standartlar Organizasyonu'ndan (ISO) ISO 9001 sertifikasını alan birkaç havayolu MRO hizmet sağlayıcısından biri olarak bilinmektedir. Bu sertifika, süreçleri yönetmek ve müşteri beklentilerini karşılayan yüksek kaliteli ürünler sunmak için tasarlanmış uluslararası düzeyde test edilmiş bir çerçeve sağlar (Delta News Hub, 2011).

Charaf, Dallas'taki MRO America kongresinde yaptığı röportajda, temel odak noktasının sürekli iyileştirme ve müşteri memnuniyeti olduğunu, mağazalardaki zamanı %50 oranında azaltmanın hedeflendiği, çalışanlar tarafından bu stratejinin çok benimsendiği ve liderlik süreçlerinde çok şeffaf, her şeyi paylaşan bir şirket olduklarını dile getirdi (Daly, 2009).

2020'de şirket, ABD'deki Delta TechOPS, Polonya ve Hindistan'daki lokasyonlar dahil olmak üzere küresel MRO tesisleri ağını ve ayrıca North Berwick tesisini yeni modüllere hizmet verecek şekilde genişlettiğini duyurdu. Şirket, Yalın düşüncenin uygulanmasıyla yüzde 64 ila 88 arasında bir yatırım getirisi elde ettiğini tahmin ediyor (Four Principles, 2021).

Delta TechOps, yaygın ticari uçak modelleri için geniş bir motor ve yardımcı güç üniteleri yelpazesine (APU) motor bakımı hizmeti sunmaktadır. Motor Bakım bölümü, Delta ve diğer havayolları ile operatörlere esnek ve kapsamlı motor üretim planlaması sağlamak için Yalın/Altı Sigma süreçlerini benimser. Motor atölyesi, 70'in üzerinde motor bölmesinde yılda 650'den fazla motora hizmet vererek 300'den fazla müşteri motoruna bakım yapmaktadır (Delta News Hub, 2011).

Gövde, motor ve komponent bakımını 6S, Altı Sigma ve Yalın ilkelerini kullanarak tek çatı altında uygulamaktadırlar. Tüm alanlar, malzemeyi MRO içinde herhangi bir yere hızlı bir şekilde teslim edebilen verimli, güvenilir bir malzeme taşıma sistemi ile bağlantılıdır. Bu yapılandırma, onarım sürecini kolaylaştırır ve dışarıdan satıcıların kullanılmasıyla ilişkili riskleri ortadan kaldırır (Delta TechOps, 2018).

2.2.1.10. SR Teknik

SR Teknik Grup (SR Technics Group), 1997 yılında Zürih, İsviçre'de kurulmuş ve sivil havacılık endüstrisinde önde gelen bir MRO hizmet sağlayıcısıdır. Avrupa, Amerika, Asya ve Orta Doğu'da geniş bir ortaklar ağı ve iş geliştirme ofisleri ile

çalışarak dünya çapındaki 500'den fazla müşteriye uçak motorları, gövde ve bileşenlerinin MRO'su için kapsamlı ve tamamen özelleştirilmiş çözümler sunmaktadır (SR Technics, 2023).

Şirket, dönüş sürelerini kısaltmak, mağaza yükünü hafifletmek, taşıma işlemlerinin daha iyi planlanması, fabrika akış süreçlerini ve temas noktalarının iyileştirilmesi için özellikle yalın altı sigma gibi yalın araçları kullanmaya odaklanmıştır (Ewers, 2021).

SR Teknik, uzun yıllardır motor bakım ve onarım işlerinde yalın metodolojiyi uygulamaktadır. Yalın programın bir parçası olarak, üretim süreçlerindeki darboğazları belirlemek için seviye çizelgeleme yapılmıştır. Bu durum, yeni süreçlerin tanıtılması için bir ihtiyaç doğurmuş ve tesisin geri kalanında kullanılan yalın uygulamalarla uyumlu yeni teknik sürecin devreye alınması ve doğrulanması için CREM Ltd. görevlendirilmiştir. Uygulanan yalın teknikler arasında, ilk Standart Çalışma prosedürlerinin yazılması, Görsel Yardımcıların kullanımı, hata önleme tekniklerinin benimsenmesi (Poka Yoke), Toplam Önleyici Bakım Programlarının tasarlanması ve Genel Ekipman Etkinliği (OEE) ile Malzeme kullanımını ölçmek için metriklerin tasarlanması bulunmaktadır. CREM, proje için belirlenen 12 aylık zaman dilimi içinde tamamlanmış ve sonunda Kimyasal Arıtma Hattının yalın operasyon ve proses kontrolü, Kimyasal Emniyet Farkındalığı, sürecin ve operasyonun Çevresel Boyutları ve Etkilerinin değerlendirilmesi ile ilgili görevlerin Risk Değerlendirmesi konularında Operatörler, Şefler, Mühendisler ve Yöneticiler için bir eğitim programı ile sonuçlanmıştır (CREM, 2018).

2.2.2. Yalın havayolu

Havayolu yöneticileri genellikle operasyonlarını diğer sektörlerden ayıran özelliklere odaklanırken, bir hava yolu aslında bir fabrikanın yaptığı gibi malzemeleri sipariş eder, işleri sıralar, özel görevlere işçi ataması yapar, kalite seviyelerine odaklanır ve düzenli aralıklarla, hizmet verilen ve uçuşa elverişli uçaklar gibi ürünlerin eşdeğerini üretir (Doig ve diğerleri, 2003).

Havacılık sektöründeki yüksek operasyonel maliyetler ve rekabetin yoğunluğu, havayolu şirketlerini hem planlama hem de operasyonel uygulamalarda sürekli iyileştirmeler aramaya yöneltmiştir. Geleneksel maliyet düşürme stratejileri artık yeterli olmayabilir. Bu nedenle, havayolu şirketleri iş süreçlerini ve organizasyonlarını dikkatle

değerlendirmelidir. Bu bağlamda, yalın yönetim uygulamaları ile gereksiz iş süreçlerini ortadan kaldırarak ve iş sürelerini kısaltarak verimliliği ve kaliteyi artırmaya odaklanırlar (Demiral, 2006).

Havayolları süreç, emek ve sermaye yoğunudur. İsraflarda küçük azalmalar bile, müşteri deneyimini iyileştirir ve çalışanları daha üretken katma değerli bir işyerine yönlendirir (Dichter ve diğerleri, 2018).

Öncü havayollarının yalın yaklaşımları, öncelikle demontaj-montaj fabrikası işlevi gören ve oldukça israf ve değişkenlik gösteren bakım atölyeleriyle başlamıştır. Bu yaklaşımın uygulanmasıyla etkileyici bakım sonuçları elde edilmiş, uçak ve bileşen geri dönüş sürelerinde %30 ila %50, üretkenlikte ise %25 ila %50 oranında iyileştirme sağlanmıştır. Bu başarılar, bagaj taşıma, yolcu işlemleri ve müşteri hizmetleri gibi havayollarının diğer operasyonel tıkanıklık noktaları için de bir model oluşturmuştur. Yalın yaklaşımın felsefesini ve yöntemlerini benimsemek, dış ve iç kaynak kullanımı için yeni fırsatlar yaratmaktadır. Havayollarının karşılaştığı zorluklarla uyumlu olan yalın yaklaşımlar, birçok sanayi ve hizmet şirketi tarafından benimsenmektedir (Doig ve diğerleri, 2003).

Havayolu şirketleri, müşteri odaklı hizmet sağlayıcılarıdır ve bu nedenle sürekli olarak müşteri ihtiyaç ve beklentilerini daha iyi anlamaya odaklanırlar. Yalın yönetim, sürekli iyileştirme felsefesiyle havayolu şirketlerine potansiyel bir güç ve rekabet avantajı sağlar. Bu bağlamda, yalın dönüşümü sürdürmek, havayollarının hızla değişen yolcu taleplerine daha iyi uyum sağlamasına yardımcı olabilir (Demir & Paksoy, 2021)

Çoğu havayolu şirketi, yalın ilkeleri benimseyen çalışanları teşvik etmek için artık terminal bagaj alanlarında, bakım tesislerinde ve mürettebat salonlarında posterler kullanmaktadır. Bu şirketler, uçakları hazır hale getirmek için gereken süreyi azaltmak, bakım faaliyetlerini kısaltmak ve hatta pilotları eğitmek için yalın araçlar kullanmaktadır. Ancak, gerçek anlamda yalın felsefeyi benimseyen işletmeler, bunu sadece bir poster veya tek seferlik üretkenlik artışı olarak değil, aynı zamanda operasyonlardaki israfı, değişkenliği ve esnek olmayan kaynakları sistemli bir şekilde araştıran ve ortadan kaldıran bir zihniyet ve kültür olarak görürler (Dichter ve diğerleri, 2018).

Bir havayolunun uçaklarını kaç saat daha havada tutması gerektiğini, bu performans düzeyine ulaşmak için darboğazları belirlemek ve bunun etrafında yalın bir

sistem tasarlamak çok daha faydalıdır. Ancak, doğru hedeflere sahip olsalar bile, bireysel yalın teknikleri benimsemek, işlerini standartlaştırma ve ön safhadaki çalışanların veya yöneticilerin rolünü değiştirme gibi daha zor konuları ele almadıkça, havayollarını daha ileriye götürmez. Bu tür çabaları desteklemek, öncelikle israfın tanımlanmasını, titiz bir şekilde problem çözmeyi ve uçaklardan, diğer varlıklardan tam olarak yararlanmaya odaklanmayı vurgulayan, tepeden aşağıya doğru bir kültürel değişim taahhüdüdür (Doig ve diğerleri, 2003).

Son zamanlarda, bazı havayolları israfı azaltmak ve kaynaklarını daha etkin bir şekilde kullanmak amacıyla Yalın Yönetim ilkelerini benimsemeye başlamıştır. Havayolu endüstrisi, süreçlerin, işgücünün ve sermayenin yoğun bir şekilde kullanıldığı bir sektördür. Bu nedenle, küçük israf azaltmalarının bile havayolu şirketlerine daha iyi performans, müşteri hizmetlerinin iyileştirilmesi ve çalışanların daha üretken olması gibi avantajlar sağlayabileceği düşünülmektedir (Barroso ve diğerleri, 2020).

Başarılı yalın uygulayıcıların gerçekten farklı maliyet ve kalite yapıları elde etme potansiyeli vardır. Havayolları kesintiye uğradığında, genellikle kontrol edilebilen ve rakiplerinin de kolayca karşılayabileceği ücret, yemek ve diğer tedarik maliyetlerini azaltmaya odaklanırlar. Amerika Birleşik Devletleri ve Avrupa'daki son maliyet azaltma çabaları ne kadar büyük olursa olsun, yalın operasyonları tamamen benimseyen bir havayolu, toplam maliyetlerini %5 ila %10 arasında daha fazla azaltabilir. Rakipler geçici işgücü avantajlarının sona ermesiyle mücadele ederken bile, yalın operatörler sürekli iyileştirme yoluyla avantajlarını artırmaya devam edecektir. (Doig ve diğerleri, 2003).

2.2.2.1. Southwest Havayolları

Rollin King ve Herb Kelleher, 50 yılı aşkın bir süre önce bir araya gelerek farklı bir havayolu şirketi kurmaya karar verdiler. Temel fikirleri oldukça basitti: "Yolcularınızı istedikleri zaman, zamanında ve mümkün olan en düşük ücretlerle gidecekleri yere ulaştırırsanız ve bunu yaparken iyi vakit geçirmelerini sağlarsanız, insanlar sizin hava yolunuzu tercih eder." (Southwest, 2023).

Southwest Havayolları, 1967 yılında Dallas merkezli olarak kurulmuş ve ağırlıklı olarak Amerika Birleşik Devletleri'nde faaliyet gösteren dünyanın en büyük düşük maliyetli havayolu şirketidir. Şirketin büyük bir kısmı Amerika Birleşik Devletleri'nde olsa da havayolu uluslararası bağlantılarını genişletmeyi hedeflemekte ve

2013 yılından bu yana sürekli büyümektedir. Southwest Havayolları, filosunda yalnızca Boeing uçaklarını işletmektedir, bu da 737-700, 737-800 ve 737 MAX 8 gibi modelleri içerir ve filonun ortalama yaşı yaklaşık 11'dir. Bu durum, operasyonlarda farklı uçak tiplerinin az olmasının genel bakım maliyetlerinden tasarruf sağlamasına katkıda bulunur. Şirket, 1972 yılından beri sürekli olarak kar rekorları kırmaktadır. (Cui & Li, 2022).

Southwest, eğitime önemli bir bütçe ayırarak yatırım yapmaktadır. Her ana çalışma alanı kendi eğitim departmanına sahiptir; bunlar mekanik, uçuş içi faaliyetler, müşteri hizmetleri, operasyonlar ve rezervasyonlar departmanlarını içerir. Southwest çalışanları, şirketi düşük maliyetli bir taşıyıcı haline getirmek için birlikte çalışmaktadır. Herb Kelleher ve ekibi, başarılı bir aile organizasyonu felsefesini benimsemiştir. Southwest'in çalışan devir hızı, havayolu endüstrisindeki en düşük oranlardan birine sahiptir (Smith, 2004).

Southwest havayolları, çalışanlar arasında yüksek uçak ve çalışan verimliliği sağlayan yalın bir ilişkisel koordinasyon stratejisi aracılığıyla maliyetlerini düşüren ve hizmetlerinin güvenilirliğini artıran bir havayolu şirketinin en iyi örneğidir (Marmol, 2017).

Tüm paydaşlar arasında karşılıklı güven ve saygı geliştirilmesi önemlidir, ancak bu oluşum için zaman ve etkili liderlik gereklidir. Ekip üyeleri birbirlerinin yaptıklarından habersizse veya ne yaptıklarını bilmiyorsa, koordinasyon sağlamak zor olabilir. Bilgi paylaşımı, süreç haritalarının oluşturulması ve diğer bilgi alışverişi mekanizmaları, koordinasyonu kolaylaştırabilir. Ancak, en önemlisi etkili iletişimdir. Southwest, karşılıklı saygı, güven ve bilgi paylaşımını teşvik etmek için sorunları iletişim fırsatları olarak kullanır. Sorunları bastırmak veya suçlamak yerine, çalışanlar bu sorunları iyileştirmek için birlikte çalışır (Murman E. , 2012).

Şirketin değer yaratma konusunda benzersiz bir modeli var. Southwest, diğerlerinden farklı olarak, tahmin edilebilir kitle pazarlarında dahili verimliliği optimize etmeye yönelik ölçek ekonomileri üzerine inşa edilmiş bir yaklaşım benimsemez. Bunun yerine, Southwest müşterilerini taşımaya odaklanır ve ölçek ihtiyacını artırmak yerine bu odaklılığı korur. Bu yaklaşım, şirketin ortama hızla uyum sağlayan, tutarlı, yüksek kaliteli ve düşük maliyetli hizmetler sunmasını sağlar (Ruffa, 2010).

Rakipleri arasında lider konumda olan Southwest, Yalın Altı Sigma ve Altı Sigma'nın bazı kavramlarını kullanarak başarısını sürdürmektedir. Southwest, müşteri memnuniyetine odaklanarak başarıyı sağlamaktadır; müşteriye önem verdikleri unsurları önceliklendirirler. Müşteri geri bildirimlerini dinleyerek keyifli bir yolcu deneyimi oluşturmuşlardır. Ulaştırma Bakanlığı'na göre, Southwest müşteri şikayetlerinde en düşük orana sahiptir. Diğer birçok şirket küçülme yoluna giderken, Southwest, Yalın Altı Sigma modelini kullanarak verimli ve etkili bir şekilde çalışmış ve sistemlerini güncellemiştir. Yalın Altı Sigma araçları ve metodolojileri, Southwest'ın durgun dönemlerde bile yeniliklerle iş yaratmasını sağlamıştır, örneğin bilet fiyatları gibi. Hatta, iç kabinin ergonomisini geliştirerek kabin içindeki alanı yeniden düzenlemişlerdir. Bu sayede, Yalın Altı Sigma ve Altı Sigma metodolojilerini kullanarak fazladan bir koltuk sırası eklemişlerdir (Six Sigma, 2017).

Southwest'in yalın felsefeyi uygulamasının birçok faydası oldu. Havayolu endüstrisindeki stratejisini, ortaya çıkan müşterilerin ihtiyaçlarına odaklanarak geliştirdi. Bununla birlikte, zaman kaybının azalması ve yaygın uçuş gecikmelerinin azalması nedeniyle rekabet gücü önemli ölçüde arttı, bu da daha fazla tüketici tarafından tercih edilmesini sağladı. Yalın felsefenin uygulanmasından kaynaklanan gelişmiş müşteri sadakati seviyesi nedeniyle gelirler arttıkça maliyetler düştü. Bu durum, Southwest'i dünyadaki en iyi havayolu şirketlerinden biri olma konumunu güçlendirdi (Thesisleader, 2019).

Yalın uygulamaların gelişeceği bir organizasyon kültürü oluşturmanın bir yolu, çalışanlara verimliliklerinin, detaylara gösterilen özenin ve israfın azaltılmasının potansiyel faydalarını iletme. Örneğin, Southwest Havayolları, çalışanların yalın uygulamalarının kar hanesindeki etkilerini daha net görebilmeleri için çalışanlar için bir hisse senedi sahipliği planı oluşturarak böyle bir kültürü başarıyla oluşturdu. Çalışanlar teşvik edilmiş hissediyorlar çünkü kültürleri bu tür yalın davranışları olumlu bir şekilde destekliyor ve ilham veriyordu. Bu nedenle, örgüt kültürünün yalın girişimlerinin başarısı veya başarısızlığı ile doğrudan bağlantılı olduğu açıktır (Olivia & Jaideep, 2019).

Southwest, nihai olgunluk düzeyine ulaşmış ve sürdürülebilir bir yalın stratejiyi benimsemiş görünüyor. Bu şirketler, yalın prensipleri o kadar derinlemesine benimsemişler ki, değer eğrileri bugünün krizlerinde bile neredeyse sabit kalıyor. Yalın

dönüşüm sayesinde liderler, müşterileri için değer yaratmaya yönelik bakış açısında köklü bir değişim gerçekleştiriyorlar. Ayrıca, iş ortamını dönüştürüyorlar ve yeteneklerini daha iyi değerlendirmek için müşteri beklentilerini yeniden şekillendiriyorlar (Ruffa, 2010).

Southwest Havayolları, yalın bir sistemin gerektirdiği süreç adımlarına uygun olarak hareket etmektedir. Bu, operasyonlara müşteri odaklı bir yaklaşım benimsemeleriyle kanıtlanmaktadır. "Çantalar bedava uçar" ve biletsiz seyahat gibi inisiyatifler, yolcuları dinlediklerini ve onların geri bildirimlerini dikkate aldıklarını göstermektedir. Ayrıca, değer akışlarındaki israfı ortadan kaldırmak için çaba sarf etmektedirler. Southwest, uçak dönüş sürelerini hızlandırarak boşta kalma sürelerini en aza indirir, böylece uçaklar daha fazla zaman havada kalır. Kalkış ve inişlerin zamanında gerçekleşmesine tüm çalışanlar katkıda bulunur ve tüm ekip sorunsuz bir sistem olarak birlikte çalışır, böylece yeniden biletleme veya planlama gibi tekrar çalışma ihtiyacını minimize eder. Ayrıca, kaliteden ödün vermeden ekonomik hizmet sunma konusunda da başarılıdırlar. Southwest'ın tek tip uçak kullanma stratejisi, yakıt tasarrufu sağlamanın yanı sıra değişken bakım maliyetlerini azaltır. Havayolu, uçakta yemek servisi yapmamakta ancak lüks koltuklar sunmaktadır. Tüm bu faktörler, müşterilere daha düşük maliyetli biletler sunmalarını sağlamaktadır (Kumar D. , 2014).

2.2.2.2. Icelandair

Icelandair 1937 yılında kurulmuştur. Esnek bir Boeing filosuna sahip olan havayolu, farklı boyutlar ve yeteneklerle donatılmış Boeing 757, 767 ve Boeing 737 MAX 8 ve 9 uçaklarına sahiptir. Icelandair, İzlanda'ya gelen ve oradan giden yolcuları Atlantik'i geçen yolcularla birleştirerek, son on yılda sürekli olarak ağını genişleterek güçlendirmiştir. Havayolu ağı, Kuzey Atlantik'teki benzersiz coğrafi konumuyla merkezin önemli bir rol oynadığı operasyonların temelini oluşturmaktadır. Icelandair, dört ana pazarda faaliyet göstermektedir: İzlanda'ya olan uçuşlar, İzlanda'dan kalkan uçuşlar, İzlanda üzerinden geçen uçuşlar ve İzlanda içindeki uçuşlar (Icelandair, 2023).

İzlanda'nın en büyük havayolu şirketi ve ülkenin en büyük özel şirketi olan Icelandair, 2008'de yalın yönetimi benimsemeye karar verdi. İlk adım olarak, şirketin Teknik Servisler bölümünde yalın yönetimi tanıtmaya karar verdiler. Bu bölüm, Icelandair'in uçak filosunun bakım ve onarımından sorumludur. Yalın yönetim uygulaması büyük bir başarıyla sonuçlandı ve bir uçakta motor değiştirme süresini

yirmi saatten sekiz saate indirdi. Bu başarının ardından, daha fazla iyileştirme için bu bölüme tam zamanlı bir yalın yönetim uzmanı atanmıştır. Şirket, bu bölümdeki başarının ardından, kabinlerin yanı sıra ofis ortamı gibi diğer operasyonel bölümlerde de yalın yönetimi uygulamaya başlamıştır. Bu şekilde, yalın yönetim uygulamalarının başarısını çoğaltma fırsatları aramıştır (Thorhallsdottir, 2016).

Icelandair, Deming'in sürekli iyileştirme, iş yeri organizasyonu için 5S, görsel yönetim, Poka-Yoke (hata önleme) ve A3 problem çözme tekniklerini uygulamaktadır. Bu yalın araçlar ve iyileştirme tekniklerini kullanarak, şirket yalın bir kabin başarısı elde etmiştir. Bu başarının altında, uçak içi sarf malzemelerinde 80 kg'lık azalma, optimize edilmiş bir araç kurulumu ile hareket halindeki israfların azaltılması ve daha etkili bir ikmal sağlanması için bir elleçleme şirketlerinde görsel yönetimin uygulanması ve standartlaştırılmış çalışma gibi faktörler yatmaktadır (Martin & Garner, 2016).

İzlanda Havayolları'nın iş modeli, ekonomi sınıfı, ekonomi konforu ve iş sınıfı olmak üzere üç bölümden oluşmaktadır. Kabin ekibi ve uçuş ofisiyle yapılan bir çalıştayın ardından, İzlanda Havayolları'nın yalın yönetimi yalnızca iki ekonomi sınıfına odaklanmaya karar verdiği projelere öncelik verdi. 2014 yılında, Icelandair'in rotası, Avrupa'da 26 ve Kuzey Amerika'da 12 olmak üzere toplam 38 destinasyonu birleştirdi. Kaizen çalıştaylarının ardından, kabinde yalın yönetimin başlangıçta sadece Avrupa rotalarında, birkaç ay sonra da Kuzey Amerika rotalarında uygulanması kararlaştırıldı. Tüm uçaklar Boeing 757'dir, ancak mutfaklar arasında farklılıklar olabilir ve kabin ekibinin yalnızca bir uçak tipi için eğitilmesi gerektiğinden, kabinde yalın uygulama oldukça yararlı olur. Yalın kabin projesi 2014 yılının başlarında başladı. Dışarıdan gelen bir danışman tarafından yönetildi ve yalın yönetimi uygulayacak kişilere kabinin yalın yönetimden sağlayabileceği faydaları öğretmiştir (Thorhallsdottir, 2016).

2.2.2.3. British Airways

British Airways, filo büyüklüğü, uluslararası uçuşlar ve varış noktaları bazında Birleşik Krallık'ın en büyük havayolu şirketidir. Merkezi Londra Heathrow Havalimanı'ndaki ana merkezinin yakınında, Waterside'da bulunan British Airways, merkezi konumdaki havaalanlarına çift yönlü uçuş yapan kapsamlı bir küresel rota ağı ile yıl boyunca düşük ücretler sunan tam hizmet veren küresel bir havayolu şirketidir (British Airways, 2017).

British Airways için müşterilere odaklanmak önemlidir. Havayolunda gerçekleşen her türlü işlem, müşterinin yolculuk deneyimini etkileyen bir bileşen olarak görülür. Bu nedenle, British Airways çalışanları, veri merkezlerinden finansal hizmetlere ve havalimanı terminallerine kadar her alanda müşteri odaklı bir yaklaşım benimserler. Tüm bu farklı işlemleri bir araya getirerek, müşteriye yönelik hizmetlerin tüm yönlerini kapsayan entegre bir iş süreci oluşturulmaya çalışılır. Ayrıca, işleyişteki sorunları çözmek ve daha etkin çalışma yöntemlerini tasarlamak için herkesin yalın teknikleri kullanması teşvik edilir. Bu, süreçlerin optimize edilmesini ve müşteri memnuniyetinin artırılmasını sağlar (Coby, 2010).

British Airways, 2000 yılında başlayan yalın düşünce uygulamasıyla "Müşteri Destekli" bir yaklaşım benimsedi. Bu yaklaşımda odak noktaları önerme, süreç, insanlar ve tek BT (Bilgi Teknolojileri) çözümüydü. Bu çerçevede, BT süreçlerinin basitleştirilmesine öncelik verildi. Temel amaç, maliyetleri düşürmek ve hizmet kalitesini artırmaktı. 2010 yılında, mevcut organizasyona ek olarak daha düz bir yapı oluşturmak için sıfırdan başlandı. Bu dönemde, değer akışı haritalama yöntemi benimsendi. Bu çabaların sonucunda, hizmet seviyesi varyansı sürekli olarak %95'in üzerinde tutuldu, stoklarda %33 azalma sağlandı ve envanter maliyeti 38 milyon Euro'dan 12 milyon Euro'ya indirildi (Newman, 2015).

British Airways, yalınlığı mühendislik, uçak iç mekanları, BT çalışanları, havaalanı operasyonları, müşteri ilişkileri alanları ve pazarlama departmanlarına uyguladı. Bu sayede kaybolan bagaj oranları, yurtdışı havalimanları check-in işlemlerini iyileştirerek taktiksel pazarlama kampanyaları için döngü süresini kısalttılar (Coby, 2010).

BT hizmetinde kurulan yalın mükemmellik merkezi, finans ve emlak hizmetlerindeki diğer işlemlere genişletilmektedir. BT, havalimanında akışı planlamak için yalın metodoloji kullanarak süreçlerin tasarımında büyük rol oynadı. Süreçler, teknoloji ve onu kullanan kişilerle tam entegre edilmiş bir tasarıma sahip oldu. Şirketin hedeflerinden biri, insanların üçte dördünün online check-in yapması veya kioskuları kullanmasıydı ve bu hedef tutarlı bir şekilde gerçekleşmiştir (Cliff, 2009).

British Airways için bir başka yalın uygulama örneği can yeleklerinin bakımındır. Bir can yeleğinin önceki süreçten geçmesi 57 gün sürerken, ortalama temas süresi 90 dakikaydı. Güney Galler'deki bir mühendis, can yelekleri üzerinde çalışmak için

kullanılan yeni bir tasarlanmış döner tablayı içeren bir süreç geliştirdi. Sonuç olarak, dönüş süresi 4 güne düştü ve her yeleğin hizmete girmesi ortalama 58 dakika sürdü (Coby, 2010).

2.2.2.4. FedEx

1965 yılında kurulan FedEx, 1973 yılında merkezini Little Rock, Arkansas'tan Memphis, Tennessee'ye taşıdı. 1970'lerin sonlarında ve 1980'lerin başında, FedEx, faaliyet alanını Kanada'ya genişleterek ve Memphis Uluslararası Havalimanı'nda havacılık merkezi üssünü kurarak havacılık politikası reformlarına aktif olarak katıldı. 21. yüzyılın başında FedEx, diğer ülke ve bölgelerdeki birçok lojistik şirketini satın alarak dünyanın birçok bölgesini ve lojistikle ilgili endüstriyel zincirleri kapsayan çok modlu bir taşımacılık ağı oluşturdu (Zhao ve diğerleri, 2021).

FedEx, dünyanın en büyük, hızlı ve yenilikçi kargo uçağı filolarından birine sahiptir ve sürekli olarak filosunu modernize etmektedir. Bu modernizasyon çabaları, maliyetleri azaltmayı, güvenilirliği ve operasyonel uyulanabilirliği artırmayı, yakıt verimliliğini artırmayı ve emisyonları azaltmayı amaçlamaktadır. Yapılan modernizasyonlar sayesinde, FedEx'in jet yakıtı tüketiminde 146 milyon galondan fazla tasarruf sağlanmış ve yaklaşık 1,5 milyon metrik ton CO2 emisyonu önlenmiştir. Bu çabalar hem şirketin sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmasına hem de çevresel etkisini azaltmasına yardımcı olmaktadır (FedEx, 2022).

FedEx, zamanında teslimat hizmetine odaklanan bir inançla kurulan bir şirkettir. Fred Smith, şirketin zamanında teslimatı birincil performans ölçüsü olarak benimsemesinin ardından, 1980'lerin sonlarında daha kapsamlı müşteri memnuniyeti ve hizmet kalitesi ölçütleri geliştirdi. Günümüzde FedEx, her gün milyonlarca ürünü yüzlerce ülkeye taşıyarak, işlevsel birimler aracılığıyla teslimatların koordinasyonunu sağlar. Uçak filosu, paket taşıma sistemleri, paket takibi, müşteri destek fonksiyonları ve lojistik desteğı gibi hizmetlerle, FedEx hem vaatlerini yerine getirir hem de rekabetten üstün olmayı başarır (MBA Knowledge Base, 2018).

Posta ve koli teslimatlarını zamanında teslim etmesiyle tanınan marka, uçak teknik desteğıyle ilgilenmeye başladı. FedEx Express, kritik zamanlarda tasarruf etmeyi umarak 2008'deki küresel ekonomik bunalım sırasında yalın felsefe ile şirketin verimliliğı önemli ölçüde artırdı (Lean Institute Ukraine, 2018).

FedEx Express, dünya genelinde yaklaşık 170 uçak bakım tesisi işletmektedir. Bununla birlikte, ABD'de, yaklaşık 100 tesis, genellikle bir gün veya daha kısa süren rutin bakım hizmeti sunmaktadır. Şirket, ana servis, onarım, revizyonlar ve ekipman yükseltmeleri gibi işlemlerin çoğunu, 950.000 metrekarelik bir alana sahip olan Los Angeles Uluslararası Havalimanı'ndaki bakım tesisinde gerçekleştirmektedir. FedEx Express, Aralık 2007'de bu tesiste yalın girişimler başlatarak önemli tasarruflar elde etmiştir. Örneğin, bir zamanlar 32.715 iş saati süren büyük bir kontrol işlemi, altı ayda 21.535 saate indirilmiştir. Bu gelişme, 2 milyon dolarlık bir tasarruf sağlamıştır (Bartholomew, 2009).

Yalın uygulamaya başlamadan önce, ekip yılda 14 C-kontrolü³ tamamlayabiliyordu. Yalın uygulamanın ardından ekip, yılda 30 C-kontrolünü kolaylıkla gerçekleştirebiliyor (Lean Institute Ukraine, 2018).

2008'deki ekonomik durgunluk döneminde, FedEx Express, maliyetleri azaltma ve üretkenliği artırma stratejileri üzerinde çalıştı. Bu stratejilerden biri, Los Angeles Uluslararası Havalimanı'ndaki FedEx Express Uçak Bakım Tesisinde yalın ilkelerin uygulanmasıydı. Araştırmacılar, herhangi bir değişiklik yapmadan önce, çalışanların günde ortalama 1,3-2,4 saat boyunca parça almak için yürüdüklerini ve tüm çalışanların toplamda günde 106 sefer yaptıklarını tespit etti. Bu zaman kaybı, uçak tamir ve servis sürelerinde gecikmelere neden oluyordu. Yalın üretim ilkelerinin uygulanmasının ardından, FedEx Express, parça alımı için harcanan sürelerde (0,47–1,3 saat arası) ciddi bir düşüş yaşadı ve tüm çalışanlar arasındaki ortalama seyahat sayısı 25'e düştü. Bu artan verimlilik, FedEx Express'in ekonomik zorlukları daha etkili bir şekilde aşmasına yardımcı oldu (Proponent, 2016).

Değer akışı haritalama, Kaizen ve 5S yöntemleri kullanılarak çeşitli bakım süreçlerinde boşa harcanan zaman ve hareketler tespit edilerek ortadan kaldırılmıştır. Ayrıca, personel iş birliği, motivasyon ve yetkilendirmeye odaklanan bu Yalın tekniklerin kullanılması sonucunda çalışanlar arasında memnuniyette artış sağlanmıştır (Bartholomew, 2009).

³ C-Kontrolü ya da C-Check olarak adlandırılan, yıllık olarak yapılan diğer bakım programlarından daha kapsamlı bir bakım programıdır.

2.2.3. Yalın havalimanı

Günümüzde, havaalanları giderek küreselleşen dünyada önemli bir küresel altyapı parçası haline gelmektedir. Havaalanları, küresel ağların birleştiği ve ekonomik kalkınma için kilit bir katalizör rolü oynayan bir arayüz işlevi görür. Ancak, havaalanlarının operasyon süreçlerinin iyileştirilmesi, operasyonların karmaşıklığı ve farklı aşamalarda yer alan çeşitli paydaşlar nedeniyle karmaşık bir sorundur (Al-Dhaheeri & Kang, 2015).

Yolcuların havalimanı seçimi ve buna bağlı olarak seyahat edilecek yer, müşterilerin beklediği ve aldığı hizmetin kalitesine oldukça bağlıdır. Özellikle çoklu havalimanı bölgelerinde (aynı bölgede birden fazla havalimanı bulunması durumu), hava yolcuları farklı havaalanları arasında tercih yapabilirler. Bu tercih, başlangıç beklentilerine ve ziyaret sırasındaki deneyimlere dayanmaktadır. Bu nedenle, mevcut rekabet ortamında ve sunulan alternatifler göz önünde bulundurulduğunda, ilk ziyarette en iyi izlenimin oluşturulması son derece önemlidir, çünkü doyuma ulaşabilecekleri bir pazarda tek fırsat bu olabilir. Çoklu havalimanı bölgelerinde, yolcular sadece yakınlığına değil, aynı zamanda hizmet seviyesi özelliklerine göre de farklı havaalanları arasından seçim yaparlar (Loo, 2008).

Başarılı bir havalimanı işletmesi, beklenen yolcularının veya müşterilerinin ihtiyaçlarını karşılamakla kalmaz, aynı zamanda karlılık, israfın azaltılması, optimizasyon ve hizmetlerde sürekli iyileştirme gibi unsurlara da odaklanarak bu hedeflere ulaşır. Bu özellikler, yönetimin ve personelin öncelikli odak noktası olmalıdır. Tüm bu hedefleri başarmak için zaman içinde test edilmiş olan bir yöntem de yalın yoldan geçmektedir (Almehareb & Graham-Jones, 2010).

Yolcuların hizmetleri değerlendirirken dikkate aldığı performans açısından bazı önemli özellikler bulunmaktadır. Bunlar arasında havalimanı ortamı, havalimanı içindeki organizasyon, personel kalitesi, havayolu ve havalimanı personelinin müşteri hizmetleri kalitesi, zamanında ve güvenilir performans, verimli bagaj taşıma, hızlı check-in işlemi ve kaliteli yiyecek ve içecek servisi gibi unsurlar bulunmaktadır (Suzuki ve diğerleri, 2001)

Bu özelliklerin, yolcuların en çok önemsendiği özellikler olduğu ve her zaman en yüksek standartlarda olması gerektiği düşünülmektedir. Yolcuların beklentilerini karşılamak ve sürekli olarak performanslarını izlemek için bu özelliklerin ölçülmesi

önemlidir. Ayrıca, iyileştirme alanlarını belirlemek ve sürekli olarak gelişmeyi teşvik etmek için bu performans ölçümleri üzerinde çalışılabilir. Bu nedenle, Yalın yönetim sistemi, dünya çapında etkili ve verimli bir sistem olarak tanınır. Havaalanında uygulandığında, bu sistem, havaalanı hizmet sağlama sürecinde yer alan tüm paydaşları, yüksek düzeyde operasyonel etkinlik ve verimlilik sunan kaliteli hizmetin belirleyici özelliği olan yönlendirecektir (Almehareb & Graham-Jones, 2010).

Dünyanın dört bir yanındaki havalimanları, karşılaştıkları en yaygın sorunlardan bazılarını çözmek için Yalın Altı Sigma yöntemini benimsemiştir. Havalimanlarında sıkça karşılaşılan sorunlar arasında güvenlik hatlarında uzun bekleme süreleri, eksik tabela ve havalimanında yolculuğu zorlaştıran genel tıkanıklık yer alır. Verimlilik ve müşteri hizmetlerine odaklanan Yalın Altı Sigma, bu gibi karmaşık süreçler için etkili çözümler sunar. Yalın Altı Sigma'nın benimsenmesi, giderek daha fazla havalimanının bu sorunlara karşı avantaj sağlamasını sağlamaktadır (Six Sigma Daily, 2019).

2.2.3.1. Londra Heathrow Havalimanı

Sivil Havacılık dünyasının merkezi olarak kabul edilen ve dünyanın en yoğun havalimanı olan Heathrow, resmi olarak ticari bir havaalanı olarak faaliyet göstermeye başlayalı 75 yıl geçti. Tipik olarak dört terminalle hizmet veren Heathrow, dünya çapında 200'den fazla noktaya uçuşlar gerçekleştiriyor. Ayrıca Birleşik Krallık'taki en büyük hava limanıdır. Heathrow, 2006 yılında 60. yıl dönümünü kutladığında, 14 milyondan fazla uçuşta yaklaşık 1,4 milyar yolcuya hizmet vermiştir (Heathrow Web Sitesi, 2024).

Londra Heathrow Havalimanı, kalkışta yolcu trafiği akışını artırmak ve gecikme riski taşıyan yolcu sayısını her ay 15.400'den 10'a düşürmek için Yalın ilkelerini kullanmıştır (Sia Partners, 2018).

Heathrow Havalimanı'nda Terminal 2 binasının genişletme projesinde, yalın ilkelerden yararlanılmıştır. Bu kapsamda, tedarikçi inşaat sürecini iyileştirmek için yalın çalışmalar ve iş birlikleri yürütmüştür. Süreç optimizasyon projesi, mevcut sürecin tam olarak anlaşıldığı, fırsatların belirlendiği ve çözümlerin geliştirildiği yalın ilkelerin sistematik bir şekilde uygulanmasıyla tamamlanmıştır. Bu sayede inşaat sürecinde %19 zaman ve %15 maliyet tasarrufu elde edilmiştir. Heathrow Havalimanı şimdi, Terminal 2'de ek operasyonel kapasite sağlamak için "Future T2" programını başlatıyor. Bu program kapsamında, israfı önlemek için kapsayıcı ve üretken bir iş birliği ortamı

oluşturularak, güvenliği ve iletişimi iyileştirmek için görsel yönetimden yararlanarak daha da yalın bir yapıya geçiş hedefleniyor. Programın kapsamı hem hava tarafı hem de kara tarafı operasyonlarını etkileyecektir. Yalın, bu karmaşık programın verimli bir şekilde sunulmasını sağlayacak ve program ile operasyonel arayüzler arasındaki riskleri azaltacak güvenli fırsatlar sunacaktır (Velarde, 2020).

2.2.3.2. Frankfurt Havalimanı

Frankfurt Havalimanı, Almanya'nın en büyük havalimanı olup dünya genelinde yaklaşık 300 farklı noktaya uçuş imkânı sunmaktadır. Şirketin vizyonu, keyifli bir havalimanı deneyimi için bir dizi gereksinimi karşılamayı savunmaktadır. Bu gereksinimler arasında, basit ve verimli bir check-in işlemi, kişileri memnun eden bir atmosfer ve yardımsever havaalanı personeli ile birlikte, havaalanına rahat ve stresiz bir şekilde ulaşmanın önemine vurgu yapılır. Frankfurt Havalimanı, Star Alliance havayollarının yoğun küresel ağı içinde Avrupa'nın ana merkezi olarak hizmet vermektedir. Sadece hızlı transfer havalimanı olarak değil, aynı zamanda hava, demiryolu ve karayolu ulaşımını entegre eden mükemmel bir intermodal bağlantıya sahiptir. Havalimanı, çekici bir iş lokasyonu ve küresel bağlantılı bir şehir merkezi olan Frankfurt Havalimanı Şehri⁴'ne giderek daha fazla evriliyor (Fraport Web Sitesi, 2021).

Frankfurt Havalimanı Pier⁵ G adlı terminal 3'e ek olacak şekilde tasarlanan yapı için Havalimanının kapasitesini 4 ila 5 milyon yolcu artırarak son teknoloji ürünlerle donatılmıştır. Fraport, Pier G'nin yolcuların uçuşlarına hızlı ve kolay bir şekilde ulaşmalarını sağlayan yalın süreçler sağlayacağını söylüyor (Dimitrova, 2018).

Frankfurt havalimanı, Yalın uygulama sayesinde yolcu akışlarının akışkanlığını %29 artırdı. ABD'de Chicago ve Atlanta havalimanları, güvenlik kontrol noktalarında Yalın Yönetim uygulayarak bekleme sürelerini ortalama %20 ila %30 oranında azaltmıştır (Sia Partners, 2018).

⁴ Havalimanı Şehri olarak bilinen Airport City, çeşitli merkezleri bünyesinde bulunduran gelişmiş yapılardır. Yani havacılık dışı ticari tesisler, hizmetler ve gelir akışları geliştirebileceği fikri çerçevesinde şekillenir. Bu tesisler, ofisler, oteller, kongre merkezleri, tıbbi tesisler, serbest ticaret bölgeleri hatta eğlence parkları olabilir (Tan, 2021)

⁵ Havalimanı terminal binasında uçak durağına doğru uzanan çıkıntı bir yapıdır

2.2.3.3. Malaysia Airports Holdings

1991 yılından bu yana havalimanı işletmeciliği yapan Malaysia Airports Holdings Berhad, halen 5'i uluslararası olmak üzere 39 havalimanı işletmesini yürütmekte, bir milyon ton kargonun naklinde, 44 milyon yolcuya ve 47 havayoluna, 100'den fazla bağlantı imkânı sunarak hizmet etmektedir (Sabiha Gökçen Web Sitesi, 2023).

Malaysia Airports Holdings, KL, Kota Kinabalu, Kuching, Langkawi ve Penang uluslararası havalimanlarını işletmektedir. Hizmet kalitesini artırmanın bir parçası olarak KL Uluslararası Havalimanı'nda yalın girişimlerden yararlanmaktadır. Yolcuların seyahatlerini daha verimli bir şekilde planlamalarını sağlamak amacıyla yeni bir mobil uygulama başlatılmıştır. Bu mobil uygulama, havalimanına giden trafik ve check-in kontuarları gibi temas noktalarındaki kuyruk süreleri hakkında gerçek zamanlı bilgi sağlayan bir yolculuk planlayıcı ile havalimanında yol bulmayı kolaylaştıran bir navigatör gibi akıllı özelliklere sahiptir. Ayrıca, mobil uygulama, yolcuların uçuş ve bagaj durumu hakkında bilgi almasının yanı sıra, havaalanıyla ilgili belirli sorular için canlı sohbetlerde müşteri deneyimi temsilcilerine bağlanmalarını sağlar (Malaysia Airports Web Sitesi, 2018). Yalınlığa giden yolda dijitalleşmeyi kullanarak büyük bir adım atılmıştır.

Malezya Havalimanları, 2018 yılı başından itibaren operasyonlarında, özellikle havalimanındaki yolcu akışını iyileştirmesi beklenen girişimlerde Yalın Altı Sigma metodolojisini benimsemeye başladı. Bu girişimlerin özellikle operasyonel ve hizmet verimliliğini optimize etmede etkili olduğu kanıtlanmıştır. Yalın, terminal operasyonları, güvenlik taraması kara tarafı, hava tarafı ve müşteri deneyimi yönetimi gibi çeşitli disiplinlere uygulanabilen bir metodolojidir (Malaysia Airports Web Sitesi, 2019).

Malezya'daki havaalanı yetkilileri, yolcuları güvenlik kontrollerinden geçiş ve yanlarına alabilecekleri eşyalar konusunda bilgilendirmek için uygun şekilde yerleştirilmiş dijital işaretler kullanmaya başladı. Bu, havalimanındaki en büyük zaman kaybından biri olan güvenlik kontrollerinden geri dönmek zorunda kalan yolcuların yüzde 40'ından sadece yüzde 10'a indi. Malaysian Airport Holdings CEO'su Raja Azmi Raja Nazuddin, Yalın uygulamanın genel olarak bekleme sürelerini kısalttığını ve havalimanı çevresindeki kritik yolcu temas noktalarına yerleştirilen dijital mesaj

panolarının kullanımıyla tıkanıklığın azaltıldığını ve böylece yaya trafiği akışını iyileştirdiklerini belirtti. Havalimanı, 139 Yalın girişim belirledi ve bunların %90'ını zaten uygulamıştır (Six Sigma Daily, 2019).

2.2.3.4. Paris Charles de Gaulle Havalimanı

Paris Charles de Gaulle Havalimanı 1974 yılında kurulmuştur. Bu havalimanı dairesel ahtapot şeklindeki tasarımıyla yürüme ve geçiş sürelerini düşük tutulmasını sağlar (Hayward, 2022).

Sınır polisi veya bagaj teslimine odaklanan projelerle Paris Charles de Gaulle Havalimanında bagaj teslimatı ve sınır kontrollerinin optimizasyonu sayesinde bekleme süreleri azaltılmıştır. Yalın projeden önce yolcuların %43'ü 15 dakikadan fazla beklemek zorundaydı fakat bu durum proje uygulandıktan sonra %7'ye düşmüştür. Bunun yanı sıra uçağa binış bekleme süreleri 45 dakikadan 30 dakikaya düşürülmüştür (Sia Partners, 2018).

2.2.3.5. Brüksel Havalimanı

Havalimanı Temmuz 1958'de açılmıştır. Şehrin uluslararası olan en yoğun havalimanıdır. Ayrıca Brüksel Havayolları'nın ana üssüdür.

Brüksel Havalimanı, havalimanındaki güvenliği artırmak için yalın uygulamaları devreye sokmuştur. Havalimanı, birden fazla deneme sonucunda elde edilen verileri inceleyerek güvenlik sürecinde değişiklikler yapmıştır. Bu değişiklikler arasında, tarama şeridinin başına bir "yolcu kolaylaştırıcısı" ve şeridin sonuna bir destek görevlisi yerleştirilmesi bulunmaktadır. Bu düzenleme hem yolcuların geçiş için hazırlanmalarına hem de işlerini bitirdiklerinde eşyalarını geri almalarına yardımcı olacak birinin bulunmasını sağlamaktadır. Havalimanı, yeni sistemlerde 800 çalışanı eğitmiş ve sonuç olarak Brüksel Havalimanı'ndaki yeni güvenlik hatlarından geçen yolcular arasında %95 memnuniyet oranı sağlanmıştır (Six Sigma Daily, 2019).

2.2.4. Yalın yer hizmetleri

Yer Hizmetleri İşletmesi, yolcuların veya kargonun alınması, yüklenmesi, boşaltılması, transfer edilmesi veya diğer işlemleri dâhil olmak üzere, işleticinin görevlerinin bazılarını veya tümünü işletici adına icra eden kuruluş olarak tanımlanmaktadır (SHGM, 2010).

Havaalanı yer hizmetleri türleri şu şekilde gruplandırılmıştır (SHGM, 2022)

- Temsil
- Yolcu hizmetleri
- Yük kontrolü ve haberleşme
- Ramp
- Uçak Hat Bakım
- Uçuş Operasyon
- Ulaşım
- İkram servis
- Gözetim ve yönetim
- Uçak özel güvenlik hizmet denetimi

Yer hizmetleri, havalimanlarında bireysel havayolları için yer tabanlı havacılıkla ilgili tüm faaliyetleri kapsar ve havacılık zincirinde kilit bir rol oynar. Yer hizmetlerinin etkin bir şekilde sağlanması, havalimanları, havayolları, yolcular ve hava ulaşım altyapısının verimli kullanımı için hayati öneme sahiptir. Aynı zamanda genel olarak havacılık sisteminin performansını etkiler ve optimize edilmesine katkı sağlar (European Commission, 2011).

Yer hizmetleri gidiş ve dönüş uçuşları olarak ikiye ayrılır. Gidiş süreçleri, yolcular için check-in, uçağa biniş süreci ve yolcuların uçağa transferi; bagajlar için bagajların teslim alınması, bagajın bagaj salonuna alınması, bagajın bagaj arabalarına alınması, bagajın uçağa transfer edilmesi ve bagajların uçağa yerleştirilmesi; diğer uçuş hazırlıkları için yiyecek-içecek sağlama, yakıt dolumu, uçak içi temizlik, uçağın kontrol edilmesi ve piste gönderilmesini içermektedir. Dönüş seferlerinde yer hizmetleri de yolcular ve bagajları için benzer şekilde paralel olarak işler. Müşteri memnuniyeti için bu hizmet operasyonunda bagajın en kısa sürede teslim edilmesi önem arz etmektedir (Gergin ve diğerleri, 2017).

Özellikle düşük maliyetli taşıyıcılar için geçerli olan, yolcuları kabin içindeki oturma alanlarına göre normalde arkadan öne doğru gruplamak ve uçağa bindirmek gibi binış sürecini daha verimli hale getiren bir model uygulanmaktadır bu durumda süreçler daha hızlı gerçekleşmektedir (Pierobon, 2016).

Kenya'da, bagaj taşıma işlemlerini daha etkin hale getirmeye yönelik bir girişim, başarılı sonuçlar elde ederek potansiyel olarak yolcular için bir dizi zorluğu hafifletti.

2016'da Kenya Havayolları, bağlantılı uçuşlarda bagaj taşıma süreçlerinde sıklıkla uçuş gecikmelerine neden olan sorunları ele almak için Yalın Altı Sigma stratejilerini uyguladı. Bağlantılı uçuşlarda bagajın işlenmesiyle ilgili sürekli iyileştirme döngüsünü uygulamak için DMAIC⁶'in Altı Sigma metodolojisini kullandılar. Amaç, uçakların geri dönüşlerindeki gecikme oranlarını azaltmaktır. Bu çaba neticesinde, genel olarak havayolu bagaj taşıma gecikmelerinde %65'lik bir azalma sağlandı (Six Sigma Daily, 2019).

Kargo operasyonları için etkili bir çözüm olarak, kargo ambarındaki konteynerlerin doğru şekilde konumlandırılması önemlidir. Örneğin, bir noktadan diğerine yapılan uçuşlarda ara durak noktalarında, son varış noktasındaki kargoların boşaltılmasına gerek olmayabilir. Bunun yerine, bu bölme sadece ara durağa giden konteynerlerin boşaltılmasına izin verecek şekilde düzenlenmelidir. Bu yaklaşım, daha hızlı bir geri dönüş sürecini mümkün kılar (Pierobon, 2016).

Altı Sigma yöntemi ve teknolojik yeniliklerin kombinasyonu, verimlilikte artış sağlamanın yanı sıra karlılığı da artırabilir. İyileştirmeler, yer hizmetleri ekibi ve havayolu operatörleri için geri bildirim kontrol noktalarının ve sorunların gerçek zamanlı izlenmesini kolaylaştırmak amacıyla teknolojiye dayalı çözümlerle daha da geliştirilebilir (KPMG, 2021).

Yalın yönetimi benimseyen bir şirket aynı zamanda yedek planlara sahip olmalıdır. Örneğin uçak geç gelirse ve yine de zamanında kalkması gerekiyorsa ne gerekir? Yalın bir organizasyon, görevleri zaman ve insan gücü arasında farklı bir şekilde değiştirmek için yedekleme planlarını belirler (Pierobon, 2016).

Havayolları, yer operasyonlarında maliyet ve süreyi azaltırken, hava operasyonlarında elde ettikleri karı artırarak sunulan hizmetin değerini en üst düzeyde tutmayı amaçlamaktadır. Verimli uçak yer operasyonları, müşteri beklentilerini karşılamak ve uçak kullanımını maksimize etmek için kritiktir. Yalın Altı Sigma metodolojisi, yer hizmetleri süreçlerini düzenlemek ve standartlaştırmak için başarıyla uygulanabilir, bu da daha kısa döngü süreleriyle birlikte zaman ve hizmet kalitesinde çeşitli avantajlar sağlar (Senvar & Akburak, 2019).

⁶ Define-Measure-Analyze-Improvement-Control (Tanımlama-Ölçme-Analiz-İyileştirme-Kontrol)

3. BÖLÜM: TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİNE GENEL BİR BAKIŞ

Dünya pazarının küreselleşmesi, işletmelerin kendilerini hızla rekabetin içinde bulmalarına yol açmıştır. Bu durum, işletmeleri maliyetlerini düşürmeye ve karlılıklarını artırarak ayakta kalabilmeleri için zorlamıştır (Keskin ve diğerleri, 2004).

Bu sebeple, potansiyel müşterilere gereken zamanda ve gereken şekilde ürünleri ulaştırmak zorunludur. Bu hedefe ulaşmak için, tedarikçilerle etkili bir şekilde iş birliği yaparak gerekli hammadde veya malzemeyi gereken zamanda ve en düşük maliyetle temin etmek gerekmektedir. Bu tür bir sistem, mevcut büyük şirketlerde oluşturulmalı ve rekabet düzeylerini sürdürebilmek için tedarik zinciri sistemi kurulmalıdır (Eymen, 2007).

Şirketler, çeşitli sebeplerden dolayı sürekli bir baskı altında bulunmaktadır. Bu baskılar, yüksek kaliteli ve yapılandırılabilir ürün ve hizmetleri tedarik etme ve oluşturma, bunları piyasaya daha hızlı sunma, pazar gereksinimlerindeki sürekli ve radikal değişimlere yanıt verebilme yeteneğini artırma, ürün ve işletme maliyetlerini düşürme gibi konuları içermektedir (Ross, 1998).

Tedarik zinciri yönetimi, rekabet açısından son derece önemlidir. Artık, şirketler arasındaki rekabetin yanı sıra, şirketlerin kendi tedarik zincirleri arasındaki rekabetin başarılı olması daha fazla öncelik kazanmıştır. Tedarik zinciri ortaklarının ulaşmak istediği hedef, son kullanıcı yani müşteridir. Kendi tedarik zincirlerini en etkin, ekonomik ve verimli şekilde modelleyip yönetenler, pazardan daha büyük bir pay elde etme eğilimindedir (Hasanlı, 2015).

Şirketler, günlük zorluklarla başa çıkarken iş güçlerini eğitmek için çeşitli yöntemler ararken, aynı zamanda rekabet güçlerini artırmak için tedarik zinciri ortaklarının güçlü yönlerine odaklanmaktadırlar. Şirketler, iç çabalarını temel yetkinliklerin oluşturulmasına, savurgan süreçlerin yeniden yapılandırılmasına ve kalite yönetimi tekniklerinin uygulanmasına odaklarken, aynı zamanda benzersiz yetenek kaynaklarına, fiziksel kaynaklara ve müşteri çekme süreçlerine erişim sağlamak için kanal ittifaklarına da dikkat etmektedirler (Ross, 1998).

Tedarik zinciri, bir ürünün tasarımından tüketime kadar olan tüm yaşam döngüsünü kapsayan bir dizi olaydır. Herkese uyan tek bir tedarik zinciri stratejisi genellikle başarısızlıkla sonuçlanır. Modern tedarik zinciri yönetimi kavramı, 1980'lerin başlarına kadar uzansa da çok az şirket bu kavramı tam olarak benimsemiştir. Sınıfının

en iyisi bir tedarik zinciri oluşturmak, para, zaman, yetenek, enerji, odaklanma, bağlılık ve cesaret gerektirir (Blanchard, 2010).

3.1. Tedarik Zinciri ile ilgili Temel Kavramlar ve Tedarik Zinciri Üyeleri

Tedarik, işletmelerin ihtiyacı olan girdilerin (hammadde, malzeme, parçalar, donanım, bitmiş ya da yarı bitmiş ürünler vb.) sağlanmasını ifade eden bir süreç, faaliyet veya sorumluluktur. Tedarik, işletme gereksinimlerinin belirlenmesini, bu gereksinimleri karşılayabilecek bir tedarikçinin belirlenmesini, ürün teslimine ilişkin koşulların müzakere edilmesini ve teslimat işlemlerinin izlenmesini içerir (Timur ve diğerleri, 2019).

Tedarik, zincirdeki hemen hemen her işlevin ortak hedefiyken genel maliyetler ve pazar payı üzerindeki etkisi nedeniyle özel bir stratejik öneme sahiptir (Houlihan, 1985).

Tedarik zinciri, ürünlerin taşınmasından hammadde teminine ve nihai kullanıcıya veya müşteriye ulaştırılmasına kadar olan süreci kapsar. Hem hizmet hem de üretim sektörlerinde tedarik zincirleri mevcuttur, ancak endüstriden endüstriye ve firma bazında büyük farklılıklar gösterebilirler (Keskin ve diğerleri, 2004).

Tedarikçi kavramı işletme gereksinimlerini karşılayan ya da satın alınacak girdileri temin eden birim/bölüm, kurum veya kişiyi ifade etmektedir (Timur ve diğerleri, 2019).

Tedarik zinciri ve lojistik terimleri sıklıkla birbirinin yerine kullanılsa da veya karıştırılsa da aslında ikisi de farklı kavramlardır. Tedarik zinciri, bir işletme için hammaddeden tüketime kadar olan sürecin, üretimi kesintiye uğratmadan, değer katma amacıyla planlanması anlamına gelirken, lojistik ise tüm operasyonların planlanması sürecini üretim dışındaki faaliyetlerin yönetimi açısından ele alır. Lojistik, tedarik zincirinde geçerli olan bir kavramdır ve genellikle tedarik zincirinin bir parçası olarak tanımlanır (Yıldıztekin, 2020).

Bir tedarik zinciri, malzeme, bilgi ve finansal akışlarla birbirine bağlanan, yasal olarak ayrılmış iki veya daha fazla kuruluştan oluşur. Bu kuruluşlar parça, bileşen ve son ürün üreten firmalar, lojistik hizmet sağlayıcılar ve hatta nihai müşterinin kendisi olabilir (Stadtler, 2008).

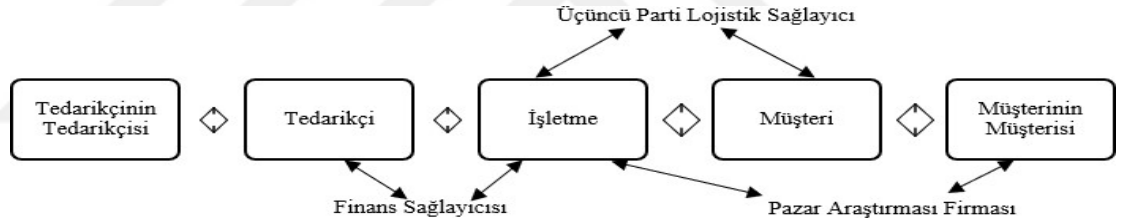
Tedarik zinciri, doğrudan, genişletilmiş ve nihai tedarik zinciri olarak gruplandırılabilir. Doğrudan bir tedarik zinciri, ürün, hizmet, finans ve/veya bilginin yukarı veya aşağı akış akışlarında yer alan bir şirket, bir tedarikçi ve bir müşteriden oluşur (Şekil 4). Genişletilmiş bir tedarik zinciri, tümü ürün, hizmet, finans veya bilginin yukarı veya aşağı akış akışlarında yer alan, acil tedarikçinin tedarikçilerini ve acil müşterinin müşterilerini içerir (Şekil 5). Nihai bir tedarik zinciri, nihai tedarikçiden nihai müşteriye kadar ürün, hizmet, finans ve bilginin tüm yukarı ve aşağı akış akışlarında yer alan tüm organizasyonları içerir (Şekil 6) (Mentzer ve diğerleri, 2001).



Şekil 4 Doğrudan Tedarik Zinciri (Mentzer ve diğerleri, 2001)



Şekil 5 Genişletilmiş Tedarik Zinciri (Mentzer ve diğerleri, 2001)



Şekil 6 Nihai Tedarik Zinciri (Mentzer ve diğerleri, 2001)

Şekil 6’da üçüncü taraf bir finans sağlayıcı, riskin bir kısmını üstlenerek finansman sağlıyor ve finansal tavsiye sunuyor olabilir. Bir üçüncü taraf lojistik sağlayıcısı, iki şirket arasındaki lojistik faaliyetleri gerçekleştiriyor olabilir; bir Pazar araştırma şirketi, tedarik zincirini iyi bir şekilde destekleyen bir şirkete nihai müşteri hakkında bilgi sağlıyor olabilir (Mentzer ve diğerleri, 2001).

Tedarik zinciri, bir müşteri talebinin karşılanmasında doğrudan veya dolaylı olarak yer alan tüm paydaşlardan oluşur. Sadece üreticileri ve tedarikçileri değil, aynı zamanda nakliyecileri, depoları, perakendecileri ve hatta müşterileri içerir. Tedarik zinciri, bir organizasyon içinde bir üretici gibi, bir müşteri talebinin alınması ve karşılanmasıyla ilgili tüm işlevleri kapsar. Bu işlevler arasında, ancak bunlarla sınırlı olmamak üzere, yeni ürün geliştirme, pazarlama, operasyonlar, dağıtım, finans ve müşteri hizmetleri yer alır (Chopra & Meindl, 2013).

Tedarik zincirleri, bir ürün veya hizmetin tasarlanması, üretilmesi, dağıtılması ve kullanılması için gerekli olan şirketleri ve ticari faaliyetleri kapsar. İşletmeler, varlıklarını sürdürmek ve büyümek için ihtiyaç duydukları kaynakları tedarik zincirlerine bağlı olarak sağlarlar. Her işletme, bir veya daha fazla tedarik zincirine uyum sağlar ve her birinde belirli bir rol oynar. Değişimin hızı ve piyasaların geleceği konusundaki belirsizlik, şirketlerin katıldıkları tedarik zincirlerinin dinamiklerini anlamalarını ve oynadıkları rolleri anlamalarını giderek daha önemli hale getirmiştir. Güçlü tedarik zincirleri oluşturmayı ve bunlara katılmayı başaran şirketler, kendi sektörlerinde önemli bir rekabet avantajı elde edeceklerdir (Hugos, 2003).

Tipik bir tedarik zinciri, müşteriler, perakendeciler, toptancılar/dağıtıcılar, üreticiler ve bileşen/hammadde tedarikçileri gibi çeşitli aşamalardan oluşur. Her bir aşama, ürün, bilgi ve fon akışıyla ilişkilidir. Bu akışlar genellikle her iki yönde de gerçekleşir ve aşamalardan biri veya bir aracı tarafından yönetilir. Her tedarik zincirinin amacı, toplam değeri maksimize etmektir. Tedarik zincirinin yarattığı değer (tedarik zinciri artışı olarak da bilinir), nihai ürünün müşteriye sağladığı değer ile tedarik zinciri tarafından müşterinin talebini karşılama sürecinde oluşan maliyetler arasındaki farktır (Chopra & Meindl, 2013).

Tedarik zincirlerinden yararlanmayı başaran şirketler, ulusal ve uluslararası talebi karşılamak için ürün ve hizmetlerinin kapsamını genişletirken üretken işlevleri daha iyi kullanabilir ve odaklayabilirler. Öte yandan, müşteriler ve tedarikçilerle belirsiz ilişkiler, kanal sistemlerinde kopukluk ve kapasite kısıtlamaları gibi nedenler, gereksiz maliyetlere ve fazlalıklara yol açabilir; bu durum, en iyi yönetilen şirket ve ürünler için bile felaket anlamına gelebilir (Ross, 1998).

Tedarik zinciri, yalnızca tedarikçi ortaklığı, envanter yönetimi, lojistik, satın alma veya tedarik etme yönetimi gibi ayrı ayrı ele alınabilecek unsurlar değildir; aslında bütünleşik bir süreçtir. Tedarik zinciri, tedarikçiler ile ana üretici ve müşteri arasındaki ilişkileri düzenleyerek nihai müşteriye ulaşan ürünün, sipariş, tedarik, üretim, depolama, dağıtım ve servis süreçlerindeki tüm faaliyetlerini içerir (Özal, 2011).

Tedarik zinciri temelde bir şirket ile o şirketin tedarikçileri ve müşterilerinden oluşur. Fakat bu genişletilerek daha fazla üyeden oluşabilir. Bu üyeler, üreticiler, dağıtıcılar, perakendeciler, hizmet sağlayıcılar ve müşterilerden oluşmaktadır (Hugos, 2003).

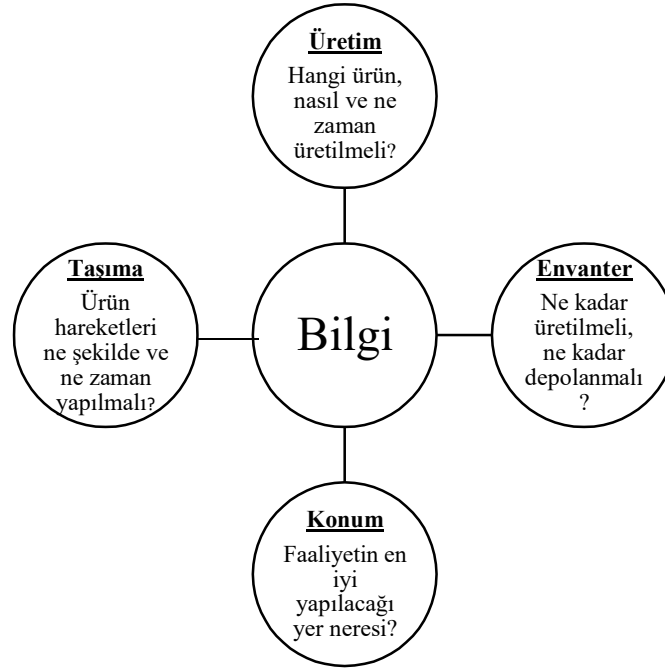
Bir tedarik zinciri, müşteri talebinin yerine getirilmesinde doğrudan veya dolaylı olarak rol alan bütün tarafları kapsamaktadır. Firmaların ürün ve hizmetlerinde rekabet avantajı yaratmak ve sürdürmek için taraflar arasında oluşturulacak başarılı bir zincir yönetimi gereklidir. Bunlar (Cengiz & Aksoy, 2017):

- 1- Üreticiler: Üreticiler ya da imalatçılar, ürün ya da hizmet üreten işletmelerdir. Bu grup, hammadde üreticilerini ve nihai ürünlerin üreticilerini de içerir. Hammadde üreticileri arasında petrol, yağ, gaz, madenler gibi kaynakları sağlayanlar, tarım işletmeleri, hayvan yetiştiricileri ve balıkçılar bulunur. Soyut ürün üreticileri ise müzisyenler, eğlence sektöründe çalışanlar, yazılımcılar, tasarımcılar gibi üreticilerdir (Timur ve diğerleri, 2019).
- 2- Distribütörler (Dağıtıcılar): Distribütörler, üreticilerden toplu olarak envanter alıp müşterilere teslim eden şirketlerdir. Bu işletmeler genellikle toptancılar olarak da adlandırılır. Genellikle diğer işletmelere toplu satış yaparlar ve bireysel bir tüketiciye göre daha büyük miktarlarda ürün satarlar. Distribütörler, envanter stoklayarak müşteri bulma ve hizmet sağlama konusunda üreticileri ürün talebindeki dalgalanmalardan korurlar. Ayrıca, müşteri için zaman ve mekân işlevini yerine getirirler; ürünleri müşterinin istediği zamanda ve yere teslim ederler (Hugos, 2003).
- 3- Perakendeciler: Perakendeciler, ürün stokları bulundurur ve müşterilere daha küçük miktarlarda satış yaparlar. Ayrıca, müşterilerinin tercihlerini ve taleplerini yakından takip ederler. Reklam vererek müşteri çekmeye çalışırlar ve genellikle fiyat, ürün çeşitliliği, hizmet kalitesi ve mağaza konumunu kullanarak müşteri çekmeye çalışırlar (Hugos, 2003).
- 4- Müşteriler: Müşteriler, bir ürünü fiilen satın alarak zincirdeki taraflar için kazanç sağlayan kişilerdir. Bir işletme, nihai müşteri gibi hareket ederek ürün satın alabilir ve onu başka bir ürün üretmek veya yeniden satmak üzere kullanabilir. Tedarik zincirinin önemli bir halkası olan müşteriler, ihtiyaçlarını ve isteklerini yanı sıra şikayetlerini ve beklentilerini de izlerler. Perakendeciler ve zincirdeki diğer katılımcılar için müşteri algıları, beklentileri ve şikayetleri, talebi etkileyen en önemli faktörlerdir (Timur ve diğerleri, 2019).

5- Hizmet Sağlayıcılar: Üreticilerden distribütörlere, perakendecilere ve müşterilere hizmet sağlayan ve bir tedarik zincirinin ihtiyaç duyduğu belirli bir faaliyete odaklanan özel uzmanlık ve beceriler geliştiren kuruluşlar, hizmet sağlayıcılarıdır. Herhangi bir tedarik zincirindeki bazı yaygın hizmet sağlayıcıları, nakliye ve depolama hizmetleri sunan şirketlerdir; bu şirketler genellikle lojistik sağlayıcıları olarak da bilinirler. Finansal hizmet sağlayıcıları ise kredi verme, kredi analizi yapma ve vadesi geçmiş faturaları tahsil etme gibi hizmetler sunarlar; bu tür hizmetleri sağlayan kuruluşlar arasında bankalar, kredi derecelendirme şirketleri ve tahsilat kuruluşları bulunur. Bazı hizmet sağlayıcıları pazar araştırması ve reklam gibi hizmetler sunarken, diğerleri ürün tasarımı, mühendislik hizmetleri, yasal hizmetler ve yönetim danışmanlığı sağlarlar. Ayrıca, bilgi teknolojisi ve veri toplama gibi hizmetler sunan başka hizmet sağlayıcıları da vardır (Hugos, 2003).

3.2. Tedarik Zinciri Yönetimi

Tedarik zinciri yönetimi (TZY) uygulamasının temel bir modeli vardır. Her tedarik zincirinin kendine özgü Pazar talepleri ve işletme zorlukları vardır ve yine de sorunlar her durumda esasen aynı kalır. Herhangi bir tedarik zincirindeki şirketler, beş alandaki eylemleriyle ilgili olarak bireysel ve toplu olarak kararlar almalıdır (Şekil 7) (Hugos, 2003).



Şekil 7. Beş Temel Tedarik Zinciri Karar Alanı (Hugos, 2003)

Tedarik zinciri yönetiminde üretim, hangi ürünlerin üretileceği, hizmetlerin dışarıdan alınacağı, ürünlerin hangi üretim alanlarında üretileceği ve tedarikçilerin hangi fabrikalara malzeme sağlayacağı gibi stratejik kararları içerir. Üst yönetimin belirlediği stratejik hedeflere uygun olarak operasyonel seviyede kararlar alınır. Üretimle ilgili operasyonel kararlar genellikle detaylı üretim planlamalarını içerir ve ana üretim planının oluşturulması, üretim miktarlarının makinelerle atanması, bakım planlaması, iş yükü dengelemesi ve kalite kontrol faaliyetlerini içerir (Hasanlı, 2015).

Üretim aynı zamanda bir tedarik zincirinin ürünlerin yapımı ve depolanması için sahip olduğu kapasiteyi ifade eder. Üretim tesisleri genellikle fabrikalar ve depolardır. Fabrikalar ve depolar, çok fazla kapasiteye sahipse, daha esnek olabilirler ve ürün talebindeki geniş dalgalanmalara hızlı bir şekilde yanıt verebilirler. Ancak tesislerin tam kapasiteyle çalışması, talepteki dalgalanmalara kolay bir şekilde adapte olmalarını engelleyebilir. Bununla birlikte, kapasite oluşturmak maliyetlidir ve fazla kapasite, kullanılmayan ve gelir getirmeyen âtil kapasiteye dönüşebilir. Dolayısıyla, fazla kapasite ne kadar fazlaysa, operasyonlar o kadar az verimli hale gelir (Hugos, 2003).

Envanter, bir kuruluşun en pahalı varlıklarından biri olabilir ve bazı durumlarda toplam gelirin veya toplam varlıkların %10'undan fazlasını oluşturabilir. İmalat sektöründeki şirketler genellikle hizmet firmalarına göre daha fazla envanter taşısa da, etkili envanter yönetimi hem üreticiler hem de hizmet kuruluşları için önemlidir (Wısner ve diğerleri, 2012).

Tedarik zinciri yönetiminde envanter, tedarik zinciri boyunca dağıtılır ve bir tedarik zincirindeki üreticiler, distribütörler ve perakendeciler tarafından tutulan ham maddeden süreçteki işe ve bitmiş ürünlere kadar her şeyi içerir. Envanterin oluşturulması ve saklanması bir maliyettir (Hugos, 2003).

Envanterler genelde müşteri talebindeki beklenmeyen değişimlere ve tedarikteki belirsizliklere karşı korunmak için ayrıca büyük partilerle taşımanın sağladığı ekonomiden dolayı tutulur (Türköz, 2007).

Doğru miktarda envanter, üretimi, lojistiği ve diğer işlevleri destekler, ancak aşırı envanter, kıt kaynakların gereksiz israfına yol açan zayıf envanter yönetiminin bir işaretidir. Ayrıca aşırı envanter, finansal performansı olumsuz etkiler (Wısner ve diğerleri, 2012).

Tedarik zinciri yönetiminde konum veya yer, tedarik zinciri tesislerinin coğrafi yerleşimini ifade eder ve her bir tesiste hangi faaliyetlerin yapılması gerektiği ile ilgili kararları içerir. Konum kararları alınırken, yöneticilerin tesislerin maliyeti, işgücü maliyeti, mevcut beceriler, altyapı koşulları, vergiler, tarifeler, tedarikçilere ve müşterilere yakınlık gibi belirli bir yerle ilgili bir dizi faktörü göz önünde bulundurmaları gerekir. Bu kararlar, uzun vadeli planlara büyük miktarlarda yatırım yapıldığından stratejik kararlar olma eğilimindedir. Konum kararlarının, bir tedarik zincirinin maliyet ve performans özellikleri üzerinde güçlü etkileri vardır. Tesislerin boyutu, sayısı ve yeri belirlendikten sonra, bu aynı zamanda ürünlerin nihai müşteriye ulaşırken izleyebileceği olası yolların sayısını da belirler. Konum kararları, bir şirketin ürünlerini oluşturma ve pazarlama stratejisinin temelini oluşturur (Hugos, 2003).

Tedarik zinciri yönetiminde taşıma, lojistik sistemlerin tasarımı ve yönetimi için hayati bir bileşendir. Toplam lojistik maliyetlerinin 1/3 ila 2/3'ünü taşıma maliyetinin oluşturduğu görülmektedir. Taşıma seçenekleri, havayolu, karayolu, demiryolu ve denizyolu gibi ulaşım şekillerini içerir. Firmalar taşımayı kendi içlerinde gerçekleştirebilecekleri gibi dışarıdan da sağlayabilirler. Taşıma kararları, taşıma tipi seçimi, taşıma büyüklüğü belirleme, yük birleştirme kararları, taşıyıcı rotası tayini ve araç çizelgelemeyi içerir. Taşıma hizmetleri, maliyet ve performanslarına göre değerlendirilir. Bu hizmetlerin fiyatı, mesafeye, gönderi büyüklüğüne ve rekabetin varlığına bağlı olarak değişir. Performans ise, gönderinin iyi şekilde korunmasına ve taşıyıcının hızına bağlıdır (Türköz, 2007).

Tedarik zinciri yönetiminde bilgi, diğer dört tedarik zinciri sürücüsüne dayalı kararların temelidir. Bir tedarik zincirindeki tüm faaliyetler ve operasyonlar arasındaki bağlantıyı ifade eder. Bu bağlantının güçlü olduğu (yani, verilerin doğru, zamanında ve eksiksiz olduğu) ölçüde, bir tedarik zincirindeki şirketler her biri kendi operasyonları için iyi kararlar alabilecektir. Bu aynı zamanda bir bütün olarak tedarik zincirinin karlılığını maksimize etme eğiliminde olacaktır. Hisse senedi piyasalarının veya diğer serbest piyasaların çalışma şekli budur ve tedarik zincirleri, piyasalarla aynı dinamiklere sahiptir (Hugos, 2003).

Tedarik zinciri yönetimi, stratejik karar vermeyi gerektirir ve buna bağlıdır. Tedarik işlevi zincirdeki hemen hemen her işlevin ortak hedefidir ve genel maliyetler ile Pazar payı üzerindeki etkisi sebebiyle ayrı bir stratejik öneme sahiptir (Houlihan, 1985).

Tedarik zinciri yönetimi aynı zamanda nakliye ve depo yönetimi gibi malların elde edilmesinde yer alan lojistiğin yanı sıra tedarik edilen malların ürünlere dönüştürülmesi ve müşterilere dağıtılmasını da kapsar (Jenkins, 2021).

Etkili bir tedarik zinciri yönetimi hem müşteri hizmeti seviyelerinde hem de tedarik zinciri içindeki şirketlerin iç işletim verimliliklerinde aynı anda iyileştirmeler gerektirir. Temel düzeyde müşteri hizmetleri, sürekli yüksek sipariş karşılama oranları, zamanında teslimat oranları ve müşteriler tarafından iade edilen ürünlerin düşük oranlarını içerir. Tedarik zincirindeki kuruluşlar için iç verimlilik ise, envanter ve diğer varlıklara yaptıkları yatırımlardan cazip bir getiri oranı elde etmelerini, işletme ve satış giderlerini düşürme yollarını bulmalarını ifade eder (Hugos, 2003).

3.2.1. Tedarik zinciri yönetiminin süreçleri

Tedarik zinciri yönetiminin süreçleri şunlardan oluşmaktadır (Lambert ve diğerleri, 1998):

- 1- *Müşteri İlişkileri Yönetimi:* Müşteri ilişkileri yönetimi süreci, müşteri ilişkisinin nasıl geliştirildiği ve sürdürüldüğüne ilişkin bir yapı sağlar. Ekipler, süreci iyileştirmek ve talep değişkenliğini ve katma değeri olmayan faaliyetleri ortadan kaldırmak için kilit müşterilerle birlikte çalışır (Croxtton ve diğerleri, 2001). Bu süreç için yazılımlar geliştirilmiştir. Örneğin CRM (Customer Relationship Management: Müşteri İlişkileri Yönetimi) yazılımları ile müşteriler hakkında elde edilen bilgiler veri tabanlarında saklanabilirken ERP (Enterprise Resource Planning: Kurumsal Kaynak Planlaması) çözümleri ile bu bilgiler tedarik zincirindeki diğer işletmelerle de paylaşılabilmektedir. Bu sayede doğru ve yararlı bilgilere teknoloji sayesinde ulaşılması sağlanmaktadır (Timur ve diğerleri, 2019). Teknolojinin kullanımı süreçleri hızlandıran ve kolaylaştıran bir yöntem olarak her alanda karşımıza çıkmaktadır.
- 2- *Müşteri Hizmet Yönetimi:* Müşteri hizmetleri yönetimi süreci, firmaların müşteriye dönük olmasıdır. Ürün mevcudiyeti, sevkiyat tarihi ve sipariş durumu gibi tek bir müşteri bilgisi kaynağı sağlar. Üretim ve lojistik gibi firmanın işlevleri aracılığıyla müşteriye gerçek zamanlı bilgiler sağlanır. Ayrıca, müşteri hizmet yönetimi, müşterilerle yapılan ürün ve hizmet anlaşmalarının yürütülmesinden sorumludur (Croxtton ve diğerleri, 2001).

Müşteriler artık sadece kaliteli ürün satın almak istemiyorlar; aynı zamanda güven duymak, saygı görmek, ilgi ve güler yüz bekliyorlar. Bu özellikler, müşteri hizmetini oluştururken aynı zamanda bir firmayı rakiplerinden ayıran hizmet farklılığı da yaratmaktadır (Öztürk, 2016).

- 3- *Talep Yönetimi:* Talep yönetimi süreci, müşterilerin gereksinimlerini firmanın tedarik yetenekleriyle dengelemeyi ifade eder. Bu, talebi tahmin etmeyi ve bunu üretim, satın alma ve dağıtımla senkronize etmeyi içerir. Ayrıca, bu süreç, operasyonlar kesintiye uğradığında acil durum planlarının geliştirilmesi ve uygulanmasıyla da ilgilidir (Croxton ve diğerleri, 2001). Talep yönetimi önemlidir çünkü işletmeler üretim yaparken verimlilik ölçütlerini yani minimum maliyetle en çok fayda getiren üretimi dikkate alırlar. Bu yüzden işletmeler ne satabileceklerinden fazla ne de satabilecekleri miktarın altında üretim yapmak istemezler. Fazla üretim yapan şirketler stok maliyetlerine katlanmak zorunda kalır ve bu durum, onlar açısından zararlı sonuçlanabilir. Az üretim yapan şirketler ise daha fazla kar edebilme şansını kayırabilirler. Hangi miktarda üretim yapılacağı, çok önemli bir denge konusudur ve bu dengeyi sağlamanın yolu talep yönetimi uygulamaktan geçer (Yalçın, 2014).
- 4- *Sipariş İşleme:* Sipariş işleme, bir şirketin bir satış siparişini müşterinin özelliklerine göre işleme koyma yöntemidir. Müşteriler artık daha fazla bilgili, güce ve yüksek beklentilere sahip. Verimli sipariş işleme, markanın itibarının, şirketin kârının ve müşterilerin elde tutma becerisinin anahtarıdır. Sipariş işleme olmadan satış olmaz; satış olmadan iş olmaz (Schwarz, 2022). Etkili sipariş karşılama, firmanın üretim, lojistik ve pazarlama planlarının birlikte çalışmasını gerektirir. Firma, müşteri gereksinimlerini karşılamak ve müşterilere teslim edilen toplam maliyeti azaltmak için tedarik zincirinin kilit üyeleriyle ortaklıklar geliştirmelidir (Croxton ve diğerleri, 2001).
- 5- *İmalat Akış Yönetimi:* İmalat akış süreci, ürünlerin üretilmesi ve hedef pazarlara hizmet etmek için gerekli imalat esnekliğinin oluşturulmasıyla ilgilidir. Süreç, üretim tesislerinde ürün akışını yönetmek, esneklik sağlamak, uygulamak ve yönetmek için gereken tüm faaliyetleri içerir (Croxton ve diğerleri, 2001). İmalat akışının amacı, işletmenin fonksiyonlarını, örneğin üretim, pazarlama, lojistik ve satın alma gibi,

gözden geçirerek üretim yapısına karar vermektir. Daha sonra üretim olanakları belirlenir ve bunlar müşterilere sunulabilecek unsurlara dönüştürülür (Öztürk, 2016).

- 6- *Tedarikçi İlişkileri Yönetimi*: Tedarikçi ilişkileri yönetimi, bir şirketin tedarikçileriyle etkileşim kurma şeklini tanımlayan bir süreçtir. Müşteri ilişkileri yönetiminin müşterilerle ilişki geliştirmesi, tedarikçilerle olan ilişkilerini de güçlendirmesi gerektiğinin bir yansımasıdır (Croxtton ve diğerleri, 2001).
- 7- *Ürün Geliştirme ve Ticarileştirme*: Ürün geliştirme ve ticarileştirme süreci, ürün geliştirme ve pazara sunma yapılarını müşterilerin ve tedarikçilerin entegrasyonunu ve faaliyetlerinin uyumlu hale getirilmesini gerektirir. Ürün geliştirme ve ticarileştirmenin etkin bir şekilde uygulanması, bir firmanın maliyetlerini düşürebilir ve gelirlerini artırabilir. Yöneticilerin tedarik zinciri boyunca ürün geliştirme ve ticarileştirmeyi uygulama ihtiyacı, iş başarısı ve değer yaratma için daha fazla öneme sahiptir (Rogers ve diğerleri, 2004). Ürün ve hizmet tasarımı, tipik olarak bir organizasyonun başarısı ve refahı için stratejik çıkarımlara sahiptir. Bu süreçte, ekonomi, sosyal ve demografik, siyasi, rekabet, maliyet ve teknoloji gibi faktörlerin etkisi vardır (Stevenson, 2021).
- 8- *İade Yönetimi*: Tersine lojistik olarak da bilinen iade yönetimi, bir kuruluşa iade edilen ürünleri denetleme sürecidir. İade edilen ürünler, ek depolama alanı ve işçilik gerektirdiğinden elde tutma maliyetlerini artırarak tedarik zincirini etkiler. İade edilen mallar sadece yer kaplamakla kalmaz, aynı zamanda değeri düşebilir ve pazarlanabilirliği azalabilir. Bu sorunları ele almak için verimli bir iade yönetimi prosedürü uygulamak gereklidir. Etkili prosedürler ayrıca, tüketicilerin iadelerinin hızlı bir şekilde işleme konulacağı ve değişim ürünlerinin hemen teslim edileceği için kuruluşların daha iyi müşteri hizmeti sunmasına da olanak sağlayacaktır (Truong, 2020).

3.2.2. Tedarik zinciri yönetimini ve performansını etkileyen faktörler

Dünya genelindeki şirketler, teslimat süresinin kısaltılması, finansal performansın iyileştirilmesi, daha fazla müşteri memnuniyeti ve tedarikçiler arasında güven inşası gibi kanıtlanmış sonuçları nedeniyle tedarik zinciri yönetimini

uygulamaktadır (Quesada ve diğ erleri, 2012). Bu yüzden birçok faktör tedarik zinciri yönetimini, süreçlerini ve performansını etkilemektedir. Şirketler bu faktörleri göz önüne alarak planlama ve yürütme işlemlerini gerçekleştirmektedir.

Tesislerin rolü, konumu, kapasitesi ve esnekliğine ilişkin kararlar, tedarik zincirinin performansı üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Tesisler, tedarik zinciri ağındaki ürünün depolandığı, monte edildiği veya üretildiği gerçek fiziksel konumlardır (Chopra & Meindl, 2013).

Bir yerleşim yerine karar verirken, bir dizi faktörü dikkate almak gerekir. Bu faktörler arasında tesis maliyeti, işgücü maliyeti, çalışanların becerileri, altyapı durumu, vergiler, tarifeler ve tüketicisi ile tedarikçiye yakınlık yer alır. Yerleşim yeri kararları, uzun vadeli planlar için büyük miktarda kaynak gerektirdiği için stratejik öneme sahiptir (Timur ve diğ erleri, 2019).

Envanter politikalarını değiştirmek, tedarik zincirinin verimliliğini ve yanıt verebilirliğini önemli ölçüde değiştirebilir. Envanter, bir tedarik zinciri içindeki tüm ham maddeleri, devam eden işleri ve bitmiş ürünleri kapsar (Chopra & Meindl, 2013).

Envanter kontrolü, işletmenin stoklarını etkin bir şekilde yöneterek stok tükenmesini önlemeyi, israfı azaltmayı ve doğru muhasebeyi sağlamayı amaçlar. Bu süreç, stokların maliyeti ile stokta tutulmasıyla elde edilen tasarruf arasında ekonomik bir denge sağlar. Envanter kontrol mekanizması ne zaman ve ne kadar sipariş verileceğine ilişkin kararları içerir (George & Pillai, 2019).

Taşıma seçenekleri, tedarik zincirinin yanıt verebilirliği ve verimliliği üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Taşıma, envanterin bir noktadan diğ rine taşınmasını gerektirir ve  eőtli mod ve g zerg h kombinasyonlarıyla farklı performans özelliklerine sahiptir. Örneğin, bir şirket, ürünlerini dağıtmak için daha hızlı bir taşıma yöntemi olan FedEx gibi bir seçenek kullanabilir. Bu, tedarik zincirini daha duyarlı hale getirebilir, ancak yüksek maliyetleri nedeniyle daha az verimli olabilir. Diğ er bir seçenek ise daha yavaş ancak daha ucuz kara taşımacılığını tercih etmektir. Bu, tedarik zincirini verimli hale getirirken yanıt verebilirliği sınırlayabilir (Chopra & Meindl, 2013).

Tedarik zinciri yönetimini etkileyen faktörler arasında küreselleşme önemli bir yer tutar. Küreselleşme, tedarik zinciri ağlarının büyük ölçekli ve karmaşık hale gelmesine neden olur. Bu durum, karar alma süreçlerinin hiyerarşik yapısını etkiler ve

çeşitli girdi ve süreçlerin belirsizliğini artırır. Ayrıca, tedarik zinciri elemanları arasındaki etkileşimlerin dinamik yapısı, tedarik zincirini daha da karmaşık hale getirir (Kaynak, 2016).

Küresel rekabet ortamı; işletmeleri, ürettikleri ürünleri kaliteli ve ekonomik üretmeye, daha etkin servis kalitesi vermeye, müşterinin istediği yer, mekân ve zamanda ürünlerini teslim etmeye zorlamaktadır (Bilginer ve diğerleri, 2008).

Küreselleşme ile birlikte rekabetin yoğunluğu artmıştır. Artık işletmelerin tek başlarına rekabet etmeleri zorlaşmıştır; bunun yerine, işletmeler arası rekabet, zincirler ve gruplar arası rekabete dönüşmüştür. Bu nedenle, küresel pazarlarda başarılı olabilmek için şirketlerin sürekli olarak gelişime açık olmaları gerekmektedir (Kaynak, 2016).

Bilgi, potansiyel olarak tedarik zincirindeki en büyük performans etmenidir çünkü diğer etmenleri doğrudan etkiler. Ayrıca, tedarik zinciri süreçlerinin yürütüldüğü ve yöneticilerin karar verdiği temeli sağlar. Bilgi, tedarik zinciri boyunca tesisler, envanter, nakliye, maliyetler, fiyatlar, müşterilerle ilgili veri ve analizlerden oluşur. Bilgi olmadan, bir yönetici müşterilerin ne istediğini, stokta ne kadar stok olduğunu ve ne zaman daha fazla ürünün üretilmesi veya sevk edilmesi gerektiğini bilemez (Chopra & Meindl, 2013).

Bilgi alışverişi, bir kuruluşun rekabet gücü için hayati öneme sahiptir ve kuruluşun rekabetçi konumunu sürdürebilmesi için üyeler arasında serbest bir bilgi akışını gerektirir. Bilgi paylaşımını teşvik eden kuruluşların uzun vadede rekabet avantajı kazandığı gözlemlenmiştir (Hatala & Lutta, 2009).

Kaynak bulma kararları, bir tedarik zincirinin hem yanıt verme kabiliyetini hem de verimliliğini etkiler. Kaynak kullanımı, üretim, depolama, taşıma veya bilgi yönetimi gibi belirli bir tedarik zinciri faaliyetini kimin yürüteceğinin seçimidir. Stratejik düzeyde, bu kararlar bir firmanın hangi işlevleri kendisinin gerçekleştireceğini ve hangi işlevleri dışarıdan sağlayacağını belirler (Chopra & Meindl, 2013).

Müşteri talebi de TZY ve performansını etkileyen faktörlerden biridir. Ulusal ve uluslararası rekabet koşullarının artmasıyla birlikte, işletmelerin değişen müşteri taleplerine hızlı bir şekilde yanıt vermesi gereklidir. Şirketler, müşterilerini elde tutmak

ve rekabet avantajı sağlamak için ürün veya hizmetlerini müşteri beklentilerine göre özelleştirerek müşteri değeri oluşturmaya çalışırlar (Öztürk, 2016).

Tedarik zinciri yönetimi, alınan malzemelerin veya ürünlerin, üretim süreçlerinin ve dağıtım akışının, fazla stok oluşturmada müşteri taleplerindeki değişimlere uyum sağlamak için ayarlanmasını içerir. Fazla envanter tutma, bir işletmeye veya tedarik zincirine, müşteri talebindeki dalgalanmalara cevap verebilme yeteneği kazandırırken, aynı zamanda envanterin bulunması ve depolanması maliyetiyle birlikte gelir. Yüksek verimlilik elde etmek için envanter maliyeti mümkün olduğunca düşük seviyede tutulmalıdır (Timur ve diğerleri, 2019).

Fiyatlandırma, bir malın veya hizmetin alıcı davranışını etkileyerek dolaylı olarak tedarik zinciri performansını etkiler. Fiyatlandırma, bir firmanın tedarik zinciri boyunca sunduğu mal ve hizmetler için ne kadar ücret talep edeceğini belirler (Chopra & Meindl, 2013).

3.3. Hizmet Tedarik Zinciri Yönetimi

Hizmet, zaman, yer, biçim veya psikolojik faydalar üreten ekonomik faaliyetler olarak tanımlanabilir. Hizmet, bir eylem, iş veya performanslardır ve dokunulamayan veya görülemeyen soyut bir ürün üretirler. Ürünler, oluşturulup satılabilen ve daha sonra kullanılabilen somut bir nesnedir. Hizmetler soyut ve bozulabilir niteliktedirler, aynı anda üretilir ve tüketilirler (Haksever & Render, 2013).

Hizmetlerin soyut olması, bazı lojistik faaliyetlerin, örneğin ulaşım ve depolama işlevinin tedarik zincirinde uygulanamamasına neden olmaktadır. Hizmet ürünleri önceden kişiye özel hale getirilip daha sonra şubeler veya diğer araçlar aracılığıyla tüketicilere ulaştırılsa da, bu bir taşıma faaliyeti olarak değerlendirilemez çünkü hizmet eşzamanlı olarak gerçekleşir, yani sağlanacak hizmet için müşterilerin mevcut olması gerekir (Baltacıoğlu ve diğerleri, 2007).

Hizmet, daha sonra kullanılmak üzere envantere saklanamaz, depolanamaz veya başka bir modelle değiştirilemez. Üretilen hizmet müşteri tarafından deneyimlenir. Müşterinin deneyimi, müşteri beklentileri ile doğrudan ilişkilidir. Hizmetlerin başarılı olabilmesi için müşteri deneyiminin bu beklentileri karşılaması ve hatta aşması gerekmektedir. Ancak, müşteri beklentileri, müşterinin türüne, yaşı, cinsiyeti, geçmişi ve bilgisi dahil olmak üzere müşteri demografisine bağlı olarak büyük ölçüde

değişebilir. Beklentiler, belirli bir pazar segmentine yönelik ürün pazarlaması yoluyla geliştirilir. Hizmetin tasarlanmasında, hizmetin sunulduğu hedef pazarın belirlenmesi ve doğru beklentinin oluşturulması son derece önemlidir (Reid & Sanders, 2013).

Hizmet sektöründe insan faktörü önemli bir konumdadır, çünkü farklı tüketiciler tarafından farklı değerlendirmeler yapılabilir ve kişiden kişiye değişen algılar nedeniyle hizmetler farklı şekillerde değerlendirilebilir. Somut ürünlerin tedarik zinciri yapılarındaki farklılıklar göz önüne alındığında, insan faktörü bu süreçte ele alınması gereken bir konudur (Dehmen, 2014)

Yüksek derecede müşteri temasına sahip olan hizmet sektörü, tiyatro, restoran veya banka gibi yerlerde hizmet verilirken müşteri genellikle fiziksel olarak oradadır. Ayrıca, müşteri ile hizmet sağlayıcı arasındaki temas, genellikle hizmetin kendisidir. Bir hizmetin başarılı olabilmesi için bu ilişkinin müşteri için olumlu bir deneyim olması gerekir ve bu büyük ölçüde hizmet sağlayıcıya bağlıdır (Reid & Sanders, 2013).

Ürünlerin üretimi, otomobil, gözlük, buzdolabı gibi görülebilen veya dokunulabilen her şey gibi somut bir çıktıyla sonuçlanır. Hizmet sunumu ise genellikle bir eylemi ifade eder. Hizmet işlerinin çoğu şu kategorilere ayrılır (Stevenson, 2021):

- Profesyonel hizmetler (ör. finans, sağlık, hukuk)
- Kitle hizmetleri (ör. kamu hizmetleri, internet, iletişim)
- Hizmet mağazaları (ör. terzilik, cihaz tamiri, araba yıkama, oto tamir/bakım)
- Kişisel bakım (ör. güzellik salonu, spa, berber)
- Devlet (ör. posta, sosyal hizmetler, polis, itfaiye)
- Eğitim (ör. okullar, üniversiteler)
- Yemek servisi (ör. yemek hizmeti)
- Kuruluş içi hizmetler (ör. maaş bordrosu, muhasebe, bakım, BT, İK, temizlik)
- Perakendecilik ve toptancılık
- Nakliye ve teslimat (ör. kamyon, tren, gemi, uçak)
- Konut hizmetleri (ör. toplu taşıma, taksi, havayolları, ambulans)
- Seyahat ve ağırlama (ör. seyahat büroları, oteller, tatil köyleri)
- Çeşitli hizmetler (ör. fotokopi hizmeti, geçici yardım)

Hizmet sektörü son yıllarda hızla gelişme kaydetmiştir, çünkü teknolojik yeniliklerin ilerlemesi, küresel gelir artışı ve buna bağlı olarak değişen müşteri

ihtiyaçları, kurumsal gelişim ve iş bölümündeki yapısal değışiklikler bu gelişmeye yol açmıştır. Başlangıçta, firmalar lojistik, dağıtım, insan kaynakları ve bilgi teknolojileri gibi hizmet fonksiyonlarını genellikle firma içinde yürütme eğilimindeyken, artık bu fonksiyonlar genellikle uzmanlaşmış hizmet sağlayıcılar tarafından yerine getirilmektedir. Böylelikle, hizmet sektörü hızla büyümüş ve daha fazla verimlilik ve etkinlik elde etmek için temel yetkinliklere odaklanmanın gerekliliğini ortaya koymuştur (Baltacıoglu ve diğerkleri, 2007).

Hizmet tedarik zinciri yönetimi, müşteri gereksinimlerini verimli bir şekilde karşılamak amacıyla tedarik zinciri sürecini tahmin etmek, planlamak, uygulamak ve kontrol etmek için bir araçtır. Hem kuruluş içinde hem de ortaklar arasında ürün, bilgi, finans akışlarının koordine edilmesini, bütünleştirilmesini ve kontrol edilmesini içerir (Boon-itt & Pongpanarat, 2011).

Bir hizmet organizasyonu için tedarik zinciri, dış tedarikçilere, iç operasyonlara ve dış distribütörlere ihtiyaç duyabileceğinden, üretim organizasyonlarındakine benzerdir. Bir e-ticaret işletmesi söz konusu olduğunda, tedarik zinciri yönetimi, dış tedarikçilerin entegrasyonunda kullanılabilir. Bu genellikle tedarikçilere daha iyi talep tahmini bilgileri sağlayarak zincir içindeki belirsizliği azaltır. Dahili operasyonlar arasında sipariş işleme, sipariş toplama vb. bulunmaktadır. Harici dağıtım ise üçüncü taraf sağlayıcılar (örneğin FedEx, UPS veya DHL gibi) aracılığıyla gerçekleştirilebilir (Reid & Sanders, 2013).

Hizmet tedarik zinciri, tedarik zincirinin ürünlerin hizmet sağlanmasına adanmış kısmını ifade eder. Zamanında ve etkili ürün hizmeti sağlamak için gerekli olan parça, malzeme, personel ve hizmetlerin tedarikini yönetir. Ayrıca, hizmet tedarik zinciri, ürünü onarım, servis, değıştirme veya geri dönüşüm için iade etmek için gereken tersine lojistik işlemleri de içerir (Essex, 2018)

Hizmet tedarik zincirinde, müşteriler hizmetlerin üretim sürecindeki önemli girdi sağlayıcılarıdır. Yani hizmetlerin sağlanması, hizmet ve müşteriler arasındaki etkileşimle gerçekleşir. Bu girdiler, müşteri zihni, kişilik, eşyaları veya bilgilerini içerebilir. Müşteriler girdilerini sağlamadan hizmet üretimi genellikle başlamaz. Ayrıca, hizmetler genellikle standart olmayan üretim eğilimindedir çünkü hizmet çıktıları heterojendir. Standart dışı üretim, otomasyon kullanımını sınırlar ve müşteriler genellikle girdilerini kişisel olarak ele almayı tercih ettikleri için hizmetler emek yoğun

olabilir. Hizmetin sunulacağı yer, genellikle müşteri tabanlı kararlar doğrultusunda belirlenir. Örneğin, tamirat hizmetlerinin müşterilere yakın konumda sunulması (Sampson S. E., 2000).

Hizmet tedarik zincirlerinin önemli olmasının birçok nedeni vardır. Örneğin, şirketlerin faaliyetlerini koordine etmelerine, hizmet sektöründeki şirketlerin maliyetlerini azaltmalarına ve işletmelerin müşteri memnuniyetini artırmalarına yardımcı olabilir. Bir hizmet sağlayıcı olarak, müşteri memnuniyeti birincil önceliktir, bu nedenle müşteri odaklı bir tedarik zinciri oluşturmak son derece önemlidir. Şirketler, pazardaki değişikliklere veya müşterilerinin ihtiyaçlarına hızla yanıt verebilmek için esnek ve uyarlanabilir bir yapıya sahip olmalıdır. Ayrıca, hizmet tedarik zincirleri genellikle gelişen teknolojilerin kullanımını içerdiğinden, şirketin rekabetçi kalmasına da yardımcı olacaktır. Bu sayede, şirketler yeni teknolojileri kullanarak daha yenilikçi ve verimli hizmetler sunabilirler (Unival Logistics, 2022).

Hizmet tedarik zinciri planlamasını etkin bir şekilde yönetmek için, üreticilerin talebi verilere dayalı olarak tahmin etmeleri gerekmektedir. Ancak, tedarik zinciri süreci tarafından üretilen büyük miktardaki veriler nedeniyle bu zor olabilir. Bu yüzden, veri analitiği hizmet tedarik zinciri planlaması için önemli bir araçtır ve yedek parça talebini tahmin etmek gibi işletmeler için önemli bir yatırım ve masrafı temsil eder (Pedigri Technologies, 2023).

Bir hizmet tedarik zincirinde yer alan ana bileşenlerden bazıları şöyledir (Unival Logistics, 2022):

- *Hizmet tasarımı ve geliştirme:* Başlangıç aşaması, müşterinin ihtiyaçlarını karşılayan bir hizmet oluşturma ve tasarlama sürecidir. Hedef pazarı tanımlamayı, ihtiyaçlarını anlamayı ve bu ihtiyaçları karşılayan bir hizmet tasarlamayı içerir.
- *Hizmet sunumu:* Bu, hizmeti müşteriye ulaştırma sürecidir. Hizmetin zamanında verilmesini ve kalite standartlarını karşılamasını sağlamak için gerekli tüm faaliyetleri içerir.
- *Hizmet desteği:* Sürecin önemli bir kısmı, müşteriye servisi aldıktan sonra destek sağlamaktır. Sorun giderme, onarım ve bakımı içerir.

- *Hizmet yönetimi:* Bu, tedarik zincirini yönetme sürecidir. Hizmet tedarik zincirindeki tüm faaliyetlerin planlanması, koordinasyonu ve kontrolünü içerir.

3.4. Havacılık sektöründe tedarik zinciri yönetimi

Hava taşımacılığı endüstrisi, lojistik yönetiminde bir taşıma biçimi olduğu kadar aynı zamanda kendi başına önemli bir tedarik zinciri olarak gelişen bir sektördür (Şen, 2020).

Hava taşımacılığı endüstrisinde hizmet süreci planlaması, ileri seviyede profesyonellik gerektiren karmaşık bir yapıya sahiptir. Ürün, üretim teknolojileri, çalışanların iş güvenliği ve emniyeti gibi karmaşık zincirlerden oluşur. Havacılık endüstrisi oldukça geniş bir sektördür ve farklı sektörlerde faaliyet gösteren çeşitli tedarikçilere ve müşterilere hizmet sunar. Ancak, havacılığın lojistik sektörüne sağladığı temel ürün hava taşımacılığıdır (Havayolu Taşımacılığı Web Sitesi, 2021).

Havacılık endüstrisinde, mühendislik düzenlemeleri başta olmak üzere tüm hizmetler, müşteriye değer katma sürecini etkiler. Uçak üretimi, havayolu şirketleri, havalimanları, işletmeler, hava trafik ve seyrüsefer sağlayıcıları gibi farklı aktörlerin sürece dahil olduğu bu endüstride, teknoloji yoğun, dinamik ve karmaşık bir süreç mevcuttur. Dolayısıyla, tedarik zincirinin etkin bir şekilde yönetilmesi büyük önem taşır (Şen, 2020).

Giderek artan yolcu talebi beraberinde uçak talebinde de artışı getirmektedir. Bu büyümeyle birlikte daha fazla uçak üretimine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu nedenle, tedarik zinciri hatasız ve mükemmel bir şekilde ilerlemelidir. Artan talepler, tedarik zinciri üzerinde baskıya ve gecikmelere neden olabilir, hatta başarısızlıklara yol açabilir (Madhwal & Panfilov, 2017).

Havacılık endüstrisinde, farklı faaliyet alanlarında tedarikçiler ve müşteriler farklılık gösterebilir. Ancak, havacılık sektöründe temel ürünü uçuş hizmeti olan havayolu taşımacılığı, hizmet tedarik zinciri yönetiminin odak noktasıdır. Bu yönetimin amacı, uçuş hizmetini kullanacak müşterinin memnuniyetini sağlamaktır. Yolcu olarak adlandırılan müşteriyi memnun etmek, tüm operasyonların güvenli bir şekilde yürütülmesi, uçakların zamanında kalkış yapması ve kaliteli hizmet sunulmasıyla mümkündür. Havacılık hizmet tedarik zincirinin etkin bir şekilde yönetilmesi, her bir

aktörün uçuş amacına yönelik iş birliği yapması ve böylece müşteri memnuniyetinin sağlanması için süreç iyileştirmeye odaklanmasıyla mümkündür (Şen, 2020).

Dikey parçalanma veya taşeronluk, üretim ve diğer firmaların daha önce şirket içinde üretilen hizmetleri hizmet sektöründe uzmanlaşmış tedarikçilere devretme kararlarını ifade eder (McFetridge & Smith, 1988). Başka bir ifadeyle, dikey parçalanma, bir firmanın bağımsız firmalara dönüştürülmesiyle dikey olarak ilişkili işlerinin ayrılması sürecidir. Pazarlar genişledikçe, bazı şirketler üretime yönelik bölümlerini uzmanlaşmak ve ölçek ekonomilerinden yararlanmak için parçalara ayırarak sonraki sektör için tedarikçi olmuştur. Dikey parçalanma, bir alt şirketin, rakiplerinin maliyetlerini düşük tutmasına imkân tanıyarak stratejik bir avantaj elde etmemesini garanti eder. Bu, yukarı yönlü üreticinin, aşağı yönlü firmalara rekabetçi bir fiyatla mal tedarik etmesini ve ölçek ekonomilerinden faydalanmasını sağlar (Chen Y. , 2005).

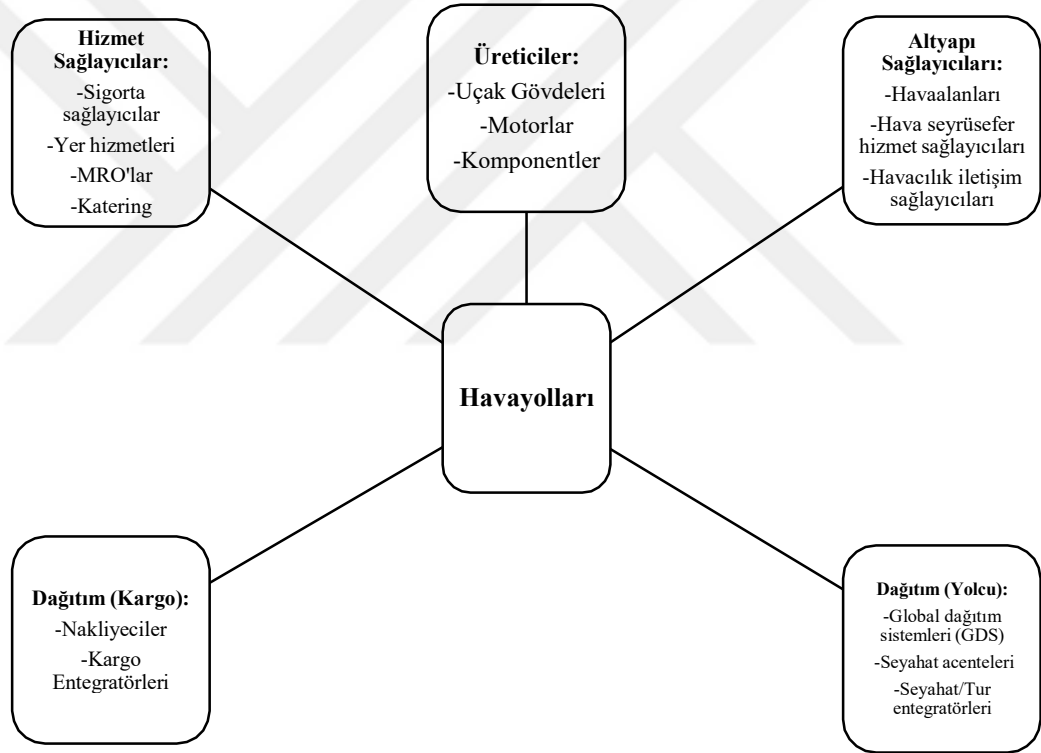
Havacılık tedarik zinciri, genellikle yüksek bir dikey parçalanma ile öne çıkar. Genelde, havayolu şirketlerinin diğer sektörlerdeki değer zinciri içinde ya sınırlı mülkiyet payı bulunur ya da hiç bulunmaz. Geçen yıllarda, havayolu şirketleri, ulusal yasal değişiklikler, düzenleyici müdahaleler veya ticari rekabet gücünü artırmak ve finansal performansı iyileştirmek amacıyla, havacılık değer zincirindeki çeşitli sektörlerdeki sahiplik paylarını kademeli olarak azalttılar. Ayrıca, havayolu şirketleri, yakıt sağlayıcıları, yer hizmetleri, havaalanı içi müşteri hizmetleri, ikram ve diğer hizmetler gibi belirli tedarik zinciri ortaklarına yatırım yaptılar. Havayolu yatırımlarının gözlemlenebildiği bir diğer sektör ise kargo terminali tesisleri, kargo elleçleme veya hava kargosunun teslim alınması/edilmesiyle ilgili operasyonlardır. Bazı pazarlarda, havayolu şirketleri, daha yeni bir trend olmasına rağmen, havaalanı terminallerine de yatırım yapmışlardır (Tretheway & Markhvida, 2014).

Dikey parçalanma, markalar için bir pazarın ortaya çıkmasına neden olur. Bu pazar, belirli bir mal veya hizmetin satıcıları ile alıcıların buluşabileceği ve potansiyel olarak işlemlerin gerçekleşebileceği bir alan olarak kabul edilir (Lechner ve diğerleri, 2016).

Dikey parçalanma, işletmelerin verimliliğini artırabilir ve operasyonlarını optimize etmelerine olanak tanır. Bu yaklaşımın birçok faydası vardır, bunlar arasında artan esneklik, gelişmiş iletişim ve üretim süreci üzerinde daha fazla kontrol bulunur.

Ayrıca, işletmelerin birden fazla tedarikçi den malzeme ve iş gücü tedarik etmesine izin vererek maliyet tasarrufu sağlayabilir. Ancak, bu avantajlara rağmen, dikey parçalanma bazı zorluklar da beraberinde getirebilir. Örneğin, üretim sürecinin farklı bölümleri arasındaki koordinasyon zor olabilir ve organizasyonun farklı bölümleri arasında çıkar çatışması potansiyeli bulunabilir (Oboloo, 2023).

Ticari hava taşımacılığı değer zinciri, birbiriyle bağlantılı bir dizi segmentten oluşur. Şekil 8'de gösterildiği gibi, havayollarının havacılık değer zincirinde merkezi düğüm olduğu geniş bir şekilde yukarı ve aşağı segmentlere ayrılabilir. Havacılık değer zincirinin üretime dönük sektörü üreticiler, altyapı ve hizmet sağlayıcılarından, alt sektörü ise kargo ve yolcu dağıtımından oluşmaktadır (Tretheway & Markhvida, 2014).



Şekil 8. Havacılık değer zinciri (Tretheway & Markhvida, 2014)

Havacılık ve uzay endüstrisi, geniş, derin, çok katmanlı ve çok yönlü bir tedarikçi tabanından faydalanır. Havacılık ve uzay ürünlerinin nihai değerinin büyük bir kısmı, çizim malzemeleri, parçalar, bileşenler ve alt sistemler gibi unsurların sağlandığı tedarikçiler tarafından oluşturulur ve genellikle ürün değerinin yüzde 60 ila 80'ini oluşturur. Tedarikçiler ayrıca yeni ürünlerin tasarımı ve geliştirilmesinde de rol oynarlar. Şirketler, birbirlerinin tedarikçileri, müşterileri ve hatta ortakları olarak

birbirlerine bağlıdır. Aynı şirketler, farklı pazar segmentlerinde veya programlarda rekabet edebilecekleri gibi, birbirlerine rakip de olabilirler (Murman E. , 2012).

Havacılıkta tedarik zinciri paydaşları, uçak üreticisi, ekipman tedarikçisi, alt yüklenicilerden oluşmaktadır. Uçak üreticileri, müşteri taleplerine uygun miktarda uçağı planlanan zamanda teslim etmeyi taahhüt ederken, ekipman tedarikçileri, uçak üreticilerine planlanan zamanda gerekli ekipmanları sağlar. Alt yükleniciler ise, uçak üreticisiyle anlaşılan firmanın dış kaynaklardan satın aldığı ürünleri üretirler. Bu paydaşlar, havacılık otoriteleri tarafından sıkı bir şekilde denetlenirler. Örneğin, FAA (Federal Aviation Administration), EASA (European Union Aviation Safety Agency), ve SHGM (Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü), üretilen ürünlerin veya süreçlerin havacılık standartlarına uygunluğunu denetler (Çil & Yeşilay, 2022).

Birçok düzeyde sınıflandırılan, uçakların geliştirilmesine katılan birkaç tedarikçi kategorisi vardır (Mocenco, 2015):

- **Orijinal Ekipman Üreticileri (OEM'ler):** Bunlar, genellikle büyük uçak bileşenlerini monte eden ve müşterilere nihai ürünleri sunan şirketlerdir. Faaliyetleri, uçağın tasarımı, geliştirilmesi, imalatı veya komple montajı, test edilmesi gibi süreçleri içerir (örneğin nakliye uçakları, savaş uçakları, helikopterler vb.). Havacılık endüstrisinin küresel pazarındaki ana OEM'ler şunlardır: Airbus (Fransa-Almanya), Boeing (ABD), Bombardier (Kanada), Embraer (Brezilya) ve United Aircraft Corporation of Russia (Rusya Birleşik Uçak Şirketi).
- **Birinci kademe tedarikçiler:** Doğrudan OEM tedarikçileridir. Birinci kademe tedarikçiler, ana bölümleri uçak sistemlerini (motorlar, aviyonikler, uçak içi, iniş takımları vb. dahil) üretir ve monte eder. İtalya'da Alenia, Almanya'da Dasa ve İspanya'da Casa gibi şirketler birinci kademe tedarikçilere örnektir. Ana yükleniciler aynı zamanda Rolls Royce, Pratt & Whitney ve General Electric gibi motor üreticileridir.
- **İkinci kademe tedarikçiler:** Genellikle birinci kademe tedarikçilerin ana tedarikçileridir. Bunlar genellikle küçük ve orta ölçekli şirketlerdir. İkinci kademe tedarikçi, kendi üretiminden veya çeşitli diğer dış

sağlayıcılardan elde edilen karmaşık imalat ürünlerini sunar. Örneğin, Sonaca Montreal, Areola.

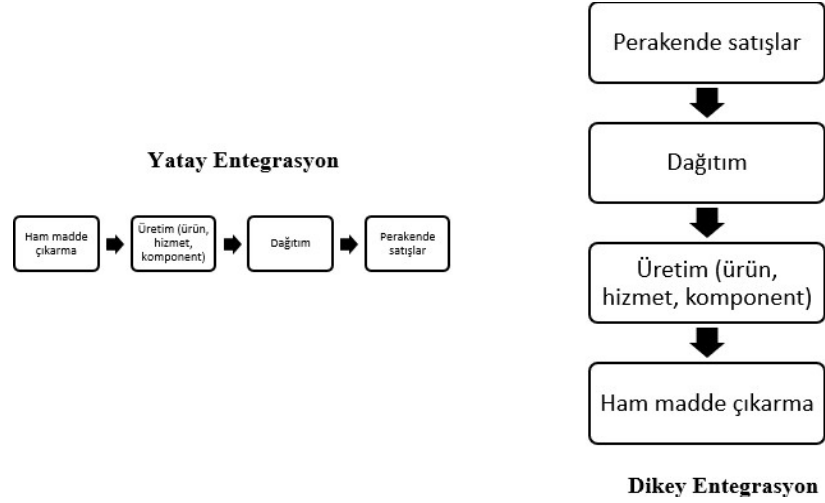
- **Üçüncü kademe tedarikçiler:** Özel bileşenleri ve belirli süreçleri gerçekleştirir. Örneğin, hammaddeler, elektronik bileşenler vb.

Havacılık sektöründe, havaalanı işletmeleri, havayolu şirketleri, yer hizmetleri firmaları, terminal işletmeleri, müşteriler ve çevre gibi çeşitli aktörler bulunmaktadır. Bu aktörler, entegre bir şekilde hizmet sürecine katılırlar. İşletmeler, dinamik ve karmaşık bir ortamda teknolojiye dayalı faaliyet gösterirler. Başarılı bir tedarik zinciri için esnek bir organizasyon gereklidir ve müşteri memnuniyeti, hizmet kalitesiyle doğrudan ilişkilidir (Yörükoğlu & Kayakutlu, 2010).

Havacılık tedarik zincirinde yaşanan aksamalar, operasyonel gecikmelerin önde gelen sebeplerindendir. Uçakların yerde kalması MRO operasyonlarında yaşanan gecikmeler, uçuş programlarını bozarak maliyetleri olumsuz etkileyebilir. Bu aksamalar, doğal afetlerden (örneğin depremler, volkanik patlamalar, sel felaketleri), lojistik zorluklardan ve diğer insan kaynaklı risklerden kaynaklanabilir. Aynı şekilde, mali zorluklar, kaynak kısıtlamaları ve sosyo-politik nedenler (örneğin grevler, siyasi istikrarsızlık), üretim hatlarını durma noktasına getirebilir. Örneğin, Airbus ve Boeing gibi şirketler, yeni nesil uçak modellerinin piyasaya sürülme sürecinde ciddi tedarik zinciri kesintileriyle karşılaşarak teslimat programlarında büyük gecikmeler yaşadılar (Treuner ve diğerleri, 2014).

İşlerin aksamaması MRO'lar için önemlidir. Bu yüzden MRO'ların tedarik zinciri yönetiminin doğru ürünü (onaylı parça numarası ve spesifikasyona sahip), doğru zamanda (istenen teslim tarihinde), doğru yerde (istenen adreste) olarak üç temel unsuru vardır (Önen, 2018).

Havacılık ve uzay endüstrisi, yeni zorluklar ve fırsatlarla karşı karşıyadır. Şimdi, müşteriye en iyi yaşam döngüsü değerini sunmaya odaklanmalı ve küreselleşen pazar ortamında genişletilmiş işletmeleri yönetmek için bilgi teknolojisi aracılı yeni organizasyon yapıları geliştirmelidir. Havacılık endüstrisinde yaygın olarak kullanılan iki tedarik zinciri yönetim türü bulunmaktadır: Yatay ve Dikey entegrasyon (Şekil 9) (Makarova & Pavlov, 2017).



Şekil 9. Yatay ve Dikey tedarik zinciri yönetimi modeli

Yatay entegrasyon, tedarik zincirindeki ayrı bağlantıların koordinasyonunu sağlayarak dış kaynak kullanımı da dahil olmak üzere sahip olunan bağlantıların yönetimini sağlar. Dikey entegrasyon ise hammadde çıkarmadan perakende satışlara kadar tedarik zincirindeki çeşitli bağlantıları doğrudan kontrol eder. Her iki yaklaşımın da kendine göre avantajları bulunmaktadır. Dikey entegrasyonun sağladığı faydalar arasında, rakiplerle mücadele etmeme, operasyonlarda gelişmiş görünürlük, tedarik zincirinde tüm faaliyetler için tek sahiplik ve yönetim yer alır. Yatay entegrasyonun ise ölçek ve kapsam ekonomileri, geliştirilmiş iş odaklılık ve uzmanlık gibi avantajları bulunmaktadır. Günümüzde, dünya genelinde yatay entegrasyon, daha popüler bir yaklaşım olarak kabul edilmektedir (Makarova & Pavlov, 2017).

3.5. Tedarik Zinciri Risk Yönetimi

3.5.1. Risk yönetimi

Gerek günlük hayat olsun gerek iş hayatı risk her alanda kişi veya kurumların yaşamı sürecince karşılarına çıkmakta hatta görünmese ya da farkında olunmasa bile risk her daim bulunmaktadır. İnsanoğlu da var olduğundan beri kendini koruma iç güdüsüyle tehlikelere karşı tepkisiz kalmamıştır. Risklere karşı tedbir alarak ya da mücadele ederek hayatlarını devam etmişlerdir. Şartlar ve koşullar değiştikçe risk düzeyleri de değişir. Değişen risk düzeyleri karşısında olumsuz etkilenmemek için bu riskleri yönetmek gereklidir.

Risk hem iş hayatının hem de kamu sektörünün vazgeçilmez bir unsurudur. Piyasa dinamiklerinin sürekli değişimi, iş ve kamu kurumlarının faaliyet gösterdiği

ortamda belirsizlik yaratır. Kuruluşların rekabetçi kalabilmesi için, sonuçları öngörülemeyen çeşitli girişimlerde bulunmaları gereklidir. Bu girişimlerin sonuçlanma olasılığı, kuruluşların karşılaştığı riski belirler. Risk, organizasyonel faaliyetlerin her yönünü etkiler ve tüm yönetim kademelerinde bulunur (Tchankova, 2002).

Git gide karmaşık bir hal alan iş yaşamı ve buna bağlı olarak birçok karmaşık bağlantılar sonucunda organize bir risk yönetimine olan gereksinim kendiliğinden ortaya çıkmıştır (Emhan, 2009).

Şirketlerin ayakta durabilmesi için risk yönetmeleri bir zorunluluk haline gelmiştir. Risk iki bileşenden oluşmaktadır. Olasılık ve şiddet. Riski yönetebilmek için öncelikle potansiyel tehlikelerin farkına varılması gerekir daha sonra olasılık ve şiddet bileşenlerini azaltma ya da ortadan kaldırma faaliyetleri sürdürülür. Böylelikle riski iyi yöneten kurumlar ayakta kalabilir ve risklere karşı tedbirli olabilirler.

Risk kelimesi, Fransızca kökenli olup, kelimenin aslı “riziko”dur. Risk kelimesinin çeşitli alanlarda ya da sektörlerde farklı anlamlarda kullanımları mevcuttur. Sözlük anlamına göre TDK “Zarara uğrama tehlikesi” olarak tanımlanmaktadır (TDK, 2019). Cambridge Dictionary Sözlüğüne göre “Kötü bir şey olma olasılığı”, “Olabilecek kötü bir şey” ve “Tehlike, yenilgi veya kayıp olasılığı” benzer olarak tanımlamaları mevcuttur (Cambridge Dictionary, 2022).

Risk yönetimi kavramı, ilk olarak 1950'lerin başlarında ortaya çıkmıştır. Başlangıçta sigortacılık bağlamında değerlendirilen bu kavram, zamanla akademik bir disiplin olarak gelişmiş ve bugünkü anlamını kazanmıştır. Günümüzde risk yönetimi, mühendislik uygulamaları, askeri ve havacılık programları, finans teorisi ve sigortacılık gibi birçok alanda yaygın bir şekilde kullanılmaktadır (Kurnaz & Sunar, 2015).

Sağlık ve emniyet uzmanları tarafından kullanılan tanım, riskin olasılık ve büyüklüğün bir birleşimi olduğu yönüyle kurumsal bağlamda risk, genellikle kurumsal hedeflerin gerçekleştirilmesini etkileyebilecek herhangi bir şey olarak tanımlanır (Hopkin, 2010).

Sağlık açısından risk, bir hastalığa ya da kazaya maruz kalma olasılığını artıran her türlü fiziksel, davranışsal, psikolojik ve çevresel faktörlerdir (Başer, 2022).

Sigortacılık alanında risk; yitirme tehlikesinin varlığı, yitirme ihtimali, belirsizlik, gerçek sonucun beklenen sonuçtan farklı olması ihtimali, beklenen

durumdan başka herhangi bir durumun ortaya çıkması ihtimali olarak tanımlanırken, bankacılıkta risk; verilen bir kredinin veya girilen bir taahhüdün tahsilinde ya da yerine getirilmesinde başarısızlık ihtimali anlamına gelmektedir. Karar kuramında risk, karar vericinin herhangi bir olayın sonuçlarını belirleyemediği durumları ifade eder. Finans alanında ise risk; işletmenin finansal yönüyle ilgili planlanan veya beklenen herhangi bir durumun meydana gelmesinde ortaya çıkan sapma ihtimalidir (Emhan, 2009).

Riskli operasyonel süreçlerin olasılıklarını azaltmak hem dahili olarak hem de tedarikçilerle iş birliği yaparak mümkün olabilir. Bu, tedarikçi seçiminde dikkatli davranarak ve ilgili süreçleri iyileştirerek gerçekleştirilebilir. Ayrıca, risk sigorta şirketlerine, stok sorumluluğunun taşınmasıyla, tedarikçilerin teslimat sürelerinin değiştirilmesi (örneğin, tam zamanında teslimatlar) ve müşterilere (sipariş üzerine üretim) veya dış kaynak kullanımı yoluyla tedarik zinciri ortaklarına aktarılabilir. Ticari risklerin devri için sözleşmeler de etkili bir araçtır (Norrman & Jansson, 2004).

Risk yönetiminin tarihine baktığımızda, aynı dönemlerde çeşitli kurumlar ve organizasyonlar tarafından birçok standardın oluşturulduğunu görmekteyiz. Özellikle 2000'li yılların başında, risk ve kurumsal risk yönetimi konuları dünya genelinde büyük ilgi görmüş, bu dönemde oluşturulan standartlar, şirketlerin yalnızca mali yönlerini değil, tüm faaliyetlerini aynı hassasiyetle ele alan bir çerçeveye dönüşmüştür (Şanlı, 2020).

Risk yönetimi genel olarak, işletmelerin kârlı bir şekilde faaliyetlerini sürdürmelerini sağlamak, mal ve kişileri korumak ve işletmenin rekabet gücünü koruyabilmek için gerekli düzenlemeleri içerir. Bu süreç, organizasyonda meydana gelebilecek beklenmeyen kayıpların en düşük maliyetle minimize edilmesi amacıyla gerekli kaynakların ve faaliyetlerin planlanmasını, yönetilmesini ve kontrol edilmesini kapsar (Emhan, 2009).

Risk yönetimi, organizasyonel faaliyetlerin temel bir parçası haline gelmiş olup, diğer yönetim faaliyetlerinin organizasyonun hedeflerine doğrudan ve etkin bir şekilde ulaşmasına yardımcı olmayı amaçlar. Bu süreç, kuruluşun iç ve dış çevresindeki değişikliklere bağlı olarak sürekli bir döngü halinde ilerler. Aslında, çevredeki değişimler, risklerin tanımlanması ve kontrolü konusunda sürekli dikkat gerektirir (Tchankova, 2002).

Risk yönetimi, bağımsız bir yönetim disiplini olmasına rağmen, diğer disiplinlerle entegre bir şekilde uygulanmalıdır. Bu yaklaşım, ileriye dönük, disiplinli, yapılandırılmış, bilgi temelli ve sürekli olmalıdır. Etkili risk yönetiminin kritik unsurları arasında erken planlama ve proaktif tutum yer alır. Risk yönetimi, sadece belirli dönemlerde veya programın belirli aşamalarında değil, tüm yaşam döngüsü boyunca sürekli ve tekrarlayan bir şekilde uygulanmalıdır (Yılmaz U. , 2005).

Risk yönetiminin temel yaklaşımı, belirsizliklerin olumsuz etkilerini en aza indirirken olumlu etkilerini artırmayı hedefler. Gelecekteki olası olumsuz olaylar gerçekleşmeden önce gerekli önlemleri almayı amaçlar, böylece ani ve plansız tepkiler yerine önceden hazırlıklı olunabilir. Bu yaklaşım sayesinde, alternatif eylem planları geliştirilerek beklenen hedeflere ulaşmak mümkün hale gelir. Risk yönetiminin amacı, riskleri belirlemek, onları ortadan kaldırmak veya etkilerini azaltmak için gerekli stratejileri oluşturmak ve aynı zamanda fırsatları artıracak adımlar atmaktır (Üzümcü, 2007).

Risk yönetiminin amacı, potansiyel kriz alanlarındaki risklerin krize dönüşmesini önlemek için zamanında müdahalelerde bulunmaktır. Risklerin krize dönüştüğü durumlarda, krizin etkilerini ortadan kaldırmak ve işletmenin faaliyetlerine olan zararlarını azaltmak, risk yönetiminden daha karmaşık ve maliyetli bir süreçtir. Bu nedenle, işletmeler sürekli olarak bu durumu değerlendirmelidir. Örneğin, havayolu, demiryolu, nükleer enerji, kimya ve petrol endüstrileri risklere karşı daha duyarlıdır. Bu sektörlerde hem üretim hem de tüketim süreçlerindeki faaliyetler diğer sektörlerle göre daha fazla risk oluşturabilir. Ayrıca, bu sektörlerde risklerin krize dönüşmesi durumunda ciddi can ve mal kayıpları yaşanabilir (Yılmaz A. K., 2003).

Risk yönetimi, ancak yeni ortaya çıkan riskler ve iddialar tüm kurumsal seviyelerde standart bir biçimde iletilirse (Risk Raporlama olarak adlandırılır) ve süreç optimizasyonunu sağlamak için uygun bir organizasyon varsa (Risk Kontrol olarak adlandırılır) başarılı olabilir (Müller ve diğerleri, 2014).

Risk yönetimi, bilinen veya değerlendirilmiş riskleri kabul etmek ve bu risklerin etkilerini veya olasılıklarını azaltmak için kararların alındığı ve eylemlerin uygulandığı bir süreçtir. Genel olarak risk yönetimi için kullanılan stratejiler riskten kaçınma, riski azaltma, riski devretme, riski paylaşma ve risk alma olarak özetlenebilir. Riskten kaçınma, riski tetikleyebilecek olay türlerini ortadan kaldırmayı içerir. Riski azaltma,

hem riskin olasılığını hem de etkisini azaltmayı amaçlar. Etkinin nasıl azaltılacağına ilişkin örnekler, fazladan bir envantere sahip olmak, birden çok kaynak, tanımlanmış yedek sahalar/kaynaklar, binalarda sprinkler⁷ sistemleri, risk yöneticileri ve acil durum ekiplerinin atanması, paralel sistemler veya çeşitlendirme stratejiler olabilir (Norrman & Jansson, 2004).

3.5.2. Tedarik zinciri riskleri ve yönetimi

Birbirine bağlı ekonomiler nedeniyle hiçbir şirket tek başına ayakta kalamaz. Her şirket, tedarik zincirinde yer alan diğer şirketlerle ilişkilidir. Tedarik zincirinde meydana gelebilecek herhangi bir kesinti, zincirin tamamını etkileyebilir. Değişime uyum sağlamak risk içerir, ancak geleneksel yöntemlerle devam etmek de risklidir. Bir şirketin başarılı olabilmesi için tedarik zinciri risklerini tanımlaması, değerlendirmesi, önceliklendirmesi ve yönetmesi gerekmektedir (Sinha ve diğerleri, 2004).

İş dünyasında hızla değişen koşullar ve geleceğe dair belirsizlikler, kuruluşların tedarik zincirlerine dahil oldukları ve rollerini anlamalarının önemini artırmaktadır. Güçlü bir tedarik zinciri oluşturabilen işletmeler, bu sayede rekabet avantajı elde edebilmektedirler. Ancak, tedarik zincirlerini etkileyen faktörlerin çeşitlenmesi ve koordinasyonun zorlaşması, tedarik zinciri risklerinin artmasına ve çeşitlenmesine yol açmaktadır (Duran, 2021).

Geçmişte firmalar, kendi ürettikleri ürünleri yerel kaynaklardan sağlayarak ve doğrudan müşterilere satış yaparak riski daha az dağıtmış ve yönetimi daha kolay bir şekilde gerçekleştirebiliyorlardı. Ancak günümüzde ürün ve hizmetlerin karmaşıklığının artması ve tedarik ağlarının uluslararası sınırlar ötesinde dış kaynaklardan yararlanılması, riski artırmıştır. Değişen karmaşık tedarik ağları, risklerin kaynaklarını artırmış ve değiştirmiştir. Bu karmaşıklık, artan ürün ve hizmet çeşitliliği, e-ticaretin yaygınlaşması, dış kaynak kullanımı ve küreselleşme gibi birçok etkenden kaynaklanmaktadır. Bu faktörler, risklerin tedarik ağları etrafında yayılmasına yol açmıştır (Harland ve diğerleri, 2003).

Tedarik zincirlerinin yapısını ve performansını etkileyen birçok faktör bulunmaktadır. Bunlar arasında fiyatlar, kalite, devlet düzenlemeleri gibi konular yer almaktadır. Riskler ve belirsizlikler ise tedarik zinciri süreçlerinin doğal bir parçasıdır.

⁷ Yangın Söndürme Sistemi

Son yıllarda dünya çapındaki bazı gelişmeler ve eğilimler, bu riskleri artırarak tedarik zincirlerini savunmasız hale getirmektedir (Kara & Fırat, 2015).

Örneğin, imalat ve Ar-Ge süreçlerinde dış kaynak kullanımının artması; tedarik zincirlerinin küreselleşmesi; tedarikçi tabanının daralması; şirketler arasında daha entegre süreçler; azaltılmış envanter ve teslim süreleri gibi tamponlar; daha kısa zaman pencerelerinde ve hızlı tedarik sürelerinde zamanında teslimata yönelik artan talep; daha kısa ürün yaşam döngüleri ve hızlı pazara sürüm süreleri; ürün yaşam döngüsünün başında hızlı ve yoğun talep artışı; kritik bileşenlerin kapasite sınırlamaları gibi faktörler, tedarik zincirlerini etkileyen önemli faktörler arasında yer almaktadır (Norrman & Jansson, 2004).

Arz ve talepteki artan belirsizlikler, küreselleşen pazarların artması, daha kısa ürün ve teknoloji yaşam döngüleri ile karmaşık uluslararası tedarik zinciri ilişkilerinin sonucunda, üretim, dağıtım ve lojistik ortakların daha fazla kullanılması sektördeki riskleri artırmaktadır (Diabat ve diğerleri, 2012).

Bu gelişmeler, tedarik zinciri operasyonlarında bozulmalar, teslimat gecikmeleri, ekonomik kayıplar, müşteri kaybı gibi etkilerin yanı sıra altyapının çökmesi veya insanların sağlığını ve hayatını kaybetmesi gibi çok ciddi sonuçların oluşmasına yol açarak yeni risk kaynaklarının ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Bu sebeplerden ötürü şirketler ve devletler, karar verme süreçlerinde riskleri daha fazla dikkate almaktadırlar. Tedarik zinciri risk yönetimi (TZRY), başarılı, rekabetçi ve sürdürülebilir tedarik zincirleri için hayati öneme sahip bir unsurdur (Kara & Fırat, 2015).

Tedarik zincirlerinde ürün, bilgi veya para akışlarında yaşanacak aksamalar, müşteri ihtiyaçlarına doğru ve zamanında yanıt verme yeteneğini olumsuz etkileyebilir. Bu durum da bir firmanın prestijini zarar gösterebilir. Bu tür durumlarla karşılaşmamak için her unsurlu olası risk faktörü olarak değerlendirilmeli, bu risklerin kökenleri belirlenmeli ve önleyici aksiyonlar alınmalıdır (Poyraz, 2021).

Tedarik zinciriyle ilgili nispeten küçük bir sorunun bile geniş sonuçları olabilir. Örneğin, gecikmiş bir teslimatın operasyonları etkilemesi, şirketin itibarı, marka algısı, sipariş kazanma yeteneği, ürün kalitesi, fiyatlar, kar marjları, teslim süreleri gibi bir dizi temel performans ölçütü üzerinde olumsuz etkiler yaratabilir (Waters, 2007).

Küreselleşme ve ürün çeşitliliği gibi karmaşıklığı artıran faktörler ile dış kaynak kullanımı veya tedarikçi azaltımı gibi verimliliği artıran faktörler, tedarik zinciri risklerini yönlendiren ve dolayısıyla tedarik zinciri kırılma riskini artıran önemli gelişmeler olarak tanımlanmaktadır. Bu gelişmeler, tedarik zinciri üzerindeki bağımlılıkları hem arz hem de talep tarafında risklere yol açabilecek şekilde etkileyebilir. Özellikle çok çeşitli ürünler, tedarik zincirindeki belirsizliği artırarak riskleri artırabilir (Thun & Hoenig, 2011).

Tedarik zinciriyle ilgili risk kaynaklarının üç kategoriye ayrılmaktadır (Jüttner ve diğerleri, 2003):

- 1- *Çevresel risk kaynakları:* Ağla ilgili risk kaynakları ve organizasyonel risk kaynaklarıdır. Çevresel risk kaynakları, tedarik zinciri-çevre etkileşiminden kaynaklanan her türlü belirsizliği içerir. Bunlar kazaların (örn. yangın), sosyo-politik eylemlerin (örn. Protestolar veya terör saldırıları) veya doğal afetlerin (örn. depremler) sonucu olabilir.
- 2- *Organizasyonel risk kaynakları:* Tedarik zinciri taraflarının sınırları içinde yer alır ve işgücünden (ör. grevler) veya üretim belirsizliklerinden (ör. makine arızası) BT sistemi belirsizliklerine kadar uzanır.
- 3- *Ağ bağlantılı risk kaynakları:* Tedarik zinciri içindeki organizasyonlar arasındaki etkileşimlerden kaynaklanmaktadır. Zincir boyunca kuruluşlar arasındaki optimal olmayan etkileşimin yol açtığı her türlü hasar, ağla ilgili risk kaynaklarına atfedilebilir.

Tedarik zincirindeki sorunların yüksek maliyetleri, yöneticileri resmi tedarik zinciri risk yönetimi stratejileri üzerine düşünmeye teşvik etmiştir. Ancak, tedarik zinciri risk yönetimi farkındalığını artıran sadece maliyetler değil, aynı zamanda kurumsal yönetimi iyileştirmek için yeni yasal düzenlemelere uyum sağlama ihtiyacı da vardır. Müşterilerden risk yönetimi prosedürlerine ilişkin kanıt taleplerinin artması (tedariklerin kesintiye uğramaması için), gerçek zararların tekrarından kaçınma isteği, yeni ticaret modelleri ile lojistik faaliyetlerin gözden geçirilmesini teşvik eden faktörler arasında yer alır. Ayrıca, savunmasız tedarik zincirlerinden kaynaklanabilecek potansiyel zararlar da dikkate alınmalıdır (Waters, 2007).

Tedarik zinciri riski, bir tedarik zinciri için, tetikleyici olayların meydana gelmesiyle ortaya çıkan değişikliklerdir ve bu tedarik zinciri özelliklerindeki belirsiz gelişmelerden kaynaklanan potansiyel kayıpları ifade eder. Bu kayıplar genellikle tedarik zincirinin verimlilik ve etkililik hedeflerine yönelik etkileri içerir (Heckmann ve diğerleri, 2014).

Bir başka tanıma göre ise Tedarik zinciri riski, gelen tedarikle ilgili sonuçların (satın alan) firma için finansal bir kayıpla sonuçlandığı bir olay veya fırsatların yakalanmama olasılığıdır (Zsidisin & Ritchie, 2009).

Çoğu işletme, ihtiyaç duyduğu hammadde ve bileşenleri farklı kapasitelerde, fiyatlandırma şemalarında, iş politikalarında, maliyet yapılarında, hizmet ve kalite düzeylerinde çok sayıda tedarikçiden temin etmektedir. Bu çeşitlilik, tedarik sürecinde birbirini etkileyebilecek birçok risk faktörünün doğal olarak ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Bu riskler, tedarik faaliyetleri sırasında meydana geldiği için genellikle tedarik riskleri olarak adlandırılır (Duran, 2021).

Gelen mal ve hizmetlerle ilgili önemli ya da hayal kırıklığı yaratan başarısızlıkların ortaya çıkması tedarik riskidir. Tedarik başarısızlığının sonuçlarının bir örneği, bir tedarikçiden gelen malzemelerin eksikliği nedeniyle üretim hatlarının kapanması ya da durması olabilir. Bu durum, işin ve müşterinin gözünde olumsuz bir algı oluşturabilir ve sonuç olarak işte bir düşüşe neden olabilir (Zsidisin ve diğerleri, 2000).

İş hayatında pek çok risk bulunmasına rağmen, tedarik zincirine uygulanabilirliği olan üç risk vardır: tedarik, operasyon ve talep riskleri. Tedarik riskleri, malzemelerin tedarikçilerden firmaya taşınması sürecinde ortaya çıkar. Tedarik riskleri, tedarikçilerin güvenilirliği, tekli veya çoklu kaynak kullanımı, merkezi veya merkezi olmayan kaynaklar gibi konuları içerir. Operasyonel riskler, firmanın mal ve hizmet üretme kabiliyetini etkiler. Bu riskler, üretim veya işleme kapasitesindeki arızalar, teknolojik değişiklikler veya operasyonel süreçlerdeki diğer aksaklıklar gibi faktörlerden kaynaklanabilir. Operasyonel riskler genellikle şirketin karlılığını doğrudan etkileyebilir. Talep riskleri, malların firmadan müşterilere hareket etmesi sırasında ortaya çıkar. Bu riskler arasında ürün eskimesi, stokların tükenmesi veya fazla stok riski gibi durumlar bulunabilir (Diabat ve diğerleri, 2012).

Bir başka risk sınıflandırması ise şöyledir (Zsidisin & Ritchie, 2009):

1. Mal veya hizmet tedarikinde, düşük kalite de dahil olmak üzere aksama süresine ve bunun sonucunda müşterinin gereksinimlerinin zamanında karşılanamamasına neden olan aksamalar.
2. Fiyat açısından oynaklık, fiyat değişikliklerinin müşteriye yansıtılmasında zorluklara neden olabilir ve potansiyel olarak kar kaybıyla sonuçlanabilir.
3. Düşük kaliteli ürün veya hizmet, gelecekteki gelirler ve muhtemelen daha acil mali tazminat talepleri için sonuçlarla müşterinin memnuniyet düzeyini etkileyebilir.
4. Firmanın genellikle doğrudan tedarik zinciriyle ilgili olmayan sorunlardan kaynaklanan itibarı risk oluşturabilir. Üst düzey yöneticilerin kasıtsız yorumları veya belirli protokollerin onaylanmaması kurumun itibarına zarar verebilir.

Tedarik zinciri, farklı tedarikçi ve müşteri katmanlarından oluşan ve çeşitli düzeylerde birçok riske maruz kalan birden fazla kuruluştan oluşur. Küreselleşme, tedarik zincirinin risklere duyarlılığını artırmıştır. İç risk faktörleri genellikle operasyonel uyumsuzluklar ve koordinasyon eksiklikleri nedeniyle ortaya çıkar (örneğin, talep, üretim ve arz riskleri). Dış risk faktörleri ise tedarik zinciri ve çevresi arasındaki etkileşimlerden kaynaklanır (örneğin, terör saldırıları, doğal afetler, döviz kuru dalgalanmaları). Bu risk faktörleri, tedarik zincirinde verimsizliklere ve aksaklıklara neden olarak genel performansı olumsuz etkileyebilir (Kumar ve diğerleri, 2010).

Gelen tedarikte bünyesinde çeşitli riskler barındırmaktadır. Bunlar (Zsidisin ve diğerleri, 2000):

- İş riski: Finansal istikrar ile ilgilidir
- Tedarikçi kapasite kısıtlamaları: Ürün veya hizmetlerin mevcut olmamasına sebebiyet verir
- Üretimde teknolojik değişiklikler: Tedarikçilerin teknolojik değişikliklere ayak uyduramaması, maliyetler, ürünlerin pazardaki rekabet gücü tedarik süreleri üzerinde zararlı bir etkiye sahip olabilir. Satın alma organizasyonları, sürekli iyileştirme çabaları yoluyla üretim süreçlerinde yetenekli ve verimli

kalma konusunda tedarikçilerin yeteneklerine güvenmelidir. Sürekli iyileştirme çabaları, tedarikçilerin toplam maliyetlerini azaltan ve ardından satın alan firmanın nihai ürün veya hizmetlerinin toplam maliyetini azaltan değişiklikler sağlayabilir.

- Kalite: Kalite ile ilgili riskler, tedarik zinciri boyunca nihai tüketicilere kadar kademeli bir etki ile satın alma organizasyonu üzerinde önemli zararlı etkilere neden olabilir.
- Ürün tasarım değişiklikleri: Müşteri talepleri dinamiktir. Firmalar sürekli olarak müşteri gereksinimlerini en iyi şekilde karşılamaya çalışan ürün tasarımı değişiklikleri yaparlar. Ürünlerdeki veya hizmetlerdeki değişiklikler, tedarikçilerin hammaddeleri veya alt montajları için de uygun değişiklikleri yapmalarını zorunlu kılabilir.
- Tedarik riski: Tedarikçiler satın alma ihtiyaçlarını karşılamak için ürün tasarımı değişikliklerini ve üretim süreci değişikliklerini yapamadıklarında yaygın hale gelebilir.
- Doğal afetler: Tedarikle ilgili birçok risk, satın alan firma veya tedarikçilerin kontrolü dışındadır. Bazen sel, kasırga, deprem, kar fırtınası, yangın, kaza ve hastalık gibi afetler meydana gelebilir. Bu yüzden tedarikçilerin tesislerinde veya nakliye sırasında meydana gelen felaketler ve kazalar, satın alma organizasyonu ve tedarik zinciri boyunca dalgalı etkilere sahip olabilir.

Bu risklere ayrıca taşıma riskleri kategorisi de eklenebilir. Taşıma riskleri, tercih edilen ulaştırma yöntemine bağlı olarak değişiklik gösterir. Örneğin, karayolu taşımacılığında trafik kazaları veya yol kapanmaları gibi beklenmedik durumlar risk oluştururken; havayolu taşımacılığında ise uçakların seyirlerini etkileyen hava koşulları risk teşkil etmektedir. Deniz taşımacılığında ise uluslararası sularda yaşanan siyasi gerilimler ve korsan saldırıları en önemli risk kaynakları arasında yer almaktadır (Duran, 2021).

Risk yönetimi genellikle risklerin kontrol edilmesi, tanımlanması ve analiz edilmesi olarak tanımlanır. TZRY ise geleneksel risk yönetiminden farklı olarak, risklerin sadece şirket düzeyinde değil, tüm tedarik zincirlerine odaklanarak tanımlanmasını ve azaltılmasını hedefleyen şirketler arası bir yaklaşımı benimser (Thun & Hoenig, 2011).

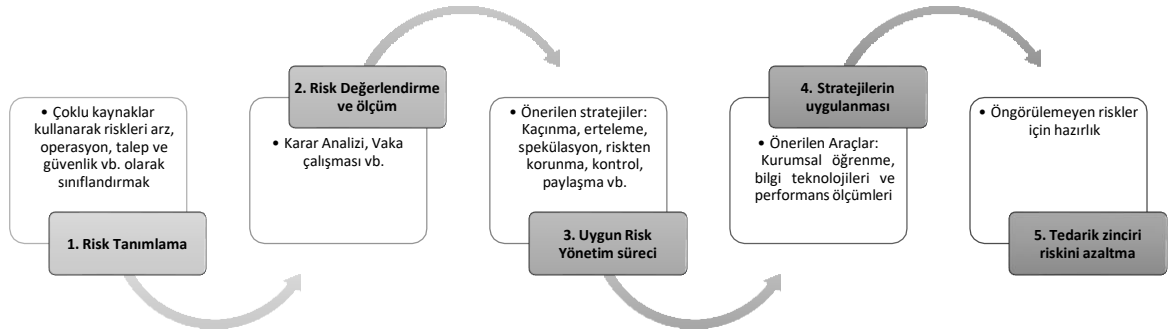
Bir başka tanıma göre ise TZRY, karlılık ve sürekliliği sağlamak için tedarik zinciri ortakları arasında koordinasyon veya iş birliği yoluyla tedarik zinciri risklerinin yönetimi olarak ifade edilmektedir (Tang C. S., 2006).

Tedarik zinciri risk yönetiminin amacı öncelikle riskleri tanımlamak ve farkında olmak, sonraki aşamalarda risklerin etkilerini ölçmek, risklere karşı önleyici aksiyonlar almak ve iyileştirme stratejileri belirlemektir (Poyraz, 2021).

TZRY, bir şirketin tedarik zincirinin genel riskini azaltarak ve dayanıklılığını artırarak etkili bir şekilde yönetimini sağlar. Bu amaçla, şirketler potansiyel risk senaryolarını belirlemek ve değerlendirmek için tedarik zinciri risk haritası oluşturmalıdır. TZRY sisteminin başarılı bir şekilde uygulanması ve sürdürülmesi önemli maliyetler gerektirebilir, bu nedenle şirketlerin TZRY girişimine liderlik etmeleri ve finansal destek sağlamaları kritik öneme sahiptir. Kurulu bir TZRY organizasyonu, tedarikten destek ve genel yönetim dahil olmak üzere çeşitli işlevlerden uzmanları içermelidir. Bu çerçevede, belirlenmiş katılımcılar ve düzenli toplantı yapıları gibi yapıları da içermelidir (Treuner ve diğerleri, 2014).

TZRY, tedarik zincirinin her yönünden sorumludur. Özellikle, üst düzey yöneticiler tarafından belirlenen ilkelerin lojistik risklere nasıl uygulanacağını yönetir. Bu nedenle, üst düzey lojistik yöneticileri, kuruluşun genel risk stratejisini değerlendirir ve lojistik gereksinimlerini belirler. Daha sonra, tedarik zincirindeki risklerle ilgili uzun vadeli hedefler, planlar, politikalar, kültür, kaynaklar, kararlar ve eylemleri içeren kendi uzun vadeli risk planlarını oluşturmaya başlarlar. Bu stratejinin ana unsurları genellikle risk politikası, stratejik plan, yönetim planı veya benzer bir başlık altında yazılı bir belge olarak sunulur (Waters, 2007).

Tedarik zincirinin karmaşık yapısı nedeniyle TZRY, risk tanımlamadan risklerle başa çıkma stratejilerinin geliştirilmesine kadar birbirini takip eden adımlardan oluşan bir yönetim sürecini gerektirmektedir. Şekil 10'da bu sürecin aşamalarına yer verilmiştir (Manuj & Mentzer, 2008).



Şekil 10. Tedarik zincirinde risk yönetim süreci (Manuj & Mentzer, 2008)

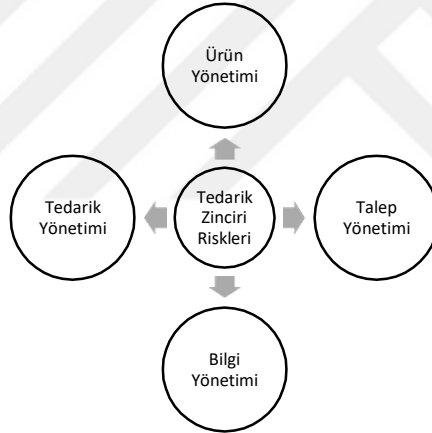
Tedarik zincirlerindeki Tedarik zincirlerindeki riskler, farklı seviyelerdeki katma değerli faaliyetlerin azalmasına yol açabilecek potansiyel sapmalar olarak tanımlanabilir. Bu faaliyetler, ürünlerin farklı zamanlarda ve yerlerdeki hacmi ve kalitesi ile ilişkilidir. Herhangi bir seviyedeki bir arıza, diğer seviyelerdeki birçok faaliyeti etkileyebilir. Bu nedenle, istikrarlı katma değerli faaliyetlerin korunması için risk değerlendirmesi, tedarik zinciri tasarım sürecinin ayrılmaz bir parçası haline gelmiştir. Risk değerlendirmesi, tedarik zincirindeki risklerin tanımlanması, değerlendirilmesi, ölçülmesi ve istenmeyen etkilerinin en aza indirilmesi için net kararlar almayı içerir (Kumar ve diğerleri, 2010).

Tedarik zinciri riskleri, finansal ve operasyonel performans için büyük tehditler oluşturur, bu durum firmaları ve iş ortaklarını önemli zorluklarla karşı karşıya bırakır. Bu nedenle, tedarik zincirinin her bir perspektifinden riskleri azaltma yeteneği, firmalar için stratejik bir gereklilik haline gelir. Özellikle iş stratejisi ile bağlantılı olan karar vericiler, tedarik zincirinin genel karlılığını artırmak için etkili risk azaltma modellerine ihtiyaç duyar ve bu modeller onlara verimli karar verme konusunda rehberlik eder (Daultani ve diğerleri, 2015).

Tedarik zinciri risk yönetiminin ana amacı, tedarik zincirlerinin kesintisiz malzeme akışıyla planlandığı gibi çalışmasını sağlamaktır. Bu hedefi desteklemek için TZRY'nin şu acil hedefleri vardır: uygun bir tedarik zinciri risk stratejisi tasarlamak, yasal düzenlemeleri karşılamak, risk yönetimini tedarik zinciri yönetimine entegre etmek, gerekli kaynakları sağlamak, en iyi uygulamaları belirlemek ve risklere yanıtlar geliştirmek, planlı müdahalelerde bulunmak ve performans izleme ile sürekli iyileşmeyi sağlamak (Waters, 2007).

Ayrıca Tedarik zincirinin verimli bir şekilde çalışması için, genel riskleri ve ilgili maliyetleri en aza indiren optimum bir politika benimsenmelidir (Kumar ve diğerleri, 2010).

Şekil 11, tedarik zinciri risklerinin etkisini azaltmak için bir firmanın koordineli veya işbirlikçi bir mekanizma aracılığıyla uygulayabileceği dört temel yaklaşımı göstermektedir. Her bir yaklaşım, tedarik zinciri operasyonlarını iyileştirmeyi. Hedeflemektedir. Birincisi, bir firma, tedarik zinciri boyunca verimli malzeme tedariki sağlamak için üretim ortaklarıyla koordinasyon veya işbirliği yapabilir. İkincisi, bir firma talebi faydalı bir şekilde etkilemek için alt ortaklarla koordinasyon veya işbirliği yapabilir. Üçüncüsü, bir firma, arzın talebi karşılamasını kolaylaştıracak ürün veya süreç tasarımı değiştirebilir. Dördüncüsü, tedarik zinciri ortakları, bireysel tedarik zinciri ortakları için mevcut olan çeşitli özel bilgilere erişebilirlerse, koordineli veya işbirlikçi çabalarını geliştirebilirler (Tang C. S., 2006).



Şekil 11. Tedarik zinciri risklerini yönetmek için dört temel yaklaşım (Tang C. S., 2006)

Tedarik edilen ürünlerin teslim sürelerinde ve miktarlarında yaşanan tutarsızlıklar, başta tahminleme olmak üzere tedarik zinciri boyunca tüm planların başarısız olmasına ve akışın bozulmasına neden olabilir. Bu durum özellikle tam zamanında üretim anlayışını benimseyen işletmeler için ciddi sorunlara yol açabilir, çünkü tedarik gecikmeleri üretim hatlarının durmasına sebep olabilir. Akışta oluşabilecek herhangi bir bozulma veya duraklama, domino etkisiyle tedarik zincirinin diğer üyelerini de etkileyebilir. Bu domino etkisi, zincirdeki tüm üyelerin başarısız sonuçlar elde etmesine, müşteri memnuniyetinin düşmesine ve dolayısıyla kârlılığın azalmasına neden olabilir (Duran, 2021).

Belirsizlikleri azaltmak ve tedarik risklerinden kaçınmak için şirketler risk değerlendirmeleri, beklenmedik durum planları, süreç iyileştirmeleri ve tampon stratejileri uygularlar. Satın alma işlevinin katma değeri arttıkça ve tam zamanında üretim gibi süreçler yaygınlaştıkça, firmalar maliyetleri düşürmeyi ve karlılığı artırmayı hedefleyerek tedarikçilerle daha sık tek kaynak ittifakları kuruyorlar. Ancak, bu tür kaynak bulma stratejileri şirketleri artan risk seviyelerine maruz bırakabilir. Örneğin, tek bir tedarikçi gereken malzemeleri zamanında teslim edemezse, satın alan şirket ürün veya hizmet üretme sürecinde aksamalar yaşayabilir (Zsidisin ve diğerleri, 2000).

3.4.3. Havacılıkta tedarik zinciri risk yönetimi

Havacılık sektörü, bünyesinde birçok risk barındıran bir endüstridir. Bu sektörde emniyetli durumların sağlanması zorunludur ve emniyet ile risk kavramları birbiriyle yakından ilişkilidir. Havacılıkta emniyet, genellikle "kabul edilebilir bir risk seviyesine indirme" ve "tehlikeden, zarardan muaf olma durumu" olarak tanımlanır. Bir durumun emniyetli kabul edilmesi, riskin sonuçları ve şiddetinin kontrol altında olabilmesine bağlıdır. Dolayısıyla, emniyeti etkileyen her unsur bir risk unsuru olarak değerlendirilir (Yılmaz A. K., 2003).

Havacılık endüstrisinin küresel ve birbirine bağlı doğası, havayolları, kiralama şirketleri, MRO'lar ve tedarikçilerin dış etkenlere karşı oldukça savunmasız olduğunu göstermektedir. Pandemiler, kısıtlamalar, ticari anlaşmazlıklar, mali krizler gibi faktörler seyahat talebini azaltabilir ve bu durum sektör oyuncularının karlılığını tehdit edebilir (Satair, 2022).

Aslında havacılık şirketleri, yönetmeliklere göre faaliyet göstermek ve piyasada sürdürülebilir kalmak istiyorlarsa, temel bir yetkinlik olarak risk yönetimine sahip olmaları gerekir (Müller ve diğerleri, 2014).

Havayolu Operatörleri ve onların Yer Hizmetleri Acenteleri tedarikçileri arasındaki ticari sözleşmeler doğası gereği daha küresel hale geldikçe, tedarik zinciri riski endişeleri Havayolu endüstrisi için giderek daha önemli hale gelmektedir (Foster, 2016).

Covid-19 salgını, sokağa çıkma yasakları, seyahat kısıtlamaları ve tüketici davranışlarındaki değişiklikler nedeniyle tedarik yollarını zorlayarak teslimat sürelerini yavaşlattı. Ortaya çıkan tedarik zinciri sorunları, havacılık dahil olmak üzere neredeyse

tüm iş sektörlerini etkiledi. Özellikle hayati havacılık parçalarının kıtlığı ve küresel lojistik zorluklar, bazı bileşenlerin teslim sürelerinde aksamalara ve gecikmelere yol açtı. Bu durum, havayolları, tedarikçiler ve MRO'lar gibi sektör oyuncularının tedarik zinciri stratejilerini yeniden gözden geçirmelerine neden oldu (Satair, 2022).

Havacılık sektörü, diğer sektörlerle göre daha yoğun düzenleme gereksinimleriyle karşı karşıyadır, özellikle belirli faaliyetler, şirket karmaşıklığı ve büyüklüğüne bağlı olarak iç kontrol sistemleri (ICS) ve Emniyet Yönetim Sistemleri (SMS) uygulamalarını zorunlu kılmaktadır. Uluslararası Sivil Havacılık Örgütü'nün (ICAO) havacılık kuruluşlarının SMS'leri benimsemelerini zorunlu hale getiren kararı, SMS kavramına odaklanmayı vurgulamaktadır. Bu emniyet ve risk yönetimi gereklilikleri özellikle küçük ve orta ölçekli havacılık şirketleri için büyük bir zorluk oluşturabilir, çünkü çoğu firma, konuyu etkili bir şekilde ele almak için gerekli kaynaklara ve yetkinliğe sahip değildir (Müller ve diğerleri, 2014).

Havacılıkta risk azaltma stratejileri genellikle şunları içerir: yüksek riskli faaliyetlerden kaçınma, risk kaynağını ortadan kaldırma, olasılığı veya sonucu değiştirme, riski paylaşma veya bilinçli olarak riski kabul etme. Örneğin, riskten kaçınma stratejisinde Airbus, Boeing'in lityum iyon pil sorunlarını önlemek için A350'de bu teknolojiyi kullanmaktan kaçındı. Risk kaynağını ortadan kaldırma örneğinde Airbus, mali açıdan zor durumda olan tedarikçi PFW'yi satın alarak iflas riskini önledi. Olasılığı değiştirme stratejisinde ise Boeing, 787 programında kalite sorunlarıyla mücadele etmek için kritik tedarikçilerin iyileştirme süreçlerini denetleyerek müdahale etti. Sonucu değiştirme stratejisinde Airbus ve Boeing, tedarikçi anlaşmalarına operasyonel güvenilirlik sağlamak için cezaları içeren maddeler ekleyerek kaliteyi ve teslimatı güvence altına aldı. Risk paylaşma stratejisinde ise Airbus, döviz kuru dalgalanmaları riskini tedarikçileriyle paylaşmak için doğal riskten korunma ve ABD Doları cinsinden sözleşmeler kullanabilir. Bu örnekler, havacılıkta risk azaltma stratejilerinin çeşitli uygulamalarını göstermektedir (Treuner ve diğerleri, 2014).

4. BÖLÜM: YALIN TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ

Talepte öngörülemeyen değişikliklere cevap verememe ve teslimattaki büyük gecikmeler halen sektörde sıklıkla rastlanılan bir sorundur bu sebeple sektörler giderek yalın tedarik zinciri yönetimine odaklanmaktadır (Jurado, 2013).

Toptancılar, üreticiler, perakendeciler, distribütörler, tedarikçiler, üçüncü taraf hizmet sağlayıcılar (3PL'ler⁸), tedarik zincirinde yer alan her üye, müşterileriyle buluşurken aynı zamanda kârlı olmaya devam etmek için maliyetlerini, zamanlarını, stoklarını azaltma ve dengeleme baskısı altındadır (Barac ve diğerleri, 2010). Bu durumda kurumları yalın tedarik zincirine itici güçler olarak görülebilir.

ABD yalın tedarik zinciri alanında oldukça yol katetmiştir. APICS'in (Association for Supply Chain Management) araştırmasına göre talep uyarı çekme sistemindeki iyileşme ABD'deki alınan yolu göstermektedir. Ancak ABD'de yeterince yaygınlaştığını söylemek mümkün değildir (Ünlüer, 2015).

Yalın felsefe, kurumsal faaliyetlerin geniş bir yelpazede etkili olmasını hedefler. Bu anlayış, insan kaynaklarından satış departmanına kadar her fonksiyonel birimin yanı sıra, hammadde satın almadan hizmet sağlamaya kadar tüm değer yaratma süreçlerinde maliyetlerin düşürülmesini önerir (Korchagin ve diğerleri, 2022).

Yalın felsefe, üretim ve bileşen tedarik aşamalarında geniş bir endüstri yelpazesinde yaygın olarak uygulanmakta olup, genellikle belirgin performans iyileştirmelerine yol açmaktadır (Reichhart & Holweg, 2007). Yalın yöntemler, tedarik zincirinde verimliliği ve etkinliği artırarak genel tedarik zinciri performansını olumlu yönde etkiler. Ayrıca, yalın uygulamaların tedarik zincirinde benimsenmesinde organizasyon yapısının önemi büyüktür. Bu nedenle, yalın uygulamaların başarılı olabilmesi için destekleyici bir organizasyon yapısının bulunması gereklidir (M.H.M. ve diğerleri, 2019).

Tedarik zinciri süreçlerinin daha verimli çalışabilmesi için israfın belirlenip ortadan kaldırılması amacıyla yalın ve Altı Sigma ilkelerine dayanan bir yaklaşım gereklidir. Bu yöntem, tedarik zinciri süreçlerinde yapılan iyileştirmelerin etkisini aşamalı olarak ortaya koyar. Yönetim, organizasyonun karmaşıklığını ne kadar iyi kavarsa, tedarik zinciri programı o kadar etkili şekilde tasarlanabilir ve belirsizliği azaltmak için uyumlu bir strateji izlenirse, genel tedarik zinciri performansında önemli ilerlemeler kaydedilebilir (Anham ve diğerleri, 2019).

⁸ 3PL: Üçüncü parti lojistik anlamına gelmektedir. Bir şirketin ana faaliyet kapsamı dışında kalan lojistik ve tedarik zinciri faaliyetlerinin tamamını veya belirli bir kısmını başka bir şirkete yaptırması olarak açıklanabilir (Çıvgın, 2021)

Yalın tedarik zinciri yönetimi, geleneksel tedarik zinciri yönetiminden belirgin farklılıklar içerir. Geleneksel yöntemler genellikle pazarı koruma, liderlik hedeflerine ulaşma ve tahminlere dayalı planlama yapma üzerine odaklanır. Bu yaklaşımlar, müşteri hizmetlerine öncelik verir ve talep dalgalanmalarını dengelemek için daha fazla stok tutma eğilimindedir. Buna karşılık, yalın tedarik zinciri yönetimi tedarikçilerle sıkı bir entegrasyon kurar ve verimliliğe büyük önem verir. Bu yaklaşım, stok seviyelerini minimumda tutarak maliyetleri düşürmeyi hedefler. Ayrıca, müşterilerle doğrudan entegrasyon sağlayarak ürün veya hizmetlerin doğrudan müşteriye ulaşmasını temin eder. Bu sayede, tedarik zinciri süreçlerindeki akışı optimize eder ve müşteri taleplerine daha hızlı yanıt verir (Basu & Wright, 2008)

Tedarik zincirleri, nihai ürünün üretimi ve teslimatını kapsayan tüm süreçleri yönetir. Yalın tedarik zincirleri ise, iç ve dış lojistiğin etkin çalışmasını sağlayarak, ürünlerin zamanında ve beklenen kalitede teslim edilmesini temin eder ve şirketin stratejik alanlarda daha etkili hareket etmesine olanak tanır (Silva ve diğerleri, 2023).

YTZ, tedarik zinciri ağına dahil olan tüm paydaşların faaliyetlerini entegre ederek ve israfları ortadan kaldırarak müşterilere değer sunmayı amaçlayan Yalın Yönetim ilkelerinin tedarik zincirine uygulanması olarak tanımlanabilir (Anand & Kodali, 2008).

YTZ'nin bir başka tanımı ise şöyledir (Manrodt ve diğerleri, 2015): “Müşterinin ihtiyaçlarını karşılamak için gerekenleri etkin bir şekilde çekerek maliyeti ve israfı azaltmak için iş birliği içinde çalışan ürün, hizmet, finans ve bilgilerin yukarı-aşağı akış yönleriyle doğrudan bağlantılı bir dizi organizasyon faaliyetidir”. Böylelikle YTZ, tedarik zincirinin tüm alanlarından kaynaklanan israfı azaltmak için iş birliğine odaklanır.

YTZ, maliyet azaltma ve esnekliğe dayalı bir stratejiyi temsil eder, ürün tasarımından ürün satışına kadar tüm süreçleri kapsar (Ruiz-Benitez ve diğerleri, 2017).

Yalın tedarik zinciri faaliyetleri, sıfır envanter yaklaşımı ve tam zamanında üretim prensiplerinin benimsenmesiyle ilişkilidir. Bu faaliyetlerin odak noktası, israfı sürekli olarak azaltmak veya tamamen ortadan kaldırmak suretiyle maliyetleri en aza indirmek ve daha yüksek verimlilik sağlamaktır (Swenseth & Olson, 2016).

Yalın tedarik zincirleri, her aşamada işletme maliyetlerini düşürür. Yalın yaklaşım, tedarik zincirlerinin mümkün olan en az kaynağı kullanarak verimli ve rekabetçi bir şekilde çalışmasını sağlar. Bu yöntemle operasyonel stoklar, depolama alanı ve sevkiyatlar minimize edilerek envanter hareket maliyetleri azaltılır (Wainaina & Odari, 2023).

Yalın bir tedarik zinciri, sadece maliyetleri değil, diğer israf türlerini de hedef alır. Maliyet, bir israf çeşidi olsa da bunun dışında zaman, envanter, süreç fazlalığı ve dijital israf gibi diğer israflar da mevcuttur. Yalın tedarik zinciri yaklaşımı, bu tür israfları da minimize ederek genel verimliliği artırmayı amaçlar (Manrodt ve diğerleri, 2015).

Bir tedarik zincirinin, birbirleriyle ilişkili dört temel özelliği veya hedefi olmalıdır. Bunlar; israfın azaltılması, sorunsuz operasyon akışı, yüksek verimlilik ve kalite güvencesidir. Bu özellikler, tedarik zincirinin etkinliğini ve sürdürülebilirliğini artırmak için kritik öneme sahiptir (Basu & Wright, 2008).

Yalın tedarik zinciri yönetimi, tedarikçi ağları konusunda yeni bir düşünce tarzını yansıtır. Tedarikçi ortaklıkları ve stratejik ittifaklar, yalın tedarik zinciri yönetiminin önemli unsurlarıdır. Bu yaklaşım, tedarik zincirinin tüm bileşenleri arasında daha sıkı iş birliği ve koordinasyonu teşvik eder (Nightingale, 2005).

Bu yüzden Yalın TZY uygulamadaki en önemli kritik başarı faktörü tedarikçiyle olan ilişkilerden geçmektedir. Ayrıca üst yönetimin bağlılığı ve desteği, yalın uygulama çabaları, eğitim ve öğretim programları, yönetim liderliği gibi faktörlerde başarılı bir YTZY olması için gerekli unsurlardır (Pardi ve diğerleri, 2023).

Bu başarı faktörleri, çeşitli avantajlar da sağlar. Bu avantajlar arasında artan stok devir hızı, yetenekli tedarikçiler ve tedarik zincirindeki israfların azaltılması bulunur. Fırsatları etkinleştirmenin ana yöntemleri ise yalın roller (tedarikçi gelişimi ve desteği dahil), eğitim ve öğretim, kaizen etkinlikleri, kanban sistemleri ve bilgi paylaşımıdır. (Hagström & Wollner, 2011).

YTZY ile ekonomik sürdürülebilirlik⁹ iyileştirilebilir. Bir yönetici, ekonomik sürdürülebilirliği büyük ölçüde artırmak istiyorsa, uygun tedarikçi seçimi, değerlendirme ve izleme, tedarikçilerin yeni ürün geliştirmeye dahil edilmesi, yalın girişimler konusunda eğitim verilmesi ve esnek bir tedarik tabanı uygulamalıdır. Bu uygulamalar doğru bir şekilde hayata geçirildiğinde, malzeme satın alma, israf azaltma ve üretim maliyetlerinde azalma sağlanır. Bu iyileştirmelerin daha etkili ve güçlü olabilmesi için tedarikçilerle esnek anlaşmalar oluşturulmalı ve tedarik zinciri genelindeki tüm temsilciler arasında ortak yalın düşünce ve risk yönetimi kültürü geliştirilmelidir (Ruiz-Benitez ve diğerleri, 2018).

İsraflar belirlenip ortadan kaldırıldığında veya belirli bir oranda azaltıldığında, daha kısa çevrim süreleri, daha az çalışma süresi, gelişmiş kalite, yer tasarrufu, azaltılmış envanter ve müşteriye daha hızlı yanıt verme gibi avantajlar elde edilir. Bu sayede Yalın Tedarik Zinciri (YTZ) genelinde daha kısa çevrim süreleri, son müşteriye hızlı teslim süreleri sağlar. Ayrıca, tüm zincir boyunca işçilik maliyetleri de azalır (Johansson, 2010).

YTZ ayrıca çevresel sürdürülebilirliğe¹⁰ katkıda bulunur. Tam zamanında teslimat uygulamaları, daha düşük parti büyüklükleri ve stok seviyeleri katı atıkların azalmasına yol açar. Hem yalın girişimlere yönelik eğitim hem de uygun tedarikçi seçimi, değerlendirilmesi ve izlenmesi, çevre kazalarının sıklığında azalma sağladığını göstermiştir (Ruiz-Benitez ve diğerleri, 2018).

YTZY'yi engelleyen faktörler de vardır. Yönetim bağlılığı ve liderlik eksikliği, eğitim ve beceri eksikliği, sistem görüşü veya stratejisi eksikliği, elastiklik, bilgi paylaşımında isteksizlik gibi etmenler YTZY'yi engelleyen faktörler arasında yer almaktadır (Pardi ve diğerleri, 2023).

Engelleyici faktörlerin olması uygulamada bazı zorluklar yaratmaktadır. Bu zorluklar şunları içermektedir (Anand & Kodali, 2008):

- Üretim, ağırlıklı olarak fiziksel koşullardan oluşur yani malzeme (ürün) akışı bilgi akışından daha ağırlıklıdır. YTZ'de ise malzeme, bilgi ve fon

⁹ Ekonomik sürdürülebilirlik, mevcut ekonomik kaynakların verimli ve dengeli bir şekilde yönetilmesini ifade eder (24 Portföy, 2022).

¹⁰ Çevresel sürdürülebilirlik doğal kaynakların ekosistemlere zarar vermeden kullanılmasıdır (Develi, 2023).

akışı bir arada ele alınarak hem somut hem de soyut unsurlar içermektedir.

- Bir Y TZ'nin paydaşları arasında daha iyi bir koordinasyon için, diğerlerinden çok daha hızlı akan bilgi akışı gerekir.
- Genellikle, üretim israfları kolaylıkla tanımlanabilir ve ölçülebilir. Ancak Y TZ söz konusu olduğunda, maddi olmayan kaynaklardan kaynaklanan israfları ve bilgi akışlarını belirlemek ve ölçmek daha zordur.
- Yalın Yönetimin uygulanmasının başarısı genellikle uygulayan organizasyonun üst yönetimine ve çalışanlarına bağlıdır. Ancak Y TZ uygulamasının başarısı, bu iç paydaşların yanı sıra tedarikçiler, distribütörler, perakendeciler gibi dış paydaşların da katılımı ve işbirliği düzeyine de bağlıdır. Bu nedenle Y TZ'nin etkili bir şekilde uygulanması ve sürdürülebilir başarı elde edilmesi, geniş bir tedarik zinciri ağı içindeki tüm paydaşların entegrasyonunu gerektirir.

Yalın bir tedarik zincirinin hayata geçirmek için büyük talep değişiklikleri yönetilebilmeli ve eksiksiz bir şekilde birim olarak hareket edebilmelidir. Yalın uygulamaları benimseyen tedarik zinciri ortakları, genellikle varyasyonla¹¹ ilişkili risklere maruz kalır. Bu durum, şirketleri müşteri talebini karşılayamama veya geç teslimatlar nedeniyle müşterileri memnun edememe sorunlarıyla karşı karşıya bırakabilir. Bu risklerle başa çıkmak için çoğu şirket, envanter tutma konusunda rahat hissetmez. Yalın prensipleri benimsediklerinde, tedarikçiler varyasyonun etkisini azaltmak için stok tutma yüküyle karşı karşıya kalabilirler (Manrodt ve diğerleri, 2015).

Yalın yönetim anlayışı, firmaların israfı ortadan kaldırmak ve müşteri değeri yaratmak için yukarıdan aşağıya kadar operasyonel sistem ortaklarıyla yakın iş birliği içinde çalıştığı bir tedarik zinciri yaklaşımını kapsar. Önemli yalın tedarik zinciri savunucuları arasında Toyota, Dell ve Boeing gibi şirketler, Yalın Tedarik Zinciri Yönetimi (YTZY) girişimlerinden daha iyi tedarikçi duyarlılığı, stok azaltımı ve artan iş birliği gibi performans avantajları elde etmişlerdir (Naranjo ve diğerleri, 2023).

Örneğin, DELL bilgisayar şirketi yalın kavramlarını tedarik zincirlerine kadar genişletti. Dell üretimi kesintisiz bir tedarik zincirine entegre etmek için, uğraştığı iki

¹¹ Varyasyon riski düşük verim veya aşırı tasarım (olağan standartları aşan) olasılığıdır (Padgalskas, 2007).

yüz tedarikçiyi ellinin altına düşürdü. Ayrıca, DELL ürünlerini doğrudan web üzerinden son kullanıcılara satarak aracıyı ortadan kaldırdı. Böylelikle, iş ilişkilerini güçlendirmenin yanı sıra tedarikçi kalitesini daha kapsamlı bir şekilde değerlendirme imkânı sağladı (Lean Manufacturing Web Sitesi, 2023).

Dell Computer, tedarik zincirini kısa döngülü, müşteri talebine tamamen senkronize olan ve tedarikçilerden üretime ve son kullanıcıya kadar malzemeleri başarıyla bağlayan gerçek anlamda yalın bir tedarik zinciri oluşturan az sayıdaki şirketten biridir (Barac ve diğerleri, 2010).

Daha yalın bir tedarik zinciri için şunları yapmak gerekir (Barla, 2003):

- Tedarikçileri iç üretim sürecinin bir uzantısı olarak görerek onları uzun vadeli iş ortakları olarak yetiştirmek;
- Uzun vadeli satın alma ve tedarik taahhütleri oluşturmak;
- Tedarikçilerle iletişimi geliştirmek;
- Tedarikçileri yeni ürün planlamasının ilk aşamalarında dahil etmek;
- Tasarım üretilebilirliğini iyileştirmek;
- Ürün maliyetini azaltmak için tedarikçi uzmanlığını kullanmak.

Yalınlıkta önemli ölçütler teslim süresi, maliyet, kalite ve hizmettir. Bu ölçütler ile değer katmayan tüm faaliyetlerin veya israfların ortadan kaldırılması sağlanır (Naylor ve diğerleri, 1999).

Yalın tedarik zinciri, maliyet azaltımını, kârlılığı ve üretim esnekliğini artırmak için küçük miktarların ekonomik üretimini sağlamak üzere israfı veya katma değeri olmayan adımları ortadan kaldırmaya odaklanan sürekli iyileştirme yöntemlerini benimser. Bu süreçte, katma değeri olmayan tüm işlemlerin ortadan kaldırılması doğal olarak ürün maliyetlerini düşürecektir (Parveen & Rao, 2009).

Değer akış haritalama yöntemi yalın tedarik zincirini destekleyerek israfı ortadan kaldırmak için sürekli iyileştirmeye yönelik potansiyel fırsatlar sunmaktadır (Wee & Wu, 2009).

Yalın metodolojileri, esnek ve duyarlı tedarik zincirinin geliştirilmesine yardımcı olur. Bu sayede daha verimli tedarik zinciri oluşturularak daha hızlı yanıt verebilirliği artar (Njenga & Moronge, 2018).

Tedarik zinciri mümkün olduğunca esnek olmalı ancak esneklik yalın olmanın ön koşulu değildir (Naylor ve diğerleri, 1999).

Yalın bir stratejiyi benimsemek, objektif/stratejik odaklı ve pragmatik/profesyonel/esnek bir plan gerektirir. Bu, tedarik zincirinin tüm bileşenlerinin değerlendirilmesini ve her bir unsurun bir kıyaslamaya göre ölçülmesini içerir (Branch, 2008).

Yalın uygulamaları TZ boyunca etkili bir şekilde yaygınlaştırılabilmesi için güçlü bir tedarikçi tabanına ve kaynaklara sahip olmak önemlidir. Bu durum, tedarikçilerin daha iyi sonuçlar elde etmelerine katkıda bulunur. Özellikle rekabetin yoğun olduğu endüstrilerde, yalın uygulamaların başarılı olabilmesi için stratejik tedarikçilerin seçimi ve bu tedarikçilerle etkin bir iş birliği yapılması büyük önem taşır (Garcia-Buendia N. ve diğerleri, 2023).

Yalın tedarik yönetimi felsefesine göre ana hedefler olan yedi doğru (7R-7 Right) şu şekilde tanımlanabilir (Helmold, 2020):

1. Doğru ürün: Doğru ürün, talep eden müşterinin spesifikasyonları ve gereksinimlerini tam olarak karşılayan üründür. Ürünler, doğru boyutlara, düzene, malzemeye, renge ve diğer belirlenen özelliklere sahip olmalıdır.
2. Doğru kalite: Doğru kalite, tüm kalite gereksinimlerinin net bir şekilde belirlenmesi ve optimal kalite seviyelerine ulaşmak için gerekli iyileştirme önlemlerinin alınması anlamına gelir
3. Doğru zaman: Doğru zaman, sipariş edilen ürünlerin ne çok erken ne de çok geç olmak üzere zamanında alıcının yerine ulaştırılması gerektiği anlamına gelir.
4. Doğru miktar: Doğru miktar, iç ve müşteri talepleri doğrultusunda belirlenen belirli bir sipariş miktarının verilmesidir. Kuruluşlar, müşteri ve şirket taleplerini tedarik ağlarına doğru şekilde iletmek durumundadır.
5. Doğru lokasyon: Doğru lokasyon, ürünlerin ihtiyaç duyulduğu yeri ifade eder. Bu bağlamda, ürünlerin teslim süresi ile yakından ilişkilidir. Bir ürünün teslim süresi, ürün veya hizmetlerin sipariş veren tarafa fiziksel olarak teslim edilmesine kadar olan süreci içerir.

6. Doğru insan: Doğru insanların anlamı, yeni tedarik yönetimi paradigmasının modern ve yalın felsefesine uygun olarak beş hakkın mevcut tanımını genişletmektedir. Küresel pazarlardaki tedarikçilerin istenen kriterleri karşılayabilecek doğru satış elemanlarına, proje yöneticilerine ve operatörlere sahip olması gerekmektedir. Özellikle, proje yöneticilerinin dil becerilerinin yeterli olması ve operatörlerin kaliteli parçalar üretebilmeleri için uygun şekilde eğitilmiş olmaları gereklidir. İnsan kaynakları, değişen ve küresel ticaretin içinde giderek daha kritik bir rol oynamaktadır.

7. Doğru maliyet: Herhangi bir ürünün doğru maliyet seviyesine sahip olması gerekir yoksa talep edilmeyecek ve satın alınmayacaktır.

(Njenga & Moronge, 2018) bir çalışmada, yalın satın alma metodolojilerinin tedarik zincirine entegrasyonu için bilgi araçlarının önemli olduğu önerilmiştir. Bu bilgi araçları arasında ERP sistemleri, e-satın alma platformları, elektronik filo yedek parça yönetimi ve bakım kılavuzları gibi yeni teknolojilerin benimsenmesi gerekmektedir. Bu sayede büyük miktarlarda satın alma maliyetleri düşürülebilir ve sürekli yenilik ve iyileştirmeye katkıda bulunulabilir. Ayrıca, işletmeye rekabet avantajı sağlanabilir.

Yalın satın alma, yüksek satın alma maliyetleri sorunlarıyla birlikte pazar dalgalanmaları ve kısa ürün yaşam döngüleri gibi zorluklarla başa çıkmak için geliştirilmiştir. Porter'ın değer zinciri kavramında bahsettiği ve yönetim süreçlerini iyileştirmek için TZY'ye dahil edilen destekleyici faaliyetlerin toplamını ifade eder (Alkhawaldaha ve diğerleri, 2023).

Yalın satın alma süreçlerinden bazıları e-satın alma ve otomatik satın almadır. E-satın alma, web tabanlı uygulamalar aracılığıyla işlemleri yönetir, stratejik kaynakları bulur, ihaleleri ve ters açık artırmaları gerçekleştirir. Otomatik satın alma ise, insan unsuru olmadan ve finansal bilgilerle entegre bir şekilde birden fazla satın alma işlevini yöneten yazılımları kullanır. Yalın tedarik zincirinin temel unsuru görünürlüktür; bu, tedarikçilerin müşterilerinin operasyonlarını görmesini ve müşterilerin de tedarikçilerinin operasyonlarını görmesini sağlar. Kuruluşlar, mevcut değer akışını haritalamalı ve tedarik sürecinde gelecekteki bir değer akışı oluşturmak için birlikte çalışmalıdır. Bilgi ve ürün akışı oluşturulurken bilgi akışı da dikkate alınmalıdır (Tompkins, 2004).

Yalın kültür, tedarik zincirinin tümünde benimsendiğinde, tüm bağlantıların hızını artırır. Bu durum, hızlı yanıt verme ve hızlı karar verme kültürünün beklenti haline gelmesine ve norm olmasına yol açar (Njenga & Moronge, 2018).

4.1. Yalın Tedarik Zinciri Bileşenleri

Yalınlık ile başarı sadece bir bölüme ya da bir aşamaya uygulanması ile gerçekleşmez, bir bütün olarak benimsenmesi gerekir bu yüzden Yalın bir Tedarik Zinciri hedefleyen şirketler Tedarik Zincirine Yalınlığı tamamen uygulanması gerekir.

4.1.1. Yalın tedarikçiler

Yalın tedarikçiler, değişikliklere hızlı yanıt verebilme kapasitesine sahiptirler. Yalın süreçlerin verimliliği nedeniyle genellikle daha düşük fiyatlar sunarlar. Ayrıca kaliteleri, denetim gerektirmeyecek seviyelere iyileştirilmiştir. Yalın tedarikçiler, zamanında teslimat yaparlar ve sürekli iyileşme kültürünü benimserler. Kuruluşlar, yalın tedarikçileri geliştirmek için onları değer akışlarına dahil etmelidir. Bu şekilde, tedarikçilerini yalın dönüşüm yapmaya teşvik ederek yalın uygulamalara entegre etmelidirler (Tompkins, 2004).

4.1.2. Yalın tedarik

Yalın tedarikte, hammaddeden tüketiciye kadar olan tüm akışlar bütüncül olarak ele alınır. Bu nedenle, şirketler, tedarikçiler ve müşteriler arasındaki arayüzler veya bu süreçteki aşamalar gerçek anlamda var olan ilişkiler olarak görülmez, aksine idealize edilir. Değer, bir varlığın ekonomik düzenlemesinin sonucu olarak yaratılır ve bu süreçte doğal dönüşüm aşamaları değil, işgücü becerileri, teknolojinin uygun konfigürasyonları, ham maddelerin coğrafi konumu gibi birçok faktör tarafından yönetilen varlıkların ekonomik düzenlemesinin sonucudur (Lamming, 1996).

Değer yaratma ve israfı ortadan kaldırma, artık işletmeler için bir seçenek olmaktan çıkmıştır; bu nedenle, yalın tedarik sadece üreticiler için değil, aynı zamanda hizmet sağlayıcıları için de rekabet avantajı elde etmek hatta hayatta kalmak için bir strateji olarak ortaya çıkmaktadır (Alkhawaldaha ve diğerleri, 2023).

Yalın tedariki desteklemek ve tedarikçileri motive edip etkilemek için yalın bir organizasyonun kurulması gerekir (Hagström & Wollner, 2011).

4.1.3. Yalın Üretim

Yalın Üretimden daha önceki bölümlerde ayrıntılı olarak bahsedilmiştir (bkz. Bölüm 1.3. Yalın Üretim sf35). Yalın üretim sistemleri, müşterinin istediği ürünü, istenen miktarda ve istenen zamanda, minimum kaynak kullanımıyla üretir. Yalın çabalar genellikle üretimde başlar çünkü bu, diğer alanlarda sürekli iyileştirme için kaynakların serbest bırakılmasını ve organizasyonun geri kalanında bir çekim yaratılmasını sağlar. Yalın kavramların üretime uygulanması genellikle maliyet azaltma ve kalite iyileştirme için en büyük fırsatı sunar (Tompkins, 2004).

4.1.4. Yalın Depolama

Yalın depolama, ürün depolama süreçlerinde katma değeri olmayan adımların ve israfın ortadan kaldırılması anlamına gelir (Tompkins, 2004).

Yalın depolama, depolama alanlarının azaltılması, siparişlerin toplanması ve yönetilmesi yanında, depolamanın etkin bir şekilde sürdürülmesine ve değer katmayan operasyonların azaltılmasına katkıda bulunduğu için, sanayi ve hizmet sektörlerinde en önemli lojistik faaliyetlerden biri olarak kabul edilmektedir (Alkhawaldaha ve diğerleri, 2023).

Yalın tedarik zincirleri, stok seviyelerini yenilemek için itme sisteminin yerine çekme sistemi üzerine tasarlanmıştır (Barac ve diğerleri, 2010).

Yalın bir depo uygulaması, değer akışı haritalamasıyla başlar. Mevcut durum analizinden sonra, ekstra malzeme taşıma, uzun seyahat süreleri ve ürün arama gibi israfı ortadan kaldıracak iyileştirmeler kolayca belirlenebilir. Yalın depo için malzeme akış analizi, kalite iyileştirme önlemleri ve 5S gibi çeşitli yalın yöntemler kullanılabilir. Yalın depo uygulamaları, envanter yönetimi ve sipariş işleme doğruluğunu artırırken, depo sipariş işleme süresinde ve teslim süresinde önemli azalmalar sağlar (Garcia, 2004).

Depolama israfları aşağıdakiler de dahil olmak üzere depolama süreci boyunca bulunabilir (Tompkins, 2004):

- İade yaratan kusurlu ürünler
- Fazla üretim veya ürünlerin fazla sevkiyatı
- Ek alan gerektiren ve depolama verimliliğini azaltan fazla stoklar

- Aşırı hareket ve kullanım
- Verimsizlikler ve gereksiz işlem adımları
- Ulaşım adımları ve mesafeleri
- Parça, malzeme ve bilgi beklenmesi
- Bilgi süreçleri

4.1.5. Yalın Ulaşım

Yalın ulaşım ürün taşıma yöntemlerinin sayısını azaltarak israfı ve aşırı maliyetleri ortadan kaldırmaya yönelik stratejik bir yaklaşım olarak kabul edilir. Ayrıca nakliye süreçlerinin döngü süresini ve ambalaj kayıplarını azaltarak kuruluşun toplam maliyetlerinin düşürülmesine katkı sağlar (Alkhawaldaha ve diğerleri, 2023).

4.1.6. Yalın Müşteriler

Yalın müşteriler, iş ihtiyaçlarını anlama yeteneğine sahiptirler ve bu nedenle anlamlı gereksinimleri net bir şekilde belirtebilirler. Hız ve esnekliğe büyük önem verirler ve yüksek düzeyde teslimat performansı ile kalite beklerler. Yalın müşteriler, etkili iş ortaklıkları kurmaya odaklanır ve maliyetleri azaltmak için tedarik zinciri genelinde sürekli iyileştirme yöntemleri ararlar. Satın aldıkları ürünlerden değer beklerler ve müşterilerine sağladıkları değerleri artırmak için çaba harcarlar (Tompkins, 2004).

4.2. Türkiye’de Yalın Tedarik Zinciri

Yalın tedarik zinciri oluşturulması konusunda Türkiye, belirli sektörlerde ilerleme kaydetmiştir ancak tam zamanında üretim sistemi geniş çapta benimsenmemiştir. Türkiye’de yalnızca belirli büyük sanayi kuruluşları bu sistemi uygulamaktadır; geniş bir yaygınlık söz konusu değildir (Ünlüer, 2015).

Örneğin Tofaş’ın çevre yaklaşımı, proaktif ve yalın yönetim araçları kullanarak "Dünya Klasında Çevre Yönetim Sistemi" oluşturmayı hedeflemektedir. Şirket, çevre ve enerji politikası gereği atıkları kaynağında azaltmayı ve geri kazanımı artırmayı ön planda tutmaktadır. Özellikle üretim süreçlerinde oluşan endüstriyel atıkların %100’ü malzeme geri kazanımı için kullanılmakta ve çimento sektöründe hammadde ve enerji kaynağı olarak değerlendirilmektedir. Bu yaklaşım sayesinde "Sıfır Atık Bertarafı" hedefine ulaşılması amaçlanmaktadır (Tofaş, 2023).

Tofaş, 2022 yılında operasyonel süreçlere yönelik 32 adet robotik süreç otomasyonu projesini faaliyete geçirmiştir. Bu adım, özellikle satın alma ve tedarik zinciri departmanlarındaki iş süreçlerini güncel yöntemler ve dijitalleşme araçlarıyla yalınlaştırarak rekabet gücünü artırmayı hedeflemektedir (Tofaş, 2023).

Tofaş, finansal sağlamlığıyla öne çıkan ve çevresel sürdürülebilirlik, üretim kalitesi ve sürekliliği konularında güvenilir bir tedarik zinciri oluşturma taahhüdünde bulunmaktadır. Şirket, bu hedeflere ulaşmak için çalışanlarıyla birlikte tedarikçilerinin sürekli gelişimlerine odaklanmakta ve organizasyonel mükemmelliğe katkı sağlamaktadır. Ayrıca, sürdürülebilirlik kültürünün tedarik zinciri geneline yayılmasını teşvik ederek iş başarılarını ve üretkenliği artırmayı amaçlamaktadır (Tofaş, 2023).

Yalın üretim felsefesi, özellikle otomotiv sektöründe Toyota tarafından geliştirilmiş ve uygulanmıştır. Türkiye'deki firmaların bu felsefeye uzak olduğu görüşü, özellikle Toyota'nın Sakarya'daki fabrikasında yalın üretim ilkelerinin tam olarak uygulanamamış olmasıyla desteklenmektedir. Bu durum, Türkiye'deki tedarik zinciri yönetimi pratiklerinin Japonya'daki yalın anlayıştan ne kadar uzak olduğunu göstermektedir. Toyota'nın Japonya'daki operasyonlarında yüksek düzeyde tedarikçi entegrasyonu ve sürekli iyileştirme kültürüne sahip olduğu bilinmektedir, ancak Türkiye'deki uygulamalar bu seviyeye henüz ulaşmamıştır (Ünlüer, 2015).

Bir başka örnek olarak Yeşim tekstil verilebilir. Şirket Hoshin X¹² matrisleriyle yıllık faaliyet planları oluşturarak bu planları tüm çalışanlara yaygınlaştırarak performans göstergelerini izler. Bu yaklaşım, iş sonuçlarına önemli katkı sağlamaktadır. Şirketin yalın üretim başarısını gösteren en önemli kaynak, insan odaklı yönetim sistemidir. Yalın çalışmalar kapsamında iletişim, paylaşma, takım çalışması, ekip ruhu ve değer yaratma gibi kavramlar tüm çalışanlar tarafından içselleştirilmiştir. Bu kültürel yapı, şirketin yalın prensiplerini günlük operasyonlara entegre etmesine olanak tanımaktadır. Yeşim Tekstil'de değere odaklanmayı ve israfı azaltmayı hedefleyen başlıca yalın üretim teknikleri arasında Standart İş, Andon, Yerde Kalite, 5S, Çekme Sistemi, Tek Parça Akış, Değer Akış Haritalama, PDCA (Planla, Yap, Kontrol Et, Önlem Al), Yalın Yerleşim, Hat Dengeleme, Otonom Bakım, SMED (Hızlı Hat

¹² Hoshin matrisi amaçları, stratejileri, stratejik projeleri ve sahipleri içeren tek sayfalık bir belgedir (UnoPro Consulting, 2023).

Değişimi), Kaizen, Stratejik A3, Hoshin Kanri, Süreç Analizi, İşbaşı Eğitimleri ve Beceri Geliştirme yer almaktadır (Yeşim Tekstil, 2023).

Bu teknikler, Yeşim Tekstil'in operasyonel mükemmelliği sağlamasının yanı sıra sürdürülebilirlik kültürünü tedarik zincirine yayarak iş başarılarını ve üretkenliğini artırmasına katkıda bulunmaktadır

2000 yılı öncesinde tedarik zinciri ilişkilerinde yalın anlayışın sadece teori seviyesinde kaldığı 2000 yılı sonrasında ise farklı uygulama alanlarında farklı şekillerde olduğunu söylemek mümkündür (Ünlüer, 2015).

4.3. Dünya’da Yalın Tedarik Zinciri Yönetimi

Yalın Tedarik Zinciri Yönetimi Türkiye’ye kıyasla diğer ülkelerde daha çok gelişmiş ve benimsenmiştir. Zaten Yalın Üretim fikri Japonya’da başlamış oradan diğer ülkelere yayılmıştır. Yalınlığın doğduğu yer Japonya Toyota’da başlamıştır.

Toyota'nın tedarik zinciri stratejisi, yalın üretim prensiplerine dayanmaktadır. Yalın üretim, müşteriye sağlanan değeri maksimize etmek amacıyla israfı ortadan kaldırmaya ve süreç verimliliğini artırmaya odaklanan bir süreç optimizasyon yaklaşımıdır. Toyota'nın bu yaklaşımı, tedarik zinciri yönetiminde çeşitli uygulamalarla desteklenmektedir. Örneğin, Tam Zamanında (Just-In-Time- JIT) üretim ve envanter yönetimi, Toyota'nın üretim süreçlerinde temel bir unsurdur. JIT, üretimde malzemelerin ve parçaların sadece ihtiyaç duyulduğu anda ve doğrudan işlem sırasında teslim alınmasını sağlar, böylece envantere israfı ve stok maliyetlerini azaltır. Toyota ayrıca yalın üretim prensiplerini, maliyetlerin azaltılması ve müşteri hizmetlerinin iyileştirilmesi amacıyla tedarik zinciri yönetimine entegre etmiştir (Haghdadeh, 2023).

Bu strateji, Toyota'nın tedarikçileriyle sıkı iş birliği içinde çalışmasını ve sürekli iyileştirme çabalarını destekler, böylece müşteri memnuniyetini ve rekabet gücünü artırır.

Toyota'nın tedarikçileri, Toyota ile olan ilişkilerinin diğer müşterilerle olan ilişkilerden farklı olduğunu belirtmektedirler. Toyota, tedarikçileriyle açık ve değer verilen bir ilişki sürdürmektedir. Bu yaklaşım, tedarikçilerin sorunları ortaya çıktığında daha etkili bir şekilde çözülmesine ve iş birliği içinde çözümler bulunmasına olanak tanır. Toyota'nın bu yaklaşımı, şirketin sürekli öğrenme ve gelişmeye odaklanmasıyla

birlikte son birkaç yıldaki tedarik zinciri aksaklıklarını diğerlerinden daha iyi yönetmesine yardımcı olmuştur. (Shih, 2022).

Toyota, günümüzde tedarik zinciri yönetimi ve diğer iş uygulamalarında dünya çapında örnek bir şirket olarak öne çıkmaktadır. Tam zamanında üretim, Kanban, yalın üretim, Kaizen gibi prensipler Toyota'ya sadece tedarik zinciri yönetiminde değil, aynı zamanda birçok iş fonksiyonunda verimlilik sağlayarak rekabet avantajı kazandırmaktadır (Dudovskiy, 2012).

Amazon, dünyanın en büyük çevrimiçi perakendecisi olarak yalın tedarik zinciri yönetim sistemini başarıyla uygulamaktadır. Bu yaklaşımıyla Amazon, süreçlerini düzenleyerek ve verimliliğe odaklanarak müşteri taleplerini karşılamakta ve aynı zamanda israfı en aza indirerek üretkenliği en üst düzeye çıkarmayı başarmaktadır (Faster Capital, 2023).

2007 yılına gelindiğinde Amazon'da zaten yalın yönetim prensipleri uygulanıyordu. Jeff Bezos, Amazon'u kurduğundan beri tamamen müşteri odaklı bir yaklaşım benimsemişti. Müşterilerin israf için ödeme yapmak istemeyeceklerini ve israfın önlenmesinin yalın felsefenin temel taşı olduğunu biliyordu. Şirketin bilgi teknolojisi altyapısı, müşterilerin taleplerini anlama ve doğru sinyalleri iletimi konusunda her zaman çok etkili oldu. Örneğin, belirli bir paket için taşıma yönteminin seçimi genellikle müşteriye vaat edilen teslimat tarihine göre belirlenir (Onetto, 2014).

Amazon, yalın lojistik ilkeleriyle sipariş karşılama süreçlerinde dijitalleşmeyi ve yapay zekâ gibi yenilikleri aktif olarak kullanarak sürekli yenilikçiliği teşvik etmektedir. Şirket, dijital tedarik zinciri yönetimi ile taşımacılığın maliyetlerini minimize etmeyi ve müşteri memnuniyetini artırmayı hedeflemektedir. Bu doğrultuda, Amazon, lojistik süreçlerinde verimliliği artırmak ve operasyonel mükemmelliği sağlamak için teknolojik yeniliklere büyük önem vermektedir (LaBotz, 2022)

Amazon, envanter yönetimi, depolama, dağıtım, nakliye ve lojistik alanlarında sürekli iyileştirmeye odaklanarak müşteri taleplerini etkin bir şekilde karşılamayı ve israfı en aza indirerek verimliliği maksimize etmeyi başarmıştır. Özellikle "Satıcı Tarafından Yönetilen Envanter" adı verilen bir envanter yenileme sistemi, depo otomasyonu, drone ile teslimat ve Kaizen etkinlikleri gibi yenilikçi yaklaşımlar, Amazon'un sektördeki farklılaşmasına ve başarılı yalın iş modellerinin örnekleri olmasına katkıda bulunmaktadır (Faster Capital, 2023).

Apple, maliyetleri düşürmek, verimliliği artırmak ve müşteri hizmetlerini iyileştirmek amacıyla yalın bir envanter yönetimi sistemi uygulamaktadır. Apple mağazaları, stokları minimum düzeyde tutarak ve çevrimiçi siparişlerin yerine getirilmesine ağırlık vererek yalın bir envanter yaklaşımını benimsemektedir. Şirket, mağazalarındaki stok seviyelerini optimize etmek ve verimliliği artırmak için otomatik envanter yönetimi sistemleri gibi ileri teknolojilerden de yararlanmaktadır (Supply Chain Today, 2017).

4.4. Havacılıkta Yalın Tedarik Zinciri Yönetimi

Yapılan bir araştırmada incelenen makalelerde bahsedilen en çok sektörü %52 ile imalat sektörü olmuştur. İkinci sırada yüzde 15'lik payla sağlık sektörü gelirken, bunu sırasıyla yüzde 4'lük payla ilaç ve otomotiv takip etmiştir (Pardi ve diğerleri, 2023). Görüldüğü üzere havacılık sektörü çalışmaları diğer sektörlerle göre araştırma alanı az kalmaktadır.

Yalın felsefe, etkili arz ve talep ağları oluşturarak ürün üretimini optimize etmeyi amaçlar. Araştırmacılar, son yıllarda imalat sanayisinde rekabetin rakip şirketlerden rakip tedarik zincirlerine kaydığını gözlemlemiştir. Bir şirketin faaliyet gösterdiği ağlar, giderek artan bir şekilde başarı veya başarısızlığı belirleyen faktörler haline gelmektedir. Bu durum, entegratörler veya OEM'ler için üç büyük zorluk yaratmaktadır: Birincisi, en iyi değeri sağlayan tedarik ağını oluşturmak; ikincisi, etkin bilgi paylaşımı ve ağ oluşturmak; üçüncüsü ise ağ içinde yenilik ve rekabet için başarılı iş birliklerini yönetmektir. Bu zorlukların üstesinden gelen havacılık ve uzay şirketleri, tedarikçilerle iş birliğini etkin bir şekilde yöneterek daha verimli ve etkili akış için değer yaratabilmektedir (W.Beelaerts ve diğerleri, 2010).

Boeing, büyük bileşenlerin ve sistemlerin entegrasyonu ile toplam yaşam döngüsü desteğine odaklanarak tedarikçilerin rolünü daha da önemli hale getirmektedir. Bu durumda tedarikçiler, ham maddelerden imalata, montaja, kritik sertifikasyonlara, kalite yönetimi ve gözetimine ve zincirdeki diğer tedarikçilerden teslimata kadar her aşamanın yönetilmesinde daha fazla sorumluluk üstlenmektedir. Bu zorlukların üstesinden gelmek için tedarik zincirlerini optimize etmek adına yalın yöntemler etkili ve verimli bir araç olarak kullanılmaktadır (Arkell, 2003).

Uçak talebi ve üretim için sınırlı kaynaklar, minimum israfı modern süreçleri gerektirdiğinden, Boeing 1980'lerin ortasında yalın yolculuğuna başladı. İlk adım olarak

Kalite Çemberleri veya Verimlilik Çemberleri tanıtıldı. Ardından, Dünya Standartlarında Rekabet Edebilirlik eğitimi, 5S ve Tam Zamanında çalıştaylar gerçekleştirildi. Boeing, Hızlandırılmış İyileştirme Atölyeleri (AIW- Accelerated Improvement Workshops) gibi bireysel yalın araçları kullanmayı öğrenerek entegre bir yalın strateji oluşturmanın temelini attı. 1999 yılına gelindiğinde, Boeing Şirketi'nin tamamı yalın prensipleri benimsemişti. Yalın'ın tüm unsurlarının nasıl bir araya geldiğini gösteren görsel bir sunum, şirket genelinde geliştirildi ve paylaşıldı (Leitner, 2019).

Eurocopter ve Boeing'in B787 uçağını geliştirmesi, yalın üretim ve tedarik zinciri yönetiminin yüksek karmaşıklıkta bile nasıl etkili bir şekilde uygulanabileceğini göstermektedir. Boeing, konsept tasarımı, sertifikasyon, test etme, hizmetler, pazarlama, küresel tedarik zinciri yönetimi ve entegrasyon gibi temel faaliyetlere odaklanarak yalın stratejileri benimsemiştir. Bu uygulamalar, uçak tasarımı ve üretimindeki karmaşıklıklarla başa çıkmak için oldukça faydalı olmuştur (W.Beelaerts ve diğerleri, 2010).

Boeing, üretim süreçlerini optimize etmek için yalın ilkeleri benimsemekte ve tedarikçilerine bileşenleri tam zamanında üretme ve teslim etme talimatı vermektedir. Bu ilkeler arasında tam zamanında sipariş, kullanım noktası teslimatı ve dahili kit oluşturma bulunmaktadır. Entegre Savunma Sistemleri (Integrated Defense Systems), kurumsal çapta çevrimiçi bir tedarik zinciri aracı olan tüketime dayalı siparişi kullanmaktadır. Bu araç, Boeing'in tedarik zinciri boyunca envanter seviyelerini tedarikçileriyle paylaşmasını ve daha verimli bir tedarik zinciri yönetimi sağlamasını mümkün kılmaktadır (Arkell, 2003).

2000 yılında Boeing'in 9 Taktik olarak adlandırdığı sürekli akışı sağlamaya yönelik yol haritasını geliştirdiler. Bu taktikleri 717, 737, 757, 747, 777, 767, AH-64 Apache, C-17, IRC, Wings Organizasyonu-Everett ve Renton, F/A-18 ve diğer birçok alanda son Montaj ve bileşenlerde kullandı. Bu taktikler şöyledir (Leitner, 2019):

- Taktik 1 Değer Akışı Haritalama
- Taktik 2 Çizgiyi Dengeleme
- Taktik 3 Standart Çalışma
- Taktik 4 Yerde Görseller
- Taktik 5 Kullanım Noktası Aşamalandırma

- Taktik 6 Besleyici Hatlar
- Taktik 7 Süreçte Çığır Açan Yeniden Tasarım
- Taktik 8 Darbe Çizgisi
- Taktik 9 Hareketli Çizgi

Yalın tedarik sisteminin organizasyona tam anlamıyla entegre edilmesi, şirketin rekabet gücünü artırabilir ve firmanın yalın havacılık ilkelerinin avantajlarını ortaya çıkarmasına yardımcı olabilir. Maliyet ve kalite, havayolu sektörü için müşteri memnuniyeti açısından kritik öneme sahiptir ve bu ilkelerin uygulanması bu alanlarda önemli iyileştirmeler sağlayabilir (Njenga & Moronge, 2018).

Yalın tedarik zinciri yönetimi kavramını benimseyen havacılık endüstrisinde, tedarik zincirlerinin objektif bir strateji anlayışı sağlamadaki rolü, şirketlerin kalite, maliyet ve teslimatla ilgili tüm faaliyetlerde operasyonel mükemmellik elde etme çabalarını şekillendirir (Anham ve diğerleri, 2019).

Hatta bazı havacılık endüstrisi sektörleri, tedarik zinciri yönetimini iyileştirme sürecine daha fazla önem vermektedir. Bu iyileştirmeler, uçak bakım endüstrisinin verimli ve etkili çalışmasını sağlamak için organizasyonel yönetim açısından düzeltici adımlar atılmasını sağlar. Tedarik zincirinin bir bakım organizasyonu yönetim sistemine uyarlanması, iyi kaynak yönetimini desteklemelidir; çünkü kusurlu uygulamalar, işleri aksatır ve müşteri taleplerindeki değişikliklere yanıt verilmesini yavaşlatır. Bu durum doğrudan rekabet edebilirliği etkiler (Anham ve diğerleri, 2019)

Dünya çapındaki havayolları, havacılık performansındaki zorlukların üstesinden gelmek ve tedarik zinciri kârlılığında artan verimliliği gerçekleştirmek için bir önlem olarak yalın programların peşindedirler (Njenga & Moronge, 2018).

Örneğin, Kenya'daki havacılık endüstrisi, müşterilere rekabetçi fiyat koşulları sunmak, hizmet standartlarını yükseltmek ve uçak içi ürün ve hizmetlerde yenilik sağlamak için verimli ve etkili bir şekilde çalışmaktadır (Njenga & Moronge, 2018).

4.5. Dijital Tabanlı Yalın Yönetim ve Tedarik Zinciri Yönetimi

Dijital Tabanlı Yalın Yönetim (Digital Based Lean Transformation) felsefesi yalın yönetim felsefesiyle aynıdır sadece bazı kavramlar değişmektedir. Yalın yönetiminin odak noktası olan değer, değer zinciri, akış, çekme ve mükemmellik yine dijital tabanlı yalın yönetim içinde geçerlidir.

Yalın dijital dönüşüm, verimliliği artırma ve iş süreçlerinde öngörülebilirliği sağlama hedefiyle dijital dönüşümü ifade eder. Bu yaklaşım, birçok kuruluş ve danışman için çekici hale gelmiştir çünkü hem yalın ilkelerin iş süreçlerine entegrasyonunu sağlar hem de dijital teknolojilerin gücünden yararlanarak daha etkin ve hızlı çözümler sunar (Heard, 2023).

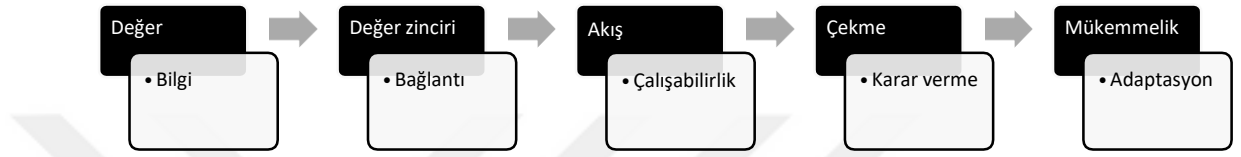
Yalın, müşteri değerini maksimize ederken geleneksel israfı azaltmaya odaklanan bir yönetim felsefesidir. Buna karşılık, Yalın Dijital ise veri karını en üst düzeye çıkarırken dijital israfı ortadan kaldırmaya odaklanır. Yalın Dijital, dijital süreçlerdeki gereksiz karmaşıklık ve veri kullanımındaki israfı azaltarak, kullanıcı deneyimini ve etkileşimleri önemli ölçüde iyileştirir. Bu sayede, teknolojik çözümler daha verimli hale gelir ve müşteriye değer sunma süreci optimize edilmiş olur. (FourPrinciples Web Sitesi, 2018).

Dijital tabanlı yalın yönetimde tıpkı yalın felsefede olduğu gibi beş odak noktası vardır. Bunlar şekil 12’de gösterildiği gibi şu şekildedir (Apilioğulları, 2024):

- *Bilgi*: Yalın felsefedeki değer karşılığıdır. Değer, ürünün şekline, rengine, fonksiyonlarına ve kalitesine etki eden ve müşterinin ödemeyi kabul ettiği faaliyetlerin toplamını temsil eder. Dijital dönüşüm bağlamında ise bu, büyük veriden elde edilen anlamlı bilgiyi ifade eder.
- *Bağlantı*: Yalın felsefedeki değer zincirinin karşılığıdır. Dijital yalın dönüşüm, uçtan uca bağlantı ve yatay entegrasyon üzerinden gerçekleştirilir. Tedarikçi, üretici ve müşteri, aynı platformda birbirlerine bağlı olarak değer zincirini oluştururlar.
- *Çalışabilirlik*: Yalın felsefede akışın dijital dönüşümdeki karşılığı, Siber Fiziksel Sistemler aracılığıyla anlamlı bilginin akışıdır. Siber Fiziksel Sistem, iletişim omurgası olarak işlev görür. Temel görevi, farklı kaynaklardan gelen ve çeşitli formatlardaki veri setlerinin, ana omurga dışına çıkmadan farklı sistem katmanları arasında iletilip anlaşılmasını sağlamaktır.
- *Karar Verme*: Yalın felsefedeki çekmenin karşılığıdır. Çekme sisteminde bilgi akışıyla malzeme ilerler. Dijital Yalın Dönüşüm bağlamında ise bu,

akıllı sistemlerin otomatik karar alma sürecidir. IoT¹³ (Nesnelerin İnterneti) ve büyük veri analitiği (yapay zekâ, makine öğrenmesi) üzerinden akıllı nesneler ne zaman neye ihtiyaç duyduklarını kendi başlarına belirler, taleplerini ileterek hızla karşılığını alırlar.

- *Adaptasyon*: Yalın felsefede mükemmellik faktörünün karşılığıdır. Bu prensibin temelini, hız ve esneklik olarak tanımlanan ve öngörülemeyen değişimlere hızlı adapte olabilme yeteneği sağlayan teknolojiler oluşturur. Bu teknolojiler, yalın ve çeviklik ilkeleri üzerine kurulmuştur.



Şekil 12. Dijital Tabanlı Yalın Yönetim (Apilioğulları, 2024)

Yalın dijital dönüşüm, modern otomasyonu ilerleterek organizasyonları kalıcı olarak dönüştürüyor. Bu dönüşüm, tedarik zinciri sorunları, doğal afetlerin piyasa etkileri, son dönemdeki salgınlar ve küresel ham madde fiyatlarındaki enflasyon gibi zorluklarla başa çıkmalarına yardımcı oluyor. Yalın dijital adaptasyon ayrıca operasyonların vasıflı işgücü eksikliğine uyum sağlamasına da katkı sağladı (Eitel, 2023).

Ayrıca Bulut tabanlı sistemler gibi teknolojik ilerlemeler, MRO hizmetlerinde yalının kazanımlarından yararlanmaya yardımcı olabilirler (Sánchez & Sunmola, 2017).

Dijital tedarik zincirleri, büyük miktarda veriyi işleme kapasitesine sahiptir ve tedarik zinciri ortaklarının dijital platformlarda iş birliği yaparak iletişim kurmalarını sağlama yeteneğine sahiptir (Agrawal & Narain, 2018).

Tedarik zinciri süreçleri, dijitalleşme ve esnek otomasyon aracılığıyla yeniden tasarlanarak gereksiz faaliyetler ve süreçler ortadan kaldırır. Temel tedarik zinciri süreçleri dijital olarak yönlendirilerek sorunların kaynağında ele alınması için görünürlük ve izlenebilirlik sağlar. Mümkün olduğu durumlarda tedarik zinciri süreçleri otonom

¹³ IoT (Internet of Things-Nesnelerin İnterneti), Nesnelerin interneti teknolojisi, günlük hayatta kullandığımız eşya ya da nesnelerin internet bağlantısı üzerinden birbirleri ile veri alışverişi yapması mantığına dayanır. Sistemin parçası durumundaki nesneler, üzerlerinde bulunan sensör yardımıyla diğer birimlerden gelen verileri toplar. Wi-Fi ya da Bluetooth gibi sistemlerle bünyesindeki verileri diğer aygıtlara aktarır. Bu şekilde ortaya internet benzeri bir ağ yapısı çıkar (Çetinkaya S. , 2022).

olarak yürütülür. Temel tedarik zinciri aktörleri, performansta kademeli değişiklikler yapmak ve talepteki değişikliklere uyum sağlamak için teknolojiye yararlanmak ve uygulamak için her fırsatı ararlar (MacCarthy & Ivanov, 2022).

Tedarik zincirinin dijitalleşmesiyle, süreçlerin yeniden düzenlenmesi, gereksiz aşamaların elimine edilmesi ve karar verme hızının artırılması daha kaliteli kararlar alınmasını sağlayacaktır (Yıldız, 2018). Bu durumda yalın felsefenin hedefleri arasında yer almaktadır. Yani dijitalleşmiş bir tedarik zinciri yalınlaşma yolunda daha etkin bir hal alacaktır.

(Haddud & Khare, 2020) yaptığı anket çalışmasında, tedarik zincirlerinin dijitalleştirilmesinden etkilendiğini, algıladıkları en iyi yalın operasyon uygulaması JIT uygulaması olduğunu tespit etmişlerdir.

Tüm temel tedarik zinciri aktörleri, operasyonlarda her düzeyde güçlü dijital bağlantılar kullanarak üretkenlik ve hizmet seviyelerinde iyileşme sağlar, maliyetlerde ise azalma elde eder. Dijital dönüşüm geçiren tedarik zincirine sahip kuruluşlar, talep değişikliklerini öngörmek için geniş pazar istihbaratı ve Tüketici Analitiği ile geleneksel tahmin tekniklerini güçlendirir. Bu, envanterin daha etkili bir şekilde konumlandırılmasını ve dağıtılmasını sağlar. Sonuç olarak, depo yetenekleri tamamen otomatik hale gelir (MacCarthy & Ivanov, 2022).

Mevcut tedarik zincirlerinde taşımacılık organizasyonuna yönelik uygulanan mevcut yaklaşım, yoğun trafik, seyahat güvenliğinin azalması ve zararlı madde emisyonlarının artması gibi olumsuz etkilere yol açmaktadır. Artan trafik sıkışıklığı, araçların ortalama teknik hızını düşürerek teslimat süresini uzatmakta, bu da müşteri memnuniyetsizliğine ve hatta bazı siparişlerin iptaline sebep olabilmektedir. Uzun vadede, bu durum şirketlerin farkında olmadan daha kötü mali sonuçlara ve azalan rekabet gücüne doğru ilerlemelerine neden olmaktadır. Yalın dijital tedarik zinciri, bu sorunların üstesinden gelmek için önemli avantajlar sağlayabilir (Hajdul & Mindur, 2015).

Tedarik zincirlerinin dijitalleştirilmesinin tedarik zincirlerini ve genel iş performansını iyileştirmesi şu yollarla gerçekleştirmektedir (Haddud & Khare, 2020):

- Daha iyi görselleştirme ve izlenebilirlik,
- Daha doğru süreçler ve değişime yanıt verme,

- Daha iyi envanter yönetimi ve kontrolü,
- Doğru hata tanımlama ve daha iyi bakım tahminleri,
- Daha iyi tedarikçi/müşteri katılımı
- Genel iş performansı etkinliğinin iyileştirilmesi.

Tedarik zincirinin dijitalleşme şu faydaları sağlar (Agrawal & Narain, 2018):

- 1- Daha fazla şeffaflık, daha iyi karar alınmasını sağlar
- 2- Tam zamanında tedarik için daha fazla kullanılması nedeniyle stok seviyelerinin azaltılması
- 3- Tüm değer zinciri boyunca tamamen entegre sistem sayesinde envanter seviyelerinin net bir şekilde görülebilmesi
- 4- Teslimat sürelerini kısaltmak için daha merkezi olmayan depolama
- 5- Satış zincirindeki aşamaların sayısını azaltacağından teslimat sürelerinin kısılması
- 6- Talep algılama ve güncel satış bilgileri yoluyla müşteri gereksinimlerinin daha iyi anlaşılması
- 7- Daha yüksek satışlar, daha yüksek kâr marjı, müşteriyle güçlü bir bağ oluşması
- 8- Tedarik zinciri esnekliğinin artırarak tedarik zincirindeki risklerin ve maliyetlerin azaltılması.
- 9- Rekabet avantajının sürdürülmesi.

Dijital yalın tedarik zinciri, operasyonel performans açısından geleneksel yalın girişimlerin tasarruflarını iki katına çıkarabilir ve avantajlarını artırabilir. Dijital Yalın, tedarik zincirlerine yalnızca daha fazla görünürlük ve verimlilik kazandırmakla kalmaz, aynı zamanda bu zincirleri daha sürdürülebilir hale getirebilir (Trivedi, 2022).

Daha önce bahsedilen yalın satın alma süreçlerinden e-satın alma, otomatik satın alma, ERP istemleri Dijital Yalın Tedarik Zinciri uygulamak isteyen şirketler için bir adım olabilir. Bu sistemler gibi daha çok teknolojinin yalın tedarik zincirine uygulanması dijitalleşme yolunda ilerlemesini sağlar.

(Cifone ve diğerleri, 2021) çalışmasında, dijital teknolojilerin yalın uygulamaları nasıl destekleyebileceğini gösteren sekiz dijital israf azaltma mekanizması belirlemiştir (Tablo 3). Bunlar, operasyonel yürütmeyi hız ve yürütme hassasiyetinin yanı sıra yer ve

zaman açısından esneklik açısından artıran bir dizi mekanizmayı içerir. Öncelikle şirketlerin mücadele etmeye çalıştığı yalın atıklar tanımlanarak, dijital israf azaltma mekanizmalarından geçerek, hedeflerini desteklemek için hangi teknolojinin en uygun olduğunu açıkça anlayabilirler. İstenilen iyileştirme hedeflerini her teknolojinin olanak sağladığı mekanizmalarla uyumlu hale getirmek en büyük başarıya yol açacaktır.

Tablo 3. Sekiz dijital israf azaltma mekanizmaları (Cifone ve diğerleri, 2021)

Mekanizmalar	Tanım
Görünürlük	Dijital teknolojiler, süreçlerin daha fazla görünürlüğünü sağlar. Örneğin, gelişmiş analitikle talep tahmininin iyileştirilmesi ve IoT ile üretim hatlarının otomatik olarak dengelenmesi gibi yanıt mekanizmaları bu durumu ortaya koymaktadır
Yürütme hassasiyeti	Daha fazla görünürlük sayesinde, kapsamlı, daha doğru ve zamanlı veriler kullanılarak yürütme hassasiyeti artırılabilir ve süreçler daha az hataya açık ve değişken hale getirilebilir. Örneğin, artırılmış gerçeklik gözlükleri toplayıcıyı doğru rafa yönlendirebilirken, entegre kameralar ve optik model tanıma teknolojisi, gözlüklerin otomatikleştirilemeyen depolarda toplanan ürünü otomatik olarak doğrulamasını sağlar.
Yürütme hızı	Süreçleri hızlandırmak için kullanılan teknolojiler, bilgilerin işyerinde zaman alıcı gecikmeler olmadan sunulmasını sağlayarak yürütme hızını artırabilir. Gerçek zamanlı olarak çok daha fazla veri toplanıp paylaşıldığı için üretim ve nakliye süreleri kısalmış ve yeni esnek varlıklar bu süreci destekler. Örneğin, bulut platformları aracılığıyla entegre edilen tedarikçi verilerini kullanan yeni planlama araçları, daha hızlı karar alınmasını mümkün kılar ve zaman gecikmelerini azaltır.
Geribildirim	Geri bildirim sistemini geliştirmek, kusurları ve süreç hatalarını gerçek zamanlı olarak belirlemek için kullanılan teknolojiler. Kusurları ve hataları tanımlamak için V/A Reality ¹⁴ , kendi kendini düzelten bir sistem oluşturmak için IoT kullanılır.
Katılım	Çalışanların katılımını artırmak için teknolojilerden yararlanılabilir. Örneğin, analitik çözümler sayesinde çalışanlar veri temizleme ve analizine daha az, sorun çözme faaliyetlerine ise daha fazla zaman ayırabilir. Yaygın olarak bahsedilen uygulamalardan biri, basit ve tekrarlayan görevleri (örneğin, makinelerin içine parça yükleme) azaltacak üretimdeki robotlardır.
Esneklik	Zamanda esneklik, süreçleri müşteri isteklerine göre özelleştirmeyi ve talep üzerine üretimi gerçekleştirmeyi mümkün kılan bir yetenektir. Eklemeli üretim teknolojileri, firmaların alet oluşturma ve belirli parti büyüklüklerine ulaşma zorunluluğu olmaksızın ürün üretmelerine imkân tanır. Örneğin, Amazon depolarındaki Kiva robotları gibi, işçilerin malları taşımak için fazla çaba harcamadan hareket etmelerini önleyen taşınabilir robotlar bu esnekliği sağlayabilir

¹⁴ VR (Virtual Reality), sanal gerçeklik demektir. VR, bilgisayar simülasyonu gerçekliği olarak da adlandırılan sürükleyici bir deneyimdir. Gerçek bir ortamı kopyalayan veya hayali bir dünya yaratan sesler, görüntüler ve diğer duyumları üretmek için VR başlıklarını kullanan teknolojileri ifade eder (Tiridi Web Sitesi, 2023).

Tablo 3. (Devam) Sekiz dijital israf azaltma

Önlem	Önleme, teknolojiler aracılığıyla müdahale ihtiyacını öngörmek ve bunlardan kaçınmak için önemli bir araç sunar. Sensörler ve analizlerle desteklenen önleyici bakım sayesinde, üretim ekipmanı kritik bir arıza meydana gelmeden önce tamir edilebilir. Operatörlere yönelik artırılmış gerçeklik çözümleri, SOP belgeleri'ne ¹⁵ erişim sağlayarak süreçlerin nasıl yürütüleceği konusunda rehberlik sunar, bu da çalışma alanından uzakta olsalar bile operatörlere yardımcı olur. Benzer şekilde, otomobil üretiminde veya depolarda kullanılan yeni dış iskeletler, çalışanların ergonomisini destekleyerek yorgunluk ve yaralanma riskini azaltır.
-------	--

5. BÖLÜM: METODOLOJİ

5.1. Araştırmanın Amacı, Önemi, Sınırlılıkları, Kapsamı

5.1.1. Araştırmanın amacı

Bu araştırmanın amacı, Yalın Tedarik zinciri yönetimi hakkında genel bir bakış sağlamak ve Bir havacılık firmasında tedarik zincirinin yalınlıkla birleştirilmesi için gerekli faktörlerin belirlenmesi ve analizini sağlamaktır. Bir diğer amaç ise uygulanabilirliğindeki risklerin belirlenmesini/sınıflandırmasını sağlamaktır.

5.1.2. Araştırmanın önemi

Havacılık Tedarik zincirindeki tüm aktörler ile en çok temas eden ve hizmetleri son müşteriye etkileyen aktör yer hizmetleri firmalarıdır. Yer hizmeti firmalarının hem havalimanı için sürecin akışındaki etkisi hem de havayolu firmaları için gecikme yaşanmaması ve operasyonun emniyetli ve doğru bir şekilde gerçekleşmesi için önemli bir konumdadır. Ayrıca müşteriye etkileyecek konularda müşteri memnuniyetinin sağlanmasında etkili rolü vardır. Havacılıkta zaman önemli bir kavramdır. Tüm süreçler gecikme yaşanmadan ayrıca emniyetli bir şekilde gerçekleşmesi beklenir. Gecikmenin yaşanması ve bunun sonucunda oluşan müşteri memnuniyetsizliği şirketlerin gelirini etkilemektedir. Bunun için havacılık yer hizmeti firmaları emniyetten ödün vermeden zaman baskısına nasıl yanıt verebilir sorusunun yanıtı yalınlık olabilir. Yalın tedarik zinciri yönetiminin de uygulanma örnekleri hem Dünya'da hem de Türkiye'de çok sayıda yoktur. Bunun için Yalın tedarik zinciri yönetiminin başarılı bir şekilde gerçekleşmesi için gerekli faktörlerin belirlenmesi gerekmektedir.

Yapılan araştırmalara göre şu anda Türkçe literatürde yalın yönetim, tedarik zinciri ve yalın tedarik zinciri risk yönetimi konularıyla havacılık sektöründe çok az

¹⁵ Bir işin teknik yönünden nasıl uygulanacağını ifade eden çalışanlara rehberlik ederek yol göstermek için kullanılan talimatlar ya da belgeler dizisidir (Çetinkaya S. , 2023)

sayıda çalışma vardır. Bu durumda Türkçe literatürde eksiliği tamamlayacak olması açısından bu çalışma önem arz etmektedir. Ayrıca birden fazla alanı bir araya toplayarak bütünleşik bir çalışma olması çalışmayı özgün kılmaktadır. Bu çalışmada risklerin belirlenmesinde fayda, fırsat, maliyet ve risk ölçütleri olarak tanımlanan BOCR ölçütlerini temel alan Analitik Network Prosesi (ANP) yöntemi ve birden fazla yöntemin bir arada kullanılacak olması yenilikçi yönlerinden biridir.

5.1.3. Araştırmanın sınırlılıkları

Havacılık firmalarına ve onların bilgilerine ulaşmadaki zorluklar, Türkiye’de herhangi bir Havayolu şirketinin yalınlık, yalın yönetim, yalın tedarik zinciri uygulamalarının ya da herhangi bir bunlarla ilgili bir departman olmaması araştırmanın sınırlılıklarındandır.

5.1.4. Araştırmanın kapsamı

Araştırmanın teorik bölümleri için bahsedilen konu başlıklarına ait Türkçe ve İngilizce kaynaklardan, kitaplardan, makalelerden, süreli yayınlardan ve internetteki diğer kaynaklardan yararlanılarak geniş bir literatür taramasına yer verilmiştir.

Başarılı bir yalın tedarik zinciri yönetimi uygulaması için gerekli faktörlerin literatür taraması yapılarak, akademisyenler ve sektör çalışanları aracılığıyla belirlenerek 3 ayrı bilişsel haritalandırma yapılacaktır. Bilişsel haritalandırmalar, verilen bir çevrenin elemanları arasındaki nedensel ilişkilerin gösterimidir. Bu teknik sebep ve sonucu teşhis etmek ve nedensel bağlantıları açıklamak için tasarlanmış niteleyici (kualitatif) bir tekniktir. 3 farklı bilişsel haritalandırma yapılmasının sebebi algı ve yorumlamadaki farklılıkların görülmesi ve çözüm sürecinin hızlandırmasına yardımcı olacaktır. Daha sonra bu 3 ayrı bilişsel haritalandırma ile ortak bir tane bilişsel haritalandırma oluşturulacaktır. Ayrıca Yalın tedarik zinciri yönetiminin yer hizmetleri firmalarında uygulanabilirliğinin risklerini BOCR temelli ANP yöntemiyle ağırlıklandırılarak Fayda, Fırsat, maliyet ve risk açısından önceliklendirilmesi ve aynı zamanda sınıflandırılması/taksonomisi sağlanacaktır. ANP, karar verme sürecinde kriterler arasındaki ilişkileri dikkate alan ve problemin tek bir yöne bağlı kalarak modelleme zorunluluğunu ortadan kaldıran bir yöntemdir. Risk belirleme ve önceliklendirme yalın tedarik zinciri performansını artırmak için potansiyel alanların belirlenmesi ve yalın uygulama performansının artırılması ayrıca risklerin (fırsatların ve tehditlerin) belirlenmesi gerekli ve önemlidir. Bu yöntemin BOCR (Fayda-Fırsat-

Maliyet- Risk) bileşenleri ile yalın tedarik zinciri yönetimi uygulaması sırasında karşılaşılabilecek riskleri bu bileşen alanlarında taksonomi ile gruplandırmaya ve önceliklendirmeye fırsat verdiği için seçilmiştir.

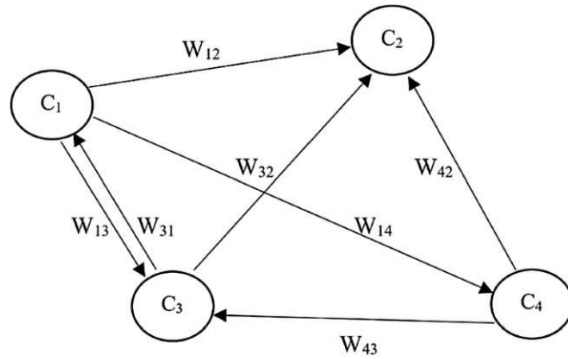
5.2. Yöntem

5.2.1. Bilişsel Haritalandırma Yöntemi

Bilişsel haritalandırma yöntemi, bir bireyin veya grubun düşünce süreçlerini ve eylemlerini yönlendiren hem somut hem de soyut fikirlerdir. Bu sayede olaylar arasındaki bir dizi ilişkiyi gösteren haritalar oluşmaktadır. Bilişsel haritalar kişiye özel olduğu için haritalar arasında farklılıklar olacaktır. Bu farklılıklar olaya bakış açısını etkileyecektir (Chandra & Newburry, 1997).

Bilişsel haritalar, bir bireyin, grubun veya organizasyonun düşüncelerinin belirli ve seçici öğelerini anlamasını sağlayan bir resim veya görsel yardım olarak görülebilir (Eden, 1992).

Bilişsel haritalama, uzmanların alan bilgisini şemasal olarak bir ağ biçiminde ortaya çıkarmak ve temsil etmek için kullanılan bir tekniktir. Bu harita kavramların veya noktaların bir alandaki oluşan önemli değişkenleri temsil etmektedir. Bağlantılar, değişkenler arasındaki nedensel ilişkileri temsil etmek için bu kavramları birbirine bağlayan yönlü oklardır (Şekil 13) (Nadkarni & Nah, 2003).



Şekil 13. Bilişsel Haritaların Bir gösterimi

Bilişsel haritalar farklı şekillerde oluşturulabilirler. Bunlar, kavram haritaları oluşturma, semantik haritalar oluşturma ve nedensel haritaları oluşturmaktadır. Kavram haritaları, kavramları ve aralarındaki ilişkiyi temsil etmektedir. Semantik haritalamada ise, haritanın merkezine bir ana fikir olan kavram yerleştirilerek etrafına anahtar kelimeler eklenir ve böylelikle dışa doğru bir yapı oluşturulur. Nedensel haritalar, tek

veya iki kutuplu ifadelerle gösterilen kavramlar ve bunların arasındaki nedensel ilişkileri açıklar. Yani neden-sonuç ilişkisini gösteren bir tekniktir (Siau & Tan, 2005).

Bu yöntem için Decision Explorer Programı kullanılacaktır. Decision Explorer Programı, araştırmacılara yalnızca haritalarını görüntüleyip doğrulamakla kalmayıp aynı zamanda araştırmacı desteğiyle başlangıçta bunları doğrudan oluşturabilmelerini sağlayan, doğrudan haritaların ortaya çıkarılmasına olanak sağlar. Decision Explorer paketindeki veri yönetimi olanakları sayesinde araştırmacıların, verilerin bir den fazla perspektiflerinden görüntülenmesini sağlayarak verileri değiştirebilmelerini olanak sağlar (Clarkson & Hodgkinson, 2005).

5.2.1.1.Bilişsel haritalandırma yöntemiyle yapılan çalışmalar

Hem Türkçe hem de yabancı literatürde bilişsel haritalandırma yöntemi kullanan birçok çalışmaya rastlanılmaktadır. Burada sadece bu tez çalışmasının konularıyla bağlantılı olan çalışmalara yer verilmiştir.

(Yörükoğlu ve diğerleri, 2014), çalışmalarında Havacılık tedarik zincirindeki gecikme problemini engelli yolcuların sorunlarıyla etkileşimini ele alarak buradaki sorunları bilişsel haritalandırma yöntemiyle belirlemiştir. Haritayı oluşturmak için havacılık sektöründen on uzman, havacılık alanından beş akademisyen ve engelliler sivil toplum örgütlerinden sıklıkla havayollarını kullanan üç engelli hava yolcusunun bilgilerine başvurmuştur.

(Ahmad & Xu, 2021), çalışmalarında Sürdürülebilir havacılık yakıtı tedarik zinciri boyunca endüstriyel paydaşlar tarafından algılanan sürdürülebilir havacılık yakıtı tüketimini artırmanın önündeki temel engelleri ve fırsatları araştırmıştır. Bunun için paydaş gruplarının katılımıyla bilişsel haritalama yöntemini kullanmış ve faktörleri belirlemiştir. Bunun sonucunda strateji geliştirmede bu faktörlerin belirlenmesi etkili olduğunun sonucuna varılmıştır.

(Yavaş, 2009), tez çalışmasında stratejistlerin strateji geliştirmede hem farklı görüşlere hem de görüş birliğine ihtiyaç duyulmaktadır bu ikilemin çözülmesi ve daha iyi stratejiler geliştirilmesinde bilişsel haritalama yöntemi kullanarak çoklu bakış açıların oluşturulması katkısı incelenmiştir. Altı kişiyle uygulanan yöntem ile uygulunun odluğu tespit edilmiştir.

(Atasoy, 2007), tez çalışmasında bir inşaat projesinin başarısını etkileyen faktörleri modellemek ve proje başarı faktörleri arasındaki ilişkiyi yansıtmak için bilişsel haritalama yöntemini kullanmıştır. Bu sayede projedeki tarafların farklı hedeflerini ve proje başarısının taraflarca farklı bir şekilde tanımlandığını kanıtını sunmuştur.

(Mital ve diğerleri, 2019), çalışmalarında bir tedarik zinciri risk çerçevesi oluşturmak ve risk kriterlerini belirlemek için bilişsel haritalandırma yöntemi kullanmıştır. Bu sayede riskin tedarik zincirleri arasında değişiklik gösterdiğini tespit etmişlerdir.

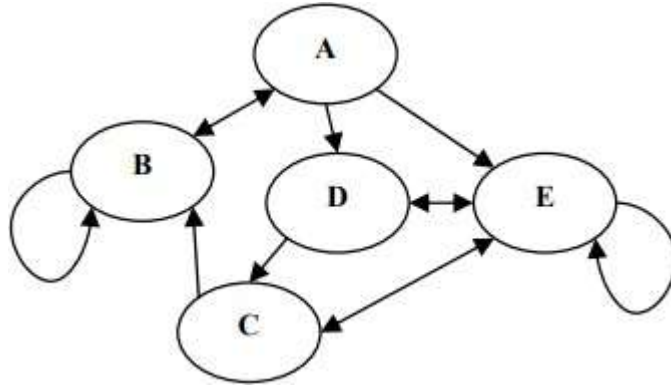
5.2.2. BOCR Temelli ANP Yöntemi

ANP (Analytic Network Process) Analitik Ağ Süreci (AAS) olarak adlandırılan, çok kriterli karar verme problemlerinin çözümünde kullanılan yöntemdir. Özünde faktörlerin önceliklerini hesaplamak için kullanılır.

AAS yönteminde karar verme problemi bir ağ yapısıyla modellenmektedir. Modelleme aşamasında faktörler arasındaki bağımlılıklar ve faktör içindeki iç bağımlılıklar dikkate alınarak bu sayede karar verme problemlerinin daha etkin ve gerçekçi bir şekilde çözülmesini sağlamaktadır (Dağdeviren ve diğerleri, 2006).

AAS'nin ağ yapısı, kümeler veya gruplar arasındaki karşılıklı bağımlılıkları veya aynı faktör seviyesindeyse iki yönlü oklarla ya da yaylarla grafiksel olarak tanımlanır. Yayların yönleri bağımlılığı gösterir. Yaylar, "kontrol eden" bir faktörden onu etkileyebilecek diğer faktörlere yayılır. Belirli bir öge üzerindeki etkilerin göreceli önemi veya gücü, oran ölçeğinde ölçülür. ANP yaklaşımı, bir "süper matris" geliştirerek bileşik ağırlıkları elde ederek elemanlar arasındaki karşılıklı bağımlılığı ele alabilir (Meade & Sarkis, 2002).

Ağ yapısını şekil üzerinden açıklamak gerekirse bu ağ yapısı beş kümeden oluşmaktadır (Şekil 14). Ağ yapısının A kümesi sadece B kümesini etkilemektedir. B kümesi ise A ve C kümelerini etkilerken aynı zamanda kendi içerisinde de etkileşimi söz konusudur. C kümesi D ve E kümelerini etkilemektedir. Ayrıca E ve B kümeleri de kendi içinde bir döngü oluşturmaktadır (Saaty, 1999).



Şekil 14. AAS Ağ Yapısı

Genel olarak, ANP sürecinde şu adımlardan oluşur (Saaty & Vargas, 2013), (Meade & Sarkis, 2002), (Dağdeviren ve diğerleri, 2006), (Gencer & Gürpınar, 2007), (Ersoy, 2018):

- 1- Karar verme problemi tanımlanarak karar faktörleri arasındaki ilişkileri gösteren bir karar ağı hiyerarşisi geliştirilir.
- 2- Kararı etkileyen faktörler arasında ikili karşılaştırmalar yaparak ikili karşılaştırma matrisini oluşturmak için Saaty'nin hazırladığı ölçek kullanılır (Tablo 4).
- 3- Faktörlerin nispi-önem-ağırlık vektörlerini hesaplamasını yapmak. Lokal öncelik vektörü $A_w = \text{henb}w$ denkleminin çözülmesi ile elde edilen özvektör ile belirlenir. Burada A ikili karşılaştırma matrisi, w özvektör, henb ise A'nın en büyük özdeğeridir.
- 4- Kriter ve alternatiflere ilişkin elde edilen göreceli ağırlık vektörleri matris formatında bir araya getirilerek süper matris oluşur. Süper matrisin uygun yerlerine ikili karşılaştırma sonucu elde edilen öncelik değerleri yerleştirilir. Süper matriste sol taraf düğümü ile üst taraf düğümü arasında etki yoksa matriste kesişen yere sıfır yazılır. Süper matristeki kolonlar toplamı 1 olacak biçimde normalize edilmelidir
- 5- Normalleştirilmiş süper matristen birleştirilmiş ağırlıkları hesaplamak. Bunun için süper matris ile ölçütlerin ağırlık değerlerini çarparak bir limit süper matrisi elde edilir.
- 6- En iyi alternatifi seçmek. Seçim probleminde en yüksek önem ağırlığına sahip olan alternatif en iyi alternatif, ağırlıklandırma probleminde ise en

yüksek önem ağırlığına sahip olan faktör karar sürecini etkileyen en önemli faktördür.

Tablo 4. Kriterlerin İkili Karşılaştırılmasında Kullanılan Ölçek (Saaty & Vargas, 2012)

Puan	Tanım	Açıklama
1	Eşit Derecede Önem	İki faaliyet amaca eşit düzeyde katkıda bulunur.
3	Biraz Önemli	Tecrübe ve yargı ile bir faaliyet diğerine göre biraz daha fazla derecede tercih edilir.
5	Fazla Derecede Önemli	Tecrübe ve yargı ile bir faaliyet diğerine göre kuvvetli derecede tercih edilir.
7	Çok Kuvvetli Derecede Önemli	Bir faaliyet çok kuvvetli bir şekilde tercih edilir ve baskınlığı uygulamada rahatlıkla görülür.
9	Tamamen Önemli	Bir faaliyetin diğerine tercih edilmesine ilişkin kanıtlar çok büyük bir güvenilirliğe sahiptir.
2,4,6,8	Uzlaşma (Ortalama) Değerleri	Uzlaşma gerektiğinde kullanmak üzere iki ardışık yargı arasına düşen değerler.

Herhangi bir karar verirken dikkat edilmesi gereken faktörler vardır, bu durum bütün durumlar için geçerlidir. Bu faktörler olumlu ve olumsuz olabilir. Olumlu olan kaygılara fayda (Benefit), olumsuz olanlara ise maliyet (Cost) adı verilir. Bir kararın belirsiz kaygıları, kararın yaratabileceği olumlu fırsatlar (Opportunity) ve içerebileceği olumsuz risklerden (Risk) oluşur (Saaty & Vargas, 2013).

Fayda ve maliyetlerin kısa vadeli, fırsat ve risklerin ise uzun vadeli olduğu yargısına varılabilir. Ayrıca, faydalar ve fırsatlar karı temsil ederken, maliyetler ve riskler kararın kaybını temsil eder (Tornjanski ve diğerleri, 2014).

BOCR'ın her biri, bir kararın değerine katkıda bulunur ve diğer kararları derecelendirmek için de kullanılan bir dizi (öncelikli) kritere göre ayrı ayrı değerlendirilmeli veya derecelendirilmelidir. Ayrıca bunları stratejik kriterler olarak türetmek için değerlendirme kriterlerine atıfta bulunulur. Örneğin stratejik kriterler şunları içermektedir: Memnuniyet, mutluluk, rahatlık, tatmin, düzen, uyum, barış, güç, verimlilik, sosyal fayda, ilerleme, zenginlik vb. (Saaty & Vargas, 2013).

BOCR'da alt seviyedeki nitelikler arasında ikili karşılaştırma yapılır. Bu ikili karşılaştırmalara göre her bir niteliğe öncelik verilir ve her ikili karşılaştırmının sonuçları birleştirilerek niteliklerin önceliği sıralanır (Yi ve diğerleri, 2011).

Bu dört faktörü sentezlemek için “bB+oO-cC-rR” formülü önerilmiştir. Buradaki B, O, C ve R ilgili hususların öncelikleridir ve b, o, c ve r sırasıyla ağırlıklarıdır. Ortaya çıkan değer pozitif olması, pozitif değer negatif değerden yüksek olduğunu gösterir ve seçimin uygun olduğu ortaya çıkar (Saaty & Vargas, 2013).

6. UYGULAMA

Literatürde yalın uygulama için belirlenen başarı faktörleri mevcut olsa da çalışmalar kapsam olarak sınırlıdır. Çoğu belirli bir sektöre odaklanmıştır. Tablo 5 yapılan literatür araştırmasında ele alınan başarı faktörlerini göstermektedir. Buna göre en çok ele alınan ilk 5 faktör şu şekildedir: Liderlik (A8), Kültür (A9), Eğitim ve öğretim (A12), Strateji/Vizyon (A11) ve Paydaşların/Çalışanların/Müşterilerin/Yönetiminin Katılımı (A15). Ayrıca en az dikkat edilen ilk 4 faktör ise şu şekildedir: Ekip çalışması (A6), Müşteri Memnuniyeti (A4), Ödüllendirme (A5), Organizasyonel Alt Yapı (A20).

Tablo 5. Yalınlık için başarı faktörleri

Yazarlar	Başarı Faktörleri																			
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20
(Noori, 2015)	X								X		X					X				
(Demirkesen & Bayhan, 2022)		X	X	X	X			X	X		X	X	X	X	X			X		
(Minh, 2018)									X			X	X		X	X		X	X	
(Doraa ve diğerleri, 2013)									X	X										
(Blijleven ve diğerleri, 2018)			X		X		X	X	X					X					X	
(ZH ve diğerleri, 2017)			X				X	X				X								
(Bakâs ve diğerleri, 2011)								X	X	X		X		X	X	X	X	X	X	
(Worley & Doolen, 2006)								X	X	X	X		X	X	X	X		X		
(Timans ve diğerleri, 2012)									X		X	X	X	X	X		X			X
(Dombrowski & Mielke, 2014)	X						X	X	X	X	X				X		X		X	
(Lisiecka & Burka, 2016)						X	X								X					
(Antony ve diğerleri, 2005)			X					X		X	X	X	X		X	X				
(Nordin ve diğerleri, 2010)			X					X	X	X		X		X			X			
(Gholizadeh ve diğerleri, 2018)	X	X												X						X
(Netland, 2016)	X							X				X				X	X	X	X	
(Achang ve diğerleri, 2006)		X						X	X	X	X		X			X				
(Bhasin, 2012)										X					X			X	X	
(Belhadi ve diğerleri, 2016)			X					X	X		X	X	X			X			X	
(Manville ve diğerleri, 2012)										X	X	X	X					X		
(Nozari & Aliahmadi, 2022)		X		X											X					
(Pardi ve diğerleri, 2023)								X			X	X								
TOPLAM	4	4	6	2	2	1	4	12	12	9	10	11	8	7	10	8	5	7	7	2

A1:Uygulama Süreci (planlama ve takip), A2:Teknoloji Gelişimi, A3:Yalın Araçlar, A4:Müşteri memnuniyeti, A5:Ödüllendirme, A6:Ekip çalışması, A7: Yalınlığın gerekliliklerini yerine getirme (israfi azaltma/ sürekli iyileştirme), A8:Liderlik, A9:Kültür, A10:Beceri ve uzmanlıklar, A11:Strateji/vizyon, A12:Eğitim ve öğretim, A13:Üst yönetimin bağlılığı, A14:İletişim, A15:Paydaşların/Çalışanların/Müşterilerin/Yönetimin katılımı, A16:Finansman, A17:Sürekli öğrenme, A18:Çalışanların bağlılığı/Motivasyonu, A19:Performans değerlendirmesi, A20:Organizasyonel Altyapı.

1 Uygulama süreci

2 Teknoloji Gelişimi

3 Yalın Araçlar

4 Müşteri Memnuniyeti

5 Odüllendirme

6 Ekip çalışması

7 Yalınlığın gerekliliklerini yerine getirme

8 Liderlik

9 Kültür

10 Beceri ve uzmanlıklar

11 Strateji/Vizyon

12 Eğitim ve öğretim

13 Üst yönetiminin bağlılığı

14 İletişim

15 Paydaşların/çalışanları katılımı

16 Finansman

17 Sürekli öğrenme

18 Çalışanların bağlılığı/motivasyonu

19 Performans Değerlendirmesi

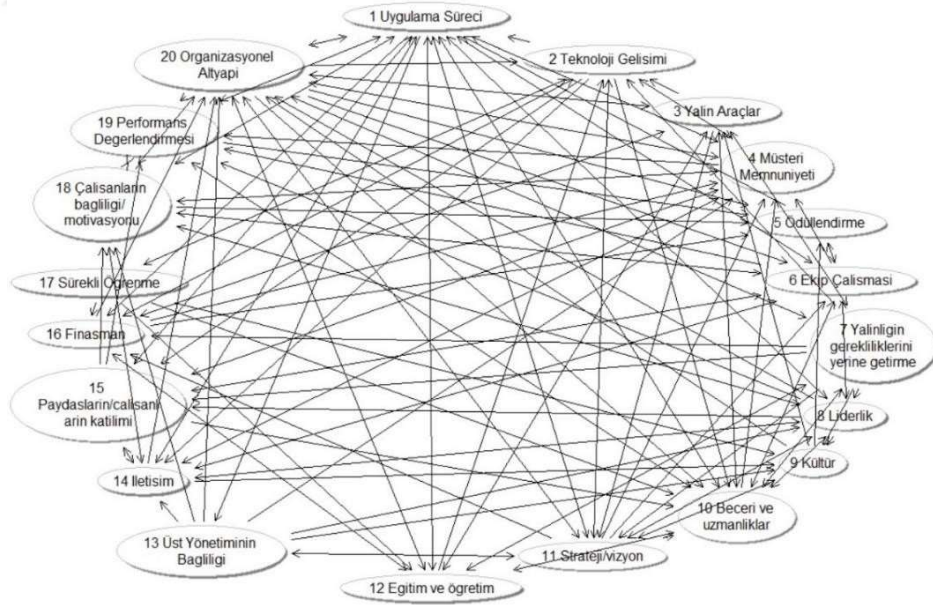
20 Organizasyonel Altyapı

Çalışma havacılık sektörü yer hizmetleri sektörünü hedef aldığı için yer hizmetlerinden 2 kişinin katılımıyla faktörler arası ilişkiler belirlenmiştir. İlk katılımcıyla görüşme tekniği kullanılarak ilk önce yalın tedarik zinciri yönetimi hakkında bilgisi var mı diye soru yöneltildi ve iki katılımcıdan da hayır cevabı gelmiştir. Buna karşılık katılımcılara yalın tedarik zinciri yönetimi kısaca anlatılmış “aslında bütün şirketlerin ulaşmak istediği hedefin daha sistematik hali olduğu” söylenmiştir. Daha sonra birinci katılımcıyla 20 dk süren bir görüşme gerçekleşmiştir. Bu görüşmede iki faktör arasında yer hizmetlerini düşünerek neden-sonuç ilişkisi kurulması istenmiştir. Bunu daha anlaşılabilir şekilde olması için Microsoft Excel programında bir 20x20’lik bir matris oluşturulmuş ve satırlardaki faktörlerin sütunlardaki faktörler arasında neden-sonuç ilişkisi varsa “+” işareti konması istenmiştir. Bu sırada anlaşılmayan faktörler örneklendirilerek ilgili kişiye aktarılmıştır

(Tablo 6). Matrisin doldurulma işlemi bittikten sonra görüşme sonlandırılarak verilerin bilgisi Decision Explorer programında işlenmiştir (Şekil 16). Aynı adımlar ikinci katılımcıyla yapılmış ve görüşme 18 dakika sürmüştür (Tablo 7) (Şekil 17).

Tablo 6. Birinci katılımcının matrisi

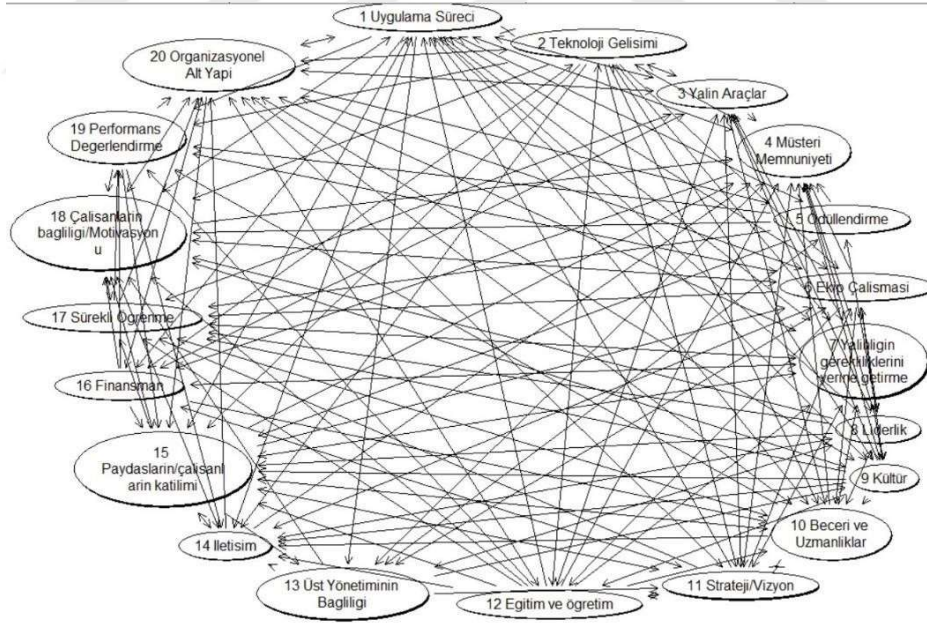
	Uygulama Süreci	Teknoloji Gelişimi	Yalın Araçlar	Müşteri Memnuniyeti	Ödüllendirme	Ekip Çalışması	Yalınlığın Gerekliklerini Yerine getirme	Liderlik	Kültür	Beceri ve Uzmanlıklar	Strateji/Vizyon	Eğitim ve öğretim	Üst Yönetiminin Bağlılığı	İletişim	Paydaşların/çalışanların katılımı	Finasman	Sürekli Öğrenme	Çalışanların Bağlılığı/Motivasyonu	Performans Değerlendirmesi	Organizasyonel Altyapı
Uygulama Süreci	0																			
Teknoloji Gelişimi	+	0																		
Yalın Araçlar	+	+	0																	
Müşteri Memnuniyeti	+	+	+	0																
Ödüllendirme	+	+	+	+	0															
Ekip Çalışması	+	+	+	+	+	0														
Yalınlığın Gerekliklerini Yerine getirme	+	+	+	+	+	+	0													
Liderlik	+	+	+	+	+	+	+	0												
Kültür	+	+	+	+	+	+	+	+	0											
Beceri ve Uzmanlıklar	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0										
Strateji/Vizyon	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0									
Eğitim ve öğretim	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0								
Üst Yönetiminin Bağlılığı	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0							
İletişim	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0						
Paydaşların/çalışanların katılımı	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0					
Finasman	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0				
Sürekli Öğrenme	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0			
Çalışanların Bağlılığı/Motivasyonu	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0		
Performans Değerlendirmesi	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0	
Organizasyonel Altyapı	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0



Şekil 16. Birinci Katılımcının Bilişsel Haritası

Tablo 7. İkinci katılımcının matrisi

	Uygulama Süreci	Teknoloji Gelişimi	Yalın Araçlar	Müşteri Memnuniyeti	Ödüllendirme	Ekip Çalışması	Yalının Gerekliklerini Yerine getirme	Liderlik	Kültür	Beceri ve Uzmanlıklar	Strateji/Vizyon	Eğitim ve öğretim	Üst Yönetiminin Bağlılığı	İletişim	Paydaşların/çalışanların katılımı	Finasman	Sürekli Öğrenme	Çalışanların Bağlılığı/Motivasyonu	Performans Değerlendirmesi	Organizasyonel Altyapı
Uygulama Süreci	0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Teknoloji Gelişimi	+	0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Yalın Araçlar	+	+	0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Müşteri Memnuniyeti	+	+	0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Ödüllendirme	+	+	+	0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Ekip Çalışması	+	+	+	+	0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Yalının Gerekliklerini Yerine getiri	+	+	+	+	+	0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Liderlik	+	+	+	+	+	+	0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Kültür	+	+	+	+	+	+	+	0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Beceri ve Uzmanlıklar	+	+	+	+	+	+	+	+	0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Strateji/Vizyon	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Eğitim ve öğretim	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Üst Yönetiminin Bağlılığı	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0	+	+	+	+	+	+	+	+
İletişim	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0	+	+	+	+	+	+	+
Paydaşların/çalışanların katılımı	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0	+	+	+	+	+	+
Finasman	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0	+	+	+	+	+
Sürekli Öğrenme	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0	+	+	+	+
Çalışanların Bağlılığı/Motivasyonu	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0	+	+	+
Performans Değerlendirmesi	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0	+	+
Organizasyonel Altyapı	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0	+



Şekil 17. İkinci katılımcının Bilişsel Haritası

Katılımcıların verileri Decision Explorer programı üzerinden yapısal analizleri yapılmıştır. İlk olarak iki çalışmaya da merkeziyet analizi yapılmış ve en önemli beş faktör Tablo 8 ve 9’da gösterilmiştir. Geri kalan faktörler Ek 1 ve Ek 2’de verilmiştir.

Tablo 8. Birinci katılımcının merkeziyet analizi sonuçları

Organizasyonel Alt yapı
Uygulama Süreci
Beceri ve Uzmanlıklar
Strateji/Vizyon
Liderlik

Tablo 9. İkinci katılımcının merkeziyet analizi sonuçları

Paydaşların/Çalışanların Katılımı
Uygulama Süreci
Organizasyonel Alt yapı
Çalışanların bağlılığı/Motivasyonu
Eğitim ve Öğretim

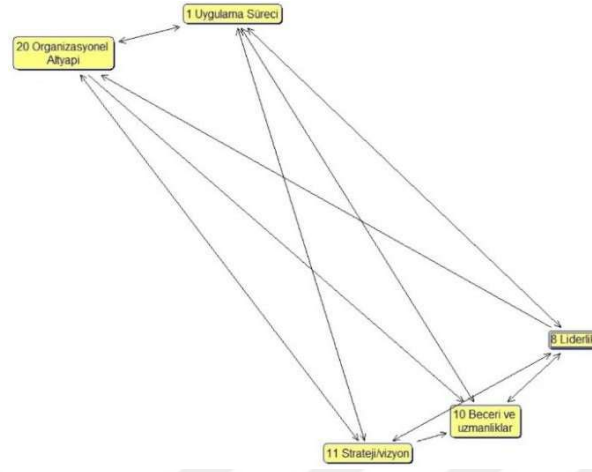
Tablo 8'a göre Organizasyonel Alt yapı faktörü 19 kavramdan 18'inin bu kavramla bir neden-sonuç ilişkisi içerisinde olduğunu ve bu yüzden en yüksek merkezi skora bu kavramın sahip olduğu görülmektedir. Bu sırayı Uygulama Süreci 17, Beceri ve Uzmanlıklar 16, Strateji/Vizyon 15 ve Liderlik 15 kavramla takip etmektedir.

Tablo 9'a göre ise ilk sırada Paydaşların/Çalışanların Katılımı faktörü 19 kavramdan 18'inin bu kavramla ilişkili olduğunu göstermektedir. Bu sıraya Uygulama Süreci 18, Organizasyonel Alt yapı 17, Çalışanların Bağlılığı/Motivasyonu 17, Eğitim ve Öğretim 17 kavramla takip etmektedir.

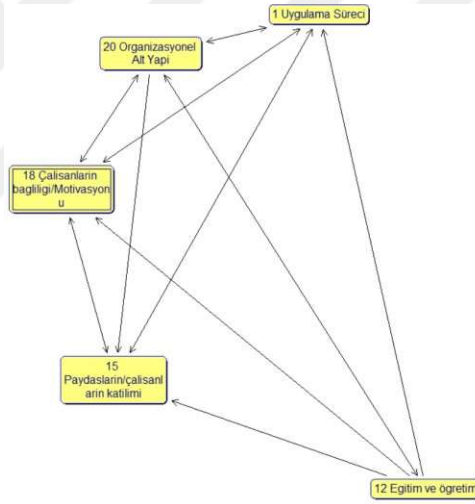
İki katılımcının ortak yönü olarak en önemli olarak gördükleri faktörler uygulama süreci ile organizasyonel alt yapı olmuştur.

Yapılan döngü analizi sonucunda 663 döngü bulunmuştur bunun sebebi programda faktörlerin birbiri üzerinde etkisi olan her iki kavramdan farklı döngüler oluşturmalarıdır. Dolayısıyla bir kavram farklı döngüler içinde bulunmakta ve tekrar ettiği gözükmemektedir. Bu yüzden merkeziyet analizinde elde edinilen ilk beş kavram üzerinden tekrardan bir döngü analizi yapılmış ve birinci katılımcı için 22 (Şekil 18), ikinci katılımcı için 17 döngü (Şekil 19) bulunmuştur. İki katılımcının da ortak döngüsünde en çok tekrar eden veya etkileşimde bulunan/bulunulan uygulama süreci ve

organizasyonel altyapı faktörü yer almaktadır. Döngü analizinin ayrıntıları EK-3 ve Ek-4’te gösterilmiştir.

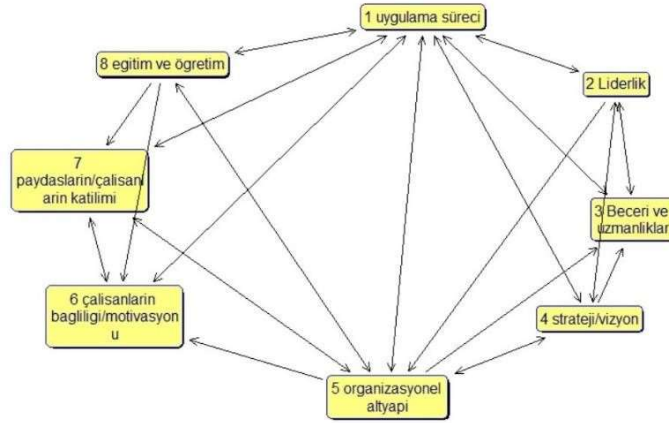


Şekil 18. Birinci katılımcı için döngü analizi



Şekil 19. İkinci katılımcının döngü analizi

İki katılımcının önem verdikleri faktörler birleştirilip ortak bir bilişsel harita yapılmıştır (Şekil 20). Bu sayede belirlenen 8 faktörü şirketler dikkate aldığı takdirde yer hizmetlerinde başarılı bir yalın tedarik zinciri yönetiminin sağlanacağı yorumu yapılabilir.

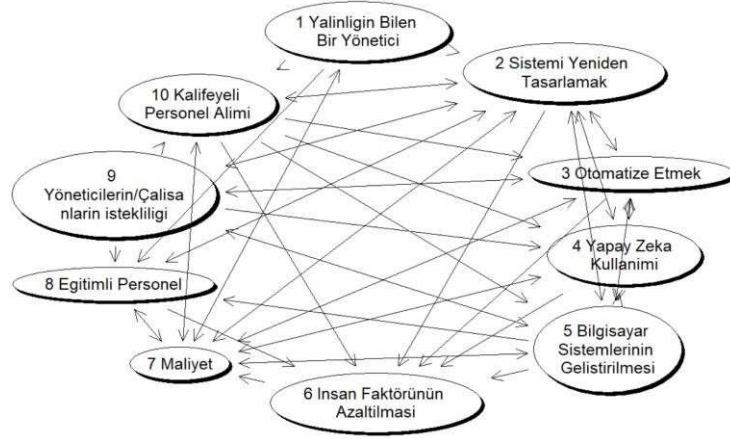


Şekil 20. Ortak bilişsel harita

Uygulamanın ikinci adımında ise yine aynı kişilerle kendi fikirlerine ait bir bilişsel haritalama yapılmıştır. İlk katılımcıya “sizce yer hizmetlerinde yalın tedarik zinciri uygulanabilmesi veya başarılı olabilmesi için ne gibi faktörler gereklidir?” sorusu sorulmuştur. İlk katılımcı 10 faktör belirlemiştir. Daha sonra bu faktörler arasında neden-sonuç ilişkisi kurulması istenmiştir. Haritanın daha iyi anlaşılabilmesi için 9x9'luk bir matris hazırlanmış ve aralarında ilişki bulunanlara artı konması istenmiştir. Böylelikle şüpheye ya da herhangi bir yanlışlığın önüne geçilmiştir (Tablo 10). Son olarak Decision Explorer programında bilişsel haritanın son hali çizilmiştir (Şekil 21).

Tablo 10. Birinci Katılımcının Matrisi

	Yalınlığı bilen bir yönetici	Sistemi yeniden tasarlamak	Otomatize etmek	Yapay zeka kullanımı	Bilgisayar sistemlerinin geliştirilmesi	İnsan faktörünün azaltılması	Maliyet	Eğitilmiş personel	Yöneticilerin/Çalışanların istekliliği	Kalifiyeli personel alımı
Yalınlığı bilen bir yönetici	0	+					+	+		+
Sistemi yeniden tasarlamak		0	+	+	+	+	+	+	+	+
Otomatize etmek		+	0	+	+	+	+		+	+
Yapay zeka kullanımı		+	+	0	+	+	+			
Bilgisayar sistemlerinin geliştirilmesi		+	+	+	0	+	+	+	+	
İnsan faktörünün azaltılması						0	+			
Maliyet	+	+	+	+	+		0	+		+
Eğitilmiş personel		+				+	+	0		
Yöneticilerin/Çalışanların istekliliği		+	+	+	+			+	0	+
Kalifiyeli personel alımı		+	+	+	+	+	+			0



Şekil 21. Birinci Katılımcının Oluşturduğu Bilişsel Harita

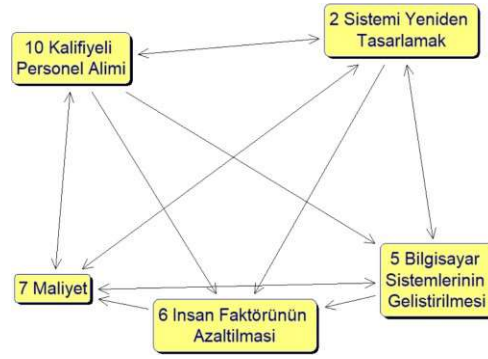
Birinci katılımcının belirlediği faktörlere merkeziyet analizi yapılmış ve en önemli beş faktör Tablo 11’de gösterilmiştir. Geri kalan faktörler Ek 5’de verilmiştir.

Tablo 11. Birinci Katılımcının Merkeziyet Analizi Sonuçları

Sistemi Yeniden Tasarlamak
Kalifiyeli Personel Alımı
Maliyet
İnsan Faktörünün Azaltılması
Bilgisayar Sistemlerinin Geliştirilmesi

Tablo 11’e göre Sistemi yeniden tasarlamak faktörü 10 kavramdan 9’unun bu kavramla bir neden-sonuç ilişkisi içerisinde olduğunu ve bu yüzden en yüksek merkezi skora bu kavramın sahip olduğu görülmektedir. Bu sırayı kalifiyeli personel alımı 8, maliyet 8, insan faktörünün azaltılması 8 ve bilgisayar sistemlerinin geliştirilmesi 8 kavramla takip etmektedir.

Yapılan döngü analizi sonucunda yine ilk analizlerde olduğu gibi 500’den fazla döngü bulunmuştur bu yüzden merkeziyet analizinde elde edinilen ilk beş kavram üzerinden tekrardan bir döngü analizi yapılmış ve birinci katılımcı için 17 döngü (Şekil 22) bulunmuştur. Buna göre en çok tekrar eden sistemi yeniden tasarlamak ve maliyet en çok tekrar eden döngüler içinde bulunmaktadır. Döngü analizinin ayrıntıları EK-6’da gösterilmiştir.

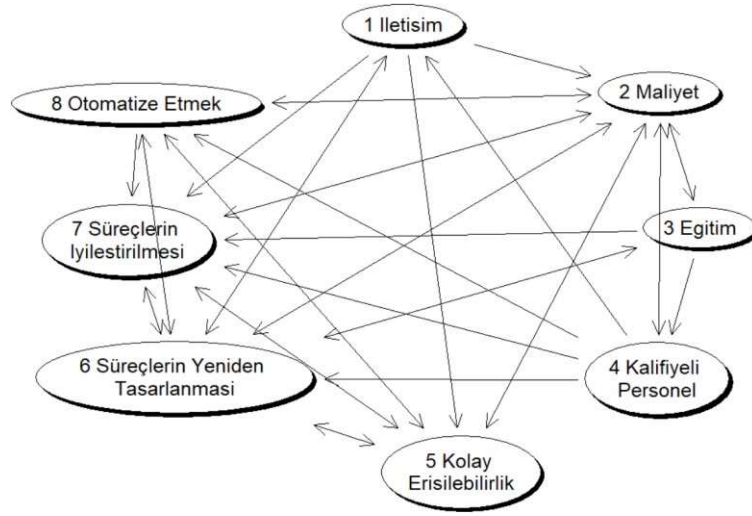


Şekil 22. Birinci Katılımcının Döngü Analizi

İkinci katılımcıya da aynı soru sorularak kendisi tarafından 8 faktör belirlemiştir. Daha sonra bu faktörler arasında neden-sonuç ilişkisi kurulması istenmiştir. Haritanın daha iyi anlaşılabilmesi için 8x8'lik bir matris hazırlanmış ve aralarında ilişki bulunanlara artı konması istenmiştir. Böylelikle şüpheye ya da herhangi bir yanlışlığın önüne geçilmiştir (Tablo 12). Son olarak Decision Explorer programında bilişsel haritanın son hali çizilmiştir (Şekil 23).

Tablo 12. İkinci Katılımcının Matrisi

	İletişim	Maliyet	Eğitim	Otomatize etmek	Süreçlerin Yeniden tasarlanması	Süreçlerin iyileştirilmesi	Kolay Erişilebilirlik	Kalifiyeli Personel
İletişim	0	+			+	+	+	
Maliyet		0	+	+	+	+	+	+
Eğitim		+	0		+	+		+
Otomatize etmek		+		0	+	+	+	
Süreçlerin Yeniden tasarlanması	+	+	+	+	0	+	+	
Süreçlerin iyileştirilmesi		+			+	0	+	
Kolay Erişilebilirlik		+	+	+	+	+	0	
Kalifiyeli Personel	+	+		+	+	+		0



Şekil 23. İkinci Katılımcının Oluşturduğu Bilişsel Harita

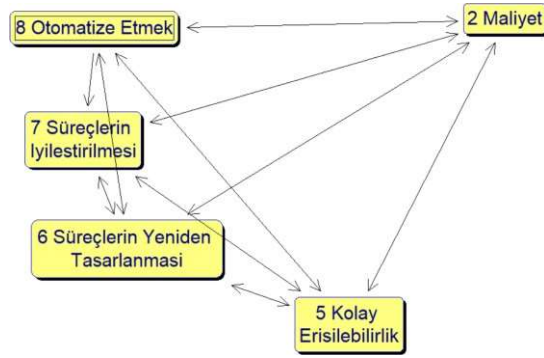
İkinci katılımcının belirlediği faktörlere merkeziyet analizi yapılmış ve en önemli beş faktör Tablo 13’de gösterilmiştir. Geri kalan faktörler Ek 7’de verilmiştir.

Tablo 13. İkinci Katılımcının Merkeziyet Analizi Sonuçları

Süreçlerin İyileştirilmesi
Süreçlerin Yeniden Tasarlanması
Maliyet
Otomatize Etmek
Kolay Erişilebilirlik

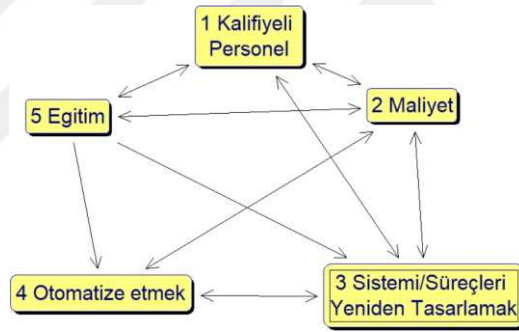
Tablo 13’e göre Süreçlerin iyileştirilmesi faktörü 7 kavramdan 7’sinin bu kavramla bir neden-sonuç ilişkisi içerisinde olduğunu ve bu yüzden en yüksek merkezi skora bu kavramın sahip olduğu görülmektedir. Bu sırayı süreçlerin yeniden tasarlanması 7, maliyet 7, otomatize etmek 6 ve kolay erişilebilirlik 6 kavramla takip etmektedir.

Yapılan döngü analizi sonucunda yine ilk analizlerde olduğu gibi 500’den fazla döngü bulunmuştur bu yüzden merkeziyet analizinde elde edinilen ilk beş kavram üzerinden tekrardan bir döngü analizi yapılmış ve ikinci katılımcı için 25 döngü (Şekil 24) bulunmuştur. Buna göre en çok tekrar eden maliyet ve kolay erişilebilirlik en çok tekrar eden döngüler içinde bulunmaktadır. Döngü analizinin ayrıntıları EK-8’de gösterilmiştir.



Şekil 24. İkinci Katılımcının Döngü Analizi

İki katılımcının önem verdikleri faktörler birleştirilip ortak bir bilişsel harita yapılmıştır (Şekil 25). Bu sayede belirlenen 5 faktörü şirketler dikkate aldığı takdirde yer hizmetlerinde başarılı bir yalın tedarik zinciri yönetiminin sağlanacağı yorumu yapılabilir.

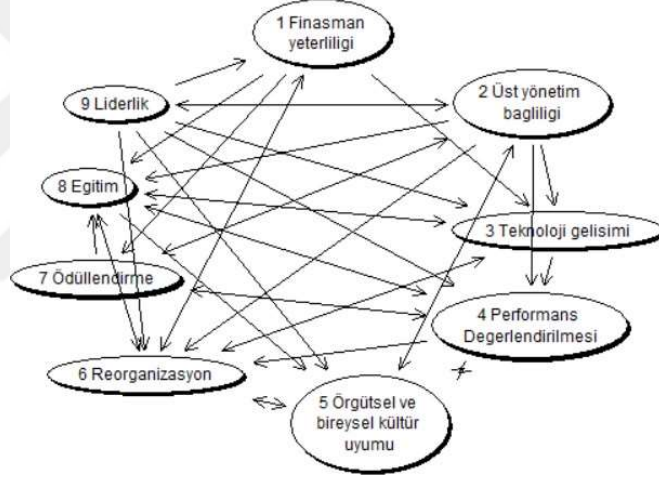


Şekil 25. Ortak Bilişsel Harita

Son olarak akademisyenlerin belirledikleri başarı faktörleri için bilişsel haritalandırma yapılmıştır. Daha önce uygulanan adımlar tekrardan gerçekleştirilmiş 9x9'luk bir matris hazırlanmıştır (Tablo 14). Ardından Decision Explorer programı kullanılarak bilişsel haritası hazırlanmıştır (Şekil 26).

Tablo 14. Akademisyenlerin oluşturduğu matris

	Finasman Yeterliliği	Üst yönetim bağlılığı	Teknoloji Gelişimi	Performans Değerlendirilmesi	Örgütsel ve bireysel Kültür uyumu	Reorganizasyon	Ödüllendirme	Eğitim	Liderlik
Finasman Yeterliliği	0	+	+	+	+	+	+	+	
Üst yönetim bağlılığı		0	+	+	+	+	+	+	+
Teknoloji Gelişimi			0	+	+	+	+	+	
Performans Değerlendirilmesi				0	+	+	+	+	
Örgütsel ve bireysel Kültür uyumu		+	+	+	0	+			
Reorganizasyon	+		+		+	0		+	
Ödüllendirme		+	+	+			0	+	
Eğitim			+	+	+	+		0	
Liderlik	+	+	+	+	+	+			0



Şekil 26. Akademisyenleri Bilişsel Haritası

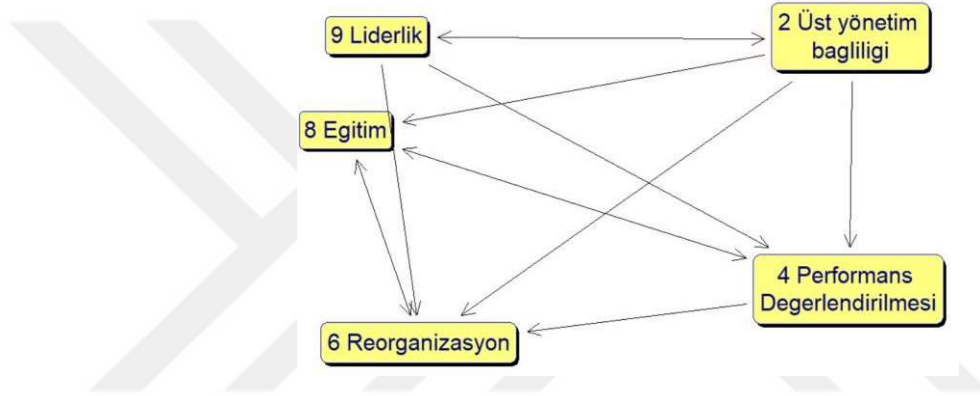
Akademisyenlerin belirlediği faktörlere merkeziyet analizi yapılmış ve en önemli beş faktör Tablo 15’te gösterilmiştir. Geri kalan faktörler Ek 9’da verilmiştir.

Tablo 15. Akademisyenlerin merkeziyet analizi sonucu

Liderlik
Eğitim
Reorganizasyon
Performans Değerlendirmesi
Üst Yönetim Bağlılığı

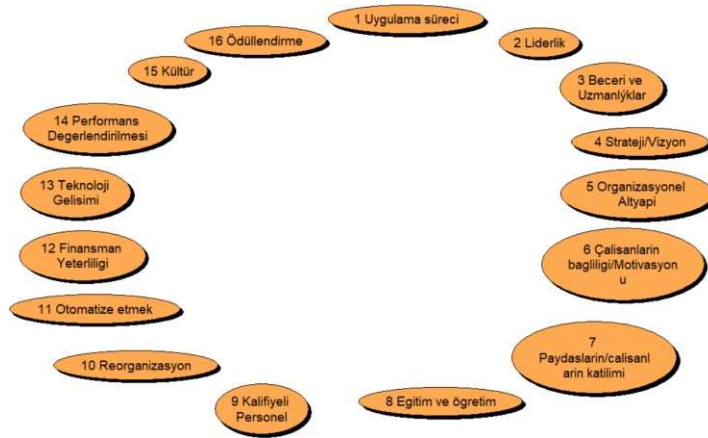
Tablo 15'e göre Liderlik faktörü 8 kavramdan 7'sinin bu kavramla bir neden-sonuç ilişkisi içerisinde olduğunu ve bu yüzden en yüksek merkezi skora bu kavramın sahip olduğu görülmektedir. Fakat diğer kavramlarda 8 kavramdan 7'siyle ilişkili olduğu için bir eşitlik söz konusudur.

Yapılan döngü analizi sonucunda yine ilk analizlerde olduğu gibi fazla sayıda döngü bulunmuştur bu yüzden merkeziyet analizinde elde edinilen ilk beş kavram üzerinden tekrardan bir döngü analizi yapılmıştır (Şekil 27). Buna göre 7 döngü bulunmuş ve en çok tekrar eden faktörler üst yönetim bağlılığı ve reorganizasyon faktörü olmuştur. Döngü analizinin ayrıntıları EK-10'da gösterilmiştir.



Şekil 27. Akademisyenlerin döngü analizi

Yapılan bilişsel haritalandırmalar sonucunda 16 faktörü içeren literatürde bahsedilen, sektör çalışanların ve akademisyenlerin belirlediği faktörler için ortak bilişsel haritalandırması oluşturulmuştur (Şekil 28).



Şekil 28. Ortak Bilişsel Haritalandırma

Uygulamanın son aşamasında BOCR temelli ANP analizi yapılmıştır. Kriterler kapsamlı bir literatür araştırılarak ve uzman görüşleri alınarak belirlenmiştir. Literatür araştırması ulusal ve uluslararası çalışmaları içeren “Web of Science”, “Wiley Online Library”, “Scopus”, “Springer”, “Sciencedirect”, “Academia” “Google Scholar” ve “Yök Tez” veri tabanları kullanılarak gerçekleştirilmiştir. İlgili çalışmalar 2003-2024 yılları arasındaki çalışmaları kapsamaktadır. Bununla birlikte söz konusu çalışmalara ulaşırken “Yalın”, “Yalın Tedarik Zinciri”, “Yalın fırsatlar”, “Yalın Tehditler”, “Yalın Riskler”, “YTZY başarı faktörleri”, “YTZY önündeki engeller” gibi Türkçe-İngilizce anahtar kelimeler kullanılmıştır.

Literatür araştırması sonucu Faydalar için 7, Fırsatlar için 8, Maliyet için 4 ve Risk için 9 kriter bulunmuştur. Kriterlerin açıklamaları Tablo 16’da ve BOCR şeması Tablo 17’de gösterilmiştir.

Tablo 16. BOCR Kriterleri ve Açıklamaları

Ölçütler	Kriterler	Kriterlerin Açıklamaları	Referanslar
Faydalar (B)	Envanter Yönetiminin İyileştirilmesi	Yalın tedarik zinciri, minimum envanter seviyeleri ile çalışmayı hedefler. Bu nedenle, envanter yönetimi süreçlerinin optimize edilmesi ve gereksiz stoklardan kaçınılması gerekmektedir. Envanter yönetiminin iyileştirilmesiyle talep dalgalanmalarına hızla yanıt verilir. Envanter yönetiminde teknolojik araçlar ve otomasyon kullanımı, veri doğruluğunu artırır ve manuel hataları azaltır.	(Manzouri, 2012), (Grewal, 2008), (Melton, 2005), (Konecka, 2010), (Zhou, 2015)
	Maliyetlerin Azaltılması	Yalın tedarik zincirleri, katma değeri olmayan faaliyetleri ortadan kaldırarak ve kaynak kullanımını optimize ederek maliyetlerin azaltılmasını vurgular. Ayrıca Tedarikçilerle yakın iş birliği yapmak, bilgi paylaşımını ve iletişimi artırarak maliyetlerin düşürülmesine yardımcı olur.	(Manzouri, 2012), (Melton, 2004), (Rachid, 2017), (Cvetić ve diğerleri, 2021), (Gomes ve diğerleri, 2023), (Afonso & Cabrita, 2015), (Reyes ve diğerleri, 2023)
	Kalitenin İyileştirilmesi	Yalın tedarik zincirlerinde sürekli iyileştirme ve israf azaltma çabaları, daha kaliteli ürünlere ve daha az hataya yol açmaktadır. Kalite yönetiminde süreçlerin düzenli olarak gözden geçirilmesi ve geliştirilmesi ile kalite standartlarının sürekli yükseltilmesi hedeflenir.	(Manzouri, 2012), (Melton, 2004), (Zhou, 2015), (Cvetić ve diğerleri, 2021), (Rossini ve diğerleri, 2023), (Ugochukwu ve diğerleri, 2012), (Rossini ve diğerleri, 2023), (Anand & Kodali, 2008)
	Zamanında teslimat	Malzemelerin/ürünlerin veya hizmetin tam ihtiyaç duyulan zamanda ortaya sürülmesi, stok maliyetlerini azaltırken, zamanında teslimatı kolaylaştırır. Yalın tedarik zinciri yönetimi, güçlü ve güvenilir tedarikçi ilişkileri gerektirir. Bu yüzden tedarikçilerin zamanında teslimat yapabilmesi ve yüksek kaliteli ürünler sunabilmesi kritik öneme sahiptir.	(Manzouri, 2012), (Grewal, 2008), (Melton, 2005), (Cvetić ve diğerleri, 2021), (Gomes ve diğerleri, 2023), (Rossini ve diğerleri, 2023)
	Kaynakların optimize edilmesi	Yalın tedarik zinciri yönetimi, gereksiz malzeme, zaman ve iş gücü israflarını ortadan kaldırarak kaynakların etkin kullanımını sağlar. Bu, verimliliği artırır ve maliyetleri düşürür. Malzeme ve bilgi akışının optimize edilmesiyle birlikte kaynak kullanımı iyileşir.	(Manzouri, 2012), (Rossetti ve diğerleri, 2023), (Gomes ve diğerleri, 2023), (Afonso & Cabrita, 2015)

Tablo 16. (Devam) BOCR Kriterleri ve Açıklamaları

	İsrafların azaltılması	Yalın tedarik zinciri yönetiminin temel hedeflerinden biri, fazla stok, aşırı üretim, bekleme süreleri ve gereksiz taşıma gibi çeşitli şekillerdeki israfı ortadan kaldırmaktır. Yalın tedarik zincirleri, israfların azaltılmasına odaklanarak daha sürdürülebilir operasyonlara ve performansa katkıda bulunur	(Paksoy ve diğerleri, 2018), (Zhou, 2015), (Cvetić ve diğerleri, 2021), (Vaezinejad & Schniederjans, 2022), (Gomes ve diğerleri, 2023), (Afonso & Cabrita, 2015), (Ugochukwu ve diğerleri, 2012), (Reyes ve diğerleri, 2023), (Rivera ve diğerleri, 2007)
	Döngü süresinin kısalması	Zamanında teslimat gibi performans metriklerinin doğru ölçülmesi, döngü süresinin iyileştirilmesi için gerekli olan bilgileri sağlar. Ayrıca aynı anda birden fazla görevin gerçekleştirilmesi, işlemlerin hızlandırılmasına yardımcı olurken döngü süresini de kısaltır.	(Grewal, 2008), (Rachid, 2017), (Zhou, 2015), (Afonso & Cabrita, 2015)
Fırsatlar (O)	Verimlilik	Yalın tedarik zincirleri, tüm operasyonlarda verimliliğin artırılmasına odaklanır. Bu, süreçlerin kolaylaştırılmasını, malzeme akışının iyileştirilmesini ve kaynak kullanımının optimize edilmesini içerir. Tedarik zincirindeki düzensizliklerin ortadan kaldırılması ve işlemlerin düzenli bir akışla gerçekleştirilmesi, daha verimli çalışmayı sağlar.	(Manzouri, 2012), (Abu ve diğerleri, 2019), (Moyano-Fuentes ve diğerleri, 2018), (Karim & Arif-Uz-Zaman, 2013), (Qrunfleh & Tarafdar, 2013), (Zhou, 2015), (Rossini ve diğerleri, 2023), (Gomes ve diğerleri, 2023), (Afonso & Cabrita, 2015)
	Müşteri Memnuniyeti	Müşteri taleplerini doğru ve hızlı bir şekilde karşılamak kritik öneme sahiptir. Yalın tedarik zincirleri, müşteri ihtiyaçlarına cevap verecek ve yüksek düzeyde müşteri memnuniyeti sağlayacak şekilde tasarlanmıştır. Yalın tedarik zincirleri, zamanında teslimat ve yüksek kaliteli ürünler sağlayarak genel müşteri memnuniyetini artırır	(Manzouri, 2012), (Demirkesen & Bayhan, 2022), (Nozari & Aliahmadi, 2022), (Zhou, 2015), (Vaezinejad & Schniederjans, 2022), (Rossini ve diğerleri, 2023)
	Performans artışı	Yalın tedarik zinciri yönetimi, teslimat güvenilirliği, ürün kalitesi ve genel üretkenlik gibi operasyonel performans ölçütlerini iyileştirmeye odaklanır. Bu, sürekli iyileştirme ve süreç optimizasyonu yoluyla elde edilir. Özellikle bir tesisin yönetmesi gereken girdi sayısını azaltmak, Yalın'ın performans üzerindeki olumlu etkisini gerçekleştirmede en geniş ve en büyük etkiye sahiptir.	(Manzouri, 2012), (Melton, 2004), (Zhou, 2015), (Rossetti ve diğerleri, 2023), (Afonso & Cabrita, 2015), (Rivera ve diğerleri, 2007)
	TZ Süreçlerinde Sürekli İyileştirme	Yalın tedarik zinciri yönetimi sürekli iyileştirmeyi temel alır. Bu süreç, işletmelerin sürekli olarak tedarik zinciri süreçlerini gözden geçirmesini, verimliliği artırmak ve israfı azaltmak için iyileştirme fırsatlarını araştırmasını içerir. Bununla birlikte işletmelerin rekabet avantajı elde etmelerini sağlar ve operasyonel mükemmelliklerini sürekli olarak artırır.	(Blijleven ve diğerleri, 2018), (ZH ve diğerleri, 2017), (Dombrowski & Mielke, 2014), (Lisiecka & Burka, 2016), (Moyano-Fuentes ve diğerleri, 2018), (Zhou, 2015), (Ugochukwu ve diğerleri, 2012), (Anand & Kodali, 2008)
	Yenilik ve rekabetçilik	Yalınlık küresel pazarda rekabet edebilmek için gerekli bir yetenek haline geldi. Ayrıca, yalın kavramların bir tedarik zincirine uygulanması, tedarik zinciri katılımcılarının kolektif olarak daha yüksek rekabet gücü seviyelerine ulaşmaları için yeni fırsat pencereleri açar. Yalın tedarik zinciri yönetimi, işletmelerin yenilikçi bir kültür oluşturmalarına yardımcı olur. Yenilik, süreçlerin ve ürünlerin geliştirilmesinde önemli bir rekabet avantajı sağlar.	(Moyano-Fuentes ve diğerleri, 2018), (Karim & Arif-Uz-Zaman, 2013), (Qrunfleh & Tarafdar, 2013), (Konecka, 2010), (Zhou, 2015), (Rivera ve diğerleri, 2007)

Tablo 16. (Devam) BOCR Kriterleri ve Açıklamaları

	Süreç optimizasyonu	Süreç optimizasyonu tedarik zinciri faaliyetlerinin planlanması, programlanması ve koordine edilmesiyle ilgili süreçleri kapsar. Yalın tedarik zincirleri, ürünlerin tedarikçilerden müşterilere hızlı ve verimli bir şekilde taşınmasını sağlamak için süreçleri kolaylaştırmayı amaçlamaktadır. Bu, malzeme akışının optimize edilmesini ve teslim sürelerinin azaltılmasını gerektirir. Yalın tedarik zinciri, her aşamada sıkı kalite kontrol mekanizmalarının uygulanmasını ve süreçlerin sürekli olarak izlenmesini içerir. Bu sayede, hatalar erken tespit edilerek düzeltici önlemler hızla alınabilir. Süreç optimizasyonu sayesinde daha az hata dolayısıyla daha az yeniden çalışma ortaya çıkar.	(Netland, 2016), (Gholizadeh ve diğerleri, 2018), (Dombrowski & Mielke, 2014), (Noori, 2015), (Zhou, 2015), (Rossetti ve diğerleri, 2023), (Gomes ve diğerleri, 2023), (Vaezinejad & Schniederjans, 2022), (Afonso & Cabrita, 2015), (Reyes ve diğerleri, 2023), (Melton, 2005)
	Paydaş ilişkilerinin iyileştirilmesi	Tedarik zinciri ortakları arasındaki güçlü iş birliği hayati önem taşımaktadır. Bu, bilgi paylaşmayı, hedefleri hizalamayı, sorunları çözmek ve süreçleri iyileştirmek için birlikte çalışmayı içerir. Yalın tedarik zinciri yönetimi, paydaşlar arasında iş birliği ve iletişimi teşvik eder. Ortak hedeflere odaklanarak, tedarik zinciri boyunca daha etkili iş birliği ve koordinasyon sağlanır.	(Manzouri, 2012), (Rossini ve diğerleri, 2023), (Taylor, 2006)
	Taleplere yanıt verme hızı	Tedarik zinciri paydaşları arasındaki etkili iletişim ve iş birliği, taleplere daha hızlı yanıt verme sürecini kolaylaştırır. Yalın metodolojiler süreçleri düzene sokar ve tedarik zinciri operasyonlarının verimliliğini artırarak daha hızlı yanıt sürelerine ve daha iyi kaynak kullanımına yol açar.	(Paksoy ve diğerleri, 2018), (Rachid, 2017), (Rossetti ve diğerleri, 2023), (Gomes ve diğerleri, 2023), (Afonso & Cabrita, 2015), (Reyes ve diğerleri, 2023)
Maliyet (C)	Personelin Eğitim Maliyeti	Yalın kavramının çalışanlara öğretilmesi için yalın eğitim gerekmektedir. Şirketlerin bu eğitim için bir bütçe düzenlemesi gerekir. Yalın prensiplere uygun olarak eğitilen personel, stokların azaltılması, verimliliğin artırılması ve atıl kaynakların ortadan kaldırılmasıyla maliyet tasarrufu sağlar. Çalışanların yalın ve kalite yönetimi konusunda sürekli eğitilmesi, süreçlerin etkinliğini artırır ve kaliteye olan katkılarını maksimize eder. Eğitimler, işletmelerin daha esnek, verimli ve rekabetçi olmalarını sağlar. Bu da pazar payını artırabilir ve daha güçlü bir konum elde etmelerine yardımcı olabilir	(Abu ve diğerleri, 2019), (Demirkesen & Bayhan, 2022), (Minh, 2018), (ZH ve diğerleri, 2017), (Bakās ve diğerleri, 2011), (Timans ve diğerleri, 2012), (Antony ve diğerleri, 2005), (Nordin ve diğerleri, 2010), (Netland, 2016), (Belhadi ve diğerleri, 2016), (Manville ve diğerleri, 2012), (Pardi ve diğerleri, 2023), (Karim & Arif-Uz-Zaman, 2013), (Jadhav ve diğerleri, Exploring barriers in lean implementation, 2014), (Silva ve diğerleri, 2022), (Mishra & Chakraborty, 2014)
	Uygun teknoloji seçim maliyeti	Yalın tedarik zinciri yönetimi için bilgi ve iletişim teknolojilerinin etkin kullanımı esastır. Bu teknolojiler tedarik zinciri faaliyetlerinin izlenmesine ve kontrol edilmesine yardımcı olur, böylece hataları azaltır ve karar almayı geliştirir. Gelişmiş bilgi teknolojileri ve dijitalleşme, tedarik zinciri yönetiminde verimliliği artırır. Gerçek zamanlı veri paylaşımı ve izleme sistemleri, tedarik zinciri boyunca şeffaflığı ve koordinasyonu artırır. Bunun yanı sıra uygun teknolojiyi seçerken yazılım ve donanım, bakım ve destek, entegrasyon, uygulama ve eğitim maliyetleri gibi diğer faktörleri dikkate alınmasını gerektirir.	(Takeda-Berger ve diğerleri, 2021), (Kumar ve diğerleri, 2016), (Nozari & Aliahmadi, 2022), (Achanga ve diğerleri, 2006), (Gholizadeh ve diğerleri, 2018), (Demirkesen & Bayhan, 2022), (Silva ve diğerleri, 2022), (Rossini ve diğerleri, 2023), (Reyes ve diğerleri, 2023), (Berger ve diğerleri, 2018), (Taylor, 2006)

Tablo 16. (Devam) BOCR Kriterleri ve Açıklamaları

	Kaynaklara erişilebilirlik maliyeti	Kaynaklara erişilebilirlik maliyeti, yalın prensiplerle optimize edilerek stok tutma maliyetleri ve lojistik süreçlerin etkinliği gibi unsurların dikkate alınmasını gerektirir. Hızlı ve etkili bir şekilde kaynaklara erişim için diğer maliyet kalemleri gözden geçirilmesi gerekir. Kaynakları içerden mi dışardan mı temin edileceğine şirketin gerekliliklerine göre karar verilmesi gerekir. Örneğin, dış kaynak kullanımı, işletmelere uzmanlık gerektiren belirli süreçleri veya hizmetleri dışarıdan temin etme esnekliği sağlar. Fakat bunun bir maliyeti olmaktadır.	(Takeda-Berger ve diğerleri, 2021), (Abu ve diğerleri, 2019), (Moyano-Fuentes ve diğerleri, 2018), (Silva ve diğerleri, 2022), (Afonso & Cabrita, 2015), (Berger ve diğerleri, 2018), (Taylor, 2006), (Konecka, 2010), (Paksoy ve diğerleri, 2018)
	Çalışanları Ödüllendirme	Yalın tedarik zinciri yönetiminde ödüllendirme, performansı teşvik etmek ve sürekli iyileşmeyi teşvik etmek için önemlidir. Çalışanların yalın prensiplere uygun davranışları ve katkıları için performansla dayalı ödüller sağlanabilir. Bu, çalışanların motivasyonunu artırır.	(Demirkesen & Bayhan, 2022), (Blijleven ve diğerleri, 2018),
Risk (R)	Yalın kavramının ve uygulamalarının yeterince anlaşılabilmesi	Yalın kavramların anlaşılabilmesi yalın uygulamanın uygulanmasında önemli bir engel olabilir. Ayrıca birçok işletmenin potansiyelini tam olarak kullanamamasına ve verimliliklerini artırmak için uygun fırsatları kaçırmamasına neden olabilir. Çalışanlar genellikle yeterli eğitim ve bilgiye sahip olmadıklarında yalın kavramını ve uygulamalarını anlamakta zorlanabilirler.	(Manzouri, 2012), (Takeda-Berger ve diğerleri, 2021), (Abu ve diğerleri, 2019), (Silva ve diğerleri, 2022), (Berger ve diğerleri, 2018)
	Uyumluluk	Talep ve arz koşullarındaki değişikliklere uyum sağlama yeteneği önemlidir. Yalın tedarik zincirleri, sürekli akışı sağlamak ve pazar değişikliklerine hızlı yanıt vermek için esnek ve uyarlabilir olacak şekilde tasarlanmıştır. Fakat yalın şirketlerde oluşturulan tedarik zinciri, katılımcı şirketler arasındaki iş birliği ve senkronizasyon eksikliği nedeniyle yalınlıktan uzaklaşabilir. Organize olmayan kuruluşlar uyumluluğu bozar.	(Melton, 2004), (Rossetti ve diğerleri, 2023), (Reyes ve diğerleri, 2023), (Rivera ve diğerleri, 2007)
	Kâr marjı (karlılık)	Yalın prensiplerin eksik uygulanması veya süreçlerin yeterince optimize edilmemesi, verimsizliklere ve artan maliyetlere yol açabilir. Ayrıca Beklenmedik pazar talebi değişiklikleri, talep tahminlerindeki hatalar veya müşteri tercihlerindeki değişiklikler karlılığı düşürebilir. Yalın tedarik zinciri yönetimi, eğitim, süreç yeniden yapılandırması ve teknoloji yatırımları gibi yalın uygulamaların uygulanmasıyla ilgili artan maliyetler nedeniyle karlılığın azalmasına yol açabilir.	(Cvetić ve diğerleri, 2021), (Vaezinejad & Schniederjans, 2022), (Garcia-Buendia ve diğerleri, 2021), (How to evaluate the impact of lean supply chain strategy: a systematic literature review, 2018), (Pereira, 2021), (Rossini ve diğerleri, 2023), (Lotfi ve diğerleri, 2023), (Moosivand ve diğerleri, 2019)
	Rekabeti kaybetme	Aşırı sıkı yalın uygulamalar, değişen pazar taleplerine yanıt verme yeteneğini engelleyebilir, bu da fırsatların kaybedilmesine ve rekabet gücünün azalmasına neden olabilir. Bunun yanı sıra dar bir tedarikçi grubuna bağlı olmak, kesintilere karşı hassasiyeti artırabilir, bu da müşteri talebini karşılama ve etkili bir şekilde rekabet etme yeteneğini etkileyebilir.	(Zhou, 2015), (Daud & Zailani, 2011), (Bhatnagar & Sohal, 2005), (Garcia-Buendia N. ve diğerleri, 2023),

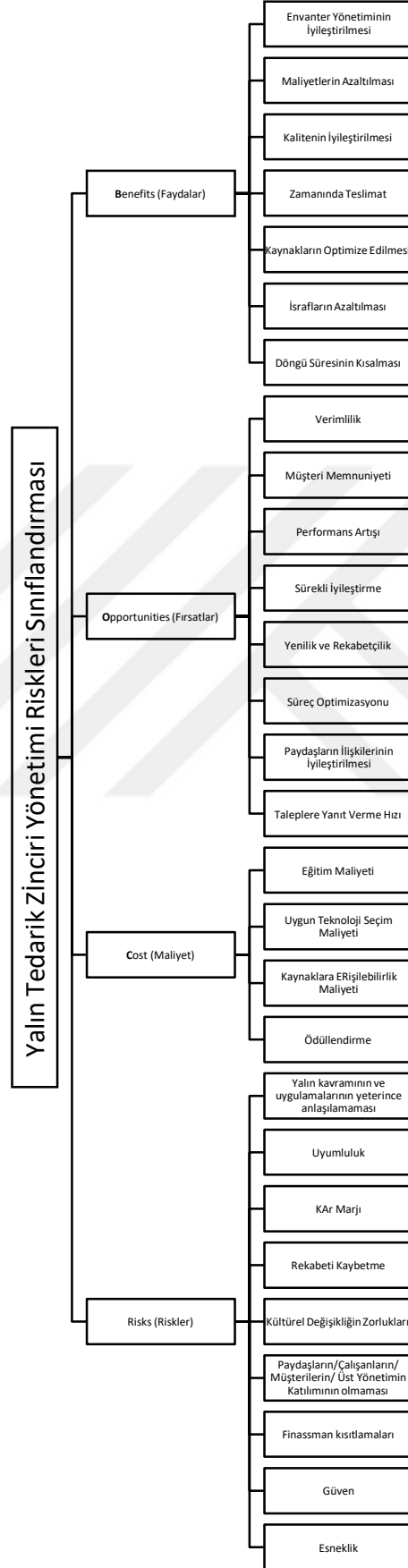
Tablo 16. (Devam) BOCR Kriterleri ve Açıklamaları

	Kültürel değişikliğin zorlukları	Ulusal kültürel boyutlar tedarik zincirlerinin etkinliğini etkiler. Tedarik zinciri süreçlerinde kültürü anlamak ve uyumlu hale getirmek başarı için gerekli bir anahtardır. Başarılı yalın uygulama, kültürel bir değişim ve organizasyonun her düzeyinde güçlü bir bağlılık gerektirir. Yalın kültür sürekli öğrenmeyi ve gelişmeyi teşvik eder. Tedarik zincirinde yalın operasyonlara katkıda bulunarak hem başarılarından hem de başarısızlıklardan öğrenmeyi vurgular. Yalın uygulamaları destekleyen bir kültür, tedarik zincirinde verimliliği ve etkinliği artırır. Destekleyici olmayan kültür, motivasyon ve teşvik eksikliğine yol açar.	(Takeda-Berger ve diğerleri, 2021), (Abu ve diğerleri, 2019), (Kumar ve diğerleri, 2016), (Noori, 2015), (Demirkesen & Bayhan, 2022), (Minh, 2018), (Doraa ve diğerleri, 2013), (Blijleven ve diğerleri, 2018), (Bakâs ve diğerleri, 2011), (Worley & Doolen, 2006), (Timans ve diğerleri, 2012), (Dombrowski & Mielke, 2014), (Nordin ve diğerleri, 2010), (Achanga ve diğerleri, 2006), (Belhadi ve diğerleri, 2016), (Silva ve diğerleri, 2022), (Berger ve diğerleri, 2018), (Taylor, 2006), (Mishra & Chakraborty, 2014)
	Paydaşların/Çalışanların / Müşterilerin/ Üst Yönetimin Katılımının olmaması	Yönetimin gerçek desteğinin olmaması YTYZ uygulamada engel olarak görülmektedir. Çalışanlar, yöneticiler, hissedarlar ve müşteriler gibi tüm paydaşlar kararlarda dikkate alınmalı ve değer verilmelidir. Tedarik zinciri boyunca paydaşlar arasında etkin iş birliği ve iletişim, yalın süreçlerin başarısı için kritiktir. Tedarikçiler ve üreticiler arasındaki iyi ilişkiler, sorunların hızlı çözülmesine olanak sağlar. Yalın tedarik zinciri yönetiminin başarısı üst yönetimin aldığı stratejik kararlara bağlıdır. Katılımlarının olmaması etkili uygulamayı engelleyebilir.	(Takeda-Berger ve diğerleri, 2021), (Kumar ve diğerleri, 2016), (Vlachos, 2015), (Demirkesen & Bayhan, 2022), (Demirkesen & Bayhan, 2022), (Bakâs ve diğerleri, 2011), (Worley & Doolen, 2006), (Berger ve diğerleri, 2018), (Timans ve diğerleri, 2012), (Dombrowski & Mielke, 2014), (Lisiecka & Burka, 2016), (Antony ve diğerleri, 2005), (Bhasin, 2012), (Nozari & Aliahmadi, 2022), (Moyano-Fuentes ve diğerleri, 2018), (Jadhav ve diğerleri, Exploring barriers in lean implementation, 2014), (Silva ve diğerleri, 2022), (Vaezinejad & Schniederjans, 2022), (Taylor, 2006)

Tablo 16. (Devam) BOCR Kriterleri ve Açıklamaları

	Finansman kısıtlamaları	Yalın tedarik zinciri yönetiminde finansman kısıtlamaları kuruluşlar için önemli riskler oluşturmaktadır. Sınırlı finansman, yalın uygulamalara ve teknolojilere yapılan yatırımları engelleyebilir ya da verimli tedarik zinciri operasyonları için gerekli kaynaklara yetersiz yatırım yapılmasına yol açarak potansiyel olarak gecikmelere, aksamalara ve performansın düşmesine neden olabilir. Ayrıca yetersiz fonlar, kuruluşun müşteri taleplerindeki, pazar koşullarındaki veya tedarik zinciri kesintilerindeki değişikliklere uyum sağlama yeteneğini kısıtlayabilir ve genel esnekliği azaltabilir. Finansman kısıtlamaları bu nedenle yalın tedarik zinciri yönetimine yönelik çok yönlü riskler oluşturarak stratejik yatırımları, operasyonel performansı, esnekliği, envanter yönetimini ve tedarikçi ilişkilerini etkiler.	(Kumar ve diğerleri, 2016), (Park ve diğerleri, 2023), (Alsmairat & Mushtaha, 2023), (Wetzel & Hofmann, 2019), (Wang ve diğerleri, 2024), (Ghadge ve diğerleri, 2020)
	TZ Aktörleri Arasındaki Güven İlişkisi	Tedarik zinciri ortaklıklarına güven eksikliği YTYZ'de ilişkilerin bozulmasına yol açar ve bu da beraberinde domino etkisi gibi daha kötü sonuçlara yol açabilir. Yalın yaklaşım büyük ölçüde tedarikçilerden zamanında teslimat yapılmasına dayanır. Gecikmeler veya kalite sorunları gibi tedarikçi güvenilirliğiyle ilgili herhangi bir sorun, tüm tedarik zincirini bozabilir.	(Takeda-Berger ve diğerleri, 2021), (Qrunfleh & Tarafdar, 2013), (Manzouri, 2012), (Berger ve diğerleri, 2018), (Taylor, 2006), (Manzouri, 2012), (Jadhav ve diğerleri, Exploring barriers in lean implementation, 2014)
	Esneklik	Yalnızca verimliliğe odaklanan stratejiler, dayanıklılık ve esneklik oluşturma'nın önemini gözden kaçırabilir ve tedarik zincirini aksaklıkların etkilerini hafifletmeye hazırlıksız bırakabilir. Yalın uygulamalar için optimize edilmiş uzun ve karmaşık tedarik zincirleri, pazar dalgalanmalarına veya müşteri talebindeki değişikliklere yanıt vermekte yavaş olabilir, bu da fırsatların kaçırılmasına veya stok fazlalığına yol açabilir	(Paksoy ve diğerleri, 2018), (Tang & Tomlin, 2008), (Carbonara & Pellegrino, 2017),

Tablo 17. BOCR ölçütleri ile ANP ağ yapısı



Kriterler belirlendikten sonra öncelikli olarak Havacılık Yer Hizmetleri sektörü çalışanlarına ulaşılarak karşılaştırma yapılması istenmiştir. Katılımcıların ortak özellikleri Tablo 18’de verilmiştir. Ankete katılan toplam 10 kişiden 4’ü kadın, 6’sı erkektir. Bu kişilerin yaş aralığı 20-29 5 kişi, 30-39 3 kişi, 40-49 2 kişi oluşturmaktadır. 7 kişinin ise görev süre 1-5 yıl, 1 kişinin 6-10 yıl, 2 kişinin 20 yıl ve üzeridir.

Tablo 18. Katılımcıların Ortak Özellikleri

<u>Katılımcıların Cinsiyeti</u>	<u>Katılımcı Sayısı</u>
Kadın	4
Erkek	6
<u>Katılımcıların Unvanı</u>	<u>Katılımcı Sayısı</u>
Yer Hizmetleri Memuru	6
Operasyon Memuru/Müdürü	3
Yolcu Hizmetleri Memuru	1
<u>Katılımcıların Yaşları</u>	<u>Katılımcı Sayısı</u>
20-29	5
30-39	3
40-49	2
<u>Görev Süresi</u>	<u>Katılımcı Sayısı</u>
1-5	7
6-10	1
20+	2
<u>Eğitim Düzeyi</u>	<u>Katılımcı Sayısı</u>
Lisans	7
Ön Lisans	1
Yüksek Lisans	1
Doktora	1

Katılımcılara demografik sorulardan sonra “Yalın tedarik zinciri yönetimini daha önce hiç duydunuz mu?” sorusu yöneltilmiş 7 katılımcı hayır, 3 katılımcı evet demiştir.

Katılımcılara ilk olarak her bir kriter için ikili karşılaştırma yapılması istenmiştir. Verilen yanıtların ortalama ağırlıkları alınarak “SuperDecision” programına aktarılmıştır.

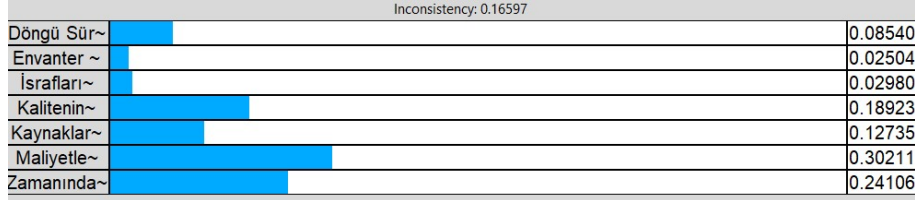
İlk aşamada Fayda-Fırsat-Maliyet-Risk ana kriteri için ikili karşılaştırma yapılmıştır. Buna göre risk 0,67 ile en önemli ana kriter olmaktadır. Bunu sırasıyla maliyet 0,20, fayda 0,067 ve fırsat 0,046 takip etmektedir (Şekil 29).

Şekil 29. İkili karşılaştırma matris sonuçları

Inconsistency: 0.09642		
1. Benefits		0.06723
2. Opportu~		0.04626
3. Costs		0.20887
4. Risks		0.67764

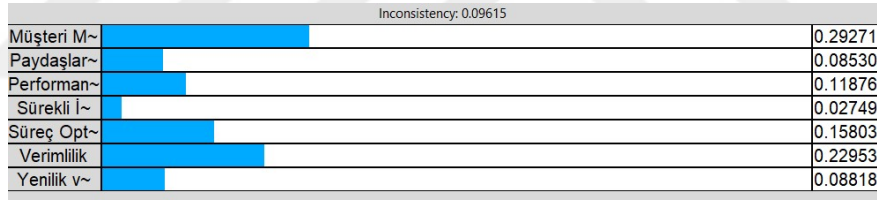
Ana kriterlerin ikili karşılaştırmasından sonra her bir ana kriterin alt kriterleri kendi aralarında ikili karşılaştırmaya tabi tutulmuştur. Fayda için 7 tane alt kriter

mevcuttur. 7 kriter içerisinde en önemli kriter 0,302 ile maliyetlerin azaltılması olmuştur. Bunu sırasıyla zamanında teslimat 0,241, kalitenin iyileştirilmesi 0,189, kaynakların optimize edilmesi 0,127, döngü süresinin kısılması 0,085, israfların azaltılması 0,029 ve son olarak envanter yönetiminin iyileştirilmesi 0,025 takip etmektedir (Şekil 30).



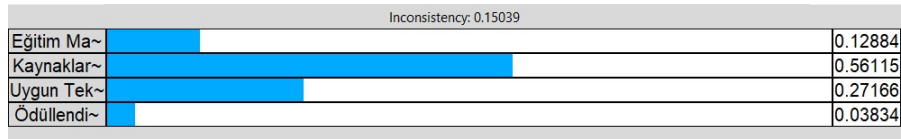
Şekil 30. Fayda kriterin alt kriterleri ikili karşılaştırma sonuçları

Fırsatlar ana kriteri için 7 alt kriter mevcuttur. Bunun için de Şekil 31’de görüleceği üzere en önemli kriter 0,292 ile müşteri memnuniyeti olmuştur. Bunu sırasıyla verimlilik 0,229, süreç optimizasyonu 0,158, performans artışı 0,118, yenilik ve rekabetçilik 0,088, paydaş ilişkilerinin iyileştirilmesi 0,085 ve son olarak sürekli iyileştirme 0,027 ile takip etmektedir.



Şekil 31. Fırsatlar kriterin alt kriterleri ikili karşılaştırma sonuçları

Maliyet ana kriteri için 4 alt kriter mevcuttur. Şekil 32’de görüldüğü üzere en önemli kriter 0,561 ile kaynaklara erişebilirlik maliyeti çıkmıştır. Bunu sırasıyla uygun teknoloji seçim maliyeti 0,271, eğitim maliyeti 0,128 ve son olarak ödüllendirme 0,038 ile takip etmektedir.



Şekil 32. Maliyet kriterin alt kriterleri ikili karşılaştırma sonuçları

Risk ana kriteri için 7 tane alt kriter mevcuttur. Şekil 33’de görüldüğü gibi en önemli kriter 0,321 ile kâr marjı (karlılık) olmuştur. Bunu sırasıyla finansman kısıtlamaları 0,183, rekabeti kaybetme 0,214, paydaşların/çalışanların/yöneticilerin katılımı 0,151, kültürel değişikliğin zorlukları 0,075, uyumluluk 0,037 ve son olarak

yakın kavramının ve uygulamalarının yeterince anlaşılabilmesi 0,016 ile takip etmektedir.

Inconsistency: 0.12662		
Finansman~		0.18351
Kar Marjı~		0.32141
Kültürel ~		0.07581
Paydaşlar~		0.15134
Rekabeti ~		0.21423
Uyumluluk		0.03727
Yalın kav~		0.01643

Şekil 33. Risk kriterin alt kriterleri ikili karşılaştırma sonuçları

İkili karşılaştırmalar sonucu elde edilen ana ve alt ölçütlerin ağırlıkları Tablo 19’da verilmiştir. Bütünleşik olarak bakıldığında en önemli alt kriter kaynaklara erişilebilirlik maliyeti olmuştur.

Tablo 19. Ana ve alt kriterlerin ağırlıkları

Ana Kriterler	Ana Kriter Ağırlıkları	Alt Kriterler	Alt Kriterlerin Ağırlıkları
Benefits (Faydalar)	0,067	Maliyetlerin azaltılması	0,302
		Zamanında teslimat	0,241
		Kalitenin iyileştirilmesi	0,189
		Kaynakların optimize edilmesi	0,127
		Döngü süresinin kısalması	0,085
		İsrafların azaltılması	0,029
		Envanter yönetiminin iyileştirilmesi	0,025
Opportunities (Fırsatlar)	0,046	Müşteri memnuniyeti	0,292
		Verimlilik	0,229
		Süreç optimizasyonu	0,158
		Performans artışı	0,118
		Yenilik ve rekabetçilik	0,088
		Paydaş ilişkilerinin iyileştirilmesi	0,085
Costs (Maliyet)	0,208	Sürekli iyileştirme	0,027
		Kaynaklara erişilebilirlik maliyeti	0,561
		Uygun teknoloji seçim maliyeti	0,271
		Eğitim maliyeti	0,128
Risk	0,677	Ödüllendirme	0,038
		Kâr marjı	0,321
		Finansman kısıtlamaları	0,183
		Rekabeti kaybetme	0,214
		Paydaşların/çalışanların/yöneticilerin katılımı	0,151
		Kültürel değişikliğin zorlukları	0,075
		Uyumluluk	0,037
		Yalın kavramının ve uygulamalarının yeterince anlaşılabilmesi	0,016

7. TARTIŞMA

Bu tez çalışmasının uygulama kısmı iki kısımdan oluşmaktadır. İlk kısımda bilişsel haritalandırma yöntemi, ikinci kısımda ise BOCR temelli ANP çalışması yürütülmüştür.

Uygulamanın ilk kısmı için öncelikle literatürde yalın uygulama için yazılan çalışmalar ve tezler incelenerek yazarların bahsettiği üzerinde değindi noktalardan 20 adet başarı faktörleri belirlenmiştir. Çalışmaların çoğu belirli bir sektöre odaklanmışsa da bu faktörlerin havacılık sektörüne veya havacılık yer hizmetleri sektörüne uyarlanabileceği fikri yönündedir.

Literatürde en çok alınan 5 faktör; liderlik, kültür, eğitim ve öğretim, strateji/vizyon ve paydaşların/çalışanların/müşterilerin/yönetimin katılımından oluşmaktadır. Bunun aksine en az ele alınan veya konusu geçen ekip çalışması, müşteri memnuniyeti, ödüllendirme, organizasyonel alt yapı konuları olmuştur.

Belirlenen faktörlerin birbiri arasındaki ilişkinin belirlenebilmesi için havacılık yer hizmetleri sektöründen deneyimli iki kişiyle görüşülmüştür. Görüşülen kişilerden iki faktör arasında yer hizmetlerini düşünerek neden sonuç ilişkisi kurulması istenmiştir. Verilen yanıtlar sonucunda iki katılımcının ayrı ayrı bilişsel haritaları çıkarılmış ve analizleri Decision Explorer programı üzerinden yapılmıştır. İki katılımcının ortak olarak en önemli gördükleri faktörler uygulama süreci ile organizasyonel alt yapı olmuştur. Bu faktörler ayrıca ortak döngüde en çok tekrar eden veya etkileşimde bulunan/bulunulan faktörler arasında yer almaktadır.

İki katılımcının önem verdikleri faktörler birleştirilip ortak bir bilişsel harita yapılmıştır. Bu faktörler: uygulama süreci, liderlik, beceri ve uzmanlıklar, strateji/vizyon, organizasyonel altyapı, çalışanların bağlılığı/motivasyonu, paydaşların/çalışanların katılımı, eğitim ve öğretim. Bu sayede belirlenen 8 faktörü şirketler dikkate aldığı takdirde yer hizmetlerinde başarılı bir yalın tedarik zinciri yönetimi sağlanabilir.

Daha sonra aynı kişilere kendi fikirleri sorularak iki ayrı bilişsel haritalandırma bunun sonucunda ortak bir bilişsel haritalandırma yapılmıştır. Birinci katılımcı 10, ikinci katılımcı 8 faktör belirlemiştir. Ardından İki katılımcının önem verdikleri faktörler birleştirilip ortak bir bilişsel harita yapılmıştır. Buna göre kalifiyeli personel,

maliyet, sistemi/süreçleri yeniden tasarlamak, otomatize etmek, eğitim olmak üzere 5 ortak faktör ortaya çıkmıştır.

Bilişsel haritalandırma için son olarak akademisyenlerin görüşü alınmıştır. Buna göre 9 faktör belirlenmiştir. Akademisyen bilişsel haritasına göre en merkezi ve en kritik rol oynayan faktörler, liderlik, eğitim, reorganizasyon, performans değerlendirmesi ve üst yönetim bağlılığı olmuştur. Bunlar arasında üst yönetim bağlılığı ve reorganizasyon faktörleri en çok tekrar eden döngüler arasında yer almıştır.

Uygulamanın ikinci kısmında BOCR temelli ANP analizi yapılmıştır. Kriterler kapsamlı bir literatür araştırılarak ve uzman görüşleri alınarak belirlenmiştir. Literatür araştırması sonucu Faydalar için 7, Fırsatlar için 8, Maliyet için 4 ve Risk için 9 kriter bulunmuştur. Ardından Havacılık Yer Hizmetleri sektörü çalışanlarına ulaşılarak karşılaştırma yapılması istenmiştir. Çalışmaya 10 kişi katılmıştır. Bu katılımcılardan sadece üç katılımcı yalın tedarik zinciri yönetimi kavramını daha önce duymuş olduğunu belirtmiştir. Verilen yanıtların ortalama ağırlıkları alınarak “SuperDecision” programına aktarılmıştır.

İkili karşılaştırma sonucunda ana kriterler için en önemli kriter risk faktörü 0,677 ile olmuştur. En az önemli kriter ise fırsat ana kriteri 0,046 ile olmuştur. Fayda ana kriteri için en önemli alt kriter maliyetlerin azaltılması, fırsatlar ana kriteri için müşteri memnuniyeti, maliyet ana kriteri için kaynaklara erişilebilirlik maliyeti ve son olarak risk ana kriteri için kâr marjı olmuştur. Bütünleşik olarak bakıldığında en önemli alt kriter kaynaklara erişilebilirlik maliyeti olmuştur.

8. SONUÇ VE ÖNERİLER

Yalın tedarik zinciri yönetimi, maliyetleri minimize ederken verimliliği ve müşteri memnuniyetini artırmayı hedefleyen bir yaklaşım olarak öne çıkmaktadır. Bu yönetim stili, israfi ortadan kaldırarak ve süreçleri optimize ederek tedarik zincirinin her aşamasında değer yaratmayı amaçlar. Bu sayede, şirketler rekabet avantajı elde eder ve pazardaki değişimlere daha hızlı uyum sağlar. Günümüzde birçok sektörde yaygın olarak benimsenmektedir çünkü artık iş dünyasında rekabetçi kalabilmek için kritik bir strateji haline bürünmüştür.

Havacılık sektörü de hızla büyümekte ve gelişmektedir. Bu büyüme beraberinde yoğun rekabeti de getirmektedir. Şirketler bu rekabetle başa çıkmak için yeni yollar ve

stratejiler aramaktadır. Bu yollardan biri ya da stratejilerden biri de yalınlıktan geçmektedir. Bu sektör hem tedarik zincirinin bir parçasıyken ayrı ayrı hem de kendi başına önemli bir tedarik zinciridir. Bu yüzden yüksek maliyetli, karmaşık ve yüksek emniyet gereken bir sektördür. Bu karmaşıklığı gidermek, maliyetli süreçleri optimize etmek, verimliliği artırmak, yüksek kaliteli hizmet sunmak ve güvenilirliği artırmak için şirketler yalın tedarik zinciri yönetimi kavramı benimsenmiştir. Bu yüzden havacılık sektöründe yalın tedarik zinciri yönetimi çok yaygın olmamakla beraber çok ayrıntılı bir şekilde ele alınmaması bu çalışmanın motivasyonlarından biri olmuştur.

Bu tez çalışmasın da amaç, Yalın tedarik zinciri yönetimi hakkında genel bir bakış sağlamak ve Havacılık kuruluşlarından yer hizmetleri firmalarının tedarik zincirinin yalınlıkla birleştirebilmesi için gerekli faktörlerin belirlenmesi ve analizini sağlamaktır. Bir diğer amaç ise uygulanabilirliğindeki risklerin belirlenmesini/sınıflandırmasını sağlamaktır.

Bunun için ilk olarak literatür taranarak yalın tedarik zinciri yönetimi hakkında detaylı bir bilgi verilmiştir. Ayrıca yalın tedarik zinciri yönetiminin havacılık sektöründeki etkileri incelenmiştir. Bunun sonucunda yalın tedarik zinciri uygulamalarının maliyetleri düşürme, teslimat sürelerini kısaltma ve müşteri memnuniyetini artırma konularında önemli avantajlar sağladığı görülmektedir. Bu doğrultuda bu sektör, işgücünü ve sermayeyi yoğun bir şekilde kapsadığından, küçük israf azaltımları daha iyi performans elde etmesini, müşteri hizmetlerini iyileştirmesini ve çalışanların daha üretken olmalarını sağlar.

Bunun ardından literatür taranarak 20 adet başarı faktörü belirlenmiştir. Belirlenen faktörlerin birbiri arasındaki ilişkinin belirlenebilmesi için havacılık yer hizmetleri sektöründen deneyimli iki kişiyle görüşülmüştür. Verilen yanıtlar sonucunda iki katılımcının ayrı ayrı bilişsel haritaları çıkarılmış ve analizleri Decision Explorer programı üzerinden yapılmıştır. İki katılımcının ortak olarak en önemli gördükleri faktörler uygulama süreci ile organizasyonel alt yapı olmuştur. Bu faktörler ayrıca ortak döngüde en çok tekrar eden veya etkileşimde bulunan/bulunulan faktörler arasında yer almaktadır. İki katılımcının önem verdikleri faktörler birleştirilip ortak bir bilişsel harita yapılmıştır. Bu faktörler: uygulama süreci, liderlik, beceri ve uzmanlıklar, strateji/vizyon, organizasyonel altyapı, çalışanların bağlılığı/motivasyonu, paydaşların/çalışanların katılımı, eğitim ve öğretim. Bu sayede belirlenen 8 faktörü

şirketler dikkate aldığı takdirde yer hizmetlerinde başarılı bir yalın tedarik zinciri yönetimi sağlanabilir.

Daha sonra aynı kişilere kendi fikirleri sorularak iki ayrı bilişsel haritalandırma bunun sonucunda ortak bir bilişsel haritalandırma yapılmıştır. Birinci katılımcı 10, ikinci katılımcı 8 faktör belirlemiştir. Ardından İki katılımcının önem verdikleri faktörler birleştirilip ortak bir bilişsel harita yapılmıştır. Buna göre kalifiyeli personel, maliyet, sistemi/süreçleri yeniden tasarlamak, otomatize etmek, eğitim olmak üzere 5 ortak faktör ortaya çıkmıştır. Bu faktörlerinde literatürde bahsedilen bazı faktörlerle kesişmektedir. Yine bununla birlikte bu faktörler dikkate alındığında ya da uygulanmasına karar verildiğinde yer hizmetleri tedarik zinciri yönetimi yalınlaştırılabilir bununla birlikte gelen faydalardan daha fazla yararlanılabilir.

Bilişsel haritalandırma için son olarak Akademisyenlerle çalışarak 9 faktör belirlenmiştir. Buna göre belirledikleri faktörlerin çoğunda önem açısından eşitlik olsa da en merkezi veya kritik faktörler liderlik, eğitim, reorganizasyon, performans değerlendirilmesi ve üst yönetim bağlılığı olmuştur. Ayrıca üst yönetim bağlılığı ve reorganizasyon faktörü en çok tekrar eden döngüler arasında olmuştur.

Belirlenen her bir faktör ayrı bir önem arz etmektedir. Örneğin, finansman yeterliliği faktörü şirkette veya kurumda yoksa ne tedarik zinciri ne risk yönetimi ne yalın yönetim ne de hepsinin birleşimi istense de kurulamaz ve işletilemez. Üst yönetimin bağlılığı konusunda eğer bu faktör yoksa yalın tedarik zinciri yönetimi veya risk yönetimi gibi yönetsel sistem başarısından söz edilemez. Başka bir açıdan liderlik olmadan da yönetim taahhüdünden de bahsedemeyiz. Performans değerlendirmesi ödüllendirme ile desteklenmeli ve çalışanlar doğru bir şekilde yönlendirilmelidir. Bu şekilde çalışanlar motive olarak onların da kendilerini yalın tedarik zinciri risk yönetiminin esas parçası olarak hissetmelerini sağlar.

Bilişsel haritalandırma bizlere farklı bakış açılarını görmemize olanak sağlamaktadır. Ayrıca bireylerin düşünce ve algı yapılarının daha iyi anlaşılmasını sağlayan güçlü bir araçtır. Haritalar arası benzerlikleri ve farklılıkları ortaya çıkararak durumu net bir şekilde görselleştirerek ortaya koyabilmektedir.

Havacılık sektörü ayrıca yüksek risk içeren ve yüksek emniyet gereksinimleri olan bir sektördür. Bu yüzden risk yönetimi önem arz etmektedir. Yalın tedarik zincirinin getirdiği riskler dikkate alınmalı ona göre bir strateji çizilmeli ve

uygulanmalıdır. Bu yüzden risklerin belirlenmesi ve önceliklendirilmesi için fayda, fırsat, maliyet ve risk ana ölçütlerini dikkate alan BOCR temelli ANP kullanılmıştır. Kriterler kapsamlı bir literatür araştırılarak ve uzman görüşleri alınarak belirlenmiştir. Literatür araştırması sonucu Faydalar için 7, Fırsatlar için 8, Maliyet için 4 ve Risk için 9 kriter bulunmuştur. Ardından Havacılık Yer Hizmetleri sektörü çalışanlarına ulaşılarak karşılaştırma yapılması istenmiştir. Çalışmaya 10 kişi katılmıştır. Bu katılımcılardan sadece üç katılımcı yalın tedarik zinciri yönetimi kavramını daha önce duymuş olduğunu belirtmiştir. Verilen yanıtların ortalama ağırlıkları alınarak “SuperDecision” programına aktarılmıştır. İkili karşılaştırma sonucunda ana kriterler için en önemli kriter risk faktörü 0,677 ile olmuştur. Bunu sırasıyla maliyet 0,208, fayda 0,067 ile takip etmektedir. En az önemli kriter ise fırsat ana kriteri 0,046 ile olmuştur. Fayda ana kriteri için en önemli alt kriter maliyetlerin azaltılması, fırsatlar ana kriteri için müşteri memnuniyeti, maliyet ana kriteri için kaynaklara erişilebilirlik maliyeti ve son olarak risk ana kriteri için kâr marjı olmuştur. Bütünleşik olarak bakıldığında en önemli 3 alt kriter sırasıyla, kaynaklara erişilebilirlik maliyeti, kâr marjı ve maliyetlerin azaltılması olmuştur.

Üzerinde durulan kriterler veya faktörler nihai önem derecelerinin belirlenmesi havacılık yer hizmetleri sektörü çalışanları veya diğer havacılık sektörü çalışanları açısından önem arz edip yalınlaşma yolunda bu bilgiler doğrultusunda kolaylık sağlayacağı düşünülmektedir. Bu kriterlere daha çok dikkat edilmesi yalınlaşma yolunda büyük adımlar sağlayarak şirketleri daha yalın hale getirecektir. Bunun yanı sıra bu kriterler veya faktörler yalınlaşmak istemeyen ya da bu felsefeyi benimsemek istemeyen şirketler için en optimum yolu göstermektedir. Havacılık sektörü zamanla yarışan bir sektördür bu yüzden bu kriterlere dikkat edilirse süreç hızlanarak daha verimli sonuçlar elde edilebilir ve istenmeyen durumların oluşma olasılığı azalabilir.

Çalışmanın odak noktası havacılık sektörü olsa da sonuç ve çıkarımlarımız diğer endüstriyel sektörler özellikle de benzer koşullu faktörlere sahip olanlar için faydalı olabileceğini düşünmekteyiz.

Çalışılan kişiler yalın tedarik zinciri hakkında bilgi sahibi olmasalar bile faktörler arası ilişkiler kurulurken ya da onların belirledikleri faktörlere bakıldığında dikkat edinilen veya edilmesi istenilen noktalar başarılı bir yalın tedarik zinciri yönetimi için gerekli faktörleri ortaya çıkarmaktadır. Bu durum da bize yalın felsefe olarak

düşüncelerini adlandırmaları da bazı noktalarda yalın yolda ilerlediklerini göstermektedir.

Burada bahsi geçen havacılıkta yalın tedarik zinciri yönetimi başarı faktörleri diğer sektörlerde de geçerli olunabileceğine ya da tam tersi şekilde diğer sektörlerde belirlenen başarı faktörlerinin havacılık yalın tedarik zinciri için uygulanabileceğine inanılmaktadır. Araştırmanın sınırlılıkları göz önüne alındığında, daha geniş örneklem gruplarıyla yapılacak gelecekteki çalışmaların, bu bulguların genellenebilirliğini artıracığı düşünülmektedir. Ayrıca, bu çalışmanın bulguları, havacılık endüstrisinde yalın tedarik zinciri uygulamalarının yaygınlaştırılması için pratik öneriler sunmaktadır. Bu sonuçlar hem teorik bilgiye katkıda bulunmakta hem de endüstri uygulamaları için değerli ipuçları sağlamaktadır. Gelecekteki araştırmalar, farklı havacılık alt sektörlerinde ve farklı coğrafi bölgelerde yalın tedarik zinciri yönetiminin etkilerini daha detaylı incelemelidir.

KAYNAKÇA

- 24 Portföy. (2022). *Ekonomik Sürdürülebilirlik Nedir*. Aralık 24, 2023 tarihinde 24 Portföy Web Sitesi: <https://www.24portfoy.com.tr/blog/ekonomik-surdurulebilirlik-nedir#:~:text=Ekonomik%20s%C3%BCrd%C3%BCr%C3%BClebilirlik%20nedir%20sorusunu%20k%C4%B1saca,%C3%BC%C3%A7l%C3%BC%20s%C3%BCrd%C3%BCr%C3%BClebilirlik%E2%80%9D%20olarak%20da%20adland%C4%B1r%C4%B1l%C4> adresinden alındı
- Abdi, F., Shavarini, S. K., & Hoseini, S. M. (2006, Temmuz 1). Glean lean: how to use lean approach in service industries? *Journal of services Research*, 6(Özel Sayı), 191-206.
- Abu, F., Gholami, H., Saman, M. Z., Zakuan, N., & Streimikiene, D. (2019). The implementation of lean manufacturing in the furniture industry: A review and analysis on the motives, barriers, challenges, and the applications. *Journal of Cleaner Production*, 234, 660-680. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.06.279>
- Achanga, P., Shehab, E., Roy, R., & Nelder, G. (2006). Critical success factors for lean implementation within SMEs. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 17(4), 460-471. <https://doi.org/https://doi.org/10.1108/17410380610662889>
- Ackermann, F., & Eden, C. (2001). Strategic Options Development and Analysis. J. Rosenhead, & J. Mingers (Dü) içinde, *Rational Analysis for a Problematic World Revisited: Problem Structuring Methods for Complexity* (s. 43-60). John Wiley & Sons.
- Açıkkollu, C. (2008). *The Application of Lean Manufacturing Principles To An Aircraft Maintenance, Repair And Overhaul (MRO) Company*. Yüksek Lisans Tezi, Boğaziçi Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği, İstanbul.
- AFI KLM E&M. (2014, Nisan 8). *AFI KLM E&M - Moonraker*. Vimeo: <https://vimeo.com/91403999> adresinden alındı
- AFI KLM E&M. (2014, Nisan 10). *AFI KLM E&M- CF6-80*. Vimeo: <https://vimeo.com/91615119> adresinden alındı

- AFI KLM E&M. (2021). *AFI KLM E&M Adaptiveness*. AFI KLM E&M Adaptiveness: <https://www.afiklmem.com/en adresinden alındı>
- Afonso, H., & Cabrita, M. d. (2015). Developing a Lean Supply Chain Performance Framework in a SME: A Perspective Based on the Balanced Scorecard. *Procedia Engineering*, 131, 270-279. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.proeng.2015.12.389>
- Agrawal, P., & Narain, R. (2018). Digital supply chain management: An Overview. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. IOP. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/455/1/012074>
- Agyeman, N. E. (2021). The impacts of lean principles on the production of civil aircraft in Boeing. *Aircraft Engineering and Aerospace Technology*, 93(1), 212-217. <https://doi.org/10.1108/AEAT-05-2020-0107>
- Ahmad, S., & Xu, B. (2021). A cognitive mapping approach to analyse stakeholders' perspectives on sustainable aviation fuels. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 100(103076).
- Aktan, C. (1999). *2000'li Yillarda Yeni Yönetim Teknikleri*. İstanbul: TÜGİAD. Aralık 3, 2022 tarihinde <http://www.canaktan.org/yonetim/degisim-yonetim/temel-boyut.htm> adresinden alındı
- Al-Dhaheri, A., & Kang, P. S. (2015, Temmuz). Using Lean Philosophy to Improve Passenger Departure Flow in Abu Dhabi Airport. *International Journal of Scientific & Engineering Research*, 6(7), 955-961.
- Alkhawaldaha, R. A., ALShalabib, F. S., Alshawabkeh, Z. A., Alsha'ar, H. Y., Alzoub, M. Y., Alshawabkehe, R. O., & Dweiri, M. A. (2023). The mediating role of organizational capabilities on the relationship between lean supply chain and operational performance. *Uncertain Supply Chain Management*, 11, 11-20.
- Almehareb, T., & Graham-Jones, J. (2010). Lean implementation as a source of ensuring continuous improvement at airports. *2010 International Conference on Education and Management Technology* (s. 161-166). Cairo: IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICEMT.2010.5657678>

- Alsmairat, M., & Mushtaha, A. S. (2023). Understanding The Relationship Between Supply Chain Risk and Lean Operations Performance. *Polish Journal of Management Studies*, 27(1), 7-25. <https://doi.org/10.17512/pjms.2023.27.1.01>
- Anand, G., & Kodali, R. (2008). A conceptual framework for lean supply chain and its implementation. *Int. J. Value Chain Management*, 2(3), 313-357.
- Ang, J. (2021, Eylül 7). *SIA Engineering launches training academy to help aviation sector improve work processes*. The Straits Times: <https://www.straitstimes.com/singapore/jobs/sia-engineering-launches-training-academy-to-improve-work-processes> adresinden alındı
- Anham, S., Nurcahyo, R., & Farizal. (2019). Implementation of Lean Supply Chain Management on Maintenance Repair and Overhaul using SCOR. *2019 IEEE 6th International Conference on Engineering Technologies and Applied Sciences (ICETAS)* (s. 1-5). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICETAS48360.2019.9117534>
- Antony, J., Kuma, M., & Madu, C. N. (2005). Six sigma in small- and medium-sized UK manufacturing enterprises: Some empirical observations. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 22(8), 860-874. <https://doi.org/10.1108/02656710510617265>
- Apilioğulları, L. (2024). *Dijital Tabanlı Yalın Dönüşüm*. Ocak 11, 2024 tarihinde Lean Ofis Web Sitesi: <https://leanofis.com/dijital-tabanli-yalin-donusum/#:~:text=DBLT%20'de%20bunun%20kar%C5%9F%C4%B1%C4%B1%C4%9F%C4%B1%20ak%C4%B1l%C4%B1,ve%20kar%C5%9F%C4%B1%C4%B1%C4%9F%C4%B1n%C4%B1%20da%20hemen%20al%C4%B1r.> adresinden alındı
- Arkell, D. (2003, June 6). *The evolution of creation*. Aralık 29, 2023 tarihinde Boeing Frontiers: <https://www.boeing.com/news/frontiers/archive/2005/march/mainfeature1.html> adresinden alındı
- Atasoy, G. (2007). *Using Cognitive Maps For Modelling Project Success*. Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği.
- Atsan, N. (1998). *Yalın Yönetim Yaklaşımı ve Türkiye'deki Uygulamalara İlişkin Bir Alan Araştırması*. Ulusal Tez merkezi:

<https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp> adresinden alındı

AviationPros. (2015, Nisan 10). *An MRO Lab to Create Added Value for Airlines* .

AviationPros: <https://www.aviationpros.com/aircraft/maintenance-providers/mro/press-release/12063489/afi-klm-em-an-mro-lab-to-create-added-value-for-airlines> adresinden alındı

Aydın, D., & Yücel, M. M. (2017). İşletme Problemlerinin Çözümünde Kaikaku ve Değişim Mühendisliği' nin Karşılaştırmalı Analizi. *Akademik Yaklaşımlar Dergisi*, 8(2), 35-56.

Ayeni, P., Ball, P., & Baines, T. (2016). Towards the strategic adoption of Lean in Aviation Maintenance Repair and Overhaul (MRO) industry: an empirical study into the industry's Lean status. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 27. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1108/JMTM-04-2015-0025>

Bakås, O., Govaert, T., & Van Landeghem, H. (2011). Challenges and success factors for implementation of lean manufacturing in European SMES. *13th International conference on the modern information technology in the innovation processes of the industrial enterprise (MITIP 2011)*. Trondheim, Norway: Tapir Academic Press. <https://core.ac.uk/download/pdf/55774669.pdf> adresinden alındı

Baltacıoglu, T., Ada, E., Kaplan, M. D., Yurt, O., & Kaplan, Y. C. (2007). A New Framework for Service Supply Chains. *The Service Industries Journal*, 27(2), 105-204. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1080/02642060601122629>

Barac, N., Milovanović, G., & Andjelković, A. (2010). Lean Production and Six Sigma Quality in Lean Supply Chain Management. *Economics and Organization*, 7(3), 319-334.

Barla, S. B. (2003). A case study of supplier selection for lean supply by using a mathematical model. *Logistics Information Management*, 16(6), 451-459. <https://doi.org/10.1108/09576050310503420>

Barroso, A. P., Machado, V. H., & Carvalho, H. (2020). Towards Lean Ground Handling Processes at an Airport. M. Rossi, M. Rossini, & S. Terzi (Dü.),

- Proceedings of the 6th European Lean Educator Conference* içinde (s. 221-230). Springer, Cham. https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-3-030-41429-0_22
- Bartholomew, D. (2009, Mayıs 17). *Lean Thinking in Aircraft Repair and Maintenance Takes Wing at FedEx Express*. Lean Enterprise Institute: <https://www.lean.org/the-lean-post/articles/lean-thinking-in-aircraft-repair-and-maintenance-takes-wing-at-fedex-express/> adresinden alındı
- Basu, R., & Wright, J. N. (2008). *Total Supply Chain Management* (1. b.). Butterworth-Heinemann.
- Başer, D. D. (2022). *Riskin Tanımları Ders Notu*. Ankara Üniversitesi Açık Ders Malzemeleri: https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/102157/mod_resource/content/0/Ders%20Notu%201.pdf adresinden alındı
- Bayram, İ., & Özhamam, M. (2017, Kasım 4). *Sivil Havacılık Sektör Değerlendirmesi*. STM ThinkTech: <https://thinktech.stm.com.tr/tr/sivil-havacilik-sektor-degerlendirmesi-> adresinden alındı
- Belhadi, A., Touriki, F. E., & Fezazi, S. E. (2016). A framework for effective implementation of lean production in Small and Medium-sized Enterprises. *Journal of Industrial Engineering and Management*, 9(3), 786-810. <https://doi.org/10.3926/jiem.1907>
- Ben-Tovim, D. I. (2017). *Process Redesign for Health Care Using Lean Thinking: A Guide for Improving Patient Flow and the Quality and Safety of Care*. Boca Raton: Taylor & Francis.
- Berger, S. L., Tortorella, G. L., & Rodriguez, C. M. (2018). Lean Supply Chain Management: A Systematic Literature Review of Practices, Barriers and Contextual Factors Inherent to Its Implementation. J. P. Davim (Dü.) içinde, *Progress in Lean Manufacturing* (s. 39-68). Springer.
- Bertagnolli, F. (2020). *Lean Management: Introduction and In-Depth Study of Japanese Management Philosophy*. Springer.

- Bhasin, S. (2012). Prominent obstacles to lean. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 61(4), 403-425.
<https://doi.org/10.1108/17410401211212661>
- Bhatnagar, R., & Sohal, A. S. (2005). Supply chain competitiveness: measuring the impact of location factors, uncertainty and manufacturing practices. *Technovation*, 25(5), 443-456.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.technovation.2003.09.012>
- BIBUS. (2019, Mayıs 23). *Yalın Yönetim Nedir?* BIBUS: <https://karakuri.bibus.com.tr/son-haberler/son-haberler/yalin-yoenetim-nedir/> adresinden alındı
- Bilginer, N., Kayabaşı, A., & Sezici, E. (2008). Lojistik Faaliyetlerin Süreçsel Etkinliğine Etki Eden Faktörlerin Değerlendirilmesi Üzerine Ampirik Bir Çalışma. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*(22).
- Blanchard, D. (2010). *Supply Chain Management Best Practices* (2. b.). New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Blijleven, V., Gong, Y., Mehra, A., & Koelemeijer, K. (2018). Critical success factors for Lean implementation in IT outsourcing relationships: A multiple case study. *Information Technology & People*, 32(3), 715-730.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1108/ITP-01-2016-0002>
- Boon-itt, S., & Pongpanarat, C. (2011). Measuring Service Supply Chain Management Processes: The Application of the Q-Sort Technique. *International Journal of Innovation, Management and Technology*, 2(3), 217-221.
- Branch, A. E. (2008). *Global Supply Chain Management and International Logistics*. Routledge.
- British Airways. (2017). *British Airways*. <https://itrinegy.com/itrinegy/wp-content/uploads/2021/04/BA-Case-Study5196.pdf> adresinden alındı
- Burğaçoğlu, A. (2019, Ocak 6). *SMED Nedir ve Nasıl Uygulanır?* <https://adelburgac.wordpress.com/2019/01/06/smed-nedir-ve-nasil-uygulanir/> adresinden alındı

- Cambridge Dictionary. (2022). *Cambridge Dictionary*. Cambridge Dictionary: <https://dictionary.cambridge.org/tr/s%C3%B6zl%C3%BCk/ingilizce/risk> adresinden alındı
- Carbonara, N., & Pellegrino, R. (2017). How do supply chain risk management flexibility-driven strategies perform in mitigating supply disruption risks? *International Journal of Integrated Supply Management* , 11(4). <https://doi.org/10.1504/IJISM.2017.089852>
- Cengiz, E., & Aksoy, H. (2017). Tedarik zinciri elemanları arasında güven ilişkisi, etik kurallar ve bilgi paylaşımının tedarik zinciri performansı üzerine etkisi. *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 18(2), 1-22.
- Chandra, R., & Newburry, W. (1997). A Cognitive Map of the international business field. *International Business Review*, 6(4), 387-410. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0969-5931\(97\)00011-5](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0969-5931(97)00011-5)
- Charron, R., Harrington, H. J., Voehl, F., & Wiggin, H. (2015). *The Lean Management Systems Handbook*. CRC Press.
- Chen, W. (2018). Research and Application of Civil Aviation Ground Service Management based on Lean Management. *Advances in Economics, Business and Management Research*, 68, 422-427.
- Chen, Y. (2005). Vertical Disintegration. *Journal of Economics & Management Strategy*, 14(1), 209-229. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1430-9134.2005.00040.x>
- Chiarini, A. (2013). *Lean Organization: from the Tools of the Toyota Production System to Lean Office*. Bologna: Springer.
- Chopra, S., & Meindl, P. (2013). *Supply Chain Management- Strategy, Planning, and Operation* (5. b.). Pearson.
- Cifone, F. D., Hoberg, K., Holweg, M., & Staudacher, A. P. (2021). ‘Lean 4.0’: How can digital technologies support lean practices? *International Journal of Production Economics*, 241. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2021.108258>

- Clarkson, G. P., & Hodgkinson, G. P. (2005). Introducing Cognizer™: A Comprehensive Computer Package for the Elicitation and Analysis of Cause Maps. *Organizational Research Methods*, 8(3), 317-341.
<https://doi.org/doi:10.1177/1094428105278022>
- Cliff, D. (2009, Nisan 14). *Q&A: British Airways*. Information age: <https://www.information-age.com/qa-british-airways-2-24898/> adresinden alındı
- Coby, P. (2010, Haziran 16). *LEAN as the key enabler of change at British Airways*. Paul Coby's Blog: <https://paulcoby.wordpress.com/2010/06/16/lean-as-the-key-enabler-of-change-at-british-airways/> adresinden alındı
- CREM. (2018, Mart 23). *SR Technics Airfoil Services*. CREM Lean Management Systems and Standards: <https://www.crem.ie/projects/sr-technics-airfoil-services-srtas/> adresinden alındı
- Croxton, K. L., García-Dastugue, S. J., Lambert, D. M., & Rogers, D. S. (2001). The Supply Chain Management Processes. *The International Journal of Logistics Management*, 12(2), 13-36.
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1108/09574090110806271>
- Cudney, E., & Elrod, C. (2011). A comparative analysis of integrating lean concepts into supply chain management in manufacturing and service industries. *International Journal of Lean Six Sigma*, 2(1), 5-22.
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1108/20401461111119422>
- Cui, S., & Li, Z. (2022). Airlines Benchmarking Analysis based on Financial Performance-Emirates, Southwest Airlines, Singapore Airlines and Lufthansa. *Academic Journal of Business & Management*, 4(2), 1-9.
<https://doi.org/10.25236/AJBM.2022.040201>
- Cvetić, B., Vasiljević, D., Novaković, J., & Đorđević, A. (2021). Lean Supply Chain: Take an Opportunity to do More with Less. *Tehnički glasnik*, 15(2), 275-281.
<https://doi.org/https://doi.org/10.31803/tg-20210429120854>
- Çalışkan, B. Ö. (2010). *Havayolu Yönetimi*. Ders notu, İstanbul Üniversitesi, Sivil Hava Ulaştırma Yönetimi Ön Lisans Programı, İstanbul.

- Çanakçıoğlu, M. (2019). Yalın Düşünce Felsefesinde İsrarla Mücadele Araçları. *Social Sciences Research Journal*, 8(3), 270-282.
- Çelik, H. (2020, Mart 31). *Yalın Düşünce Uygulamalarında 3M (Muri, Mura, Muda) Sıralaması Nasıl Olmalıdır ?* Kasım 1, 2022 tarihinde Yalın Enstitü: <https://www.lean.org.tr/yalin-dusunce-uygulamalarinda-3m-muri-mura-muda-siralamasi-nasil-olmalidir/> adresinden alındı
- Çetinkaya, S. (2022, Ekim 18). *Nesnelerin İnterneti (IoT) Nedir? Nasıl Çalışır?* Ocak 12, 2024 tarihinde Ideasoft: <https://www.ideasoft.com.tr/nesnelerin-interneti-iot-nedir/> adresinden alındı
- Çetinkaya, S. (2023, Şubat 28). *Sop Nedir.* Ocak 24, 2024 tarihinde Lab Danışmanlık Web Sitesi: [https://labdanismanlik.com/sop-nedir-laboratuvar-cihazlari-icin-sop-ye-uygun-kullanma-talimati-nasil-hazirlanir/#:~:text=SOP%20\(%20Standart%20Operasyon%20Prosed%C3%BCr%C3%BC%20\)&text=Bir%20kurulu%C5%9F%20i%C3%A7inde%20%C3%A7al%C4%B1%C5%9Fanlara%20y%C3%B6n](https://labdanismanlik.com/sop-nedir-laboratuvar-cihazlari-icin-sop-ye-uygun-kullanma-talimati-nasil-hazirlanir/#:~:text=SOP%20(%20Standart%20Operasyon%20Prosed%C3%BCr%C3%BC%20)&text=Bir%20kurulu%C5%9F%20i%C3%A7inde%20%C3%A7al%C4%B1%C5%9Fanlara%20y%C3%B6n) adresinden alındı
- Çil, S., & Yeşilay, R. B. (2022). PLM Yönüyle Havacılık Sektöründe Tedarik Zinciri. Ç. Harmanşah, & H. T. Hava (Dü) içinde, *Havacılık Teknolojisi ve Uygulamaları Kitabı* (Cilt 1, s. 25-37). İzmir: Ege Üniversitesi.
- Çıvgın, E. (2021, Ağustos 18). *Üçüncü Parti Lojistik (3PL) Nedir?* Aralık 24, 2023 tarihinde Globelink Ünimar Web Sitesi: <https://globelink-unimar.com/ucuncu-parti-lojistik-3pl-nedir/> adresinden alındı
- Dağdeviren, M., Dönmez, N., & Kurt, M. (2006). Bir İşletmede Tedarikçi Değerlendirme Süreci İçin Yeni Bir Model Tasarımı ve Uygulaması. *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 21(2), 247-255.
- Daly, K. (2009, Nisan 29). *Delta TechOps focuses on Northwest and international partners.* FlightGlobal: <https://www.flightglobal.com/delta-techops-focuses-on-northwest-and-international-partners/86182.article> adresinden alındı
- Daniel, D. (2020, April). *Lean Manufacturing.* TechTarget: <https://www.techtarget.com/searcherp/definition/lean-production> adresinden alındı

- Daud, A., & Zailani, S. (2011). Lean Supply Chain Practices and Performance in the Context of Malaysia. D. Önkal, & E. Aktaş (Dü) içinde, *Supply Chain Management - Pathways for Research and Practice* (s. 1-14). InTech.
- Daultani, Y., Kumar, S., Vaidya, O. S., & Tiwari, M. K. (2015). A supply chain network equilibrium model for operational and opportunism risk mitigation. *International Journal of Production Research*, 53(18), 5685-5715. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1080/00207543.2015.1056325>
- Dehmen, M. (2014). *Hizmet Tedarik Zinciri Yönetimi ve Sivil Havacılıkta Bir Uygulama*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Üretim Yönetimi ve Pazarlama Bilim Dalı, İstanbul.
- Delta News Hub. (2011, Eylül 22). *Delta TechOps Receives ISO 9001 Certification for Engine Maintenance and Landing Gear Shops*. Delta News Hub: <https://news.delta.com/delta-techops-receives-iso-9001-certification-engine-maintenance-and-landing-gear-shops> adresinden alındı
- Delta TechOps. (2018, Eylül 19-20). *Delta TechOps Introduction and Overview*. IATA: <https://www.iata.org/contentassets/f03b1a4b79534b99802f10cd23b19ec2/delta-techops-capabilities-overview.pdf> adresinden alındı
- Demir, N., Demirel, E. T., & Dede, N. P. (2013). Verimliliği Artırma ve Rakabet Önceliği Elde Etmede Önemli Bir Teknik: Yalın Girişim. *Tunceli Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 2(3), 60-80.
- Demir, S., & Paksoy, T. (2021). Lean management tools in aviation industry: New wine into old wineskins. *International Journal of Aeronautics and Astronautics*, 2(3), 77-83.
- Demiral, F. G. (2006). *An application of aircraft maintenance system by lean thinking*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Endüstri Mühendisi, İstanbul.
- Demirkesen, S., & Bayhan, H. G. (2022). Critical Success Factors of Lean Implementation in the Construction Industry. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 69(6), 2555-2571. <https://doi.org/10.1109/TEM.2019.2945018>

- Develi, H. (2023, Mart 2). *Sosyal, Ekonomik ve Çevresel Boyutlarla Sürdürülebilirlik*. Aralık 24, 2023 tarihinde Lebib Yalkın: <https://lebibyalkin.com.tr/haber/sosyal-ekonomik-ve-cevresel-boyutlarla-surdurulebilirlik> adresinden alındı
- Diabat, A., Govindan, K., & Panicker, V. V. (2012). Supply chain risk management and its mitigation in a food industry. *International Journal of Production Research*, 50(11), 3039-3050. <https://doi.org/10.1080/00207543.2011.588619>
- Dichter, A., Riedel, R., Ritter, R., & Saxon, S. (2018, Ağustos 3). *Does your airline still cross seat belts? A ten-point lean checklist for leaders*. Aralık 5, 2022 tarihinde McKinsey & Company: <https://www.mckinsey.com/industries/travel-logistics-and-infrastructure/our-insights/does-your-airline-still-cross-seat-belts-a-ten-point-lean-checklist-for-leaders> adresinden alındı
- Dimitrova, M. (2018, Ağustos). *Frankfurt Airport receives green light for new Pier G*. Şubat 12, 2024 tarihinde Future Travel Experience Web Sitesi: <https://www.futuretravelexperience.com/2018/08/frankfurt-airport-receives-green-light-for-new-pier-g/> adresinden alındı
- Doğan, N. Ö., & Yağlı, B. Ş. (2019). Sağlık Sektöründe Yalın Düşünce: Bir Literatür Derlemesi. *Hacettepe Sağlık İdaresi*, 22(2), 467-490.
- Doig, S. J., Howar, A., & Ritter, R. C. (2003, Kasım 1). *The hidden value in airline operations*. McKinsey & Company: <https://www.mckinsey.com/industries/travel-logistics-and-infrastructure/our-insights/the-hidden-value-in-airline-operations> adresinden alındı
- Dombrowski, U., & Mielke, T. (2014). Lean Leadership – 15 Rules for a sustainable Lean Implementation. *Proceedings of the 47th CIRP Conference on Manufacturing Systems*. Elsevier. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2014.01.146>
- Doraa, M., Kumar, M., Goubergen, D. V., Molnar, A., & Gellynck, X. (2013). Operational performance and critical success factors of lean manufacturing in European food processing SMEs. *s, Trends in Food Science & Technology*, 31(2), 156-164. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.tifs.2013.03.002>
- Dönüşüm Danışmanlık Web Sitesi. (2019, Aralık 4). *Takt Time Nedir? Takt Zamanı Nasıl Hesaplanır?* Şubat 7, 2024 tarihinde Dönüşüm Danışmanlık Web Sitesi:

<https://www.donusumdanismanlik.com/takt-time-nedir-nasil-hesaplanir/>
adresinden alındı

Dudovskiy, J. (2012, June 2012). *Supply chain management in Toyota Motor Corporation*. Aralık 27, 2023 tarihinde Business Research Methodology: <https://research-methodology.net/supply-chain-management-toyota-motor-corporation/> adresinden alındı

Duran, Z. (2021). *Tedarik Zincirinde Risk Yönetimi ve Sürdürülebilirliğe Etkisi*. Doktora Tezi, Pamukkale Üniversitesi, İşletme Ana Bilim Dalı, Denizli.

Eden, C. (1992). On The Nature of Cognitive Maps. *Journal of Management Studies*, 29(3), 261-265. <https://doi.org/10.1111/j.1467-6486.1992.tb00664.x>

Eitel, L. (2023, January 8). *The digital transformation and lean-digital approaches*. Ocak 12, 2024 tarihinde Design World Online Web Sitesi: <https://www.designworldonline.com/the-digital-transformation-and-lean-digital-approaches/> adresinden alındı

Emhan, A. (2009). Risk Yönetim Süreci ve Risk Yönetmekte Kullanılan Teknikler. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 23(3), 209-220.

Ersoy, Y. (2018). *Bulanık AHP/Bulanık VZA Yöntemleri Kullanılarak Tedarikçi Performansının Ölçülmesi: Tekstil Sektöründe Bir Uygulama*. Doktora Tezi, Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, İşletme Anabilim Dalı, Nevşehir.

Eser, Z. (2018). Pazarlama, Hizmet Kavramları ve Hava Taşımacılığı Hizmetleri için Pazar. Z. Eser, Ö. Atalık, C. H. Kağmcıoğlu, T. K. Devrani, & Ö. Atalık (Dü.) içinde, *Havayolu Pazarlaması* (s. 11-19). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.

Esparrago, R. A. (1988). Kanban. *Production and Inventory Management Journal*, 29(1), 6-10.

Essex, D. (2018, December). *Service Supply Chain*. TechTarget: <https://www.techtarget.com/searcherp/definition/service-supply-chain> adresinden alındı

European Commission. (2011). *Proposal For a Regulation of The European Parliament and of The Council on Groundhandling Services at Union Airports and Repealing Council Directive 96/67/EC*. European Commission. Ocak 29, 2023

tarihinde

https://www.europarl.europa.eu/registre/docs_autres_institutions/commission_europeenne/com/2011/0824/COM_COM%282011%290824_EN.pdf adresinden alındı

Ewers, G. (2021, Nisan 1). *Jingyuan Sun, Vice President Account Management & Invoicing – Engine Operations, SR Technics*. Lara: <https://www.laranews.net/jingyuan-sun-vice-president-account-management-invoicing-engine-operations-sr-technics/> adresinden alındı

Eymen, U. E. (2007). *Tedarik Zinciri Yönetimi*. Kaliteofisi Yayınları. https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/60908135/19561462-tedarik-zinciri20191015-86628-1pi309b-libre.pdf?1571149503=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DTedarik_Zinciri_Yonetimi.pdf&Expires=1675434796&Signature=F-dDrKse5yQHLviWsgUDzamvajxQ3tq adresinden alındı

Faster Capital. (2023, November 22). *Case Studies: Successful Lean Business Model Examples*. Kasım 28, 2023 tarihinde Faster Capital: <https://fastercapital.com/content/Case-Studies--Successful-Lean-Business-Model-Examples.html#Successful-Lean-Business-Model-Examples-Case-Study-2--Amazon-s-Lean-Supply-Chain-Management> adresinden alındı

FedEx. (2022). *2022 ESG Report*. FedEx: https://www.fedex.com/content/dam/fedex/us-united-states/sustainability/gcrs/FedEx_2022_ESG_Report.pdf adresinden alındı

Feld, W. M. (2001). *Lean Manufacturing: Tools, Techniques, and How To Use Them*. Boca Raton: The St. Lucie Press.

FL Technics. (2018, Mart 8). *Implementation of LEAN management principles in MRO business lead to profitable year of 2017*. FL Technics: <https://fltechnics.com/implementation-of-lean-management-principles-in-mro-business-lead-to-profitable-year-of-2017/> adresinden alındı

Flores, M. (2020, Haziran). *Pratt & Whitney's Lean Product Development Journey*. Lean Analytics Association: <https://lean-analytics.org/pratt-whitneys-lean-product-development-journey/> adresinden alındı

- Foster, C. (2016, Kasım 7). *Airline Industry Supply Chain Threats*. BSI: <https://www.bsigroup.com/en-US/blog/supply-chain-blog/security/airline-industry-supply-chain-threats/> adresinden alındı
- Four Principles. (2021). *Lean Aviation MRO*. Ocak 8, 2023 tarihinde Four Principles: <https://fourprinciples.com/expert-opinion/lean-aviation-mro/> adresinden alındı
- FourPrinciples Web Sitesi. (2018). *Lean Digital Transformation*. Ocak 11, 2024 tarihinde FourPrinciples Web Sitesi: https://fourprinciples.com/wp-content/uploads/2018/05/FP_Lean_EN.pdf adresinden alındı
- Fraport Web Sitesi. (2021, Aralık 12). *Fraport Web Sitesi*. Fraport Web Sitesi: <https://www.fraport.com/en/our-group/about-us/our-history.html> adresinden alındı
- Fricke, C. F. (2010). *Lean Management: Awareness, Implementation Status, And Need For Implementation Support In Virginia's Wood Industry*. Virginia Polytechnic Institute and State University, Wood Science and Forest Products. Blacksburg: Virginia Tech.
- Garcia, F. C. (2004). *Applying Lean Concepts in a Warehouse Operation*. Aralık 23, 2023 tarihinde Academia: https://www.academia.edu/7859826/Applying_Lean_Concepts_in_a_Warehouse_Operation adresinden alındı
- Garcia-Buendia, N., Moyano-Fuentes, J., & Marín, J. M. (2018). How to evaluate the impact of lean supply chain strategy: a systematic literature review. *POMS 2018 International Conference*. Granada.
- Garcia-Buendia, N., Moyano-Fuentes, J., Maqueira, J. M., & Avella, L. (2023). The lean supply chain management response to technology uncertainty: consequences for operational performance and competitiveness. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 34(1), 67-86. <https://doi.org/https://doi.org/10.1108/JMTM-07-2022-0250>
- Garcia-Buendia, N., Moyano-Fuentes, o., Maqueira-Marín, J. M., Romano, P., & Molinaro, M. (2023). Strategic supplier performance in a competitive landscape: Enhancing organizational performance through lean supply chain management.

- Gencer, C., & Gürpınar, D. (2007). Analytic network process in supplier selection: A case study in an electronic firm. *Applied Mathematical Modelling*, 31(11), 2475-2486. <https://doi.org/10.1016/j.apm.2006.10.002>
- George, J., & Pillai, V. M. (2019). A study of factors affecting supply chain performance. *Journal of Physics: Conference Series*, 1355. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1355/1/012018>
- Georgiou, I. (2011). Cognitive Mapping and Strategic Options Development and Analysis (SODA). *Wiley Encyclopedia of Operations Research and Management Science*. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/9780470400531.eorms0974>
- Gerede, E. (2002). *Havayolu Taşımacılığında Küreselleşme ve Havayolu İşbirlikleri - THY AO'da Bir Uygulama*. Doktora Tezi, Anadolu Üniversitesi, Sivil Havacılık Yönetimi Anabilim Dalı, Eskişehir.
- Gerede, E. (2015). *Havayolu Taşımacılığı ve Ekonomik Düzenlemeler Teori ve Türkiye Uygulaması*. Ankara: Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü.
- Gergin, Z., Akburak, D., Gültekin, S., & Kara, B. (2017, Kasım). Application Of Lean Management To Ground Operations Processes Of An Airline Company-A Value Stream Mapping Study. *International Symposium for Production Research*, 2017, 13-15.
- Ghadge, A., Jena, S. K., Kamble, S., Misra, D., & Tiwari, M. K. (2020). Impact of financial risk on supply chains: A manufacturer-supplier relational perspective. *International Journal of Production Research*, 59(3). <https://doi.org/10.1080/00207543.2020.1834638>
- Ghafory, I. (2020, Haziran 25). *Siber Fiziksel Sistemler*. Ocak 12, 2024 tarihinde Endüstri 4.0: <https://www.endustri40.com/siber-fiziksel-sistemler/> adresinden alındı
- Gholizadeh, L., Asl, I. M., Hajinabi, K., & Dehkordi, P. R. (2018). Critical success factors of lean management: An investigation of factors affecting lean

- management in public hospitals in Kohgiluyeh and Boyer-Ahmad and Bushehr provinces. *International Archives of Health Sciences*, 5(4), 126-130. https://doi.org/10.4103/iahs.iahs_30_18
- Gomes, K. R., Perera, H. N., Thibbotuwawa, A., & Sunil-Chandra, N. (2023). Comparative analysis of lean and agile supply chain strategies for effective vaccine distribution in pandemics: A case study of COVID-19 in a densely populated developing region. *Supply Chain Analytics*, 3. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.sca.2023.100022>
- Grabar, M. (2018). *Yalın Hastane: Kalite Hasta Güvenliği ve Çalışan Memnuniyetini Artırmak*. (P. Şengözer, Çev.) Optimist Yayınları. kısım 3, 2021 tarihinde <https://offcampus.anadolu.edu.tr:2396/login.aspx?direct=true&db=nlebk&AN=2472513&lang=tr&site=eds-live> adresinden alındı
- Grewal, C. (2008). An initiative to implement lean manufacturing using value stream mapping in a small company. *Int. J. Manufacturing Technology and Management*, 15(3/4), 404-417. <https://doi.org/10.1504/IJMTM.2008.020176>
- Haddud, A., & Khare, A. (2020). Digitalizing supply chains potential benefits and impact on lean operations. *International Journal of Lean Six Sigma*, 11(4), 731-765. <https://doi.org/10.1108/IJLSS-03-2019-0026>
- HAECO. (2018, Mart). *Improvement Journey to Enterprise Excellence*. HAECO Group e-newsletter: <https://enews.haeco.com/node/2872> adresinden alındı
- HAECO. (2021, Mart). *Line maintenance transformation*. HAECO Group e-newsletter: <https://enews.haeco.com/node/3038> adresinden alındı
- Haghdadeh, P. (2023, Mayıs 19). *An Insight Into Toyota Supply Chain Strategy*. Aralık 27, 2023 tarihinde Dfreight: <https://dfreight.org/blog/an-insight-into-toyota-supply-chain-strategy/> adresinden alındı
- Hagström, M., & Wollner, M. (2011). *Implementing lean procurement: opportunities, methods and hinders for medium sized enterprises – a case study*. Yüksek Lisans Tezi, Jönköping University, Business Administration, Jönköping.
- Hajdul, M., & Mindur, L. (2015). Lean and reliable digital supply chains - case study. *LogForum*, 11(1), 15-27. <https://doi.org/10.17270/J.LOG.2015.1.2>

- Haksever, C., & Render, B. (2013). *Service Management: An Integrated Approach to Supply Chain Management and Operations* (1. b.). Tim Moore.
- Hancıoğlu, Y., & Öztürk, D. (2019). İşletmeler İçin Yeni Bir Yaklaşım: Yalın Yönetim + Yalın Üretim + İnovasyon= Yalın İnovasyon. *Business and Organization Research (BOR) Conference*, (s. 224-237). İzmir.
- Harland, C., Brenchley, R., & Walker, H. (2003). Risk in supply networks. *Journal of Purchasing & Supply Management*, 9(2), 51-62. [https://doi.org/10.1016/S1478-4092\(03\)00004-9](https://doi.org/10.1016/S1478-4092(03)00004-9)
- Hasanlı, H. (2015). Tedarik Zinciri Yönetiminde Üretim ve Dağıtım. *I. Uluslararası Kafkasya-Orta Asya Dış Ticaret ve Lojistik Kongresi*, (s. 273-284). Kars.
- Hatala, J.-P., & Lutta, J. G. (2009). Managing Information Sharing Within an Organizational Setting: A Social Network Perspective. *Performance Improvement Quarterly*, 21(4), 5-33.
- Havayolu Taşımacılığı Web Sitesi. (2021, Haziran 25). *Hava Yolu Tedarik Zinciri Nedir?* Havayolu Taşımacılığı Web Sitesi: <https://havayolutasimaciligi.com/hava-yolu-tedarik-zinciri-nedir/> adresinden alındı
- Hayward, J. (2022, December 26). *The History of Paris Charles de Gaulle Airport*. Şubat 13, 2024 tarihinde Simple Flying: <https://simpleflying.com/paris-charles-de-gaulle-history/> adresinden alındı
- Heard, C. (2023, November 1). *Lean Digital Transformation for 2024*. Ocak 11, 2024 tarihinde Olive Web Sitesi: <https://olive.app/blog/lean-digital-transformation/> adresinden alındı
- Heathrow Web Sitesi. (2024). *Heathrow-About Part*. Heathrow Web Sitesi: <https://www.heathrow.com/company/about-heathrow> adresinden alındı
- Heckmann, I., Comes, T., & Nickel, S. (2014). A Critical Review on Supply Chain Risk – Definition, Measure and Modeling. *The International Journal of Management Science*, 52, 119-132. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.omega.2014.10.004>

- Helmold, M. (2020). *Lean Management and Kaizen: Fundamentals from Cases and Examples in Operations and Supply Chain Management*. Cham: Springer Nature Switzerland AG .
- Homann, B., & Stracke, S. (2013, Ocak 1). *Work Organisation and Innovation - Case Study: LHT, Germany*. Cornell University Library: https://ecommons.cornell.edu/bitstream/handle/1813/87477/EF_LHT.pdf?sequence=1&isAllowed=y adresinden alındı
- Hopkin, P. (2010). *Fundamentals of Risk Management: Understanding, evaluating and implementing effective risk management*. London, United Kingdom: Kogan Page Limited.
- Hopp, W. J., & Spearman, M. S. (2021). The lenses of lean: Visioning the science and practice of efficiency. *Journal of Operations Management*, 67, 610-626. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/joom.1115>
- Houlihan, J. B. (1985). International Supply Chain Management. *International Journal of Physical Distribution & Materials Management*, 15(1), 22-38. <https://doi.org/https://doi.org/10.1108/eb014601>
- Huang, C.-C., & Kusiak, A. (1996). Overview of Kanban systems. *International Journal of Computer*, 9(3), 169-189. <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/095119296131643>
- Hugos, M. (2003). *Essentials of Supply Chain Management*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc. .
- ICAO. (2009). *Review of the Classification and Definitions Used far Civil Aviation Activities*. Montreal: ICAO. https://www.icao.int/meetings/sta10/documents/sta10_wp007_en.pdf adresinden alındı
- ICAO. (2010). *Airworthiness of Aircraft - Annex 8 to the Convention on International Civil Aviation*. Quebec: International Civil Aviation Organization.
- Icelandair. (2023). *About Icelandair*. Icelandair: <https://www.icelandair.com/about/> adresinden alındı

- International Six Sigma Council. (2016). *2016 Technical Visit to HAECO* . International Six Sigma Council (ISSC): http://www.isixsigmacouncil.org/index_topic.php?did=263970&didpath=/33210/263970 adresinden alındı
- Jadhav, J. R., Mantha, S. S., & Rane, S. B. (2014). Exploring barriers in lean implementation. *International Journal of Lean Six Sigma*, 5(2), 122-148. <https://doi.org/https://doi.org/10.1108/IJLSS-12-2012-0014>
- Jadhav, J. R., Mantha, S. S., & Rane, S. B. (2014). Exploring barriers in lean implementation. *International Journal of Lean Six Sigma*, 5(2), 122-148. <https://doi.org/https://doi.org/10.1108/IJLSS-12-2012-0014>
- Jenkins, A. (2021, Mart 24). *What Is Procurement? Types, Processes & Technology*. NetSuite: <https://www.netsuite.com/portal/resource/articles/accounting/procurement.shtml#:~:text=Procurement%20includes%20sourcing%2C%20obtaining%20and,%20distributing%20them%20to%20customers>. adresinden alındı
- Johansson, E. (2010). *Can Lean Be Mean? A study of negative consequences of lean in supply chains*. Yüksek Lisans Tezi, Blekinge Institute of Technology, School of Management.
- Jurado, P. J. (2013). *Lean management: state-of-the-art and success factors in the adoption process. Evidence from the aerospace sector*. Doktora Tezi, Jaén Üniversitesi, Pazarlama ve Sosyoloji Bölümü, İspanya .
- Jüttner, U., Peck, H., & Christopher, M. (2003). Supply chain risk management: outlining an agenda for future research. *International Journal of Logistics: Research and Applications*, 6(4), 197-210. <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/13675560310001627016>
- Kadakaloğlu, İ. D. (2020, Aralık 16). *Kaizen vs Kaikaku*. <http://www.ilkimdilara.com/kaizen-ve-kaikaku/> adresinden alındı
- Kara, M. E., & Fırat, S. Ü. (2015). Tedarik Zinciri Risk Yönetiminin Gelişmesini Tetikleyen Risk Olayları Üzerine Bir İnceleme. *IV. Ulusal Lojistik ve Tedarik Zinciri Kongresi*. Gümüşhane. https://www.researchgate.net/profile/Merve-Er/publication/286923672_Tedarik_Zinciri_Risk_Yonetiminin_Gelismesini_Tet

ikleyen_Risk_Olaylari_Uzerine_bir_Inceleme/links/58ff3a97aca2725bd71e45c6
/Tedarik-Zinciri-Risk-Yoenetiminin-Gelismesini-Tetikleyen-Risk-Ola
adresinden alındı

Karim, A., & Arif-Uz-Zaman, K. (2013). A methodology for effective implementation of lean strategies and its performance evaluation in manufacturing organizations. *Business Process Management Journal*, 19(1), 169-196.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1108/14637151311294912>

Kaynak, R. (2016). *Tedarik Zinciri Yönetimi ve Gelişim Süreci*. Atatürk Üniversitesi Açık Öğretim Fakültesi . <https://docplayer.biz.tr/1391423-Unite-tedarik-zinciri-yonetimi-doc-dr-ramazan-kaynak-icindekiler-hedefler-tedarik-zinciri-yonetimi-ve-gelisim-sureci.html> adresinden alındı

Keskin, H., İmamoğlu, S. Z., & Aydemir, A. R. (2004). Tedarik Zincirinde Taşıyıcıların Rolü: Kobeler Üzerinde Bir Uygulama Çalışması. *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 6(1), 149-164.

Khanna, V. K. (2009). 5 “S” and TQM status in Indian organizations. *The TQM Journal*, 21(5), 486-501.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1108/17542730910983407>

Kohrs, B. (2008, Şubat 28). *Lean Maintenance Methods at Lufthansa Technik*. Royal Aeronautical Society Hamburg Branch: <https://www.raes-hamburg.de/media/files/LeanMaintenanceatLufthansaTechnik.pdf> adresinden alındı

Kolanjiappan, S. (2015). Innovative Approach in Introducing Lean Manufacturing Tools in Maintenance of Aircraft. *Applied Mechanics and Materials*, 766-767, 1190-1195. <https://doi.org/https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/amm.766-767.1190>

Konecka, S. (2010, Ekim 21). Lean and Agile Supply Chain Management Concept in the Aspect of Risk Management. *Electronic Scientific Journal of Logistics*, 6(4), 23-31.

Korchagin, A., Deniskin, Y., Pocebneva, I., & Vasilyeva, O. (2022). Lean Maintenance 4.0: implementation for aviation industry. *Transportation Research Procedia*, 63, 1521-1533. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.trpro.2022.06.164>

- KPMG. (2021). *Aviation 2030 Ground Handling Beyond Covid-19*. KPMG.
- Kumar, D. (2014, Eylül 10). *The 'Lean' Southwest Airlines*. <http://cmuscm.blogspot.com/2014/09/the-lean-southwest-airlines.html> adresinden alındı
- Kumar, S. K., Tiwari, M., & Babiceanu, R. F. (2010). Minimisation of supply chain cost with embedded risk using computational intelligence approaches. *International Journal of Production Research*, 48(13), 3717-3739. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1080/00207540902893425>
- Kumar, S., Luthra, S., Govindan, K., Kumar, N., & Haleeme, A. (2016). Barriers in green lean six sigma product development process: an ISM approach. *Production Planning & Control*, 17, 1. <https://doi.org/10.1080/09537287.2016.1165307>
- Kurnaz, S., & Sunar, O. N. (2015). Havacılıkta Risk Yönetimi: Türk Sivil Havacılık Sistemi Açısından Bir Değerlendirme . *III. Ulusal Havacılık Teknolojisi ve Uygulamaları Kongresi* , (s. 104-112). İzmir.
- Küçük Yılmaz, A. (2019). Hava Taşımacılığının Yapısı. A. K. Yılmaz, H. Kafalı, Y. Işık, K. Yaman, M. Özen, & F. Küçük içinde, *Hava Taşımacılığı* (s. 32). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.
- Kwahk, K.-Y., & Kim, Y.-G. (1999). Supporting business process redesign using cognitive maps. *Decision Support Systems*, 25(2), 155-178.
- LaBotz, K. (2022, February 24). *What You Need To Know About Amazon's Supply Chain*. Aralık 28, 2023 tarihinde Flexis: <https://blog.flexis.com/what-you-need-to-know-about-amazons-supply-chain-0-0-0> adresinden alındı
- Lambert, D. M., Cooper, M. C., & Pagh, J. D. (1998). Supply Chain Management: Implementation Issues and Research Opportunities. *The International Journal of Logistics Management*, 9(2), 1-20. <https://doi.org/https://doi.org/10.1108/09574099810805807>
- Lamming, R. (1996). Squaring lean supply with supply chain management. *International Journal of Operations & Production Management*, 16(2), 183-196. <https://doi.org/10.1108/01443579610109910>

- Lean Enterprise Institute. (2008). *Lean Lexicon: A Graphical Glossary for Lean Thinkers* (4. b.). (C. Marchwinski, J. Shook, & A. Schroeder, Dü) Cambridge, USA: Lean Enterprise Institute.
- Lean Institute Ukraine. (2018, Mart 13). *Як Світові Компанії Використовують Методи Lean У Виробництві: Історія Fedex*. Ufuture: <https://ufuture.com/uk/yak-svitovi-kompaniyi-vikoristovuyut-metodi-lean-u-virobnitstvi-istoriya-fedex/> adresinden alındı
- Lean Manufacturing Web Sitesi. (2023, Ekim 10). *Dell Computers*. Lean Manufacturing: <https://group2lean.wordpress.com/dell-computers/> adresinden alındı
- Lechner, C., Lorenzoni, G., & Tundis, E. (2016). Vertical disintegration of production and the rise of market for brands. *Journal of Business Venturing Insights*, 6, 1-6. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jbvi.2016.05.002>
- Leitner, P. A. (2019). *The Lean Journey at the Boeing Company*. John Black and Associates: <https://www.johnblackandassociates.com/articles.html> adresinden alındı
- Liker, J. K. (2004). *The Toyota Way: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer*. New York: McGraw-Hill .
- Lisiecka, K., & Burka, I. (2016). Lean Service Implementation Success Factors in Polish District Heating Companies. *Quality Innovation Prosperity*, 20(1), 72-94. <https://doi.org/10.12776/QIP.V20I1.640>
- Loo, B. P. (2008). Passengers' airport choice within multi-airport regions (MARs): some insights from a stated preference survey at Hong Kong International Airport. *Journal of Transport Geography*, 16, 117-125. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2007.05.003>
- Lotfi, F. H., Allahviranloo, T., Shafiee, M., & Saleh, H. (2023). Supply Chain Management. *Supply Chain Performance Evaluation* (s. 1-46). içinde Springer.
- Luchtvaartfeiten.nl. (2015). *Lean Fact Sheet*. Luchtvaartfeiten.nl: www.luchtvaartfeiten.nl adresinden alındı

- Lufthansa Technic. (2023, Ocak 11). *About Us*. Lufthansa Technic: <https://www.lufthansa-technik.com/> adresinden alındı
- M.H.M., S., S., J., K., K., & M.S.A., R. (2019). Influence of lean practices on supply chain performance. *Polish journal of management studies*, 19(1), 353-363. <https://doi.org/10.17512/pjms.2019.19.1.27>
- MacCarthy, B. L., & Ivanov, D. (2022). The Digital Supply Chain-emergence, concepts, definitions, and technologies. B. L. MacCarthy, & D. Ivanov (Dü) içinde, *The Digital Supply Chain* (s. 3-24). Netherlands: Elsevier.
- Madhwal, Y., & Panfilov, P. B. (2017). Blockchain And Supply Chain Management: Aircrafts' Parts' Business Case. *Proceedings of the 28th DAAAM International Symposium* (s. 1051-1056). Vienna: DAAAM International. <https://doi.org/10.2507/28th.daaam.proceedings.146>
- Mahatme, G. (2020, Mayıs 29). *Should passengers be the new materials of 'just in time' thinking*. Airport World: The Magazine of Airports Council International (ACI): <https://airport-world.com/blog-should-passengers-be-the-new-materials-of-just-in-time-thinking/> adresinden alındı
- Makarova, E. L., & Pavlov, P. V. (2017). Supplier Management Improvement in Aviation Industry: A Case Study of Beriev Aircraft Company. *International Journal of Supply Chain Management*, 6(1), 41-54.
- Malaysia Airports Web Sitesi. (2018, Nisan 24). *Malaysia Airports Leverages on Bda and Lean Initiatives to Drive Service Excellence*. Şubat 12, 2024 tarihinde Malaysia Airports Web Sitesi: <https://www.malaysiaairports.com.my/media-centre/news/malaysia-airports-leverages-bda-and-lean-initiatives-drive-service-excellence> adresinden alındı
- Malaysia Airports Web Sitesi. (2019, Ocak 30). *Lean Initiatives Proving To Be Effective In Optimising Operational Efficiency And Services At Kl International Airport*. Malaysia Airports Web Sitesi: <https://www.malaysiaairports.com.my/media-centre/news/lean-initiatives-proving-be-effective-optimising-operational-efficiency-and> adresinden alındı
- Malifete, L., Mulongo, N. Y., & Kholopane, P. A. (2018). A Theoretical analysis of Lean implementation in Airline Industry. *Proceedings of the International*

Conference on Industrial Engineering and Operations Management (s. 27-29). Washington DC: IEOM Society International.

- Manrodt, K. B., Vitasek, K., & Abbott, J. (2015, Haziran 8). *Yumpu*. Understanding The Lean Supply Chain: Beginning The Journey: <https://www.yumpu.com/en/document/read/39397111/understanding-the-lean-supply-chain-manrodtcom> adresinden alındı
- Manuj, I., & Mentzer, J. T. (2008). Global Supply Chain Risk Management. *Journal of Business Logistics*, 29(1), 133-155.
- Manville, G., Greatbanks, R., Krishnasamy, R., & Parker, D. W. (2012). Critical success factors for Lean Six Sigma programmes: A view from middle management . *International Journal of Quality & Reliability Management*, 29(1), 7-20. <https://doi.org/10.1108/02656711211190846>
- Manzouri, M. (2012). How Lean Supply Chain Implementation Affect Halal Food Companies. *Advances in Natural and Applied Sciences*, 6(8), 1485-1489.
- Marksberry, P. (2013). *The Modern Theory of the Toyota Production System : A Systems Inquiry of the World's Most Emulated and Profitable Management System*. Boca Raton: CRC Press.
- Marmol, L. D. (2017, Mayıs 30). *4 Ways Lean Airline Companies Can Improve Their Services*. Lean Six Sigma Belgium: <https://leansixsigmabelgium.com/blog/ways-lean-airline-companies-improve-their-services/> adresinden alındı
- Martin, S., & Garner, W. (2016). The Application of Lean Thinking: An Example of Ground Handling Operations at an International Airport. A. H. Obaide (Dü.), *Proceedings of the 3rd International Aviation Management Conference* içinde, (s. 117-125). Dubai.
- Matics Web Sitesi. (2021, Temmuz 7). *CPS (Cyber Physical System)*. Ocak 12, 2024 tarihinde Matics Web Sitesi: <https://matics.live/glossary/cyber-physical-system/> adresinden alındı
- Mazzocato, P., Savage, C., Brommels, M., Aronsson, H., & Thor, J. (2010). Lean thinking in healthcare: a realist review of the literature. *BMJ Quality & Safety*, 376-382. <https://doi.org/10.1136/qshc.2009.037986>

- MBA Knowledge Base. (2018). *Case Study: FedEx Success Story*. MBA Knowledge Base: <https://www.mbaknol.com/management-case-studies/case-study-fedex-success-story/> adresinden alındı
- McFetridge, D. G., & Smith, D. A. (1988). *The Economics of Vertical Disintegration*. (H. G. Grubel, & M. A. Walker, Dü) The Fraser Institute.
- Meade, L., & Sarkis, J. (2002). A conceptual model for selecting and evaluating third-party reverse logistics providers. *Supply Chain Management: An International Journal*, 7(5), 283-295. <https://doi.org/10.1108/13598540210447728>
- Melton, T. (2004). To lean or not to lean? (that is the question!). *The Chemical Engineer*(759), 34-37.
- Melton, T. (2005). The Benefits of Lean Manufacturing. *Chemical Engineering Research and Design*, 83(6), 662-673. <https://doi.org/10.1205/cherd.04351>
- Mentzer, J. T., DeWitt, W., Keebler, J. S., Min, S., Nix, N. W., Smith, C. D., & Zacharia, Z. G. (2001). Defining Supply Chain Management. *Journal of Business Logistics*, 22(2), 1-25. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/j.2158-1592.2001.tb00001.x>
- Millard, M. (2022, Temmuz 5). *12 Characteristics of a Lean Organization*. Aralık 5, 2022 tarihinde KaiNexus: <https://blog.kainexus.com/improvement-disciplines/lean/12-characteristics-of-a-lean-organization> adresinden alındı
- Minh, N. D. (2018). Critical success factors of lean implementation in vietnam manufacturing enterprises. *Journal of Production Engineering*, 21(1), 1-5. <https://doi.org/https://doi.org/10.24867/JPE-2018-01-001>
- Mishra, R. P., & Chakraborty, A. (2014). Strengths, weaknesses, opportunities and threats analysis of lean implementation frameworks. *Int. J. Lean Enterprise Research*, 1(2). <https://doi.org/10.1504/IJLER.2014.066833>
- Mital, M., Giudice, M. D., & Papa, A. (2019). Comparing supply chain risks for multiple product categories with cognitive mapping and Analytic Hierarchy Process. *Technological Forecasting & Social Change*, 140, 159-170. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.05.036>

- Mocenco, D. (2015). Supply chain features of the aerospace industry: particular case airbus and boeing. *Scientific Bulletin-Economic Sciences*, 14(2), 17-25.
- Monden, Y. (2011). *TOYOTA Production System: An Integrated Approach to Just-In-Time* (4. b.). Boca Raton: CRC Press.
- Moosivand, A., Ghatari, A. R., & Rasekh, H. R. (2019). Supply Chain Challenges in Pharmaceutical Manufacturing Companies: Using Qualitative System Dynamics Methodology. *Iranian Journal of Pharmaceutical Research*, 18(2), 1103-1116. <https://doi.org/10.22037/ijpr.2019.2389>
- Moyano-Fuentes, J., Bruque-Cámara, S., & Maqueira-Marín, J. M. (2018). Development and validation of a lean supply chain management measurement instrument. *Production Planning & Control*, 1-13. <https://doi.org/10.1080/09537287.2018.151973>
- Murman, E. (2012). Innovation in Aeronautics Through Lean Engineering. T. M. Young, & M. Hirst (Dü) içinde, *Innovation in Aeronautics* (s. 323-360). Woodhead.
- Murman, E., Allen, T., Bozdogan, K., Cutcher-Gershenfeld, J., McManus, H., Nightingale, D., . . . Widnall, S. (2002). *Lean Enterprise Value: Insights from MIT's Lean Aerospace Initiative*. London: Palgrave.
- Müller, R., Wittmer, A., & Drax, C. (2014). *Aviation Risk and Safety Management*. New York : Springer.
- Myerson, P. (2019). *Lean Demand-Driven Procurement: How to Apply Lean Thinking to Your Supply Management Processes*. New York: Routledge/Productivity Press.
- MyronSoft Web Sitesi. (2023, Eylül 27). *Sabit kıymet muhasebesi nedir?* Şubat 5, 2024 tarihinde MyronSoft Web Sitesi: <https://myronsoft.com.tr/sabit-kiymet-muhasebesi-nedir/> adresinden alındı
- myTECHNIC. (2022, Eylül 7). *Kurumsal - myTECHNIC*. myTECHNIC: <https://www.mytechnic.aero/tr/kurumsal/> adresinden alındı
- Nadkarni, S., & Nah, F. F.-H. (2003). Aggregated causal maps: An approach to elicit and aggregate the knowledge of multiple experts. *Communications of the*

- Association for Information Systems*, 12, 406-336.
<https://doi.org/10.17705/1CAIS.01225>
- Naranjo, F., Menor, L. J., & Johnson, P. F. (2023). Lean supply chain management: a contextual contingent reconceptualization and Delphi method study. *International Journal of Operations & Production Management*, 43(9), 1456-1480. <https://doi.org/10.1108/IJOPM-07-2022-0436>
- Naylor, J. B., Naim, M. M., & Berry, D. (1999). Leagility: Integrating the lean and agile manufacturing paradigms in the total supply chain. *Int. J. Production Economics*, 62(1-2), 107-118. [https://doi.org/10.1016/S0925-5273\(98\)00223-0](https://doi.org/10.1016/S0925-5273(98)00223-0)
- Netland, T. H. (2016). Critical Success Factors for Implementing Lean Production: The Effect of Contingencies. *International Journal of Production Research*, 54(8), 2433-2448. <https://doi.org/10.1080/00207543.2015.1096976>
- Newman, N. (2015, Kasım 18). *How British Airways Became Lean*. Prezi: https://prezi.com/lj3jwxs_tc80/how-british-airways-became-lean/ adresinden alındı
- Nightingale, D. (2005, Ekim 3). *Lean Supply Chain Management Principles and Practices*. ekim 10, 2023 tarihinde Massachusetts Institute of Technology: https://ocw.mit.edu/courses/16-852j-integrating-the-lean-enterprise-fall-2005/b84427c2a4b274735b3ce50049e0c46a_7_lean_sup_ch_mg.pdf adresinden alındı
- Njenga, C. K., & Moronge, M. (2018). Determinants of integration of lean procurement methodologies in aviation industry in Kenya: a case of Kenya airways limited. *Strategic Journal of Business and Change Management*, 5(2), 1908-1932.
- Noori, B. (2015). The critical success factors for successful lean implementation in hospitals . *Int. J. Productivity and Quality Management*, 15(1), 108-126. <https://doi.org/10.1504/IJPQM.2015.065987>
- Nordin, N., Deros, B. M., & Wahab, D. A. (2010). A survey on lean manufacturing implementation in Malaysian automotive industry. *International Journal of Innovation, Management and Technology*, 1(4), 374-380.

- Norrman, A., & Jansson, U. (2004). "Ericsson's proactive supply chain risk management approach after a serious sub-supplier accident. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 34(5), 434-456. <https://doi.org/https://doi.org/10.1108/09600030410545463>
- Nozari, H., & Aliahmadi, A. (2022). Lean supply chain based on IoT and blockchain: Quantitative analysis of critical success factors (CSF). *Journal of Industrial and Systems Engineering*, 14(3), 149-167.
- Obeya Akademi. (2020, Aralık 30). *Obeya Akademi*. Yalın Üretim Nedir? Tarihçesi – Teknikleri – Uygulamaları: <https://www.obeyaakademi.com.tr/yalin-uretim-nedir/> adresinden alındı
- Oboloo. (2023, Şubat 2). *Vertical Disintegration Definition*. Oboloo: <https://oboloo.com/glossary/vertical-disintegration/> adresinden alındı
- Ohno, T. (1988). *Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production*. Boca Raton: Productivity Press.
- Olivia, S., & Jaideep, M. (2019). Lean Manufacturing at Seaver Finishing. *Advances In Management*, 12(2), 1-5.
- Onetto, M. (2014, February 1). *When Toyota met e-commerce: Lean at Amazon*. Aralık 28, 2023 tarihinde McKinsey & Company: <https://www.mckinsey.com/capabilities/operations/our-insights/when-toyota-met-e-commerce-lean-at-amazon> adresinden alındı
- OpEx Learning Team. (2010, June 24). *Lean Consumption: Solve the Customer Problem Completely*. OpEx Learning: <https://opexlearning.com/resources/lean-consumption-solve-the-customers-problem-completely/2730/> adresinden alındı
- OpEx Learning Team. (2010, June 23). *Lean for Service Operations Principles*. OpEx Learning : <https://opexlearning.com/resources/lean-consumption-an-introduction/2702/> adresinden alındı
- Önen, V. (2018). Uçak bakım kuruluşlarında tedarikçi değerlendirmeleri: Analitik hiyerarşi prosesiyle tedarikçi seçimine yönelik bir bakım kuruluşu uygulaması. *Uluslararası Sosyal Bilimler Dergisi*, 2(13), 84-109.

- Özal, Ö. M. (2011). *Yalın Tedarik Zinciri Yönetimi ve İmalat Sektöründe Tedarikçi Seçimi Uygulaması*. Yüksek Lisans Tezi, Hava Harp Okulu, Havacılık ve Uzay Teknolojileri Enstitüsü, İstanbul.
- Özkan, M. (2013, Haziran 12). *Danismend.com*. Yalın Düşünceye Giriş: <http://danismend.com/kategori/altkategori/yalin-dusunceye-giris/> adresinden alındı
- Öztürk, D. (2016). Tedarik Zinciri Yönetimi Süreçlerini Etkileyen Faktörler. *International Journal of Social and Economic Sciences*, 6(1), 17-24.
- Padgalskas, N. (2007). *Implementing variation risk management during product development*. Massachusetts Institute of Technology, Mechanical Engineering. Cambridge: Massachusetts Institute of Technology.
- Paksoy, T., Çalik, A., Yildizbaşı, A., & Huber, S. (2018). Lean and Green Supply Chain Management. T. Paksoy, G.-W. Weber, & S. Huber (Dü) içinde, *Risk Management in Lean & Green Supply Chain: A Novel Fuzzy Linguistic Risk Assessment Approach* (s. 75-100). Springer, Cham.
- Pardi, H., Rahman, M. N., Saibani, N., & Kahar, R. A. (2023). The Barriers and Critical Success Factors that Affect the Implementation of Lean Supply Chain Management in Medical Devices Companies. *Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management*, (s. 1181-1192). Manila.
- Pardi, H., Rahman, M. N., Saibani, N., & Kahar, R. A. (2023). The Barriers and Critical Success Factors that Affect the Implementation of Lean Supply Chain Management in Medical Devices Companies. *Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management* (s. 1181-1192). Manila, Philippines: IEOM Society International.
- Park, K. C., Yang, M. M., & Roh, J. J. (2023). Configuring lean manufacturing and supply chain risk management: a cluster analysis. *Production Planning & Control*, 1-15. <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/09537287.2023.2215721>
- Parveen, M., & Rao, T. (2009). An integrated approach to design and analysis of lean manufacturing system: a perspective of lean supply chain. *Int. J. Services and*

Operations Management, 5(2), 175-208.
<https://doi.org/10.1504/IJSOM.2009.023232>

Pedigri Technologies. (2023, January 26). *Hierarchy of Service Supply Chain Objectives for 2023*. Pedigri Technologies:
<https://www.pedigritechnologies.com/hierarchy-of-service-supply-chain-objectives/> adresinden alındı

Pereira, D. G. (2021). *Supply Chain Management From The Lean Perspective*. Summer Project, Loughborough University.

Pheng, L. S., Arain, F. M., & Fang, J. W. (2011). Applying just-in-time principles in the delivery and management of airport terminal buildings. *Built Environment Project and Asset Management*, 1(1), 104-121.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1108/20441241111143812>

Pierobon, M. (2016, Ekim 13). *Leaning the Aircraft Ground Handling Process*. Aviation Pros:
<https://www.aviationpros.com/airports/consultants/article/12262413/leaning-the-aircraft-ground-handling-process> adresinden alındı

Polater, A. (2023). Havayolu Taşımacılığı İkram Hizmetleri Tedarik Zinciri Yönetimi: Sistematik Literatür Taraması. D. Koçak, & A. Polater (Dü) içinde, *Havayolu Taşımacılığına Güncel Bir Bakış* (s. 59-74). Eğitim Yayınevi.

Poyraz, P. (2021). *Tedarik Zinciri Risk Yönetiminde Süreç Aşamalı Bulanık Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri İle Hata Analizi*. Yüksek Lisans Tezi, Karabük Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği, Karabük.

Pratt & Whitney Rzeszów. (2021). *Lean Management*. Pratt & Whitney Rzeszów:
<https://pwrze.com/en/management-systems/lean-management> adresinden alındı

Proponent. (2016, Ağustos 5). *Lean Manufacturing In THE Aviation Industry*. Proponent: <https://www.proponent.com/lean-manufacturing-aviation-industry/> adresinden alındı

Qrunfleh, S., & Tarafdar, M. (2013). Lean and agile supply chain strategies and supply chain responsiveness: the role of strategic supplier partnership and

- postponement. *Supply Chain Management: An International Journal*, 18(6), 571-582. <https://doi.org/https://doi.org/10.1108/SCM-01-2013-0015>
- Qu, L., Ma, M., & Zhang, G. (2011). Waste Analysis of Lean Service. *International Conference on Management and Service Science*. Wuhan, China: IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICMSS.2011.5998793>
- Quesada, H., Gazo, R., & Sanchez, S. (2012). Critical Factors Affecting Supply Chain Management: A Case Study in the US Pallet Industry. A. Groznik, & Y. Xiong içinde, *Pathways to Supply Chain Excellence* (s. 33-56). Croatia: InTech.
- Rachid, B. (2017). Supply chain improvement in LARG (Lean, Agile, Resilient, Green) context: A Risk Management Approach. *6th IEEE International Conference on Advanced Logistics and Transport (ICALT)*. <https://doi.org/10.1109/icadlt.2017.8547021>
- Reichhart, A., & Holweg, M. (2007). Lean distribution: concepts, contributions, conflicts. *International Journal of Production Research*, 45(16), 699–3722. <https://doi.org/10.1080/00207540701223576>
- Reid, R. D., & Sanders, N. R. (2013). *Operations Management: An Integrated Approach* (5. b.). John Wiley & Sons.
- Reyes, J., Mula, J., & Diaz-Madronero, M. (2023). Development of a conceptual model for lean supply chain planning in industry 4.0: multidimensional analysis for operations management. *Production Planning & Control*, 34(12), 1209-1224. <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/09537287.2021.1993373>
- Rivera, L., Wan, H.-d., Chen, F. F., & Lee, W. M. (2007). Beyond Partnerships: The Power of Lean Supply Chains. H. Jung, F. F. Chen, & B. Jeong (Dü) içinde, *Trends in Supply Chain Design and Management* (s. 241-268). Springer.
- Rogers, D. S., Lambert, D. M., & Knemeyer, A. M. (2004). The Product Development and Commercialization Process. *The International Journal of Logistics Management*, 15(1), 43-56.
- Ross, D. F. (1998). *Competing Through Supply Chain Management: Creating Market-Winning Strategies Through Supply Chain Partnerships*. New York: Springer.

- Rossetti, C. L., Warsing, D. P., Flynn, B. B., & Bozarth, C. C. (2023). Complex and lean or lean and complex? The role of supply chain complexity in lean production. *Operations Management Research*, 1-31. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s12063-023-00355-2>
- Rossini, M., Powell, D. J., & Kundu, K. (2023). Lean supply chain management and Industry 4.0: a systematic literature review. *International Journal of Lean Six Sigma*, 14(2), 253-276. <https://doi.org/10.1108/IJLSS-05-2021-0092>
- Ruffa, S. A. (2010). *The going lean fieldbook : a practical guide to lean transformation and sustainable success*. New York: AMACOM.
- Ruiz-Benitez, R., López, C., & Real, J. C. (2017). Environmental benefits of lean, green and resilient supply chain management: The case of the aerospace sector. *Journal of cleaner production*, 167, 850-862. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.07.201>
- Ruiz-Benitez, R., López, C., & Real, J. C. (2018). Achieving sustainability through the lean and resilient management of the supply chain abstract. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 49(2), 122-155. <https://doi.org/https://doi.org/10.1108/IJPDLM-10-2017-0320>
- Saaty, T. L. (1999). *The Analytic Hierarchy Process for Decision Making*.
- Saaty, T. L., & Vargas, L. G. (2012). *Models, Methods, Concepts & Applications of the Analytic Hierarchy Process* (Second edition b.). New York: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-1-4614-3597-6>
- Saaty, T. L., & Vargas, L. G. (2013). *Decision Making with the Analytic Network Process: Economic, Political, Social and Technological Applications with Benefits, Opportunities, Costs and Risks*. (F. S. Hillier, & C. C. Price, Dü) Springer.
- Sabiha Gökçen Web Sitesi. (2023). *Malaysia Airports Holdings Berhad*. Sabiha Gökçen Web Sitesi: <https://www.sabihagokcen.aero/kurumsal-bilgiler/sabiha-gokcen-havalimani/malaysia-airports-holdings-berhad> adresinden alındı
- Sampson, M. (2004). *Nonprofit Payload Process Improvement Through Lean Management*. CU Scholar - University Libraries:

https://scholar.colorado.edu/concern/graduate_thesis_or_dissertations/gt54kn34
w adresinden alındı

Sampson, S. (2011, November). Lean Services: Sometimes Less is More. Provo. Aralık 6, 2022 tarihinde <https://www.youtube.com/watch?v=FatupA3JqtU&t=957s> adresinden alındı

Sampson, S. E. (2000). Customer-supplier duality and bidirectional supply chains in service organizations. *International Journal of Service Industry Management*, 11(4), 348-364. <https://doi.org/https://doi.org/10.1108/09564230010355377>

Sánchez, A. P., & Sunmola, F. (2017). Factors Influencing Effectiveness of Lean Maintenance Repair and Overhaul in Aviation. *Proceedings of the 2017 International Conference on Industrial Engineering and Operations Management (IEOM)*, (s. 855-864). Bristol.

Sanker, E. (2022, November 9). *What Are Lean Services?* Aralık 6, 2022 tarihinde SmartCapitalMind: <https://www.smartcapitalmind.com/what-are-lean-services.htm> adresinden alındı

Satair. (2022, Haziran 23). *Top 10 risks to the aviation industry*. Satair: <https://blog.satair.com/top-10-risks-to-the-aviation-industry> adresinden alındı

Schwarz, L. (2022, Ağustos 22). *What Is Order Fulfillment? 7 Step Process & Key Strategies*. NetSuite: <https://www.netsuite.com/portal/resource/articles/erp/order-fulfillment.shtml> adresinden alındı

Senvar, Ö., & Akburak, D. (2019). Implementation of Lean Six Sigma for airline ground handling processes. F. Calisir, E. Cevikcan, & H. C. Akdag (Dü) içinde, *Industrial Engineering in the Big Data Era: Selected Papers from the Global Joint Conference on Industrial Engineering and Its Application Areas, GJCIE 2018, June 21–22, 2018, Nevsehir, Turkey* (s. 53-66). Springer International Publishing. https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-3-030-03317-0_5

Shakir, H. M., & Iqbal, B. (2018). Application of Lean principles and software solutions for maintenance records in continuing airworthiness management organisations. *The Aeronautical Journal*, 122(1254), 1263-1274. <https://doi.org/https://doi.org/10.1017/aer.2018.65>

- SHGM. (2010). *Uçakla Ticari Hava Taşıma İşletmeciliği Operasyon Usul ve Esasları Talimatı*. SHGM.
- SHGM. (2022). *Havalimanları/Havaalanları Yer Hizmetleri Yönetmeliği (SHY-22)*. SHGM.
[https://www.mevzuat.gov.tr/File/GeneratePdf?mevzuatNo=22794&mevzuatTur=KurumVeKurulusYonetmeliği&mevzuatTertip=5#:~:text=MADDE%201%20%E2%80%93\(1\)%20Bu,yer%20hizmetlerine%20ili%C5%9Fkin%20%C3%BCc retleri%20belirlemektir. adresinden alındı](https://www.mevzuat.gov.tr/File/GeneratePdf?mevzuatNo=22794&mevzuatTur=KurumVeKurulusYonetmeliği&mevzuatTertip=5#:~:text=MADDE%201%20%E2%80%93(1)%20Bu,yer%20hizmetlerine%20ili%C5%9Fkin%20%C3%BCc retleri%20belirlemektir. adresinden alındı)
- Shih, W. C. (2022, November 15). *What Really Makes Toyota's Production System Resilient*. Aralık 27, 2023 tarihinde Harvard Business Review: <https://hbr.org/2022/11/what-really-makes-toyotas-production-system-resilient> adresinden alındı
- Shinkle, G. (2005, Nisan 1). In search of lean management [management system diagramming]. *Manufacturing Engineer*, 84(2), 44-47.
<https://doi.org/10.1049/me:20050208>
- Sia Partners. (2018, Ekim 30). *Lean Airport*. Sia Partners: <https://www.sia-partners.com/en/news-and-publications/from-our-experts/lean-airport> adresinden alındı
- SIAEC. (2021). *Our Company Profile*. SIA Engineering Company: https://www.siaec.com.sg/company_profile.html adresinden alındı
- SIAEC. (2023). *Training Programmes & Services*. SIA Engineering Company: https://www.siaec.com.sg/training_programmes_services.html adresinden alındı
- Siau, K., & Tan, X. (2005). Improving the quality of conceptual modeling using cognitive mapping technique. *Data & Knowledge Engineering*, 55(3), 343-365.
<https://doi.org/10.1016/j.datak.2004.12.006>
- Silva, C. V., Oliveira, R. S., Yamanaka, L., & Oliveira, M. R. (2023). Lean Supply Chain Management: Insights from bibliometric analysis and literature review. *Journal of Lean Systems*, 8(2), 35-53.
- Silva, T. M., Santos, L. C., & Gohr, C. F. (2022). Exploring risks in lean production implementation: systematic literature review and classification framework.

- International Journal of Lean Six Sigma*, 13(2), 474-501.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1108/IJLSS-10-2020-0167>
- Singapore Business Review. (2022, Eylül 9). *SIA Engineering sets up Lean Academy to upskill workforce*. Singapore Business Review: <https://sbr.com.sg/aviation/news/sia-engineering-sets-lean-academy-upskill-workforce> adresinden alındı
- Sinha, P. R., Whitman, L. E., & Malzahn, D. (2004). Methodology to mitigate supplier risk in an aerospace supply chain. *Supply Chain Management*, 9(2), 154-168.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1108/13598540410527051>
- Six Sigma. (2017, Temmuz 23). *Southwest Airlines: Prioritizing Customer Service with Six Sigma*. Six Sigma: <https://www.6sigma.us/customer-service/southwest-airlines-prioritizing-customer-service-six-sigma/> adresinden alındı
- Six Sigma Daily. (2019, Mart 15). *Airports Turn to Lean Six Sigma to Solve Passenger Congestion, Baggage Handling Issues*. Six Sigma Daily: <https://www.sixsigmadaily.com/airports-lean-six-sigma-efficiency/> adresinden alındı
- Smith, G. (2004). An evaluation of the corporate culture of Southwest Airlines. *Measuring Business Excellence*, 8(4), 26-33.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1108/13683040410569389>
- Southwest. (2023). *About Us*. Southwest: <https://www.southwest.com/about-southwest/?clk=GFOOTER-ABOUT-ABOUT#aboutUs> adresinden alındı
- SR Technics. (2023). *About Us*. SR Technics: <https://www.srtechnics.com/about-us/> adresinden alındı
- Stadtler, H. (2008). Supply Chain Management – An Overview. H. Stadtler, & C. Kilger (Dü) içinde, *Supply Chain Management and Advanced Planning: Concepts, Models, Software, and Case Studies* (s. 9-33). Springer.
- Stevenson, W. J. (2021). *Operations Management* (14. b.). New York: McGraw-Hill Education.
- STM. (2017). *Sivil Havacılık Sektör Değerlendirme Raporu*. STM.

- Supply Chain Today. (2017, April 21). *How Apple's Inventory Management is So Lean*. Aralık 28, 2023 tarihinde Supply Chain Today: <https://www.supplychaintoday.com/apples-inventory-management-lean/> adresinden alındı
- Suzuki, Y., Tyworth, J. E., & Novack, R. A. (2001, Kasım). Airline market share and customer service quality: a reference-dependent model. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 35(9), 773-788. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0965-8564\(00\)00016-1](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0965-8564(00)00016-1)
- Swenseth, S. R., & Olson, D. L. (2016). Trade-offs in lean vs. outsourced supply chains. *International Journal of Production Research*, 54(13). <https://doi.org/10.1080/00207543.2016.1173251>
- Şanlı, B. (2020). *Havalimanı İşletmeciliğinde Risk Yönetimi*. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, İşletme Ana Bilim Dalı, Ankara.
- Şen, G. (2020, Aralık 10). *Havacılık Hizmetleri Tedarik Zinciri Yönetimi*. Ekovitrin: <https://www.ekovitrin.com/havacilik-hizmetleri-tedarik-zinciri-yonetimi-makale,1815.html> adresinden alındı
- Takeda-Berger, S. L., Tortorella, G. L., Rodriguez, C. M., Frazzon, E. M., Yokoyama, T. T., & Oliveira, M. A. (2021). Analysis of the relationship between barriers and practices in the lean supply chain management. *International Journal of Lean Six Sigma*, 12(3), 607-626. <https://doi.org/https://doi.org/10.1108/IJLSS-01-2019-0003>
- Tan, A. E. (2021, Temmuz 20). *Airport City Nedir?* Şubat 12, 2024 tarihinde Herkes İçin Havacılık: <https://herkesicinhavacilik.com/2021/07/20/airport-city-nedir/> adresinden alındı
- Tang, C. S. (2006). Perspectives in supply chain risk management. *International Journal of Production Economics*, 103(2), 451-488. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2005.12.006>
- Tang, C., & Tomlin, B. (2008). The power of flexibility for mitigating supply chain risks. *International Journal of Production Economics*, 116(1), 12-27. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2008.07.008>

- Taylor, D. H. (2006). Strategic considerations in the development of lean agri-food supply chains: a case study of the UK pork sector. *Supply Chain Management: An International Journal*, 11(3), 271-280. <https://doi.org/10.1108/13598540610662185>
- Tchankova, L. (2002). Risk identification – basic stage in risk management. *Environmental Management and Health*, 13(3), 290-297. <https://doi.org/10.1108/09566160210431088>
- TDK. (2019). *TDK Güncel Türkçe Sözlük*. Türk Dil Kurumu Sözlükleri: <https://sozluk.gov.tr/> adresinden alındı
- TDK. (2019). *Türk Dil Kurumu Sözlükleri*. Türk Dil Kurumu Sözlükleri: <https://sozluk.gov.tr/> adresinden alındı
- Thesisleader. (2019, Aralık 5). *Southwest Airline Company – Common Assessment Accounting*. Thesisleader.com: <https://thesisleader.com/essays/southwest-airline-company-and-lean/> adresinden alındı
- Thomas, M. L. (1997). *A portfolio management approach to strategic airline planning*. Berne: Peter Lang.
- Thorhallsdottir, T. V. (2016). Implementation of Lean Management in an Airline Cabin, a World First Execution? *29th World Congress International Project Management Association (IPMA) 2015*. 226, s. 326-334. Panama: Elsevier Ltd. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2016.06.195>
- Thun, J.-H., & Hoenig, D. (2011). An empirical analysis of supply chain risk management in the German automotive industry. *International Journal Production Economics*, 131(1), 242-249. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2009.10.010>
- Timans, W., Antony, J., Ahaus, K., & Solingen, R. v. (2012). Implementation of Lean Six Sigma in small- and medium-sized manufacturing enterprises in the Netherlands. *Journal of the Operational Research Society*, 63(3), 339-353. <https://doi.org/10.1057/jors.2011.47>
- Timur, M. N., Başkol, M., Çekerol, S., & Suvacı. (2019). *Tedarik Zinciri Yönetimi*. (M. N. Timur, & G. S. Çekerol, Dü) Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.

- Tiridi Web Sitesi. (2023). *Sanal Gerçeklik Nedir?* Tiridi Web Sitesi: <https://www.tiridi.com/sanal-gerceklik/sanal-gerceklik-nedir.htm> adresinden alındı
- Tofaş. (2023). *Tofaş 2022 Faaliyet Raporu*. Tofaş: <https://tofas.com.tr/YatirimciIliskileri/FaaliyetRaporlari/Documents/TOFAS%202022.pdf> adresinden alındı
- Tompkins, B. (2004, Haziran 21). *Lean Thinking for the Supply Chain*. Tompkins Solutions: <https://tompkingsinc.com/insight/articles/lean-thinking-for-the-supply-chain/> adresinden alındı
- Torlak, Ö. (2019). Hizmet Kavramı ve Ürünlerde Mal-Hizmet Yoğunluğu. Ö. Torlak, Ş. Özdemir, M. A. Tiltay, & Ö. Torlak (Dü.) içinde, *Hizmet Pazarlaması* (s. 8-9). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.
- Tornjanski, V., Marinkovic, S., & Lalic, N. (2014). Application of ANP Method Based On A BOCR Model For Decision-Making In Banking. *Proceedings of the XIV international symposium SYMORG 2014*. https://books.google.com.tr/books?hl=tr&lr=&id=7Y3fAwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA107&dq=bocr+method&ots=XzXXnOphp6&sig=RzzPDwp8uuTQ71Dgkx3wG7cgTxQ&redir_esc=y#v=onepage&q=bocr%20method&f=false adresinden alındı
- Tretheway, M. W., & Markhvida, K. (2014). The aviation value chain: Economic returns and policy issues. *Journal of Air Transport Management*, 41, 3-16. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.jairtraman.2014.06.011>
- Treuner, F., Hübner, D., Baur, S., & Wagner, S. M. (2014). A Survey of Disruptions in Aviation and Aerospace Supply Chains and Recommendations for Increasing Resilience. *Supply Chain Management III*, s. 7-12. <https://scm.ethz.ch/content/dam/ethz/special-interest/mtec/chair-of-logistics-mgmt-dam/documents/practitioner-articles/Treuner%20etal%202014%20A%20survey%20of%20disruptions%20in%20aviation%20and%20aerospace%20supply%20chain.pdf> adresinden alındı
- Trivedi, S. (2022, October 31). *Integrating Digital Transformation in Lean Supply Chain*. Ocak 12, 2024 tarihinde Management Enthusiast Web Sitesi:

<https://managemententhusiast.com/integrating-digital-transformation-in-lean-supply-chain/> adresinden alındı

Truong, H. (2020, Kasım 23). *Returns Management- Definition & The 3 Pillars*. Zipordering: <https://zipordering.com/warehouse-management/returns-management.html#:~:text=Returns%20management%2C%20also%20known%20as,%2C%20raw%20materials%2C%20or%20suppliers.> adresinden alındı

TSE. (2022). *Türk Standardları Enstitüsü*. <https://www.tse.org.tr/IcerikDetay?ID=2900&ParentID=9180> adresinden alındı

Turkish Technic . (2008). *Turkish Airlines Technic Inc. - Activity Report 2008*. İstanbul: Turkish Airlines Technic Inc. https://turkishtechinc.com/documents/2008yillikrapor_ing_636976734756353692.pdf adresinden alındı

Turkish Technic. (2021). *2021 Faaliyet Raporu*. İstanbul: Turkish Technic.

Türköz, Ö. (2007). *Tedarik Zinciri Yönetiminde Dağıtım Gereksinim Planlaması*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi, İşletme Anabilim Dalı, İstanbul.

Ugochukwu, P., Engström, J., & Langstrand, J. (2012). Lean in the supply chain: A literature review. *Management and Production Engineering Review*, 3(4), 87-96. <https://doi.org/10.2478/v10270-012-0037-6>

UKEssays. (2018, November). *Strategic Management methods used by FedEx*. UKEssays: <https://www.ukessays.com/essays/business/strategic-management-methods-used-by-fedex-business-essay.php> adresinden alındı

Unival Logistics. (2022, November 16). *What Is the Service Supply Chain? - and Why It Matters*. Unival Logistics: <https://unival-logistics.com/service-supply-chain> adresinden alındı

UnoPro Consulting. (2023, Ocak 11). *Hoshin Kanri Matrisi Nedir?* UnoPro: <https://unopro.com.tr/hoshin-kanri-matrisi-nedir/#:~:text=Hoshin%20Kanri%20X%20matrisi%20olarak,Hoshin%20Kanri%20y%C3%B6ntemi%20kolayl%C4%B1kla%20uygulanabilir.> adresinden alındı

- Ünlüer, R. (2015). *Türkiye'de Yalın Tedarik Zinciri Yönetimi: Japonya ve ABD Karşılaştırması*. Yüksek Lisans Tezi, Ufuk Üniversitesi, İşletme Yönetimi, Ankara.
- Üzümcü, Z. (2007). *Risk Yönetiminde Kurumsal Yönetimdeki Rolü ve Bankacılık Sektöründe Bir Araştırma*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi, İşletme Yönetimi ve Organizasyon Bilim Dalı, İstanbul.
- Vaezinejad, S., & Schniederjans, D. (2022). Lean Supply Chain 5.0 Management (LSCM 5.0): Lean and Value Reconceptualized. J. Sarkis (Dü.) içinde, *The Palgrave Handbook of Supply Chain Management* (s. 1-23). Palgrave Macmillan.
- Velarde, C. (2020, Şubat 5). *PTE Interview: How Heathrow is using Lean principles to boost construction*. Passenger Terminal Today: <https://www.passengerterminaltoday.com/news/expo/pte-interview-how-lean-has-improved-heathrows-construction-projects.html> adresinden alındı
- Vlachos, I. (2015). Applying lean thinking in the food supply chains: a case study. *Production Planning & Control: The Management of Operations*, 25(16), 1351-1367. <https://doi.org/10.1080/09537287.2015.1049238>
- W.Beelaerts, S.C.Santema, & R.Curran. (2010). Lean Supply Chain Management in Aerospace. R. Blockley, & W. Shyy içinde, *Encyclopedia of Aerospace Engineering*. Aiaa-Wiley.
- Wainaina, M. W., & Odari, S. (2023). Lean Supply Chain Practices and the Performance of Kassmatt Supermarkets Limited. *International Journal of Supply Chain Management*, 8(1), 89-112. <https://doi.org/https://doi.org/10.47604/ijscm.2019>
- Wang, J., Yao, X., Zhu, X., & Li, B. (2024). Does lean inventory management alleviate financing constraints? *Journal of Manufacturing Technology Management*, 35(3), 590-608. <https://doi.org/https://doi.org/10.1108/JMTM-10-2023-0468>
- Ward, Y., & Brito, M. d. (2007). Lean-safe operations for the aviation industry. *EUROMA*. Ankara.
- Waters, D. (2007). *Supply Chain Risk Management: Vulnerability and Resilience in Logistics*. Kogan Page Limited.

- Wee, H., & Wu, S. (2009). Lean supply chain and its effect on product cost and quality: a case study on Ford Motor Company. *Supply Chain Management: An International Journal*, 14(5), 335-341. <https://doi.org/10.1108/13598540910980242>
- Wetzel, P., & Hofmann, E. (2019). Supply chain finance, financial constraints and corporate performance: An explorative network analysis and future research agenda. *International Journal of Production Economics*, 216, 364-383. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2019.07.001>
- Wickramasinghe, N., Al-Hakim, L., Gonzalez, C., & Tan, J. (Dü). (2014). *Lean Thinking for Healthcare*. Springer New York. <https://doi.org/10.1007/978-1-4614-8036-5>
- Wisner, J. D., Tan, K.-C., & Leong, G. K. (2012). *Principles of Supply Chain Management - A balanced Approach*. South-Western Cengage Learning.
- Womack, J. P., & Jones, D. T. (1998). *Yalın Düşünce* (Cilt 1). (N. Araç, Çev.) İstanbul, Türkiye: Sistem Yayıncılık.
- Womack, J. P., & Jones, D. T. (2006). *Yalın Çözümler*. (S. Özkal, Çev.) İstanbul: Free Press.
- Womack, J. P., Jones, D. T., & Roos, D. (1990). *The Machine That Changed The World: : Based on the Massachusetts Institute of Technology 5-Million Dollar 5-Year Study on the Future of the Automobile*. New York: Rawson Associates.
- Worley, J., & Doolen, T. (2006). The role of communication and management support in a lean manufacturing implementation. *Management Decision*, 44(2), 228-245. <https://doi.org/10.1108/00251740610650210>
- Wynne, B. E., & Marovac, N. (1993). Lean management, group support systems, and hypermedia: a combination whose time has come. *Twenty-sixth Hawaii International Conference on System Sciences*. 4, s. 112-121. Wailea: IEE. <https://doi.org/10.1109/HICSS.1993.284173>
- Yalçın, P. S. (2014). Talep yönetimi, dağıtım yönetimi ve tedarik tabanı yönetimi uygulamalarının tedarik zinciri performansı üzerindeki etkileri. *Üretim Ekonomisi Kongresi*. İstanbul.

- Yalın Enstitü. (2016, Temmuz 26). *Heijunka Nedir?* Yalın Enstitü: <https://www.lean.org.tr/heijunka-nedir/> adresinden alındı
- Yalın Enstitü. (2022, Şubat 27). *Yalın Düşünce Nedir ?* Yalın Enstitü: <https://www.lean.org.tr/yalin-dusunce-nedir/> adresinden alındı
- Yaman, Ö. (2007). *Örgütlerde yalın yönetim: Bir alan araştırması*. Ulusal Tez Merkezi: <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp> adresinden alındı
- Yavaş, A. (2009). *Strateji Geliştirmede Bilişsel Haritalama Yönteminin Kullanılması: Bir Uygulama*. Doktora Tezi, Kocaeli Üniversitesi, Yönetim ve Organizasyon, Kocaeli.
- Yeşim Tekstil. (2023). *Yeşim Tekstil'de Yalın Yönetim*. Yeşim: <https://www.yesim.com/icerik/32/yalin-yonetim/> adresinden alındı
- Yi, S.-K., Sin, H.-Y., & Heo, E. (2011). Selecting sustainable renewable energy source for energy assistance to North Korea. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 15(1), 554-563. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2010.08.021>
- Yıldız, A. (2018). Endüstri 4.0 İle Bütünleştirilmiş Dijital Tedarik Zinciri. *Business & Management Studies: An International Journal*, 6(4), 1215-1230. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.15295/bmij.v6i4.322>
- Yıldıztekin, A. (2020, Eylül 25). *Tedarik Zinciri ve Lojistik Tanımları*. Lojistikçilerin Sesi: <https://www.lojistikcilerinsesi.biz/2020/09/25/tedarik-zinciri-ve-lojistik-tanimlari/#:~:text=Tedarik%20zinciri%20bir%20i%C5%9Fletme%20i%C3%A7in,operasyonlar%C4%B1n%20planlama%20i%C5%9Flemi%20olarak%20tan%C4%B1mlanmaktad%C4%B1r.> adresinden alındı
- Yılmaz, A. K. (2003). *Havacılıkta Emniyet Açısından Risk Yönetimi ve Havacılık Örgütlerinde Uygulama Örnekleri*. Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi, Sivil Havacılık Yönetimi Anabilim Dalı, Eskişehir.
- Yılmaz, U. (2005). *Havacılıkta Risk Yönetimi ve Sivil Hava Taşımacılığında Risk Sahalarının İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Yörükoğlu, M., & Kayakutlu, G. (2010). An integrated approach on the aviation supply chain. *International Conference on Value Chain Sustainability*. Valencia. https://www.researchgate.net/publication/325922970_AN_INTEGRATED_APPROACH_ON_THE_AVIATION_SUPPLY_CHAIN adresinden alındı
- Yörükoğlu, M., Kayakutlu, G., & Ercan, S. (2014). Tedarik Zinciri Yönetiminde Bilgi Sistemleri: Havacılık Yer Hizmetlerinde Uçuş Zamanlaması İçin Bilgi Paylaşım Modeli. *Havacılık ve Uzay Teknolojileri Dergisi*, 7(1), 1-23. <https://doi.org/10.7603/s40690-014-0001-5>
- Zengin, O. (2020, Kasım 21). *Kaizen Nedir? Kaizen Tekniği ve Prensipleri Nelerdir?* Marmara Industrial Engineering Society (MieS): <https://miesofficial.com/blog/kaizen-teknigi-ve-prensipleri-nelerdir/> adresinden alındı
- ZH, A. A., V, P., & D, P. (2017). Success factors and barriers to implementing lean in the printing industry: A case study and theoretical framework. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 28(4), 458-484.
- Zhao, C., Xiu, C., & Yu, G. (2021). FedEx and UPS Network Structure and Accessibility Analysis Based on Complex Network Theory. *Complexity*. <https://doi.org/https://doi.org/10.1155/2021/6682670>
- Zhou, S. B. (2015). Impact of Lean Supply Chain Management on Operational Performance: A Study of Small Manufacturing Companies. *International Journal of Business Analytics*, 2(3), 1-19. <https://doi.org/10.4018/IJBAN.2015070101>
- Zsidisin, G. A., & Ritchie, B. (2009). Supply Chain Risk Management – Developments, Issues and Challenges. G. A. Zsidisin, & B. Ritchie (Dü) içinde, *Supply Chain Risk: A Handbook of Assessment, Management, and Performance* (s. 1-11). Springer.
- Zsidisin, G. A., Panelli, A., & Upton, R. (2000). Purchasing organization involvement in risk assessments, contingency plans, and risk management: an exploratory study. *Supply Chain Management: An International Journal*, 5(4), 187-197. <https://doi.org/10.1108/13598540010347307>

EKLER

EK-1: Birinci katılımcının merkeziyet analizi sonuçları

20 Organizasyonel Altyapı 18 from 19 concepts.	16 Finansman 14 from 19 concepts.
1 Uygulama Süreci 17 from 19 concepts.	15 Paydaşların/çalışanların katılımı 14 from 19 concepts.
10 Beceri ve uzmanlıklar 16 from 19 concepts.	14 İletişim 14 from 19 concepts.
11 Strateji/vizyon 15 from 19 concepts.	9 Kültür 14 from 19 concepts.
8 Liderlik 15 from 19 concepts.	7 Yalınlığın gerekliliklerini yerine getirme 14 from 19 concepts.
6 Ekip Çalışması 15 from 19 concepts.	13 Üst Yönetiminin Bağlılığı 13 from 19 concepts.
4 Müşteri Memnuniyeti 15 from 19 concepts.	12 Eğitim ve öğretim 13 from 19 concepts.
2 Teknoloji Gelişimi 15 from 19 concepts.	5 Ödüllendirme 13 from 19 concepts.
19 Performans Değerlendirmesi 14 from 19 concepts.	3 Yalın Araçlar 13 from 19 concepts.
18 Çalışanların bağlılığı / motivasyonu 14 from 19 concepts.	17 Sürekli Öğrenme 11 from 19 concepts.

EK-2: İkinci Katılımcının Merkeziyet Analizi Sonuçları

15 Paydaşların/çalışanların katılımı 18 from 19 concepts.	17 Sürekli Öğrenme 16 from 19 concepts.
1 Uygulama Süreci 18 from 19 concepts.	14 İletişim 16 from 19 concepts.
20 Organizasyonel Alt Yapı 17 from 19 concepts.	11 Strateji/Vizyon 16 from 19 concepts.
18 Çalışanların bağlılığı /Motivasyonu 17 from 19 concepts.	7 Yalınlığın gerekliliklerini yerine getirme 16 from 19 concepts.
12 Eğitim ve öğretim 17 from 19 concepts.	19 Performans Değerlendirme 15 from 19 concepts.
10 Beceri ve Uzmanlıklar 17 from 19 concepts.	16 Finansman 15 from 19 concepts.
9 Kültür 17 from 19 concepts.	8 Liderlik 15 from 19 concepts.
6 Ekip Çalışması 17 from 19 concepts.	3 Yalın Araçlar 15 from 19 concepts.
4 Müşteri Memnuniyeti 17 from 19 concepts.	13 Üst Yönetiminin Bağlılığı 14 from 19 concepts.
2 Teknoloji Gelişimi 17 from 19 concepts.	5 Ödüllendirme 14 from 19 concepts.

EK-3: Birinci Katılımcının Döngü Analizi

Loop1 set contains:

1 Uygulama Süreci
11 Strateji/vizyon
20 Organizasyonel Altyapi

Loop2 set contains:

1 Uygulama Süreci
10 Beceri ve uzmanliklar
11 Strateji/vizyon
20 Organizasyonel Altyapi

Loop3 set contains:

1 Uygulama Süreci
8 Liderlik
10 Beceri ve uzmanliklar
11 Strateji/vizyon
20 Organizasyonel Altyapi

Loop4 set contains:

1 Uygulama Süreci
8 Liderlik
11 Strateji/vizyon
20 Organizasyonel Altyapi

Loop5 set contains:

1 Uygulama Süreci
10 Beceri ve uzmanliklar
20 Organizasyonel Altyapi

Loop6 set contains:

1 Uygulama Süreci
8 Liderlik
10 Beceri ve uzmanliklar
20 Organizasyonel Altyapi

Loop7 set contains:

1 Uygulama Süreci
20 Organizasyonel Altyapi

Loop8 set contains:

1 Uygulama Süreci
10 Beceri ve uzmanliklar
11 Strateji/vizyon

Loop9 set contains:

1 Uygulama Süreci
8 Liderlik
10 Beceri ve uzmanliklar
11 Strateji/vizyon

Loop10 set contains:

1 Uygulama Süreci
8 Liderlik
11 Strateji/vizyon

Loop11 set contains:

1 Uygulama Süreci
11 Strateji/vizyon

Loop12 set contains:

1 Uygulama Süreci
10 Beceri ve uzmanliklar

Loop13 set contains:

1 Uygulama Süreci
8 Liderlik
10 Beceri ve uzmanliklar

Loop14 set contains:

1 Uygulama Süreci
8 Liderlik

Loop15 set contains:

1 Uygulama Süreci
8 Liderlik
20 Organizasyonel Altyapi

Loop16 set contains:

8 Liderlik
10 Beceri ve uzmanliklar

Loop17 set contains:

8 Liderlik
11 Strateji/vizyon
20 Organizasyonel Altyapi

Loop18 set contains:

8 Liderlik
10 Beceri ve uzmanliklar
11 Strateji/vizyon
20 Organizasyonel Altyapi

Loop19 set contains:

8 Liderlik
10 Beceri ve uzmanliklar
11 Strateji/vizyon

Loop20 set contains:

8 Liderlik
11 Strateji/vizyon

Loop21 set contains:

8 Liderlik
10 Beceri ve uzmanliklar
20 Organizasyonel Altyapi

Loop22 set contains:

11 Strateji/vizyon
20 Organizasyonel Altyapi

EK-4: İkinci Katılımcının Döngü Analizi

Loop1 set contains:

- 1 Uygulama Süreci
- 18 Çalışanların bağlılığı/Motivasyonu
- 20 Organizasyonel Alt Yapı

Loop2 set contains:

- 1 Uygulama Süreci
- 15 Paydaşların/çalışanların katılımı
- 18 Çalışanların bağlılığı/Motivasyonu
- 20 Organizasyonel Alt Yapı

Loop3 set contains:

- 1 Uygulama Süreci
- 15 Paydaşların/çalışanların katılımı
- 20 Organizasyonel Alt Yapı

Loop4 set contains:

- 1 Uygulama Süreci
- 12 Eğitim ve öğretim
- 20 Organizasyonel Alt Yapı

Loop5 set contains:

- 1 Uygulama Süreci
- 12 Eğitim ve öğretim
- 18 Çalışanların bağlılığı/Motivasyonu
- 20 Organizasyonel Alt Yapı

Loop6 set contains:

- 1 Uygulama Süreci
- 12 Eğitim ve öğretim
- 15 Paydaşların/çalışanların katılımı
- 18 Çalışanların bağlılığı/Motivasyonu
- 20 Organizasyonel Alt Yapı

Loop7 set contains:

- 1 Uygulama Süreci
- 12 Eğitim ve öğretim
- 15 Paydaşların/çalışanların katılımı
- 20 Organizasyonel Alt Yapı

Loop8 set contains:

- 1 Uygulama Süreci
- 20 Organizasyonel Alt Yapı

Loop9 set contains:

- 1 Uygulama Süreci
- 15 Paydaşların/çalışanların katılımı
- 18 Çalışanların bağlılığı/Motivasyonu

Loop10 set contains:

- 1 Uygulama Süreci
- 18 Çalışanların bağlılığı/Motivasyonu

Loop11 set contains:

- 1 Uygulama Süreci
- 15 Paydaşların/çalışanların katılımı

Loop12 set contains:

- 12 Eğitim ve öğretim
- 18 Çalışanların bağlılığı/Motivasyonu
- 20 Organizasyonel Alt Yapı

Loop13 set contains:

- 12 Eğitim ve öğretim
- 15 Paydaşların/çalışanların katılımı
- 18 Çalışanların bağlılığı/Motivasyonu
- 20 Organizasyonel Alt Yapı

Loop14 set contains:

- 12 Eğitim ve öğretim
- 20 Organizasyonel Alt Yapı

Loop15 set contains:

- 15 Paydaşların/çalışanların katılımı
- 18 Çalışanların bağlılığı/Motivasyonu
- 20 Organizasyonel Alt Yapı

Loop16 set contains:

- 15 Paydaşların/çalışanların katılımı
- 18 Çalışanların bağlılığı/Motivasyonu

Loop17 set contains:

- 18 Çalışanların bağlılığı/Motivasyonu
- 20 Organizasyonel Alt Yapı

EK-5: Birinci katılımcının kendi fikirlerinin merkezîyet analiz sonuçları

2 Sistemi Yeniden Tasarlamak

9 from 9 concepts.

10 Kalifeyeli Personel Alimi

8 from 9 concepts.

7 Maliyet

8 from 9 concepts.

6 İnsan Faktörünün Azaltılması

8 from 9 concepts.

5 Bilgisayar Sistemlerinin Gelistirilmesi

8 from 9 concepts.

4 Yapay Zeka Kullanimi

8 from 9 concepts.

3 Otomatize Etmek

8 from 9 concepts.

9 Yöneticilerin/Çalışanların istekliliği

7 from 9 concepts.

8 Eğitimli Personel

7 from 9 concepts.

1 Yalınliğin Bilen Bir Yönetici

6 from 9 concepts.

EK-6: Birinci katılımcının kendi fikirlerinin merkezîyet analiz sonuçları

Loop1 set contains:

2 Sistemi Yeniden Tasarlamak
7 Maliyet
10 Kalifiyeli Personel Alimi

Loop2 set contains:

2 Sistemi Yeniden Tasarlamak
5 Bilgisayar Sistemlerinin
Gelistirilmesi
7 Maliyet
10 Kalifiyeli Personel Alimi

Loop3 set contains:

2 Sistemi Yeniden Tasarlamak
5 Bilgisayar Sistemlerinin
Gelistirilmesi
6 İnsan Faktörünün Azaltılması
7 Maliyet
10 Kalifiyeli Personel Alimi

Loop4 set contains:

2 Sistemi Yeniden Tasarlamak
6 İnsan Faktörünün Azaltılması
7 Maliyet
10 Kalifiyeli Personel Alimi

Loop5 set contains:

2 Sistemi Yeniden Tasarlamak
5 Bilgisayar Sistemlerinin
Gelistirilmesi
10 Kalifiyeli Personel Alimi

Loop6 set contains:

2 Sistemi Yeniden Tasarlamak
10 Kalifiyeli Personel Alimi

Loop7 set contains:

2 Sistemi Yeniden Tasarlamak
5 Bilgisayar Sistemlerinin
Gelistirilmesi
7 Maliyet

Loop8 set contains:

2 Sistemi Yeniden Tasarlamak
5 Bilgisayar Sistemlerinin
Gelistirilmesi
6 İnsan Faktörünün Azaltılması
7 Maliyet

Loop9 set contains:

2 Sistemi Yeniden Tasarlamak
7 Maliyet

Loop10 set contains:

2 Sistemi Yeniden Tasarlamak
6 İnsan Faktörünün Azaltılması
7 Maliyet

Loop11 set contains:

2 Sistemi Yeniden Tasarlamak
5 Bilgisayar Sistemlerinin
Gelistirilmesi

Loop12 set contains:

5 Bilgisayar Sistemlerinin
Gelistirilmesi
7 Maliyet
10 Kalifiyeli Personel Alimi

Loop13 set contains:

5 Bilgisayar Sistemlerinin
Gelistirilmesi
6 İnsan Faktörünün Azaltılması
7 Maliyet
10 Kalifiyeli Personel Alimi

Loop14 set contains:

5 Bilgisayar Sistemlerinin
Gelistirilmesi
7 Maliyet

Loop15 set contains:

5 Bilgisayar Sistemlerinin
Gelistirilmesi
6 İnsan Faktörünün Azaltılması
7 Maliyet

Loop16 set contains:

6 İnsan Faktörünün Azaltılması
7 Maliyet
10 Kalifiyeli Personel Alimi

Loop17 set contains:

7 Maliyet
10 Kalifiyeli Personel Alimi

EK-7: İkinci katılımcının kendi fikirlerinin merkezîyet analiz sonuçları

7 Süreçlerin İyileştirilmesi

7 from 7 concepts.

6 Süreçlerin Yeniden Tasarlanması

7 from 7 concepts.

2 Maliyet

7 from 7 concepts.

8 Otomatize Etmek

6 from 7 concepts.

5 Kolay Erişilebilirlik

6 from 7 concepts.

4 Kalifiyeli Personel

6 from 7 concepts

1 İletişim

6 from 7 concepts

3 Eğitim

5 from 7 concepts

EK-8: İkinci katılımcının kendi fikirlerinin döngü analiz sonuçları

Loop1 set contains:

- 2 Maliyet
- 5 Kolay erişilebilirlik
- 6 Süreçlerin Yeniden Tasarlanması
- 8 Otomatize Etmek

Loop2 set contains:

- 2 Maliyet
- 5 Kolay erişilebilirlik
- 6 Süreçlerin Yeniden Tasarlanması
- 7 Süreçlerin İyileştirilmesi
- 8 Otomatize Etmek

Loop3 set contains:

- 2 Maliyet
- 5 Kolay Erişilebilirlik
- 6 Süreçlerin Yeniden Tasarlanması
- 7 Süreçlerin İyileştirilmesi

Loop4 set contains:

- 2 Maliyet
- 5 Kolay Erişilebilirlik
- 6 Süreçlerin Yeniden Tasarlanması

Loop5 set contains:

- 2 Maliyet
- 5 Kolay erişilebilirlik
- 7 Süreçlerin İyileştirilmesi

Loop6 set contains:

- 2 Maliyet
- 5 Kolay erişilebilirlik
- 8 Otomatize Etmek

Loop7 set contains:

- 2 Maliyet
- 5 Kolay erişilebilirlik
- 7 Süreçlerin İyileştirilmesi
- 8 Otomatize Etmek

Loop8 set contains:

- 2 Maliyet
- 5 Kolay erişilebilirlik

Loop9 set contains:

- 2 Maliyet
- 6 Süreçlerin Yeniden Tasarlanması
- 8 Otomatize Etmek

Loop10 set contains:

- 2 Maliyet
- 6 Süreçlerin Yeniden Tasarlanması
- 7 Süreçlerin İyileştirilmesi
- 8 Otomatize Etmek

Loop11 set contains:

- 2 Maliyet
- 6 Süreçlerin Yeniden Tasarlanması
- 7 Süreçlerin İyileştirilmesi

Loop12 set contains:

- 2 Maliyet
- 6 Süreçlerin Yeniden Tasarlanması

Loop13 set contains:

- 2 Maliyet
- 7 Süreçlerin İyileştirilmesi

Loop14 set contains:

- 2 Maliyet
- 7 Süreçlerin İyileştirilmesi
- 8 Otomatize Etmek

Loop15 set contains:

- 2 Maliyet
- 8 Otomatize Etmek

Loop16 set contains:

- 5 Kolay erişilebilirlik
- 6 Süreçlerin Yeniden Tasarlanması
- 8 Otomatize Etmek

Loop17 set contains:

- 5 Kolay erişilebilirlik
- 6 Süreçlerin Yeniden Tasarlanması
- 7 Süreçlerin İyileştirilmesi
- 8 Otomatize Etmek

Loop18 set contains:

- 5 Kolay erişilebilirlik
- 6 Süreçlerin Yeniden Tasarlanması
- 7 Süreçlerin İyileştirilmesi

Loop19 set contains:

- 5 Kolay erişilebilirlik
- 6 Süreçlerin Yeniden Tasarlanması

Loop20 set contains:

- 5 Kolay erişilebilirlik
- 7 Süreçlerin İyileştirilmesi

Loop21 set contains:

- 5 Kolay erişilebilirlik
- 8 Otomatize Etmek

Loop22 set contains:

- 5 Kolay erişilebilirlik
- 7 Süreçlerin İyileştirilmesi
- 8 Otomatize Etmek

Loop23 set contains:

- 6 Süreçlerin Yeniden Tasarlanması
- 8 Otomatize Etmek

Loop24 set contains:

- 6 Süreçlerin Yeniden Tasarlanması
- 7 Süreçlerin İyileştirilmesi
- 8 Otomatize Etmek

Loop25 set contains:

- 6 Süreçlerin Yeniden Tasarlanması
- 7 Süreçlerin İyileştirilmesi

EK-9: Akademisyenlerin Merkeziyet Analizi Sonuçları

9 Liderlik

7 from 8 concepts.

8 Eğitim

7 from 8 concepts.

6 Reorganizasyon

7 from 8 concepts.

4 Performans Değerlendirilmesi

7 from 8 concepts.

3 Teknoloji gelişimi

7 from 8 concepts.

2 Üst yönetim bağlılığı

7 from 8 concepts.

7 Ödüllendirme

6 from 8 concepts.

5 Örgütsel ve bireysel kültür
uyumu

6 from 8 concepts.

1 Finansman yeterliliği

6 from 8 concepts.

EK-10: Akademisyenlerin Döngü Analizi Sonuçları

Loop1 set contains:

- 2 Üst yönetim bağılılığı
- 6 Reorganizasyon
- 8 Eğitim
- 9 Liderlik

Loop2 set contains:

- 2 Üst yönetim bağılılığı
- 4 Performans değerlendirilmesi
- 6 Reorganizasyon
- 8 Eğitim
- 9 Liderlik

Loop3 set contains:

- 2 Üst yönetim bağılılığı
- 4 Performans değerlendirilmesi
- 8 Eğitim
- 9 Liderlik

Loop4 set contains:

- 2 Üst yönetim bağılılığı
- 9 Liderlik

Loop5 set contains:

- 4 Performans değerlendirilmesi
- 6 Reorganizasyon
- 8 Eğitim

Loop6 set contains:

- 4 Performans değerlendirilmesi
- 8 Eğitim

Loop7 set contains:

- 6 Reorganizasyon
- 8 Eğitim



ANADOLU ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLER BİLİMSEL ARAŞTIRMA VE YAYIN ETİĞİ KURULU
KARAR BELGESİ

ÇALIŞMANIN TÜRÜ:	Yüksek Lisans Tez Çalışması
KONU:	Sosyal Bilimler
BAŞLIK:	Yalın Tedarik Zinciri Uygulamasındaki Gerekli Faktörlerin Bilişsel Haritalandırma Yöntemi ile Belirlenmesi ve Risklerin ANP ile Önceliklendirilmesi: Havacılık Organizasyonlarında Bir Uygulama
PROJE/TEZ YÜRÜTÜCÜSÜ:	Prof. Dr. Ayşe KÜÇÜK YILMAZ
TEZ YAZARI:	Esra YELKEN
ALT KOMİSYON GÖRÜŞÜ:	-
KARAR:	Olumlu