



**T.C.
KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANA BİLİM DALI**

**DEĞER AKIŞ MALİYETLEME VE
ANALİTİK HİYERARŞİ SÜRECİ:
TEKSTİL SEKTÖRÜNDE BİR
UYGULAMA**

Ahmet KAYA

DOKTORA TEZİ

**KAHRAMANMARAŞ
TEMMUZ -2019**



**T.C.
KAHRAMANMARAŞ ST İMAM ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANA BİLİM DALI**

**DEĞER AKIŞ MALİYETLEME VE
ANALİTİK HİYERARŞİ SÜRECİ:
TEKSTİL SEKTÖRÜNDE BİR
UYGULAMA**

**DANIŞMAN
JÜRİ**

**: Prof. Dr. Zeynep HATUNOĞLU
: Prof. Dr. Ali DERAN
: Prof. Dr. Mustafa KISAKÜREK
: Doç. Dr. Salih YEŞİL
: Dr. Öğr. Üyesi İlker KEFE**

Ahmet KAYA

DOKTORA TEZİ

**KAHRAMANMARAŞ
TEMMUZ -2019**

KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANA BİLİM DALI

DEĞER AKIŞ MALİYETLEME VE ANALİTİK
HİYERARŞİ SÜRECİ: TEKSTİL SEKTÖRÜNDE BİR
UYGULAMA

Ahmet KAYA

DOKTORA TEZİ

Kod No :

Bu Tez 01/07/2019 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından
Oy Birliği/Oy Çoğunluğu ile Kabul Edilmiştir.


Prof. Dr. Zeynep HATUNOĞLU
BAŞKAN


Prof. Dr. Ali DERAN
ÜYE


Prof. Dr. M. Mustafa KISAKÜREK
ÜYE


Doç. Dr. Salih YEŞİL
ÜYE


Dr. Öğr. Üyesi İKER KELEŞ
ÜYE

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylıyorum.

Prof. Dr. Ahmet EYİCİL
Enstitü Müdürü

Bu çalışma tarafından desteklenmiştir.
Proje No:.....

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANA BİLİM DALI

ÖZET

DOKTORA TEZİ

**DEĞER AKIŞ MALİYETLEME VE ANALİTİK HİYERARŞİ
SÜRECİ: TEKSTİL SEKTÖRÜNDE BİR UYGULAMA**

Ahmet, KAYA

Danışman : Prof. Dr. Zeynep HATUNOĞLU

Yıl : 2019, Sayfa: 124+XI

Jüri : Prof. Dr. Zeynep HATUNOĞLU (Başkan)
: Prof. Dr. Ali DERAN (Üye)
: Prof. Dr. M. Mustafa KISAKÜREK (Üye)
: Doç. Dr. Salih YEŞİL (Üye)
: Dr. Öğr. Üyesi İlker KEFE (Üye)

Yalın düşüncenin 1990'lı yılların başından itibaren birçok sektörde benimsenmesiyle işletmeler yalın üretim tekniklerini uygulamaya başlamışlardır. Ancak zaman içerisinde geleneksel maliyetlendirme yöntemlerinin yalın üretim süreçlerini yansıtmada yetersiz kaldığı görülmüştür. Literatürde yalın üretim tekniklerini uygulayan işletmelere yeni bir maliyet yönetimi aracı olarak değer akış maliyetleme yöntemi önerilmektedir. Bu çalışmanın amacı; yalın üretim tekniklerini uygulayan işletmelerde Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) temelli yalın maliyet yönetimi (Değer Akış Maliyetleme-DAM) sistemi kurulması, ortak giderlerin değer akışlarına doğru bir şekilde dağıtılması ve mamul maliyetinin daha doğru hesaplanması konusunda yol gösterici olmaktır. Bu amaçla yalın üretim tekniklerini uygulayan bir tekstil işletmesinde maliyet yönetimi aracı olarak değer akış maliyetleme yöntemi kurulmuştur. Ortak giderlerin değer akışlarına ve değer akışlarında toplanan giderlerin mamullere dağıtımında dağıtım anahtarı belirlenemeyen durumlarda AHS yönteminden yararlanılmıştır. Çalışmanın sonucunda işletmenin geleneksel yöntemlerle hesapladığı birim maliyetler ile AHS temelli değer akış maliyetleme yöntemi ile belirlenen maliyetler arasında farklılık olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Yalın Maliyet Yönetimi, Değer Akış Maliyetleme, Analitik Hiyerarşi Süreci, Maliyet Dağıtımı

**DEPARTMENT OF BUSINESS ADMINISTRATION
INSTITUTE OF SOCIAL SCIENCES
KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM UNIVERSITY**

ABSTRACT

PhD THESIS

**VALUE STREAM COSTING AND ANALYTICAL HIERARCHY
PROCESS: AN APPLICATION IN THE TEXTILE SECTOR**

Ahmet, KAYA

Supervisor : Prof. Dr. Zeynep HATUNOĞLU

Year : 2019, Pages: 124+XI

Jury	: Prof. Dr. Zeynep HATUNOĞLU	(Chair Person)
	: Prof. Dr. Ali DERAN	(Member)
	: Prof. Dr. M. Mustafa KISAKÜREK	(Member)
	: Assoc. Prof. Salih YEŞİL	(Member)
	: Asst. Prof. İlker KEFE	(Member)

With the adoption of lean thinking in many sectors since the early 1990s, enterprises have started to apply lean manufacturing techniques. However, over time, traditional costing methods have failed to reflect lean manufacturing processes. In the literature, value stream costing method is proposed as a new cost management tool for enterprises applying lean manufacturing techniques. The aim of this study is to establish a lean cost management (Value Stream Costing-VSC) system based on Analytic Hierarchy Process (AHP) to distribute common expenses to value streams correctly and to guide the more accurate calculation of product cost in enterprises applying lean manufacturing techniques. For this purpose, value stream costing method has been established as a cost management tool in a textile enterprise which applies lean production techniques. AHP method has been used in cases where the distribution key cannot be determined for the distribution of common expenses to the value streams and the expenses collected in the value streams to the products. As a result of the study, it is found that there is a difference between the unit costs calculated by the traditional methods and the costs determined by AHP based value stream costing method.

Keywords: Lean Cost Management, Value Stream Costing, Analytic Hierarchy Process, Cost Distribution

ÖN SÖZ

Tez konusu belirlerken isteklerimi göz önünde bulundurup bana yardımcı olan, tez yazma sürecinin başından sonuna kadar bilgisini, deneyimini, zamanını benimle paylaşan, bilgi aktaran, yol gösteren, ilgisini esirgemeyen tez danışmanım ve değerli hocam Prof. Dr. Zeynep HATUNOĞLU'na en içten dileklerimle teşekkürlerimi sunarım.

Birlikte çalışmaya başladığımız günden bu yana bilgisini ve deneyimini benimle paylaşan Prof. Dr. Ali DERAN'a, Prof. Dr. M. Mustafa KISAKÜREK'e, özellikle tezin analiz kısmında bana destek olan Doç. Dr. Mehmet ÖZÇALICI'ya ve Arş. Gör. Hasan Emin GÜRLER'e en içten dileklerimle teşekkürlerimi sunarım.

Hayatım boyunca desteklerini esirgemeyen sevgili aileme ve sevgili eşime en içten dileklerimle teşekkürlerimi sunarım.

Ahmet KAYA
Temmuz, 2019

İÇİNDEKİLER

ÖZET	I
ABSTRACT	II
ÖN SÖZ	III
İÇİNDEKİLER	IV
KISALTMALAR LİSTESİ	VII
TABLolar LİSTESİ	VIII
ŞEKİLLER LİSTESİ	X
EKLER LİSTESİ	XI
1. GİRİŞ	1
2. KONUyla İLGİLİ ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	3
2.1. Yalın Muhasebe İle İlgili Önceki Çalışmalar	3
2.2. Muhasebe Alanında Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) Yöntemi İle İlgili Önceki Çalışmalar	11
3. YALIN ÜRETİM VE YALIN MUHASEBE İLE İLGİLİ TEMEL KAVRAMLAR	14
3.1. Yalın Üretim	14
3.1.1. Yalın Üretim Kavramı	14
3.1.2. Yalın Üretimin Tarihsel Gelişimi	15
3.1.3. Yalın Düşüncenin Ana İlkeleri	16
3.1.3.1. Değer	16
3.1.3.2. Değer Akışı	17
3.1.3.3. Sürekli Akış	17
3.1.3.4. Çekme	18
3.1.3.5. Mükemmellik	19
3.1.4. Yalın Üretimin Kitle Üretim ile Karşılaştırılması	19
3.1.5. Yalın Üretim Teknikleri	20
3.1.5.1. Kanban	20
3.1.5.2. Tam Zamanında Üretim (TZÜ)	21
3.1.5.3. Tek Parça Akış	22
3.1.5.4. Sınıflandır, Sırala, Sil, Standartlaştır, Sürdür (5S)	23
3.1.5.5. Toplam Verimli Bakım (TVB)	25
3.1.5.6. Otonomasyon (Jidoka)	26
3.1.5.7. Hatayı Önleme (Poka –Yoke)	26
3.1.5.8. Üretimde Düzenlilik (Heijunka)	27
3.1.5.9. Tek Haneli Dakikalarda Kalıp Değiştirme (SMED)	28
3.1.5.10. U Biçiminde Üretim Hatları	29
3.1.5.11. Sürekli İyileştirme (Kaizen)	29
3.1.5.12. Görsel Kontrol	30
3.1.5.13. Standart İş	31
3.1.5.14. Toplam Kalite Yönetimi (TKY)	32
3.1.5.15. Hücresel Üretim	33
3.1.5.16. Değer Akış Haritalama (DAH)	33
3.1.5.17. Altı Sigma	35
3.2. Yalın Yönetim	36
3.3. Yalın Muhasebe	37
3.3.1. Yalın Muhasebe Kavramı	37
3.3.2. Yalın Muhasebenin Vizyonu	39

3.3.3. Yalın Muhasebenin İlkeleri, Uygulamaları ve Araçları.....	40
3.3.3.1. Yalın ve Basit İşletme Muhasebesi.....	42
3.3.3.2. Yalın Dönüşümü Destekleyen Muhasebe Süreci.....	42
3.3.3.3. Bilginin Açık ve Zamanlı Aktarımı	44
3.3.3.4. Yalın Bakış Açısından Planlama ve Bütçeleme.....	45
3.3.3.5. İçsel Muhasebe Kontrollerini Güçlendirme	48
3.3.4. Geleneksel Muhasebe ile Yalın Muhasebenin Karşılaştırılması.....	49
3.3.5. Yalın Muhasebenin Yararları.....	50
4. ANALİTİK HİYERARŞİ SÜRECİ YÖNTEMİ VE DEĞER AKIŞ MALİYETLEME YÖNTEMİ.....	52
4.1. Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) Yöntemi	52
4.1.1. Analitik Hiyerarşi Süreci'nin (AHS) Teorik Yapısı.....	52
4.1.2. Analitik Hiyerarşi Süreci'nin (AHS) Uygulanma Aşamaları	53
4.1.3. Analitik Hiyerarşi Süreci'nin (AHS) Uygulama Alanları	57
4.1.4. Analitik Hiyerarşi Süreci'nin (AHS) Avantaj ve Dezavantajları.....	58
4.2. Değer Akış Maliyetleme Yöntemi	59
4.2.1. Geleneksel Maliyet Muhasebesi Yöntemindeki Uyumsuzluklar	60
4.2.2. Geleneksel Standart Maliyetleme Yöntemindeki Uyumsuzluklar	61
4.2.3. Değer Akış Maliyetleme Yönteminin Çalışma Şekli	62
4.2.4. Değer Akış Maliyetleme Yönteminin Basit Oluşunun Nedeni.....	64
4.2.5. Değer Akış Maliyetleme Yönteminin Uygulanması	65
4.2.6. Değer Akışının Dışındaki Maliyetlerin İzlenmesi.....	66
4.2.7. Mamulün Maliyetinin Hesaplanması.....	66
4.2.8. Değer Akışı ve Kar ve Zarar Tabloları.....	67
4.2.9. Değer Akış Maliyetleme Yönteminin Avantajları	69
5. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ.....	70
5.1. Araştırmanın Amacı.....	70
5.2. Araştırmanın Yöntemi.....	71
5.3. Araştırmanın Modeli	72
5.4. Araştırma Süreci	73
6. DEĞER AKIŞ MALİYETLEME VE ANALİTİK HİYERARŞİ SÜRECİ: BİR UYGULAMA	76
6.1. İşletme ve Üretim Bilgileri.....	76
6.1.1. Uygulama Yapılan İşletmeye İlişkin Bilgiler	76
6.1.2. İşletmenin Yalın Üretim Boyutu	77
6.1.3. Üretilen Mamul ve Mamul Üretim Süreçlerine İlişkin Bilgiler	77
6.2. İşletmenin Maliyet ve Gider Bilgileri	79
6.2.1. Giderlerin Sınıflandırılması	81
6.3. Giderlerin Değer Akışlarına Dağıtılması	82
6.3.1. Değer Akışı ve Mamulleri Belirli Olmayan Giderlerin Dağıtımı	82
6.3.1.1. Su Giderinin Değer Akışına Yüklenmesi	83
6.3.1.2. Elektrik Giderinin Değer Akışına Yüklenmesi.....	87
6.3.1.3. Doğalgaz Giderinin Değer Akışına Yüklenmesi	89
6.3.1.4. Kira Giderinin Değer Akışına Yüklenmesi	90
6.3.1.5. Sarf Malzeme Giderinin Değer Akışına Yüklenmesi	92
6.3.1.6. Diğer İşçilik Giderinin Değer Akışına Yüklenmesi.....	93
6.3.1.7. Diğer Giderlerin Değer Akışına Yüklenmesi	95
6.3.1.8. Katsayıların Toplu Gösterimi	95
6.3.1.9. Değer Akışlarında Toplanan Giderler	96

6.3.2. Değer Akışı Belirli Olan Ancak Mamulü Belirli Olmayan Giderlerin Dağıtımı	97
6.3.3. Değer Akışı ve Mamulleri Belirli Olan Giderler.....	97
6.3.4. Değer Akışlarının Toplam Maliyeti	98
6.4. Değer Akışlarından Mamullere Dağıtım Anahtarlarının Belirlenmesi.....	99
6.4.1. Değer Akışlarında Toplanan Giderlerin Mamullere Dağıtılmasında Kullanılacak AHS Katsayıları	99
6.4.2. Değer Akışlarında Toplanan Maliyetlerin Mamullere Dağıtılması	102
6.5. Değer Akışı ve Mamulleri Belirli Olan Giderlerin Mamullere Dağıtımı	103
6.6. Mamullere Göre Değer Akış Tabloları ve Birim Maliyetleri.....	103
6.7. Değer Akış Gelir Tabloları.....	107
6.8. Karlılık Analizi	109
7. SONUÇ VE TARTIŞMA	110
KAYNAKLAR	114
ÖZ GEÇMİŞ	
EKLER	

KISALTMALAR LİSTESİ

AHS	: Analitik Hiyerarşi Süreci
CI	: Tutarlılık İndeksi
CR	: Tutarsızlık Katsayısı
D.A	: Dağıtım Anahtarı
DAH	: Değer Akış Haritalama
DAM	: Değer Akış Maliyetleme
FTM	: Faaliyet Tabanlı Maliyetleme
G.O	: Geometrik Ortalama
JIT	: Just-in-Time
RI	: Rastgele İndeks
SMED	: Tek Haneli Dakikalarda Kalıp Değişirme
SOFP	: Satış, Operasyonlar ve Finansal Planlama
SOX	: Sarbanes Oxley
TKP	: Toplam Kalite Yönetimi
TVB	: Toplam Verimli Bakım
TZÜ	: Tam Zamanında Üretim
U1	: Uzman 1
U2	: Uzman 2
U3	: Uzman 3
λ_{max}	: Maksimum Özdeğer

TABLÖLAR LİSTESİ

<u>Tablolar</u>	<u>Sayfa</u>
Tablo 3.1. Kitle Üretim-Yalın Üretim Karşılaştırması.....	20
Tablo 3.2. Maskell'in Dört (4) Aşamalı Yalın Muhasebe Olgunluk Modeli	39
Tablo 3.3. Yalın Muhasebe İlkeleri, Uygulamaları ve Araçları	41
Tablo 3.4. Satış Siparişi Verme Kararına İlişkin Örnek Sonuç Tablosu.....	45
Tablo 3.5. Üç Kapasite Alternatifinin Değer Akışı Üzerindeki Etkisini Gösteren Örnek Sonuç Tablosu	47
Tablo 3.6. Geleneksel Muhasebe ile Yalın Muhasebe Arasındaki Farklılıklar	50
Tablo 4.1. Analitik Hiyerarşi Süreci-9'lu Ölçek	54
Tablo 4.2. Rastgele İndeks Sayıları.....	57
Tablo 4.3. AHS Yönteminin Uygulandığı Alanlar	58
Tablo 4.4. X İşletmesi Değer Akış Maliyetleri.....	64
Tablo 4.5. Değer Akış Maliyetleme Yönteminin Uygulanması İçin 8 Adım.....	65
Tablo 4.6. Geleneksel Muhasebe Gelir Tablosu	67
Tablo 4.7. Tipik Bir Değer Akış Kar ve Zarar Tablosu	67
Tablo 4.8. X İşletmesi-ABC Bölümü Kar ve Zarar Tablosu	68
Tablo 6.1. İşletmenin Değer Akışları.....	78
Tablo 6.2. İşletmenin Giderleri	79
Tablo 6.3. Amortisman Tablosu	80
Tablo 6.4. Değer Akışı ve Mamulleri Belirli Olmayan Giderler.....	81
Tablo 6.5. Değer Akışları Belirli Olan Ancak Mamulleri Belirli Olmayan Giderler	81
Tablo 6.6. Değer Akışı ve Mamulleri Belirli Olan Giderler.....	82
Tablo 6.7. Değer Akışları ve Gider Kalemleri.....	82
Tablo 6.8. Su Giderinin Uzman 1'e Göre Değer Akışlarının Değerlendirilmesi	84
Tablo 6.9. Su giderinin Uzman 1'e Göre Katsayıların Hesaplanması	84
Tablo 6.10. Su giderinin Uzman 1'e Göre AHS Katsayıların Hesaplanması.....	84
Tablo 6.11. Su Giderinin Değer Akışlarına Yüklenmesinde Kullanılan Uzman Değerlendirmeleri.....	85
Tablo 6.12. Su Gideri için Geometrik Ortalama Değerlendirme Matrisi ve AHS Katsayıları	87
Tablo 6.13. Elektrik Giderinin Değer Akışlarına Yüklenmesinde Kullanılan Uzman Değerlendirmeleri.....	88
Tablo 6.14. Elektrik Gideri için Geometrik Ortalama Değerlendirme Matrisi ve AHS Katsayıları	89
Tablo 6.15. Doğalgaz Giderinin Değer Akışlarına Yüklenmesinde Kullanılan Uzman Değerlendirmeleri.....	90
Tablo 6.16. Doğalgaz Gideri için Geometrik Ortalama Değerlendirme Matrisi ve AHS Katsayıları	90
Tablo 6.17. Kira Giderinin Değer Akışlarına Yüklenmesinde Kullanılan Uzman Değerlendirmeleri.....	91
Tablo 6.18. Kira Gideri için Geometrik Ortalama Değerlendirme Matrisi ve AHS Katsayıları	92
Tablo 6.19. Sarf Malzeme Giderinin Değer Akışlarına Yüklenmesinde Kullanılan Uzman Değerlendirmeleri.....	92
Tablo 6.20. Sarf malzeme için Geometrik Ortalama Değerlendirme Matrisi ve AHS Katsayıları	93

Tablo 6.21. Diğer İşçilik Giderinin Değer Akışlarına Yüklenmesinde Kullanılan Uzman Değerlendirmeleri.....	94
Tablo 6.22. Diğer İşçilik Gideri için Geometrik Ortalama Değerlendirme Matrisi ve AHS Katsayıları.....	95
Tablo 6.23. Diğer İşçilik Gideri için Geometrik Ortalama Değerlendirme Matrisi ve AHS Katsayılar.....	95
Tablo 6.24. Giderlerin Değer Akışlarına Yüklenmesi (AHS Katsayıları)	96
Tablo 6.25. Giderlerin Değer Akışlarına Yüklenmesi (TL bazında)	97
Tablo 6.26. Direkt İşçilik- Amortisman Tutarları ve Akaryakıt Giderlerinin Değer Akışlarında Gösterilmesi.....	97
Tablo 6.27. Değer Akışı ve Mamulleri Belirli Olan Giderler.....	98
Tablo 6.28. Birinci ve İkinci Gruptaki Gider Tutarlarının Değer Akışlarına Aktarılması (TL).....	98
Tablo 6.29. D1 İçin Mamullerin Değerlendirilmesi ve AHS Katsayıları.....	99
Tablo 6.30. D2 İçin Mamullerin Değerlendirilmesi ve AHS Katsayıları.....	99
Tablo 6.31. D3 İçin Mamullerin Değerlendirilmesi ve AHS Katsayıları.....	100
Tablo 6.32. D4 İçin Mamullerin Değerlendirilmesi ve AHS Katsayıları.....	100
Tablo 6.33. D5 İçin Mamullerin Değerlendirilmesi ve AHS Katsayıları.....	100
Tablo 6.34. D6 İçin Mamullerin Değerlendirilmesi Ve AHS Katsayıları.....	100
Tablo 6.35. D7 İçin Mamullerin Değerlendirilmesi ve AHS Katsayıları.....	101
Tablo 6.36. D8 İçin Mamullerin Değerlendirilmesi Ve AHS Katsayıları.....	101
Tablo 6.37. D9 İçin Mamullerin Değerlendirilmesi ve AHS Katsayıları.....	101
Tablo 6.38. D10 İçin Mamullerin Değerlendirilmesi ve AHS Katsayıları.....	102
Tablo 6.39. D11 İçin Mamullerin Değerlendirilmesi ve AHS Katsayıları.....	102
Tablo 6.40. Değer Akışlarından Mamullere Dağımda Kullanılacak Katsayılar.....	102
Tablo 6.41. Değer Akışlarında Toplanan Maliyetlerin Mamullere Dağıtılması (TL) ..	103
Tablo 6.42. Değer Akışı ve Mamulü Belli Olan Maliyetlerin Mamullere Dağıtılması	103
Tablo 6.43. Mamul 1 İçin Değer Akış Maliyetleri.....	105
Tablo 6.44. Mamul 2 İçin Değer Akış Maliyetleri.....	105
Tablo 6.45. Mamul 3 İçin Değer Akış Maliyetleri.....	106
Tablo 6.46. Birim Maliyet Hesaplama Tablosu.....	107
Tablo 6.47. Birim Maliyet Karşılaştırma Tablosu	107
Tablo 6.48. Mamul 1 Bir Değer Akış Gelir Tablosu	108
Tablo 6.49. Mamul 2 Bir Değer Akış Gelir Tablosu	108
Tablo 6.50. Mamul 3 Bir Değer Akış Gelir Tablosu	108
Tablo 6.51. Karlılık Tablosu.....	109

ŞEKİLLER LİSTESİ

<u>Şekiller</u>	<u>Sayfa</u>
Şekil 3.1. 5S Döngüsü	25
Şekil 3.2. Değer Akış Haritalamanın Bileşenleri (Semboller).....	34
Şekil 3.3. Kusur Oranı ve Proses Sigma Seviyesi.....	35
Şekil 3.4. Üretim Sistemi ve Muhasebe Sistemi	49
Şekil 4.1. Üç Seviyeli Örnek Bir Hiyerarşik Yapı/Karar Ağacı	54
Şekil 4.2. Toplam Değer Akış Maliyetini Oluşturan Maliyetler	63
Şekil 5.1. Araştırma Modeli.....	73
Şekil 5.2. Araştırma Süreci	75
Şekil 6.1. Değer Akışları	78
Şekil 6.2. Su giderinin Hiyerarşik Yapısı	83
Şekil 6.3. Uzman 1'e Göre Su Gideri İçin İkili Karşılaştırma Anketi	83

EKLER LİSTESİ

- Ek 1. Su giderinin uzmanlara göre değer akışlarına göre değerlendirmeleri
- Ek 2. Elektrik giderinin uzmanlara göre değer akışlarına göre değerlendirmeleri
- Ek 3. Doğalgaz giderinin uzmanlara göre değer akışlarına göre değerlendirmeleri
- Ek 4. Kira giderinin uzmanlara göre değer akışlarına göre değerlendirmeleri
- Ek 5. Sarf malzeme giderinin uzmanlara göre değer akışlarına göre değerlendirmeleri
- Ek 6. Diğer işçilik giderinin uzmanlara göre değer akışlarına göre değerlendirmeleri
- Ek 7. AHS katsayıları hesaplama adımları
- Ek 8. Tutarsızlık hesaplama adımları



1. GİRİŞ

Dünya Ticaret Örgütü'nün 2016 yılı verilerine göre Türkiye'nin 142 milyar dolarlık ihracatının içerisinde tekstil sektörünün payı % 6,9'dur. Dünya Ticaret Örgütü'nün 2017 yılı verilerine göre dünya genelinde Türkiye küresel tekstil ihracatında beşinci, küresel tekstil ithalatında ise dokuzuncu sırada yer almaktadır. Türkiye'nin 2017 yılı tekstil ürünleri ithalatı yaklaşık olarak 6 milyar dolar iken tekstil ürünleri ihracatı yaklaşık olarak 11 milyar dolardır (WTO, 2017). Bu oranın daha da artırılabilmesi için tekstil sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin yüksek kaliteli ürünleri düşük maliyetle üreterek rekabet avantajı elde etmeleri gerekmektedir. İşletmeler müşterilerine daha iyi ürünler sunabilmek ve rekabetçi yapıyı devam ettirebilmek amacıyla yeni üretim yöntemlerinin arayışına girmişlerdir. Bu arayış sonucunda yalın üretim tekniği ortaya çıkmıştır. Yalın üretim, ilk olarak Japon otomotiv endüstrisinde ortaya çıkan, temelde israfı azaltmayı ve operasyonel etkinliği artırmayı amaçlayan bir üretim yöntemidir. Yalın üretimin temelinde Toyota Üretim Sistemi yer almaktadır (Soliman vd., 2018: 343). Yalın üretim sisteminin amacı; rekabet edilebilir düşük fiyatla yüksek çeşitlilikte mal ve hizmet sunmaktır (Vilkas vd., 2015: 884). Bu sistemde ürün veya hizmetlere değer katmayan eylemler olarak nitelendirilen israf ortadan kaldırılmakta, üretim sürecindeki gereksiz uygulama ve adımlar azaltılmaktadır (Mrugalska ve Wyrwicka, 2017: 466). Böylece insanlar üretim sürecine tam olarak entegre olmakta, israftan kaçınarak sürekli iyileştirme çabalarına ve katma değerli faaliyetlere odaklanabilmektedir.

İşletmelerin uyguladıkları yeni üretim sistemleri ile birlikte gerçekleştirdikleri faaliyetlerin muhasebeleştirilmesi ve kullanılan mevcut muhasebe bilgi sistemlerinde değişim kaçınılmaz olmuştur. Çünkü yaşanan yoğun küresel rekabet, teknolojik gelişmeler ve entelektüel sermaye olgusunda yaşanan değişimler nedeniyle muhasebe artık geçmişe yönelik defter tutma değil, geleceğe yönelik yorumlar yapmaya imkân veren bilgi edinme ve raporlama süreci haline gelmiştir (Alkan, 2001: 178). Muhasebe tarafından üretilen bilginin, işletmelerin geleceğine ilişkin hızlı ve doğru bir şekilde yönetsel kararlar almada kullanılması önem arz etmektedir (Alagöz vd., 2013; Kısakürek ve Pekcan, 2005: 108). Sonuç olarak işletmeler yalın üretim tekniğine yönelik dönüşümlerini gerçekleştirdikçe, işletme fonksiyonları olan muhasebe, finansman ve insan kaynakları gibi faaliyetlerin de yalınlaşması ihtiyacı ortaya çıkmıştır (Onat, 2012: 1). Bundan dolayı yalın üretim tekniğini kullanan işletmelerin yalın muhasebe uygulamalarını kullanmaları önerilmektedir.

Yalın muhasebe, yalın düşünce kültürünü benimsemek amacıyla artan işletme ilgisi sonucunda ortaya çıkan yeni bir muhasebe yaklaşımıdır (Woehrle ve Abou-Shady, 2010: 71). Yalın muhasebe alanındaki önemli gelişmelerden biri, yalın muhasebenin aslında tamamen farklı bir üretim yönetimi modelinin temel taşı ve tamamen farklı bir iş modeli olduğu konusunda artan farkındalıktır. Yalın muhasebe, muhasebe süreçlerinde israf ve değer oluşturmaya yarayan unsurlar ile israf oluşturan bilgi ve belge akışının ortadan kaldırılması ve herkesçe anlaşılır basit bir muhasebe sisteminin kurulmasını gerektirmektedir (Onat, 2012: 1). Yalın muhasebe, “Yalın dönüşümü destekleyen muhasebe teknikleri” prensibine dayanarak, maliyet yönetimi için tasarlanmıştır ve “değer akışlarının doğrudan maliyetlendirilmesinin basit bir özeti” olarak tanımlanmaktadır (Ruiz-de-Arbulo-Lopez vd., 2013: 652-653).

Yalın muhasebe sisteminin kullanılmasını öngören yalın maliyet yönetimi ya da diğer bir ifadeyle değer akış maliyetleme; değer akışı olarak ifade edilen, ürünlerin üretim sürecinde izlediği yol içerisinde ortaya çıkan maliyetlerin değer akışlarında

toplanmasını öngören bir yöntemdir. Ayrıca bu yöntem, tam maliyet yöntemindeki gider dağıtımını mümkün olduğunca ortadan kaldırmayı hedeflemektedir (Onat, 2012: 2). Oysa geleneksel maliyet muhasebesi genel üretim giderlerinin önce gider yerlerine sonrasında ürünlere dağıtılmasını öngörmektedir. Ancak geleneksel maliyet yöntemleri dağıtım anahtarının değerinin doğru bir şekilde tespit edilememesi ya da dağıtım anahtarının yanlış seçilmesi sonucunda ortaya çıkabilecek olan birçok problemi taşımaktadır. Genel üretim giderlerinin ürünlere yüklenmesine ilişkin ortaya çıkan problemlerin temel nedeni; imalat teknolojilerindeki hızlı gelişmelerin ve değişimlerin, üretim yapılarının değişimini de beraberinde getirmesidir. Üretim yapılarındaki bu değişimler, ürün maliyetlerinin yapısını da büyük ölçüde değiştirmektedir. Dolayısıyla üretimde makine kullanımı artmakta iken çalışan sayısı azaldığından dolayı direkt işçilik giderlerinde önemli azalmalar olmaktadır. Bu noktada; söz konusu giderlerin ürünlere yüklenmesinde kullanılan doğru dağıtım yönteminin ve anahtarının belirlenmesi, makine odaklı üretimin yaygınlaştığı bir ortamda önemli hale gelmektedir (Alkan, 2005: 39-40). Ancak hala birçok işletme geleneksel muhasebede genel giderlerin mamullere tahsisinde, işçilik saatini kullanmaya devam etmektedir. Oysa günümüz üretim işletmelerinde işgücü maliyetlerinin azalmasından dolayı maliyet dağıtımında işçilik saatlerinin kullanılmasına devam edilmesi maliyetlerin yanlış hesaplanmasına neden olmaktadır (Partovi, 1991: 151). Mamullere ilişkin maliyetlerin doğru bir şekilde belirlenmesi ise işletmenin karlılığı ve işletme kaynaklarının etkin ve verimli kullanımı açısından büyük önem arz etmektedir. Dolayısıyla katma değeri olmayan iş ve işlemlerin üretim sürecinden çıkarılması anlayışına dayanan ve bu suretle üretim sürecinin basitleştirilmesine olanak sağlayan yalın maliyet yönetiminin diğer bir ifadeyle değer akış maliyetlemenin yalın üretim tekniğini kullanan işletmelerde uygulanması maliyetin daha doğru hesaplanmasına olanak sağlayacaktır. Değer akış maliyetlemede maliyetler değer akışlarında toplanmakta ve ilgili dönemde üretilen mamul miktarına bölünmek suretiyle birim maliyet hesaplanmaktadır.

Değer akış maliyetleme konusunda yapılan çalışmalarda değer akışlarının ortak giderlerinin değer akışlarına dağıtımını sorununa tam olarak çözüm getirilmemiştir. Bu çalışmada literatürdeki bu boşluğu doldurmak amacıyla değer akışlarına dağıtılacak ortak giderler için çok kriterli karar verme yöntemlerinden Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) kullanılmıştır. AHS, çok sayıda farklı alanda basit kişisel kararlardan maddi açıdan büyük önem arz eden karmaşık kararlara kadar çeşitli karar verme durumları için yapılandırılmamış problemleri formüle etmek ve analiz etmek için uygulanan sistematik ve çok özellikli bir yaklaşımdır (Veisi vd., 2016: 645). Bu yaklaşım, karar vericilerin karmaşık bir problemi mevcut bir hedef, kriter ve alternatifler hiyerarşisine ayırmalarını sağlamak ve daha sonra belirsiz faktörleri ölçülebilir göstergelere dönüştürerek yöneticilerin karar almasını kolaylaştırmaktadır (Xia vd., 2016: 304).

Bu çalışmanın amacı; yalın üretim tekniklerini uygulayan bir tekstil işletmesinde Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) temelli yalın maliyet yönetimi (değer akış maliyetleme) sistemi kurmak ve değer akışlarının ortak giderlerinin daha doğru bir şekilde dağıtılmasına olanak sağlayarak yalın üretim tekniği uygulayan işletmelere mamul maliyetinin daha doğru hesaplaması konusunda yol gösterici olmaktır. Araştırmanın amacı doğrultusunda veriler Gaziantep'te tekstil sektöründe faaliyet gösteren ve yalın üretim teknikleri uygulayan bir işletmeden alınmıştır. Araştırma sonucunda elde edilen sonuçlar işletmenin mevcut maliyet muhasebesi siteminden elde ettiği sonuçlar ile karşılaştırılmıştır.

Tezin birinci bölümünde giriş yapılmış, ikinci bölümünde yalın üretim, yalın muhasebe ve analitik hiyerarşi süreci yöntemi ile ilgili yapılan önceki çalışmalara yer

verilmiştir. Üçüncü bölümünde yalın üretim, yalın yönetim ve yalın muhasebe kavramları anlatılmış, dördüncü bölümünde analitik hiyerarşi süreci yöntemi ve değer akış maliyetleme yönteminden bahsedilmiştir. Beşinci bölümde ise araştırma yöntemine yer verilmiştir. Altıncı bölümde ise tekstil işletmesinde gerçekleştirilen uygulama ve analiz sonuçlarına yer verilmiştir. Yedinci bölüm olan tezin sonuç bölümünde ise araştırmanın bulguları ve analiz sonuçları tartışılarak, yapılan değerlendirmeler doğrultusunda, araştırma sonuçlarının ileride yapılacak benzer akademik çalışmalara yol göstermesi amacı ile önerilere yer verilmiştir.



2. KONUyla İLGİLİ ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Bu bölümde yalın muhasebe ve analitik hiyerarşi süreci yöntemi konuları ile ilgili daha önce yapılmış olan çalışmalara değinilmiştir.

2.1. Yalın Muhasebe İle İlgili Önceki Çalışmalar

Yalın muhasebe kavramı, ilk olarak 2000 yılında Maskell tarafından ortaya atılmıştır. Geleneksel maliyetleme yönteminin yalın üretim ile olan uyumsuzluğu ve yalın üretimi destekleyecek bir maliyetleme yöntemine duyulan ihtiyaç yalın muhasebenin ortaya çıkmasına zemin hazırlayan önemli nedenler olmuşlardır. Yalın muhasebe yazınının büyük bir kısmına Maskell katkı sağlamış olsa da söz konusu konuya ilişkin farklı yazarlar tarafından farklı eserler kaleme alınmıştır. Araştırmacılar genellikle bu eserlerinde yalın muhasebe kavramına, yalın muhasebe uygulamalarına ve yalın muhasebenin ortaya çıktığı ilk günden bugüne kadar olan gelişimine değinmişlerdir.

Fiume (2002) yalın muhasebeye ilişkin yaptığı çalışmada, yalın muhasebe kavramından, bu kavramın dört boyutundan, örnek nakit akış tabloları ve örnek maliyet özetleri ile yalın muhasebenin işleyişinden bahsetmiştir.

Kroll (2004) yalın muhasebeye ilişkin yaptığı çalışmada, yalın muhasebe kavramına değinmiş ve geleneksel maliyetleme yönteminin ihtiyaçları karşılayamamasından bahsetmiştir. Ayrıca, örnek finansal tablolar sunarak geleneksel maliyetleme yöntemi ile yalın maliyetleme yöntemini karşılaştırmıştır.

Özkoç (2004) yalın muhasebeye ilişkin yaptığı çalışmada; yalın felsefe, yalın üretim ve israf kavramlarını anlatmış ve yalın felsefede tanımlanan yedi israfa ilişkin tekdüzen muhasebe sistemi çerçevesinde yapılması gereken muhasebe kayıtlarına örneklerle değinmiştir.

Ramasamy (2005) değer akış maliyetlemeye ilişkin yazdığı yüksek lisans tezinde, performans göstergeleri yardımıyla yalın üretim ve yalın düşünce üzerinde etkisinin olduğunu düşündüğü farklı yönetim muhasebesi yaklaşımlarını incelemiştir. Süreç simülasyonu ve performans ölçüm analizi yardımıyla geleneksel yönetim muhasebesi, faaliyet tabanlı maliyetleme ve değer akış maliyetleme yöntemlerini karşılaştırmıştır. Sonuç olarak, faaliyet tabanlı maliyetleme yönteminin, ortalama net gelir bakımından değer akış maliyetleme yöntemi ile neredeyse yakın performans gösterdiğini, ancak değer akış maliyetleme yöntemine göre hesaplanan fayda maliyet oranının, faaliyet tabanlı maliyetleme yöntemine göre hesaplanan orandan daha yüksek olduğunu bulgulamıştır. Ayrıca, genel performans dikkate alındığında değer akış maliyetleme yaklaşımının kar getirisinin daha yüksek olduğunu ve sistemi anlama noktasında daha iyi bir fayda-maliyet oranına sahip olduğunu tespit etmiştir.

Altınbay (2006) yalın muhasebeye ilişkin yaptığı çalışmada, yalın muhasebe maliyet yönetim sistemlerinden kaizen maliyetleme yönteminin ana bileşenlerine ve işleyişine değinerek kapsamlı bir çalışma ortaya koymuştur.

Stojanovic ve Radojevic (2006) yalın muhasebeye ilişkin yaptıkları çalışmada, yalın muhasebe kavramından ve bu kavramın ilkelerinden bahsetmişlerdir. Geleneksel muhasebenin, yalın başarının net bir resmini sunmayan standart maliyetlere ve ölçümlere dayandığını, yalın muhasebenin ise, yalın üretimin uygulanmasını destekleyen ve uzun vadede yalın işletme yaklaşımını sürdürülebilir kılan muhasebe, kontrol ve performans ölçüm yöntemlerini bir araya getirdiğini ifade etmişlerdir.

Kennedy ve Brewer (2006) yalın muhasebeye ilişkin yaptıkları çalışmada, Fortune 500’de yer alan işletmelerin kitle üretimden yalın üretime geçişlerine ve bu

değişikliği desteklemek için muhasebe bilgi sistemlerini nasıl dönüştürdüklerine değinmişlerdir. Ayrıca, yalın geçişin bir sonucu olarak ortaya çıkan geleneksel muhasebe uygulamalarının bazı kısıtlamalarını ve işletmenin yalın muhasebeye başarılı bir şekilde uyum sağlamasında büyük payı olan altı anahtar unsuru anlatmışlardır.

Maskell ve Baggaley (2006) yalın muhasebeye ilişkin yaptıkları çalışmada, örnek tablolardan yararlanarak yalın muhasebenin ilkelerine, uygulamalarına ve araçlarına değinmişlerdir. Yalın felsefenin tam olarak ne olduğunu anlatmaya çalışmışlardır.

Maskell ve Kennedy (2007) yalın muhasebeye ilişkin yaptıkları çalışmada, yalın muhasebeye neden ihtiyaç duyulduğunu anlatmışlar ve yalın muhasebenin işleyişine örnekler vererek değinmişlerdir. Ayrıca, yalın muhasebenin karar almayı kolaylaştırdığını, alınan kararların tüm çalışanlar tarafından kolaylıkla anlaşılmasını sağladığını, müşterilere ve ortaklara/hissedarlara değer kattığını ifade etmişlerdir.

Baysan ve Durmuşoğlu (2008) yalın maliyet muhasebesine ilişkin yaptıkları çalışmada, yalın maliyet muhasebesi yaklaşımının tasarımına, ilke ve araçlarına ve işleyiş şekline ilişkin bilgiler vermişlerdir. Hem akademik çalışmalara yön vermeyi hem de sanayi uygulamaları için yol göstermeyi hedeflemişlerdir.

Ertürk ve Özçelik (2008) yalın muhasebeye ilişkin yaptıkları çalışmada, yalın düşünce ve yalın düşüncenin ilkelerine, yalın muhasebe kavramına, geleneksel muhasebe yaklaşımındaki olumsuzluklara, yalın muhasebeye geçiş sürecine, yalın performans ölçülerine, yalın üretimin finansal faydalarına ve değer akış maliyetleme yöntemine değinmişlerdir.

Kennedy ve Widener (2008) yalın muhasebeye ilişkin yaptıkları çalışmada, yalın üretim ile ilişkili kontrol seçimlerini, muhasebe uygulamalarını ve organizasyon yapısını anlamaya yardımcı olan teorik bir sistem geliştirmişlerdir. Yalın üretimi benimseyen EBS şirketinden doğrudan gözlemler ve mülakatlar yapılarak, dokümanlar ve arşiv kayıtları incelenerek veriler elde edilmiştir. Sonuç olarak, yalın üretim stratejik girişiminin hem kontrol bileşenlerini hem de muhasebe uygulamalarını doğrudan etkilediğini ve muhasebe uygulamalarının yalın üretim stratejik girişimi ve kontrol bileşenleri arasındaki ilişkide önemli bir müdahil değişken olduğunu bulgulamışlardır.

Maynard (2008) yalın muhasebeye ilişkin yaptığı çalışmada, yalın muhasebe ilkelerinin, işletmelerdeki “akışı” geliştirerek standart maliyetlendirmede nasıl bir devrim yaratabileceğini açıklamıştır. Çalışmada ayrıca, modern çoklu-ürün üreten işletmelerdeki dört temel rolden bahsedilmiştir.

Merwe (2008) yalın muhasebeye ilişkin yaptığı çalışmada, yalın muhasebenin ilkelerini tartışmıştır. Dış raporlama ve karar verme desteğiyle ilgili olarak yalın muhasebeye ilişkin soruları gündeme getirmiştir. Ayrıca, yalın muhasebeyi sağladığı parasal karar destek bilgisinin temeli olarak incelemiştir.

Baysan (2009) yalın muhasebeye ilişkin kaleme aldığı yüksek lisans tezinde, yalın maliyet yönetim sistemlerini entegre ederek bir yöntembilim önermiştir. Yöntembilimin uygulanma aşamalarını anlatan Baysan, söz konusu yöntembilimi gerçek üretim ortamında yalın üretim pilot hücresinde uygulamıştır.

Lin ve Qingmin (2009) yalın muhasebeye ilişkin yaptıkları çalışmada, yalın muhasebe kavramının ortaya çıktığı günden günümüze kadar olan serüvenine değinmişlerdir. Ayrıca, yalın muhasebenin uygulanmasına yönelik sağlanması gereken kriterlerden bahsetmişler, yalın muhasebe ile geleneksel muhasebe yaklaşımlarını karşılaştırmışlar ve yalın muhasebenin uygulanması sürecinde karşılaşılabilecek engelleri özetlemişlerdir.

Ertaş ve Arslan (2010) yalın muhasebeye ilişkin yaptıkları çalışmada, Türkiye’de çok yaygın olmayan yalın muhasebe kavramını yabancı literatürde yer alan çalışmalardan yararlanarak kavramsal olarak ve uygulamalar açısından incelemişlerdir.

Haskin (2010) değer akış maliyetlemeye ilişkin yaptığı çalışmada, değer akışı maliyetleme yöntemini kullanan yalın bir işletmede özel siparişler ve kendin üret ya da satın al kararları gibi kararlar için işletmeye yol göstermek ve işletmede karar vermeyi kolaylaştırmak amacıyla bir model önermiştir. Sonuç olarak; işletmenin, ürünü değer akışa göre üretmesi gerektiğini ve işletmenin alt kademesine kadar elde edilen faydanın geleneksel maliyetleme yöntemine göre elde edilen faydadan çok daha belirgin olduğunu bulgulamıştır.

Karcıoğlu ve Nuray (2010) değer akış maliyetlemeye ilişkin yaptıkları çalışmada, değer akış maliyetleme kavramına ilişkin teorik bilgiler sunmuşlardır. Aynı zamanda değer akış maliyetleme yönteminin uygulanma aşamaları ve uygulama örneklerine ilişkin bilgilere yer vermişlerdir.

Labeledz vd. (2010) yalın muhasebeye ilişkin yaptıkları çalışmada, resmi bir şekilde üretim tasarruflarının tanınmasını geciktiren muhasebe uygulamaları ve resmi olmayan bir şekilde yalın çabaları teşvik eden muhasebe uygulamaları tarafından yönetilen bir kamu işletmesinde yalın üretim sisteminin uygulanmasının etkilerini araştırmışlardır. Kamu işletmesinin iş yükü değişiminin etkileriyle ilgili dört hipotez belirlemişler ve sistem dinamiği simülasyonu kullanarak bu hipotezleri test etmişlerdir.

Laura (2010) yalın muhasebeye ilişkin yaptığı çalışmada, yalın muhasebeyi, yalın muhasebenin işleyişini, yalın yaklaşımın önemini, işletmelerin yalın işletme olma yolundaki dönüşümlerini, yalın muhasebe yöntemlerini, yalın muhasebe yaklaşımının faydalarını ve son olarak yalın muhasebe yaklaşımının uygulanmasındaki potansiyel engelleri anlatmıştır.

Nuray (2010) değer akış maliyetlemeye ilişkin yazdığı doktora tezinde, standart maliyetleme yöntemini benimseyen bir işletmenin PVC üretimi bölümünü değer akışı olarak dikkate almıştır. Sonuç olarak; standart maliyetleme yöntemi ile hesaplanan maliyetlerin değer akış maliyetleme yöntemi ile hesaplanan maliyetlerden farklı olduğunu bulgulamıştır. Değer akış maliyetleme yöntemi ile hesaplanan birim maliyetin, standart maliyetleme yöntemi ile hesaplanan birim maliyetten 0,25 TL daha az olduğunu belirlemiştir.

Waddell (2010) yalın muhasebeye ilişkin yaptığı çalışmada, yalın muhasebe kavramındaki gelişmelerden bahsetmiştir. Söz konusu kavramın ortaya çıktığı ilk yıllardan günümüze kadar olan süreçte yaşanan gelişmelere değinmiştir. Ayrıca, yalın yönetimin köşe taşlarından ve yalın muhasebenin temel ilkelerinden de söz etmiştir.

Aktaş ve Karğın (2011) yalın muhasebeye ilişkin yaptıkları çalışmada, ana hatlarıyla yalın muhasebe kavramından bahsetmişlerdir. Ayrıca, geleneksel muhasebe yaklaşımının yetersizliklerine ve yalın üretim sisteminde yalın muhasebe yaklaşımına olan ihtiyaca değinmişlerdir. Sonuç olarak; yalın örgütlerde çalışan yöneticilerin karar alma süreçlerinde yararlandıkları geçerli bilgileri sunmada yetersiz olan geleneksel muhasebe sisteminin, yalın üretimi uygulayan işletmeler için uygun olmadığını ifade etmişlerdir.

Bahadır (2011) yüksek lisans tezinde dört vaka üzerinden yönetim muhasebesi sistemindeki değişikliklerin, yalın bir stratejik girişimin ardından benimsenebilir olduğunu ve geleneksel yönetim muhasebesinin halen kullanımda olan baskın sistem olduğunu tespit etmiştir. Ancak, yönetim muhasebesi sisteminin yalın işletme stratejisine yeterince uyum sağlasa bile yalın girişimin getirdiği faydaları sunamadığını bulgulamıştır.

Balcı (2011) yalın muhasebeye ilişkin yapmış olduğu çalışmada, yalın muhasebe ile yalın felsefe arasındaki ilişkiyi ortaya koymayı amaçlamıştır. Muhasebe işlemlerinde yalın düşüncenin uygulanması sonucunda elde edilen raporların sunulduğu çalışmada yalın felsefeyi benimsemek isteyen Türk işletmelerine yönelik rapor örnekleri yer almaktadır.

Özçelik (2011) yalın muhasebeye ilişkin yazdığı doktora tezinde, Türkiye’de faaliyet gösteren ve yalın üretim yapan işletmelerin kullanmış oldukları maliyet yöntemlerini incelemiştir. Ayrıca, söz konusu işletmeler arasında geleneksel maliyetleme yöntemlerini kullanan ve kullanmayan işletmeleri karşılaştırmış ve geleneksel muhasebe yöntemlerinin neden olduğu düşünülen sorunları araştırmıştır. Sonuç olarak, geleneksel maliyetleme yöntemlerini kullanmayan işletmelerin kullanan işletmelere oranla ürünlere ilişkin maliyetleri daha doğru bir biçimde hesapladıklarını bulgulamıştır.

Terzi ve Atmaca (2011) değer akış maliyetlemeye ilişkin yaptıkları çalışmada, değer akış maliyetleme yönteminin yalın üretim yaklaşımı içerisindeki yerine ve önemine değinmiş, söz konusu yöntemle ilişkin teorik bilgileri sunmuş ve bu bilgiler odağında yöntemle ilişkin örnekler vermişlerdir.

Abdelmoneim (2012) yalın muhasebeye ilişkin yaptığı çalışmada, yalın muhasebenin örgütsel uygulamalarda değişiklik yaratacak bir sosyal sistem olarak nasıl kullanılabileceğini açıklamak için yapılandırma kuramı kullanarak sosyal sistemler yaklaşımından yararlanmıştır. Ayrıca, Anthony Giddens’in yapılandırma teorisini kullanarak yalın muhasebenin uygulanması için kavramsal ve teorik çerçeveyi desteklemiştir.

Ahakchi vd. (2012) yalın muhasebeye ilişkin yaptıkları çalışmada, yalın üretim kavramı, finansal raporlama için yalın bir ölçme aracı olarak yalın muhasebe kavramı, yalın muhasebe yaklaşımıyla sunulan finansal raporların bu raporlara ihtiyacı olan kullanıcılar üzerindeki etkisi ve finansal raporların anlaşılabilirliğini incelemişlerdir.

Chiarini (2012) yalın üretim ve muhasebeye ilişkin yaptığı çalışmada, yalın düşüncüyü benimseyen ve geleneksel maliyetleme yöntemini uygulayan işletmelerin karşılaşılabileceği olağanüstü halleri analiz etmeyi amaçlamıştır. Ayrıca, yalın üretim için faaliyet tabanlı maliyetleme (FTM) yönteminin mi yoksa değer akış maliyetleme yönteminin mi uygun olduğunu incelemiştir. Bu doğrultuda küçük ve orta ölçekli bir işletmeyi baz alarak geleneksel maliyetleme, faaliyet tabanlı maliyetleme ve değer akış maliyetleme yöntemlerini karşılaştırmıştır. Sonuç olarak ise faaliyet tabanlı maliyetleme yönteminin otomasyona ilişkin birtakım sorunlara neden olduğunu ve değer akış maliyetleme yönteminin uygulanması konusunda söz konusu işletme açısından uygun olmayan değer akışı temelli bir yapı gerektirdiği için bazı güçlüklerin olduğunu bulgulamıştır.

Darabi vd. (2012) yalın muhasebeye ilişkin yaptıkları çalışmada; yalın muhasebenin uygulanmasında karşılaşılan engelleri araştırmışlardır. Verileri, anket yöntemiyle elde etmişlerdir. Çalışmanın evrenini yalın düşünce konusunda tanınan profesörler ve üretim işletmelerindeki yalın düşünce uzmanları oluşturmaktadır. Toplam 60 profesöre/uzmana ulaşılmaya çalışılmış ancak sadece 39 profesör/uzmandan elde edilen veriler çalışmaya dahil edilmiştir. Yapılan analizler sonucunda, kültürel, teknik, organizasyonel ve ekonomik faktörlerin yalın muhasebenin uygulanmasında engel teşkil ettiğini bulgulamışlardır. Ayrıca, söz konusu engeller içerisinde teknik engellerin en yüksek düzeyde, ekonomik engellerin ise en düşük düzeyde engelleyici olduğunu tespit etmişlerdir.

Güneşlik (2012) yalın muhasebeye ilişkin yazdığı doktora tezinde, yalın felsefenin muhasebe üzerindeki etkilerini incelemiştir. Otomotiv sanayinde faaliyet gösteren bir işletme üzerinde yalın muhasebe uygulamaları yapan Güneşlik, kendine faturalama yönteminin işletmenin muhasebe süreçlerine etkisini araştırmıştır. Sonuç olarak; yöntemin iş yükünü % 95 oranında azalttığı, maliyetlerden tasarruf sağladığı, yönetim ve denetimi kolaylaştırdığı tespit edilmiştir.

Harris (2012) yalın muhasebeye ilişkin yazdığı doktora tezinde, yalın düşüncüyü benimseyen işletmeler ile yalın düşüncüyü uygulamayan işletmeleri net varlıkların getirisi, toplam varlıkların getirisi, kâr marjları, işletme faaliyetlerinden nakit akışları, nakit yeterlilik oranları, finansal varlıklar oranı, asit test oranı gibi finansal ölçütler bakımından karşılaştırmıştır. Söz konusu işletmelerin 2008, 2009 ve 2010 yıllarına ait finansal performans ölçütlerini baz alan Harris, sonuç olarak, yalın düşüncüyü benimseyen işletmeler ile yalın düşüncüyü uygulamayan işletmeler arasında net varlıkların getirisi, toplam varlıkların getirisi, işletme faaliyetlerinden nakit akışları, nakit yeterlilik oranları, toplam stok devri, hammadde devri ve günlük satış stoku bakımından farklılıklar olduğunu bulgulamıştır. Ayrıca, farklılığın olduğu finansal ölçütlerin tamamında sonuçların yalın düşüncüyü benimseyen işletmelerin lehine olduğunu tespit etmiştir.

Li vd. (2012) değer akış maliyetlemeye ilişkin yaptıkları çalışmada, yalın üretim uygulamaları üzerinde etkisinin olduğunu düşündükleri üç yönetim muhasebesi yaklaşımını karşılaştırmışlardır. Simülasyon modelleme yöntemini kullanan ve tek bir performans göstergesini (net gelir) baz alan Li ve arkadaşları, geleneksel maliyetleme, faaliyet tabanlı maliyetleme ve değer akış maliyetleme yöntemlerini karşılaştırmışlardır. Sonuç olarak, değer akış maliyetlemenin yalın finansal görüş ve yalın operasyonel görüş arasında bilginin mağaza seviyesinden yönetim seviyesine aktarımını arttıran bir köprü oluşturduğunu bulgulamışlardır.

Monroy vd. (2012) yalın muhasebeye ilişkin yaptıkları çalışmada, faaliyet tabanlı maliyetleme, zaman esaslı faaliyet tabanlı maliyetleme ve yalın muhasebe yöntemlerini muhasebe sistemleri tarafından üretilen bilginin üç temel rolü olan finansal raporlama, karar alma ve planlama, operasyonel kontrol ve geliştirme açısından karşılaştırmışlardır. Sonuç olarak, finansal raporlamanın sadece yalın muhasebe için uygun olduğunu belirlemişlerdir. Karar alma ve planlamanın faaliyet tabanlı maliyetlemede ürün düzeyinde, zaman esaslı faaliyet tabanlı maliyetlemede ürün ve süreç düzeyinde ve yalın muhasebede değer akış düzeyinde gerçekleştirildiğini tespit etmişlerdir. Operasyonel kontrol ve geliştirmenin faaliyet tabanlı maliyetlemede finansal ölçütler, zaman esaslı faaliyet tabanlı maliyetlemede ve yalın muhasebede finansal olmayan ölçütler üzerinde durduğunu bulgulamışlardır.

Onat (2012) yalın muhasebeye ilişkin yazdığı doktora tezinde, yalın düşüncüyü benimseyen ve temizlik ürünleri üreten bir işletmede değer akış maliyetleme yöntemini uygulamış ve yalın felsefenin finansal etkilerini ortaya koymuştur. Üretim işletmesinde geleneksel maliyetleme yöntemi ile değer akış maliyetleme yöntemini karşılaştıran Onat, sonuç olarak; yalın anlayışa göre üretim yapan işletmelerin geleneksel maliyetleme yerine değer akış maliyetleme yöntemini tercih etmeleri gerektiğini bulgulamıştır. Uygulamayı gerçekleştirdiği üretim işletmesinde özellikle cep boy ıslak mendile ilişkin geleneksel maliyetleme yöntemi ile belirlenen maliyetlerin yanlış olduğunu tespit etmiştir. Söz konusu bu yanlışlığın ürüne ilişkin yanlış fiyatlandırma stratejisi ile sonuçlanabileceğini de ifade etmiştir.

Aktaş (2013) değer akış maliyetleme yöntemine ilişkin yaptığı çalışmada, yönetici ve tüm çalışanlara doğru maliyet bilgileri sunan değer akış maliyetleme

yönteminin yalın düşünceyi benimseyen işletmelerdeki yerine, önemine ve işleyişine ilişkin örnekler vermiştir.

Can ve Güneşlik (2013) yalın muhasebeye ilişkin yaptıkları çalışmada, yalın muhasebe uygulama örneği olarak “kendine faturalama” yöntemini incelemişlerdir. Uygulamasını detaylı bir biçimde anlattıkları söz konusu yöntemin iş yükünü % 95 oranında azalttığını, maliyetlerden tasarruf sağladığını, yönetim ve denetimi kolaylaştırdığını ifade etmişlerdir.

Chopra (2013) yalın muhasebeye ilişkin yaptığı çalışmada, yalın muhasebeye ilişkin yanlış kanıları ortadan kaldırmayı ve bunun yerine yalın muhasebenin uygulanmasından elde edilecek kapsamlı faydaları anlatmayı amaçlamıştır. Bu doğrultuda, yalın üretim sisteminin kilit özelliklerinden, yalın muhasebenin öneminden, geleneksel muhasebeye neden artık ihtiyaç duyulmadığından, yalın muhasebeye geçiş sürecinden ve Hindistan üretim sektöründeki yalın muhasebe uygulamalarından söz etmiştir.

Fullerton vd. (2013) yönetim muhasebesi ve yalın üretime ilişkin yaptıkları çalışmada, yalın üretim uygulamaları ile ilgili olan beş yönetim muhasebesi ve kontrol uygulamasını yapısal eşitlik modeli yardımıyla incelemişlerdir. Bu doğrultuda veriler, ABD’de faaliyet gösteren ve yalın üretime ilgi duyan 244 üretim işletmesine anket yapılarak elde edilmiştir. Sonuç olarak, yalın üretim uygulamasının kapsamı ile basitleştirilmiş bir stratejik raporlama sistemi, değer akış maliyetleme, görsel performans ölçüm bilgisi ve çalışanların yetkilendirilmesi arasında doğrusal ve olumlu bir ilişki olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca, yönetim muhasebesi ve kontrol uygulamalarının yalın bir üretim ortamında bir paket olarak birlikte iyi sonuçlar verdiğini de bulgulamışlardır.

Luo ve Brozovsky (2013) yalın muhasebeye ilişkin yaptıkları çalışmada, yalın muhasebe yöntemlerinin çoğu muhasebeci tarafından neden nadiren kullanıldığını araştırmışlardır. Yalın muhasebe ve Genel Kabul Görmüş Muhasebe İlkeleri’nin muhasebe uygulamasında ne kadar birbirini tamamlayabileceğini ve Genel Kabul Görmüş Muhasebe İlkeleri’ne ilişkin yalın muhasebe düzenlemelerinin neden avantajlı olabileceği incelemiştir.

Özçelik (2013a) değer akış maliyetlemeye ilişkin yaptığı çalışmada, yalın üretim ortamlarına uygun bir maliyet yöntemi olarak değer akış maliyetleme yöntemini tanıtmıştır. Ayrıca, değer akış maliyetleme yönteminin oluşturulma sürecine ve söz konusu yöntemdeki maliyet akışlarına değinmiştir.

Rosa ve Machado (2013) yalın muhasebeye ilişkin yaptıkları çalışmada, yalın felsefe için hangi ürün değerlendirme yöntemlerinin ve hangi performans değerlendirme yöntemlerinin kullanımının daha uygun olduğunu belirlemeyi amaçlamışlardır. Ayrıca, yalın yönetim felsefesine de değinen Rosa ve Machado, ürün değerlemesi ile ilgili olarak sadece değer akış maliyetleme yönteminin yalın düşüncenin ilkelerine uygun olduğunu ifade etmişlerdir. Ürün değerlemesi ile ilgili olarak faaliyet tabanlı maliyetleme yönteminin yalın felsefenin ilkeleri ile uyuşmadığını belirtmişlerdir.

Ruiz-de-Arbulo-Lopez vd. (2013) değer akış maliyetlemeye ilişkin yaptıkları çalışmada, yalın üretimi benimseyen işletmelerde kullanılan geleneksel maliyet muhasebesi yönteminin eksikliklerini tespit etmeyi ve değer akış maliyetlemenin geçerliliğini ve uygulanabilirliğini analiz etmeyi amaçlamışlardır. Sonuç olarak, yalın üretimi benimseyen işletmeler için değer akış maliyetleme yönteminin gerekli ve geçerli olduğunu vurgulamışlardır.

Aksoylu (2014) değer akış maliyetlemesine ilişkin yaptığı çalışmada, hastane işletmelerinde değer akış maliyetlemesinin uygulanabilirliğini incelemiştir. Aksoylu,

uygulamayı bir hastanenin MR (Manyetik Rezonans) ve Ultrason bölümlerinde gerçekleştirmiştir. Sonuç olarak; değer akış maliyetlemenin hizmet endüstrisinde özellikle de hastanelerde rahatlıkla uygulanabilecek bir yöntem olduğunu ve söz konusu yöntem sayesinde değer akışları ile ilgili performans ölçümleri yaparak etkinliğin artırılabilceğini bulgulamıştır.

Andersch (2014) yalın muhasebeye ilişkin yazdığı doktora tezinde, ABD’de ulaşım ekipmanları üretim endüstrisinde faaliyet gösteren işletmelerin yalın dönüşüm çabalarını, yalın dönüşüm performanslarını ve yalın dönüşümün genel özelliklerini incelemiştir. Andersch, çoklu regresyon analizi, profil sapması analizi ve hiyerarşik regresyon analizi yardımıyla hipotezlerini test etmiştir. Sonuç olarak; yüksek düzeyde uygulanan yalın uygulamaların liderlik, üretim, muhasebe ve finans, tedarikçi ve müşteri ilişkileri bakımından işletmelerin operasyonel ve finansal performansları üzerinde olumlu bir etkisinin olmadığını belirlemiştir. Ayrıca, İşletmelerin performanslarının yıllık satış hacminden etkilendiğini ifade etmiştir. İşletme performansları ile muhasebe ve finans boyutundaki yalın uygulamalar arasındaki ilişkinin endüstri segmentinden etkilenirken muhasebe ve finans boyutundaki yalın uygulama düzeylerinin ise konumdan etkilendiğini bulgulamıştır.

Chiarini (2014) değer akış maliyetlemeye ilişkin yaptığı çalışmada, yalın 6 Sigma’ya göre üretim yapan ve değer akışlarına göre organize edilmiş olan orta ölçekli bir işletmede zaman esaslı faaliyet tabanlı maliyetleme ve değer akış maliyetleme yöntemlerini karşılaştırmıştır. Sonuç olarak, her iki yöntem arasındaki farklılığın temel olarak, zaman esaslı faaliyet tabanlı maliyetlemenin, değer akış maliyetlemenin tekli faaliyetleri içindeki farklılıkları araştırabilen güçlü göstergeler olan zaman denklemleri kullanması gerçeğinden kaynaklandığını bulgulamıştır.

Cochran vd. (2014) yalın muhasebeye ilişkin yaptıkları çalışmada, yalın muhasebe yapısı da dahil olmak üzere değer akışların ve performans ölçümünün tasarımını içeren Kurumsal Mühendislik’in geleceği ile ilgili olarak sistem mühendisliği kavramına değinmişlerdir. Ayrıca, standart maliyetleme yaklaşımı ile yalın muhasebe yaklaşımını karşılaştırmışlardır ve standart maliyetleme yönteminin gizli tehlikelerine ve yalın muhasebe skor tablosuna değinmişlerdir.

Deran ve Beller (2014) değer akış maliyetlemeye ilişkin yaptıkları çalışmada, bir kamu hastanesinin röntgen ve biyokimya bölümlerini değer akışları olarak baz almışlar ve bu bölümlere ilişkin maliyetleri hesaplamışlardır. Sonuç olarak, geleneksel maliyetleme ile değer akış maliyetleme yöntemlerine göre hazırlanan gelir tabloları arasında bir farklılık olmadığını bulgulamışlardır.

Fullerton vd. (2014) yalın muhasebeye ilişkin yaptıkları çalışmada, araştırmacıların ve uygulamacıların yalın yönetim muhasebesi uygulamalarının, operasyon personelini ve yöneticilerini içsel karar verme süreçleriyle ve işletme performansını arttırmak amacıyla nasıl destekleyebileceğini daha iyi anlamalarını amaçlamışlardır. Bu doğrultuda veriler, ABD’deki 244 üretim işletmesine anket yapılarak elde edilmiş ve verilere ilişkin yapısal eşitlik modeli uygulanmıştır. Sonuç olarak, yalın üretim uygulamasının kapsamının yalın yönetim muhasebesi uygulamaları ile ilişkili olduğunu ve yönetim muhasebesi uygulamalarının değer akışı maliyetlemenin uygulanabilirliğine olumlu etki yaptığını ve bunun da görsel performans ölçümlerinin kullanımını olumlu yönde etkilediğini bulgulamışlardır. Ayrıca, yalın üretim uygulamalarının kapsamının operasyon performansı ile doğrudan ilişkili olduğunu da tespit etmişlerdir.

Gracanin vd. (2014) değer akış maliyetlemeye ilişkin yaptıkları çalışmada, para ve zaman arasındaki ilişkinin önemini vurgulamak amacıyla değer akışı

maliyetlendirme ve maliyet-zaman profilini birleştirerek değer akışı optimizasyonu için yeni bir sistem sunmuşlardır.

Maraşlı vd. (2014) yalın muhasebeye ilişkin yaptıkları çalışmada, yalın düşünceyi uygulamak isteyen işletmelere yalın üretimin bir uzantısı olarak nitelendirilen yalın muhasebe kavramını tanıtmışlardır. Yabancı literatürü baz alarak söz konusu kavrama ve bu kavramın uygulamalarına değinmişlerdir.

Debusk (2015) yalın muhasebeye ilişkin yaptığı çalışmada, işletmelere değer kattığını ifade ettiği yalın muhasebe kavramına değinmiştir. Yalın muhasebenin bir uzantısı olarak değer akışı maliyetlendirmenin, kaynakları veya aşırı üretimi israf etmemek için bir güdü sağlayarak değer katmaya yardımcı olduğunu, finansal olmayan faaliyet ölçütleriyle ve kapasite ölçütleriyle, değer akışı yöneticisinin ve ekip üyelerinin stratejik girişimlerde ve finansal sonuçlara ulaşmada başarı elde etmelerine yardımcı olabildiğini ifade etmiştir.

Dimi (2015) yalın muhasebeye ilişkin yaptığı çalışmada, Yalın düşünceyi benimseyen işletmeler için yönetim muhasebesinin uygulanmasını ve maliyetlerin hesaplanmasını incelemiştir. Ayrıca, Romen Genel Hesap Planı'nın Yalın muhasebenin özelliklerine ve aynı zamanda ekonomik-finansal faaliyetleri göstermek için kullanılan hesapların çalışma biçimine göre uyarlanmasını sunmuştur.

Elsukova (2015) yalın muhasebeye ilişkin yaptığı çalışmada, yalın muhasebe ve verimlilik muhasebesi olmak üzere iki yönetim muhasebesi yaklaşımını incelemiştir. Ayrıca, yalın muhasebe ve verimlilik muhasebesi yaklaşımlarını entegre ederek ticari işletmelerde kullanılması amacıyla yeni bir muhasebe yaklaşımı önermiştir. Önerdiği yaklaşımın olumlu yönlerinden bahseden Elsukova, söz konusu entegre yaklaşımın, işletmelerin maliyetleri ve sonuçlarına ilişkin her iki yaklaşımın ayrı ayrı uygulanması sonucunda elde edilen bilgilerden daha iyi ve daha etkili bilgiler sağladığını ifade etmiştir.

Kocamış (2015) yalın muhasebeye ilişkin yaptığı çalışmada, yalın düşünce kavramına, yalın üretim ve yalın muhasebe kavramlarının ortaya çıkışına odaklanmıştır. Ayrıca, yalın muhasebenin amacına, aşamalarına ve bileşenlerine değinmiştir.

Myrelid ve Olhager (2015) yalın muhasebeye ilişkin yaptıkları çalışmada, sivil ve askeri havacılık sektöründe faaliyetlerini sürdüren ve ileri üretim teknolojilerini kullanan bir işletmeyi baz alarak geleneksel muhasebe, yalın muhasebe ve verimlilik muhasebesi yaklaşımlarını maliyet yapısı ve ürün maliyetleri bakımından karşılaştırmışlardır. Sonuç olarak, yalın muhasebe ve verimlilik muhasebesinin işletmenin ürün maliyet muhasebesi için gerekli gördüğü tüm ürün maliyet bilgilerini tam olarak sağlamadığını bu nedenle işletmenin, yönetim muhasebesi için mevcut geleneksel muhasebe yaklaşımını uygulamaya devam etmesi gerektiğini bulgulamışlardır. Ayrıca, işletmenin yalın muhasebe ve verimlilik muhasebesinin üretime ilişkin ek bilgiler sağlayabileceğinin farkına vardığını tespit etmişlerdir.

Ofileanu (2015) değer akış maliyetlemeye ilişkin yaptığı çalışmada, Romanya ayakkabı endüstrisinde faaliyet gösteren, yalın üretimi uygulayan ve değer akışına göre üretim yapan bir işletmeye değer akış maliyetleme yöntemini uygulamıştır. Sonuç olarak, değer akış maliyetleme yönteminin sadece yalın üretim sistemini uygulayan işletmelerde kullanılabilir olduğunu ve böylece yalın sistemin düzgün çalışması için gereken desteği sağladığını bulgulamıştır.

Timm (2015) değer akış maliyetlemeye ilişkin yazdığı doktora tezinde, yalın muhasebenin benimsenmesini etkileyen faktörleri araştırmıştır. Ayrıca, teknoloji kabul modelini kullanarak yönetim muhasebecilerinin kullanım kolaylığı algılarının ya da değer akışı maliyetinin algılanan faydalarının, onların değer akış maliyetleme yöntemini

uygulama niyetleri üzerindeki etkisini incelemiştir. 2005-2013 yılları arasında Yalın Muhasebe Zirvesi'nin 2307 katılımcısına çevrimiçi anket göndermiş ve geri dönen 70 anketi çalışmada kullanmıştır. Sonuç olarak, kullanım kolaylığı algısı, algılanan kullanışlılık ve değer akış maliyetleme yöntemini uygulama niyeti arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif ilişkiler olduğunu bulgulamıştır. Ayrıca, sonuçların yönetim muhasebecilerinin algılarının değer akış maliyetleme yöntemini uygulama niyetlerini nasıl olumlu yönde etkilediğini anlamak adına yararlı olduğunu ifade etmiştir.

Çelik (2016) yalın muhasebeye ilişkin yaptığı çalışmada, inşaat sektöründe faaliyetlerini sürdüren bir işletmede istatistikî yalın muhasebe uygulaması yapmıştır. Yöntem, Excel programından ve matematikten yararlanarak uygulanmıştır. İşletmenin 9173 adet 120 Alıcılar hesabı evren ve 100 adet 120 Alıcılar hesabı ise örneklem olarak temel alınmıştır. Sonuç olarak, söz konusu yöntemin inşaat işletmesi için faydalı olduğunu, 100 adet muhasebe kaydından 58 adedinin riskli olarak nitelendirildiğini ve bu 58 adet kayda ilişkin tutar incelemesinin yapılması gerektiğini bulgulamıştır.

Wahdiat (2016) yalın muhasebeye ilişkin yaptığı çalışmada, yalın üretim kavramından, yalın üretimin amacından, yedi israftan, yalın muhasebe kavramından, dengeli skor kartından ve tam zamanında üretim kavramından bahsetmiştir.

Kefe ve Turhan (2017) modern maliyet-yönetim muhasebesi yaklaşımlarına ilişkin yaptıkları çalışmada, toplam kalite yönetimi ve kalite maliyetleri, yalın üretim ve yalın muhasebe, Alman maliyet yönetim yaklaşımı ve kaynak tüketim muhasebesi yöntemlerini açıklamışlardır. Ayrıca söz konusu bu yöntemleri finansal olmayan performans kriterleri açısından karşılaştırmışlardır. Sonuç olarak ise yalın üretim ve yalın muhasebe yaklaşımının diğer üç yaklaşıma oranla finansal olmayan performans kriterleri bakımından daha kısıtlı bir içeriğe sahip olduğunu bulgulamışlardır.

Şen (2017) yalın muhasebeye ilişkin kaleme aldığı yüksek lisans tezinde, başta yalın düşünce ve üretim olmak üzere genel olarak üretim yöntemlerinin gelişimine, yalın düşünceyi benimseyen işletmeler için gerekli olduğunu düşündüğü yalın muhasebe kavramına, yalın muhasebenin faydalarına ve uygulanabilirliğine değinmiştir.

2.2. Muhasebe Alanında Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) Yöntemi İle İlgili Önceki Çalışmalar

Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) yöntemi ilk olarak 1977 yılında Saaty tarafından öne sürülmüştür. Çok kriterli karar verme yöntemi olan ve günümüzde satın alma kararları, terfi kararları, yeni ürün geliştirme kararları gibi birçok karar probleminde kullanılan AHS'nin teorik yapısı da 1980'li yıllarda yine Saaty tarafından yazılan eserlerde ortaya konulmuştur. Sonraki yıllarda ise söz konusu yöntemin uygulandığı birçok çalışma yapılmıştır.

Partovi (1991) analitik hiyerarşi süreci yöntemini uyguladığı çalışmasında, bilgisayar ve telefon kablosu üreten ve Faaliyet Tabanlı Maliyetleme (FTM) yöntemini benimseyen ACE işletmesinin genel giderlerinin farklı ürünlerine yüklenmesini araştırmış ve bu konuya ilişkin bir model önermiştir. Sonuç olarak; önerdiği modelin, yöneticilerin stratejik amaçlar için yeni, düşük maliyetli, FTM modelleri geliştirmelerine olanak tanıdığını bulgulamıştır. Aynı zamanda söz konusu modelin, FTM'nin uygulanması halinde genel giderlerin dağıtımında bir farklılık olup olmadığına ilişkin tahminler yapma konusunda bir ölçüt olduğunu da belirlemiştir.

Angelis ve Lee (1996) analitik hiyerarşi süreci yöntemini uyguladıkları çalışmada, FTM ve AHS yöntemlerini birlikte kullanarak stratejik yatırım analizi yapmayı amaçlamışlardır. Söz konusu stratejik yatırımlar için karar modelleri oluşturan

araştırmacılar, AHS ve FTM yöntemlerini kombine ederek maliyet etki modelini, AHS yöntemini kullanarak performans etki modelini geliştirmişlerdir. Daha sonra ise yatırım alternatifleri arasında seçim yapmak için göreceli maliyet ve performans puanlarını temel alarak iki modelin sonuçlarını birleştirmişlerdir.

Esmeray ve Güngör Tanç (2009) Analitik Hiyerarşi Süreci yöntemini uyguladıkları çalışmada, çevresel maliyetlerin ürünlere yüklenmesinde kullanılacak en uygun dağıtım anahtarını belirlemeyi amaçlamışlardır. Bu doğrultuda, FTM yöntemi ile AHS yöntemini entegre eden araştırmacılar, söz konusu entegre modeli Kayseri’de faaliyetlerini sürdüren bir sanayi işletmesinde uygulamışlardır. Sonuç olarak, entegre modeli uygulayarak elde ettikleri sonuçların işletme için stratejik karar unsuru olarak geleneksel maliyet dağıtım yöntemlerine oranla daha objektif olduğunu bulgulamışlardır.

Tayyar vd. (2014) AHS yöntemini uyguladıkları çalışmada, Borsa İstanbul’a kayıtlı olan ve bilişim ve teknoloji sektöründe faaliyetlerini devam ettiren işletmelerin finansal performanslarını incelemişlerdir. Söz konusu işletmelerin 2005-2011 yılları arasındaki finansal tablolarını inceleyerek oran analizi yapmışlardır. AHS yöntemini kullanarak ağırlığı en yüksek olan kriteri belirlemişlerdir. Daha sonra ise işletmelerin performanslarına ilişkin olarak her bir işletme için baz alınan yıllar itibarıyla gri ilişkisel dereceleri belirlemek amacıyla Gri İlişkisel Analiz yöntemini uygulamışlardır. Sonuç olarak, ağırlığı en yüksek olan kriterin karlılık oranları olduğunu ve rakiplerine göre finansal performansı en yüksek olan işletmenin “Link Bilgisayar Sistemleri Yazılımı ve Donanımı San. Ve Tic. A.Ş.” olduğunu bulgulamışlardır.

Özveri ve Güçlü (2015) analitik hiyerarşi süreci yöntemini uyguladıkları çalışmada; değer akış haritalarında iyileştirme alanlarının belirlenmesi noktasında AHS yönteminin nasıl uygulanabileceğini incelemişlerdir. Bu doğrultuda ayakkabı sektöründe faaliyet gösteren bir işletmede mevcut duruma ilişkin değer akış haritası oluşturulmuş ve işletmedeki uzmanlarla görüşülerek ve AHS yöntemini kullanarak iyileştirme yapılacak alanlar belirlenmiştir. Sonuç olarak; AHS’nin değer akış haritasında öncelikli olarak iyileştirilmesi gereken alanların tespitinde önemli bir rol oynadığını, yöntemin anlaşılabilir olduğunu ve bu yöntem sayesinde işletmenin değer akış haritasında belirlenen ve iyileştirmeler yapılan alanlara ilişkin verimli sonuçlar elde edildiğini bulgulamışlardır.

Shashikumar vd. (2017) analitik hiyerarşi süreci yöntemini uyguladıkları çalışmada, beş tesis yeri alternatifi arasından en iyi alternatifi seçmek için FTM ve AHS yöntemlerini entegre ederek bir karar (maliyet etki) modeli geliştirmişlerdir. Ayrıca beş ana kriter ve altı alt kritere göre tesis yeri alternatiflerini değerlendirmişlerdir. Sonuç olarak, geliştirdikleri karar modeline göre beşinci alternatifi en uygun tesis yeri olduğunu ve beşinci alternatifi seçilmesi halinde en yüksek düzeyde maliyet tasarrufu elde edileceğini bulgulamışlardır.

Analitik hiyerarşi süreci yöntemi ve değer akış maliyetleme yöntemine ilişkin literatür incelendiğinde; AHS yönteminin daha çok iş seçimini etkileyen faktörlerin belirlenmesi, kuruluş yeri seçimi, stratejik yatırım analizi, destek sistemi önerisi, pazar payı tahmini gibi konularda kullanıldığı görülmektedir. Değer akış maliyetleme yöntemine ilişkin olarak ise daha çok çalışılan konular: değer akış maliyetlemenin yalın üretimdeki yeri ve önemi, yöntemin oluşturulma süreci ve maliyet akışlarına etkisi, yöntemin geçerliliğinin ve uygulanabilirliğinin analiz edilmesi, hastane işletmelerinde uygulanabilirliği, yöntem aracılığıyla maliyet-zaman profili çıkarılması ve yöntemin benimsenmesini etkileyen faktörler üzerine olmuştur. Bu kapsamda maliyet yöntemi olarak değer akış maliyetleme yöntemi ve analitik hiyerarşi süreci yönteminin birlikte

kullanıldığı çalışmanın bulunmadığı söylenebilir. Bu durum çalışmanın özgün kısmını oluşturmaktadır. Bununla birlikte Baykasoğlu ve Kaplanoğlu (2008) çalışmasında lojistik birim maliyeti hesaplamak için, dağıtım anahtarının belirlenemediği maliyetlerin dağıtılmasında AHS sürecinden faydalanmıştır. Ancak yazarlar maliyetleme tekniği olarak FTM'yi kullanmışlardır. Bu durumda, halihazırda AHS tekniğinin birim maliyetlerin hesaplanmasında kullanıldığını ifade etmek mümkündür. Ayrıca maliyetler değer akışları bazında belirlenirken dağıtım anahtarlarına ilişkin üç uzman görüşüne başvurulması elde edilen sonuçların daha tutarlı ve tarafsız olmasını sağlayacak ve yanlılığı büyük ölçüde engelleyecektir. Bu doğrultuda bu çalışma ile yalın üretim tekniklerini benimseyen işletme için değer akış maliyetleme yöntemi önerilmiş ve dağıtım anahtarı belirleme problemine Analitik Hiyerarşi Süreci yöntemi kullanılarak çözüm önerilmiştir.



3. YALIN ÜRETİM VE YALIN MUHASEBE İLE İLGİLİ TEMEL KAVRAMLAR

Bu bölümde öncelikle yalın üretim kavramına, daha sonra yalın yönetim kavramına ve son olarak ise yalın muhasebe kavramına değinilmiştir.

3.1. Yalın Üretim

Bu başlık altında; yalın üretim kavramı, yalın üretimin tarihsel gelişimi, yalın düşüncenin temel ilkeleri ve yalın üretim teknikleri anlatılmış ve yalın üretim-kitle üretim karşılaştırması yapılmıştır.

3.1.1. Yalın Üretim Kavramı

“Yalın”, her türlü israfı ve kusurları ortadan kaldırmak için ciddiyetle çaba sarf eden bir felsefeyi tanımlayan ve Japon üretim endüstrisinde benimsenen bir terimdir. Bu felsefeye göre üretime katkıda bulunmayan her faaliyet israf olarak tanımlanmaktadır. Yalın yaklaşım, israfı ve verimsizliği belirlemek için tüm süreçleri adım adım değerlendirmekte ve ardından faaliyetleri iyileştirmek, verimliliği artırmak ve giderleri azaltmak için yeni çözümler üretmektedir (Dickson vd., 2009: 178). Toyota Üretim Sistemi olarak da bilinen yalın üretim ise müşterilerin beklentilerini daha az zaman, daha az yer, daha az insan emeği, daha az makine, daha az malzeme ile karşılamayı ifade etmektedir (Dennis, 2015: 19). Ayrıca yalın üretim, israfı azaltmayı ve operasyonel etkinliği artırmayı amaçlayan çeşitli yönetim uygulamalarını kapsayan çok boyutlu bir yaklaşımdır (Roriz vd., 2017: 1069). Yalın üretim, üretim ve hizmet endüstrisinde israfın ortadan kaldırılması konusunda en popüler paradigmalardan biridir. Bu üretim şekli için “Yalın” kelimesi seçimi, özellikle yığın üretimle karşılaştırıldığında, üretim için gerekli girdilerden daha az kullanılmasını amaçladığındandır. Aslında, yalın üretimin ana fikri; israfı en aza indirirken müşteri değerini en üst düzeye çıkarmaktır. Bir operasyonda yalın üretim uygulanmasının nihai amacı ise üretkenliği ve kaliteyi artırmak, teslimat sürelerini kısaltmak, maliyeti düşürmek ve bunların sürdürülebilir olmasını sağlamaktır (Abdul Wahab vd., 2013: 1292-1293). Yalın üretim, katma değerli operasyonlara odaklanmak ve yüksek kalitede ürünler üretmek için, müşteri talebini en kısa sürede karşılayan, en ufak bir israf olmaksızın, atıkların ve üretken olmayan proseslerin ortadan kaldırılması anlayışına dayanmaktadır (D’Antonio vd., 2017: 2244).

Yalın üretim, özellikle geleneksel itme sistemleri altında organize edilen ve yönetilen eski işletmeler ve birçok küçük ve orta ölçekli üretici için yeni bir yönetim anlayışı sunmaktadır. Yalın üretimde tüm çalışanlar sürekli bir biçimde süreci iyileştirmenin yollarını aramaktadırlar (Garre vd., 2017: 8439). Yalın üretim, israfı başarılı bir şekilde ortadan kaldıran çözümler sunmaktadır (Alhuraish vd., 2017: 327). Toyota yöneticisi olan Taiichi Ohno, üretime “Muda” kavramını entegre etmiştir. Japonca da Muda kelimesi, israf anlamına gelmekte ve kaynaklara ihtiyaç duyan ancak değer yaratmayan herhangi bir insani faaliyet olarak tanımlanmaktadır. Ohno, genel olarak bir üretim sürecini etkileyen yedi israf türünü ortaya koymuştur: (1) Fazla Üretim; (2) Bekleme; (3) Taşıma; (4) İlave İşlem; (5) Envanter; (6) Hareket; (7) Arızalar (D’Antonio vd., 2017: 2245).

Yalın düşünce, değer akışını sağlamak için üretimin farklı yönlerine de odaklanmaktadır. Yalın düşünceye göre, değer akışının başlıca önleyicilerinden biri esnek olmayan yapılardır. Teslimat sürelerini kısaltmak, stokları azaltmak, talep

değişikliklerine hızlı cevap vermek ve tam zamanında üretim yapmak için esnek olmayan yapıları azaltmak önem arz etmektedir (Haragovics ve Mizsey, 2014: 382).

Yalın üretim, sadece bir dizi teknik ve prensip değil, aynı zamanda üretime ilişkin yeni bir bakış açısıdır. İnsanların düşünme biçimini değiştirmek uzun zaman almaktadır; ancak bu yaklaşıma göre insanların düşünme biçimi değil, insanların bulundukları kurumlardaki çalışma kültürünün değiştirilmesi gerekmektedir. Bununla birlikte bir üretim teorisi olarak yalın üretimden şu üç eylemi yerine getirmesi beklenmektedir (Houshmand ve Jamshidnezhad, 2006: 3):

- 1- Üretim sisteminin yönetsel faaliyet seviyesi olarak tasarımı
- 2- İstenen hedeflere ulaşmak için üretim sisteminin kontrolü
- 3- Üretim sisteminin geliştirilmesinde liderlik

3.1.2. Yalın Üretimin Tarihsel Gelişimi

Yalın üretim ilk olarak otomotiv endüstrisinde ortaya çıkmıştır. Bu yaklaşım, İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra Toyota tarafından onlarca yıl içinde geliştirilen ve bir yönetim felsefesi olan "Toyota Üretim Sistemi" temel alınarak türetilmiştir. Bu fikir, Womack ve arkadaşlarının 1990 yılında yayınlamış oldukları kitap sonrasında meşhur olmuştur (Haragovics ve Mizsey, 2014: 382). II. Dünya Savaşı'ndan sonra Japon üreticiler; malzeme kaynakları, finansal kaynaklar ve insan kaynağı bulma konusunda çok büyük sıkıntılar yaşamışlardır. Dönemin Toyota Motor Şirketi başkanı olan Kiichiro Toyoda, Amerikan otomobil üreticilerinin Japon meslektaşlarına kıyasla 10 kat daha fazla üretim gerçekleştirdiklerini fark etmiştir (Abdulmalek ve Rajgopal, 2007: 224).

1950 yılının ilkbaharında genç Japon mühendis Eiji Toyoda, Ford işletmesinin Detroit'te bulunan Rouge fabrikasına üç ay süren bir teknik gezi yapmıştır. Daha önce de Eiji'nin amcası Kiichiro Toyoda 1929 yılında bu işletmeye ilişkin teknik bir gezi yapmıştır. Eiji, o dönemde dünyanın en büyük ve en verimli üretim tesisi olan Rouge'ı dikkatlice inceledikten sonra Japonya'da bulunan merkeze, üretim sistemini geliştirmenin mümkün olabileceğini yazmıştır. Ancak, Rouge fabrikasındaki üretimi akışını birebir kopyalamak ve geliştirmek oldukça zor bir görevdir. Japonya'ya dönen Eiji ve onun üretim dehası Taiichi Ohno, Rouge fabrikasında kusursuz işleyen yığın üretim sisteminin Japonya'da işe yaramayacağı sonucuna varmışlardır ve yeni yöntemi denemişlerdir. Dolayısıyla bu deneme ve tecrübeler Toyota Üretim Sistemi'ni ve nihayetinde yalın üretimi ortaya çıkarmıştır (Womack vd., 1990: 49).

1960'ların sonunda Taiichi Ohno, yeniliklerini Toyota işletmesinin üretim tesislerinde uygulamaya başlamıştır. Ohno aynı zamanda işletmenin tedarikçilerine de yalın sistemi uygulamak için 1969'da Toyota'nın en büyük ve en önemli tedarikçileri arasında ortak çalışma grupları kurmak için Üretim Araştırma Ofisi'ni kurmuştur. Bu sayede Toyota üretim sisteminin 1970'lerin sonuna kadar tüm tedarik zincirine yayılması sağlanmıştır (Dennis, 2015: 13-14). Kiichiro Toyoda, Shigeo Shingo ve Taiichi Ohno gibi ilk Japon sanayi liderleri, bugün "Toyota Üretim Sistemi" ya da "Yalın Üretim" olarak bilinen yeni, disipline edilmiş, süreç odaklı bir sistem geliştirmiş ve yığın üretime karşılık kullanıma sunulmuştur. Geliştirilen bu yeni sistem israfın ana kaynaklarını tam olarak belirlemeye ve tam zamanında üretim, üretimin düzenliliği, kurulum azaltma ve benzeri araçları kullanarak israfı ortadan kaldırmaya odaklanmaktadır (Abdulmalek ve Rajgopal, 2007: 224).

3.1.3. Yalın Düşüncenin Ana İlkeleri

Yalın kavramı ilk olarak 1990 yılında Womack, Jones ve Ross tarafından ortaya konulmuştur. Yalın düşünce temel olarak, israfın ve katma değeri olmayan faaliyetlerin yok edilmesini sadece katma değeri olan faaliyetlerin süreçlere dahil edilmesini kapsamaktadır. Yalın düşünce ile birlikte nihai müşteri tarafından belirlenen değer artmasına, çevrim zamanlarının kısaltılmasına, faaliyetlerin/işlemlerin ve süreçlerin standart hale getirilmesine, israfın yok edilmesine ve kaliteli üretim yapılmasına odaklanılmaktadır. Yalın düşüncenin temel amacı ise katma değeri olan ve katma değeri olmayan faaliyetleri/işlemleri birbirinden ayırt etmektir (Özçelik, 2011: 6-7).

Womack ve Jones'a (1996) göre; yalın düşüncenin beş temel ilkesi vardır. Bunlar;

- 1- **Değer:** Nihai müşteri tarafından tanımlanır.
 - 2- **Değer Akışı:** Belirli bir ürünü iç değer zinciri içerisinde üretmek için yapılması gereken faaliyetler kümesidir.
 - 3- **Sürekli Akış:** Değer yaratan adımların/aşamaların akışının sağlanması ile ilgilidir.
 - 4- **Çekme:** Bir çekme programı/planı kullanmayı ifade etmektedir.
 - 5- **Mükemmellik:** Sürekli bir çabayla iyileştirmeler yapmaktır.
- Bu ilkeler aşağıdaki başlıklarda incelenmektedir.

3.1.3.1. Değer

Değer en basit ifadeyle müşterinin ödeme yapma konusunda arzulu olduğu unsurları ifade etmektedir. Değer kavramı, belirli bir fiyat düzeyinde müşterinin ihtiyaçlarını karşılayacak belirli bir ürün veya hizmet üzerinden açıklandığında anlam ifade etmektedir (Doğan, 2011: 17). Değerin doğru bir şekilde tanımlanması yalın düşünce için önemlidir. Müşteri perspektifinden bakıldığında, üreticilerin var olma sebebi değerdir. Müşteriler, değeri farklı şekillerde algılayabilmektedirler. Örneğin; bazı müşteriler için değer, ürün veya hizmete ilişkin kalite-fiyat dengesi iken, bazı müşteriler için düşük fiyat ve bazı müşteriler için de arzu ettiklerini elde etme olabilmektedir (Güzel, 2011: 30).

Değer, nihai müşteri açısından belirlenmelidir (Graban, 2011:71). Bununla birlikte müşterilere sunulan değerlerin müşteriler açısından algılanma şekli ve sunulan değere ilişkin boyutların hangileri olduğu müşteri değerinin en iyi şekilde tespit edilmesi bakımından önem arz etmektedir. Müşteriler, ürüne ilişkin süreçlerden ziyade daha çok ürüne ilişkin işlev, kalite ve fayda gibi unsurlarla ilgilenmektedirler. Aynı zamanda ürüne veya hizmete değer katan ve değer katmayan faaliyetler de bulunmaktadır. Örneğin; montaj, boyama, ambalajlama faaliyetleri ürüne değer katarken sayma, sıralama, depolama gibi faaliyetler ürüne değer katmamaktadır. Bu nedenle bu faaliyetler, tamamen ortadan kaldırılamasa bile en aza indirgenmelidir (Güzel, 2011: 30-31). Geleneksel düşünceyle üretim yapan üreticiler, değer katmayan faaliyetleri ortadan kaldırmayarak sadece değer katan faaliyetlerin geliştirilmesine odaklanmışlardır. Yalın düşünce ise değer katmayan faaliyetlerin ortadan kaldırılmasına odaklanmaktadır. Bu düşünceye göre katma değeri olmayan faaliyetlerin tümü israftır (Ayçın, 2016: 12).

Değer tanımı, müşteri beklentileri zaman, fiyat ve ürün veya hizmet türünden ifade edildiğinde anlamlı olmaktadır. Üretici tarafından oluşturulan değer, müşterinin arzu ettiği ve ödeme konusunda arzulu olduğu ürün veya hizmet özelliklerinin tamamıdır. Değer, ürün veya hizmetin piyasadaki başarısını ve fiyatını belirleyen

önemli bir unsurdur. Değer belirlenirken ürün veya hizmete ilişkin olarak özellik, kapasite, uygunluk, fiyat gibi unsurlar ve müşterinin ürün veya hizmete ne zaman ihtiyaç duyacağı tespit edilmelidir (Özçelik ve Ertürk, 2012:8-9; Özçelik, 2011: 10). Yalın düşüncede temel amaçlar değer ortaya koymak ve israfı ortadan kaldırmaktır. Söz konusu değer, gereksiz işlemleri ve katma değeri olmayan faaliyetleri azaltarak siparişin alınmasıyla başlayan ve nihai ürünün teslimi ile son bulan sürece ilişkin süreyi kısaltarak ortaya konabilmektedir (Ayçın, 2016: 13).

3.1.3.2. Değer Akışı

Değer akışı, belirli bir ürünü veya hizmeti ortaya koyabilmek için yapılması gereken faaliyetler dizisidir. Bu faaliyetler; sorun çözme görevi, bilgi yönetme görevi ve fiziksel dönüşüm görevi olmak üzere bu üç yönetim fonksiyonu aracılığıyla açıklanmaktadır (Özçelik ve Ertürk, 2012:9). Geleneksel üretimde süreçler, sadece faaliyet ve adımlar olarak görülmekte iken, yalın düşüncenin odak noktasında değer kavramı olduğu için işletmelerdeki bütün faaliyetler veya üretim süreçleri değer akışı olarak nitelendirilmektedir (Ayçın, 2016: 13). Değer akışları, değer akışı haritası yardımıyla belirlenmektedir. Değer akış haritası, bilgi akışının nasıl olacağını ve malzemelerin nasıl işleyeceğini gösteren yalın üretim kavramlarını uygulamak için bir şablon sunmaktadır (Sullivan vd., 2002: 256).

Değer akışı, değer kavramını sürekli ön planda tuttuğundan yalın düşüncenin önemli bir parçası olmakta ve bu durum yalın düşüncenin kalıcı faydalarından birisi olarak nitelendirilmektedir (Doğan, 2011: 19). İşletmelerin çok nadir olarak yapma eğiliminde oldukları değer akışı aşaması (Özçelik, 2011: 11), gözden kaçan israfın ortaya konulmasını ve her bir ürün için söz konusu değer tanınmasını kapsamaktadır. Her ürün için öngörülen ana akışlar, hammadde tedarikinden başlayan ve nihai müşteri ile son bulan üretim akışı ve ürün geliştirme sürecine ilişkin akışlardan oluşmaktadır.

Değer akışı özelinde yapılan analizler, üretim süreci boyunca ortaya çıkabilecek üç tür faaliyeti göstermektedir. Bunlar (Ayçın, 2016: 14):

- 1- Müşterinin arzu ettiği bir biçimde katma değeri olan faaliyetler,
- 2- Katma değeri olmayan fakat teknolojik ve üretim imkânları sebebiyle zorunlu olan faaliyetler,
- 3- Katma değeri olmayan ve derhal süreçlerden çıkarılması gereken faaliyetler.

Aynı zamanda, ürün veya hizmetin müşterinin arzu ettiği özelliklere sahip olması veya söz konusu ürün veya hizmetin ilk denemede başarılı bir biçimde üretilmiş olması söz konusu ürün veya hizmete değer katan faaliyetlerdir (Ayçın, 2016: 14).

3.1.3.3. Sürekli Akış

Değer tanımlanıp değer akış haritası yardımıyla israf ve israfa neden olan faaliyetler ortadan kaldırıldıktan sonraki adım katma değer yaratan faaliyetlerin belirlenmesidir. Akış, üretim için gerekli malzemelerin hareketi ve aynı zamanda üretim için gereken faaliyetlerin sırasını ifade etmektedir. Akış, siparişin alınmasından ürünün nihai müşteriye teslimine kadar geçen süreyi geliştirmekte ve iyileştirmektedir. Ayrıca, kullanılan malzemeler üretim hattında daha da hızlı bir biçimde ilerletilerek akış iyileştirilebilmektedir (Ayçın, 2016: 14-15). İşletme tarafından sürecin tamamının belgelendirilmesi ve haritalandırılması zorunlu olmaktadır. Bu sayede katma değeri olan ve olmayan faaliyetlerin veya süreçlerin önceden tespit edilmesi mümkün olmaktadır (Güzel, 2011: 32).

Yalın düşüncenin temelinde katma değeri olmayan gecikme ya da bekleme gibi faaliyetleri ortadan kaldırmaya dayanmaktadır. Bu noktada katma değeri olmayan faaliyetler için harcanan zamanı azaltmak ve sıfıra indirmek amaçlanmaktadır. Bununla birlikte fabrika veya üretim hattı boyunca bir akış oranının olması gerekmektedir. Faaliyetlerin veya işlemlerin ilerlediği bu orana “Takt” denilmektedir. Üretilen her bir ürün için yapılan tüm işlem veya faaliyetlerin belirlenmiş bir Takt zamanı bulunmaktadır. Ürünün sürekli bir akış içerisinde üretilmesi için ürüne ilişkin işlem veya faaliyetlerin Takt zamanı baz alınarak dengelenmesi gerekmektedir (Doğan, 2011: 22-23). Sürekli akışın odak noktası makineler veya çalışanların verimliliği değil, bütün değer akışının verimliliği olmaktadır. Ürünün, nihai müşteriye akışının kusursuz ve sürekli olması için kitle üretim yerine sürekli akış benimsenmektedir. Sürekli akış, üretim için yerine getirilmesi gereken bütün görevlerin aşama aşama yapıldığını ifade etmektedir. Tüm üretim süreçlerinde kusursuz bir biçimde akış sağlandığında ise ürünlerin tasarımı, siparişlerin tamamlanması ve fiziksel üretim için harcanan süre azaltılacaktır (Özçelik, 2011: 11-12).

3.1.3.4. Çekme

Geleneksel üretim sistemlerinde müşterilerin bir ürünü aldıktan sonra tekrar alacağı düşüncesi hâkimdir. Söz konusu bu düşünce, ürünleri sistemde itme yönünde bir eğilime sahip olduğunu göstermektedir (Özçelik, 2011: 12). İtme sisteminde, müşteriye istemediği bir ürün istemediği bir anda yollanmakta iken çekme sisteminde itme sisteminin tersine müşterinin arzu etmediği bir ürün ile arzu etmediği bir anda karşılaşmasının önüne geçilmektedir (Altuğ, 2014: 92). Yalın üretimde çekme sistemi kullanılmaktadır. Çekme, katma değeri olan faaliyetlerin akış içerisinde organize edilmesinden sonra müşterinin sistemden değeri çekmesini ifade etmektedir. Çekme sisteminde temel işleyiş mantığı, sonraki aşamada bulunan müşteri arzu etmedikçe önceki süreçlerde üretim yapılmaması şeklindedir. Dolayısıyla süreçteki faaliyetler önce değil gerekli görüldüğünde yapılmaktadır (Özçelik, 2011: 12). Ayrıca, çekme sisteminde akışın sonlarında yer alan müşteri talep etmedikçe akışın başlarında bulunan istasyonlar hiçbir şekilde üretim faaliyetinde bulunmamaktadır. Ürünler, birtakım tahminlere göre değil, talebe veya siparişe göre üretilmektedir (Ayçın, 2016: 15-16). Bu sistem, kanbanlar aracılığıyla işlemektedir. Sistemin işleyişinde kilit rol oynayan kanbanlar, Japoncada kart anlamına gelmektedir ve stokların ilgili istasyonlara aktarımı ve miktarları hakkında bilgi vermektedirler. Aynı zamanda, bu sistem sayesinde kalite her aşamada test edilmektedir (Ayçın, 2016: 15-16). Kanban, temel olarak üretim sürecindeki bir faaliyetten öncekine, parçalara ve alt birimlere olan gereksinimi bildiren mekanizmadır. Bununla birlikte, bu sistem sayesinde demode tasarımlar, satılmayan ürünler ve detaylı olarak stok takibi yapma gibi israflar yok edilmektedir (Özçelik, 2011: 12).

Çekme sisteminde amaç, süreçteki israfi minimum yapmak ve müşterilerin beklentilerini yerine getirmektir. Bu sistem sayesinde stok yatırımları azalmakta ve üretim çevrim süresi kısalmaktadır. Bu sistemin başlangıç noktası ise son montaj hattıdır. Çekme sistemindeki işleyiş bir örnek yardımıyla açıklamak yerinde olacaktır. Örneğin; üretim tesisinde A ve B olmak üzere iki adet iş istasyonu bulunduğunu varsayalım. A istasyonundaki işlem tamamlandıktan sonra B istasyonundaki işlem yapılmaktadır. Söz konusu bu sisteme göre; B istasyonundaki bir işçi, kendi istasyonu için gerekli olan parçayı gerekli miktarda A istasyonundan çekmektedir (Güzel, 2011: 32-33). Müşteri talebiyle harekete geçen bu sistemde bir üründen ne kadar üretilmesi gerektiği bilinmekte ve dolayısıyla stoka ilişkin israflar önlenmektedir. Ayrıca, üretimde

esnekliği artıran bu sistem sayesinde ürün tam zamanında, istenen miktarda ve arzu edilen özellikleri ile birlikte üretilmektedir. Aslında, bu sistemin temel amacı; yarı mamul stokunu sıfıra indirmektir. Yani, basit ve devamlı bir akış sağlamak için müşteri talebi bir sinyal olmaktadır (Doğan, 2011: 23).

3.1.3.5. Mükemmellik

Mükemmellik, işletmelerin süreçlerini iyileştirmek ve geliştirmek, müşteriye daha iyi bir değer sunmak amacıyla yerine getirilen sürekli çabalar. Yalın düşüncede sürece ilişkin geliştirme ve iyileştirme çabaları veya faaliyetleri devamlı olarak yapılmaktadır. Bu anlayışa göre değer akışındaki faaliyetlere müşteri gözünden bakmak ve ileriye yönelik iyi bir tasarım yapmak gerekmektedir (Ayçın, 2016: 16). Mükemmellik, israfsız üretim yapılması ve her yapılan işlemin veya faaliyetin müşteriye değer katmasıdır. Bu adım, kendinden önceki dört adımın bir döngü şeklinde etkileşimi sonucunda ortaya çıkmaktadır. Süreçlerdeki tüm malzemelerin etkin bir şekilde kullanımını sağlamak amacıyla sınırsız fırsatların var olduğunu ifade etmektedir. Mükemmellik için büyük resmi yani sistemin tamamını görebilmek zorunludur. Bu durum geribildirimler almayı kolaylaştıracak ve katma değeri olmayan faaliyetlerin tespit edilmesini sağlayacaktır. Bu sayede devamlı iyileştirmelere yönelik işlemler yapmak mümkün olabilecektir. Dolayısıyla tüm çalışanlar bütüne odaklandığı ve bütüne hâkim olduğu için değer ortaya koymak daha da kolay olabilecektir (Güzel, 2011: 33-34). Bununla birlikte yalın düşüncüyü benimseyen işletmeler, geliştirme ve iyileştirmenin sonu olmadığına ve bu çabaların hiçbir zaman bitmeyeceğine inanmaktadırlar. Tüm bu adımlar ve aşamalardan sonra genel olarak yalın düşünce veya yalın yaklaşım; sürekli mükemmellik odağında müşteri gözünden katma değeri olan faaliyetlere ilişkin harcamalar yapan, yalnızca müşteri talebi doğrultusunda üretim yapmayı öngören, devamlı iyileştirme ve geliştirme sayesinde israfları tespit edip yok etmeyi amaçlayan bir sistem olarak ifade edilebilmektedir (Özçelik, 2011: 12-13).

3.1.4. Yalın Üretimin Kitle Üretim ile Karşılaştırılması

Kitle üretimin temelini Philadelphia'lı bir dökümhane müdürü olan Fred Winslow Taylor atmıştır. Taylor, üretimde bilimsel ilkeleri sistematik olarak uygulamaya koyan ilk kişi olmuştur. Taylor'ın sistemi, planlamayı üretimden ayırmaya dayanmaktadır (Dennis, 2015: 2). Kitle üretim sisteminde temel amaç, maksimum insan ve makine verimliliği ile birim maliyeti minimum yapmaktır. Bu sistemde işlemler ve malzemeler fonksiyonel olarak örgütlenmektedir. Bu şekilde bir yaklaşım birçok alanda farklı türde katma değeri olmayan faaliyetlerin ve israfların ortaya çıkmasına neden olabilmektedir. Örneğin; fazla stok bulundurma maliyetleri, düşük kaliteli üretim neticesinde ortaya çıkan ürünler ve bu ürünlerin maliyetleri, taşıma maliyetleri, yarı mamul stoku bulundurma maliyetleri gibi. Kitle üretim sisteminde satış tahminlerine göre üretim yapılmaktadır. Dolayısıyla müşteri talebi alındığında ürün hazır olmaktadır. İtme sistemi şeklinde ifade edilen bu üretim türünde, üretimin tahmini doğru yapılırsa müşteri için ürün zamanında teslim edilebilmektedir. Ancak, tahminler birtakım araştırmalara dayandığı için hatasız yapılma ihtimali düşüktür. Dolayısıyla hatalı bir tahmin, stokta ürün kalmamasına veya satış hacmini artırmak için fiyatları düşürmeye neden olabilecektir (Özçelik, 2011: 18-19).

Yalın yaklaşımda ise müşteri odaklılık ön plandadır. Bütün süreçler, müşteri odağında tasarlanmaktadır. Kitle üretimde ise amaç bakımından müşteri unsuru göz ardı edilmektedir. Yalın yaklaşımda malzemeler veya parçalar değer akışı çerçevesinde

sıralanmakta ve bu sayede bekleme, üretim ve teslim süreleri kısalmaktadır (Özçelik, 2011: 20). Tablo 3.1.'de kitle üretim ile yalın üretim sistemleri amaç, kaynakların organizasyonu, akış tanımlama, üretimi başlatan etkenler ve insan unsurunu tanımlama değişkenleri açısından karşılaştırılmıştır.

Tablo 3.1. Kitle Üretim-Yalın Üretim Karşılaştırması (Özçelik, 2011: 19)

	Kitle Üretim	Yalın Üretim
Amaç	Maksimum insan ve makine verimliliği ve minimum birim maliyet	Müşteri beklentilerinin karşılanması
Kaynakların Organizasyonu	İnsanların ve malzemelerin fonksiyonel şekilde düzenlenmesi	Kaynakların değer akışına göre sıralanması
Akış Tanımlama	Büyük partilerle üretim olmakta ve beklemler yaşanmakta	Hücrel tek parça akış
Üretimi Tetikleyen Etkenleri Tanımlama	İtme sistemi: satış tahminleri	Çekme sistemi: müşteri siparişi
İnsan Unsurunu Tanımlama	Yüksek denetimli ve karşılıklı taraf biçiminde tedarikçi ilişkileri	Yetki verilmiş çalışanlar ve uzun vadeli tedarikçi ilişkileri

Görüldüğü gibi kitle üretimde amaç; maksimum insan ve makine verimliliği ve minimum birim maliyet iken yalın üretimde amaç; müşteri isteklerinin karşılanmasıdır. Kitle üretimde insanlar ve malzemeler fonksiyonel şekilde düzenlenirken, yalın üretimde kaynaklar değer akışına göre sıralanmaktadır. Kitle üretimde büyük partilerle üretim yapılmakta ve bu durum beklemlere neden olmakta iken; yalın üretimde hücrel tek parça akış olmaktadır. Kitle üretimde geçmiş dönem satış miktarlarından yola çıkarak satış tahminleri oluşturulmakta ve üretim bu tahminlere göre yapılmaktadır. Yalın üretimde ise çekme sistemi hakimdir ve üretim faaliyetleri müşteri talebine göre başlamaktadır. Son olarak kitle üretimde tedarikçiler ile ilişkiler yüksek denetimli bir yapıda iken; yalın üretimde tedarikçiler ile uzun vadeli ilişkiler kurulmaktadır.

3.1.5. Yalın Üretim Teknikleri

Bu bölümde; Kanban, Tam Zamanında Üretim, Altı Sigma, Değer Akış Haritalama başta olmak üzere literatürde sıklıkla değinilen ve işletmelere yalın dönüşüm sürecinde önemli katkılar sunan yalın üretim teknikleri kapsamlı bir biçimde anlatılmıştır.

3.1.5.1. Kanban

Kanban, ürünün üretimine ilişkin her sürecin detayları için ihtiyaç duyulan bütün bilgileri içerisinde barındıran bir karttır. Kanban, üretime onay veren bir iletişim aracı ve izlenebilen bir kayıttır (Özçelik, 2011: 15). Bu kartlar sayesinde üretim süresi ve süreç içindeki faaliyetler azalmaktadır. Yalın üretim sürecinde üretim süreci boyunca ihtiyaç duyulan bütün malzeme veya parçaların akışı bu kartlar aracılığıyla yapılmaktadır. Temel işleyiş mantığı, iş istasyonlarının ihtiyaç duyduğu malzeme veya parçayı teslim etmek şeklindedir. Bu kartlar sayesinde, hem parça eksikliği hem de parça fazlalığı sorunu yaşanmamaktadır. Söz konusu bu kartların işletmelere sağladığı olduğu faydaları aşağıdaki şekilde sıralayabiliriz (Ayçın, 2016: 25-27):

- 1- Aşırı üretim olmaz,
- 2- Talep için esneklik artar,
- 3- Küçük miktarlarda çok çeşitli üretim gerçekleşir,
- 4- Satın alma süreci basitleşir,
- 5- Süreç-müşteri entegrasyonuna imkân verir,
- 6- Bilgi-parça veya bilgi-ürün ilişkilendirmesine olanak sağlar,
- 7- İmalat talimatlarının basit ve sade olmasını sağlar,
- 8- Yarı mamul stokunu elimine eder,
- 9- İsrafin belirlenmesini kolaylaştırır.

Kanban, süreçlerdeki üretim hacmini belirleyen, çekme sisteminde stok kontrolünü sağlayan ve yalın felsefenin sinir sistemi olarak adlandırılan karttır. Bu kartların en birincil faydası; bu kartların parça veya malzeme ile birlikte süreçte ilerlemesidir. Bu kart, her bir parçanın veya malzemenin geldiği ve gideceği iş istasyonlarını göstermektedir (Doğan, 2011: 37-38). Sinyal kartı biçiminde ifade edilen kanbanlar, parça veya malzemenin akışının yanı sıra ürünün üretimine de onay veren kartlardır. Bu kartların kullanılmasındaki temel amaç, müşteri beklentilerini eksiksiz bir biçimde karşılayacak üretim kapasitesini veren üretim ritmini dengede tutmaktır. Aynı zamanda Kanban panosuna bakarak iş istasyonlarındaki işlemleri ve üretim sürecinin kontrolünü yapmak mümkün olmaktadır. Bu kartların artması süreçlerde bir yavaşlama olduğunu, azalması ise süreçlerdeki hızlanmayı göstermektedir. Ayrıca, süreçlerdeki hatalar veya kayıplar anında tespit edilebilmektedir. Çünkü kanbanlar, hata veya kaybın nerede ve ne zaman ortaya çıktığına ilişkin bilgiler sunmaktadır. Dolayısıyla böyle bir sistem sorunlara ilişkin zaman kaybetmeden çözümler geliştirmeye imkân vermektedir. Tek tip Kanban kullanılmamaktadır. Örneğin; “Üretim Sipariş Kanbanı” ve “Çekme Kanbanı” yaygın olarak kullanılan iki kanban türüdür. Üretim Sipariş Kanbanı, her bir üretim sürecinde ihtiyaç duyulan ürün/parça çeşidini ve adedini gösterirken; Çekme Kanbanı, bir iş istasyonunun önceki iş istasyonundan alması veya çekmesi gereken ürün/parça miktarını göstermektedir (Güzel, 2011: 36-38).

Kanban sistemi, tam zamanında üretim yapmak ve çalışanların yeteneklerinden tam olarak faydalanmak için kullanılan bir üretim kontrol sistemidir. Bu sistemi kullanan Toyota'nın iş istasyonları artık elektronik bilgisayarlara bağımlı olmak zorunda kalmamaktadır. Bu sistemin, bilgisayar odaklı sistemlerin yerine tercih edilme nedenlerini aşağıdaki şekilde sıralamak mümkündür:

- 1- Maliyet işleme bilgilerini azaltır,
- 2- İşlemlerin hızlı ve doğru bir şekilde izlenmesini sağlar,
- 3- Bir önceki iş istasyonunun fazla kapasitesini sınırlar (Sugimori vd., 1977: 559).

3.1.5.2. Tam Zamanında Üretim (TZÜ)

Tam zamanında üretim felsefesi, ilk olarak 1940'lı yıllarda ortaya konmuş olup Japonların savaş sonrasında yaşamış oldukları ekonomik sorunların sonucunda oluşan bir felsefe şeklinde nitelendirilmektedir (Kanat ve Güner, 2006: 274). TZÜ, 1980'lerden bu yana operasyon yönetiminde üzerinde en çok durulan araştırma alanlarından birisidir. Ürünlerin istenen miktarda ve istenen zamanda üretilmesi ve operasyonlardaki tüm israfların ortadan kaldırılması anlayışına dayanmaktadır (Matsui, 2007: 153). Tam zamanında üretim, müşterinin talebi başlattığı ve talebin daha sonra nihai montajdan hammaddeye kadar geriye doğru iletildiği ve böylece tüm gereksinimlerin yalnızca ihtiyaç duyulduğu zamanda “çekildiği” bir sistemdir (Abdulmalek ve Rajgopal, 2007: 224). Bu sistemin temelinde ise hatasız üretilen parçaların tam zamanında dağıtımının

yapılması vardır. Bu sistem tüm süreçler için uygun parçaların, uygun kalitede ve uygun zamanda temin edilmesi anlamına gelmektedir. Ayrıca, TZÜ süreçlerdeki tüm gecikmelerin ve israfın elimine edilmesine odaklanmaktadır. Bu üretim felsefesinde yarı mamul bulunmadığından dolayı stok bulundurma maliyetlerinde azalma olmaktadır. İhtiyaç duyulan miktarda üretim yapıldığı için fazla üretim israfı önlenmekte ve kaliteye ilişkin sorunlar önceden belirlenebilmektedir (Ayçın, 2016: 17).

Üretim sürecinde kullanılan bütün malzemelerin ihtiyaç anında temini sayesinde, atıl olan yüksek maliyetli malzemelerin israfı ve yine yüksek maliyetli üretim araçlarının atıl bekleme israfı da ortadan kaldırılmaktadır. TZÜ, işletmelerin üretim stratejilerinin kararlaştırılmasına yönelik bir yaklaşımdır. Bu yaklaşımda denetim mekanizması öz kontrole ve güvene odaklanmaktadır. Takım çalışması anlayışı hâkim olmakla birlikte her işçi yaptığı işin kalitesinden öncelikli olarak kendisi sorumlu olmaktadır (Güzel, 2011: 34-35).

TZÜ, temel olarak sıfır hata ve sıfır stok veya minimum stok ile üretimi gerçekleştirmeyi hedeflemektedir. Diğer bir ifade ile TZÜ ürün ve hammadde için üretim ile talebi eşleştirmektir. Bu üretim biçimi, israfın minimum olduğu ve arz ile talep arasında stok maliyetinin bulunmadığı bir yapı meydana getirmektedir. TZÜ felsefesinde, hammaddenin girişinden nihai ürün olarak çıkışına kadar geçen zaman ile ürün üzerinde fiilen çalışılan zamanın eşit olması hedeflenmektedir. TZÜ'nün başka bir hedefi ise üretim sürecinde üretkenliğe etki eden müşterilere anlamsız maliyetler yükleyen ya da işletmenin rekabetçilik gücünü zayıflatan tüm unsurları yok etmektir (Kanat ve Güner, 2006: 274).

TZÜ'de otonomasyon, esnek işgücü ve yaratıcı fikir gibi kavramlardan faydalanılarak maliyetlere ilişkin sorunlar çözülmekte, maliyetler düşürülmekte ve sistem daha esnek hale getirilmektedir. Bu yaklaşıma göre, ürünün sipariş halinde üretilmesi, üretimi ve söz konusu üretim maliyetlerini etkilemektedir. Dolayısıyla bu yaklaşım, geleneksel üretimdeki doğrudan ve dolaylı maliyetleri genel üretim giderlerine dönüştürmektedir. Bu felsefe, üretim maliyetlerinde özellikle genel üretim maliyetlerinde köklü değişimlere neden olmaktadır (Acar ve Papatya, 1997: 165). TZÜ'nün asıl amacı, süreçlerdeki maliyetleri minimum yaparak genel olarak verimliliği maksimum yapmaktır (Kanat ve Güner, 2006: 274). Bununla birlikte TZÜ felsefesinin amaçları şöyle sıralanmaktadır (Atmaca ve Terzi, 2007: 295):

- 1- Ürünün maliyetini düşürmek,
- 2- Ürünün kalitesini artırmak,
- 3- Ürünün dağıtım olanaklarını artırmak.

İşletmeler kaliteli ürün/hizmet maliyetlerini olabildiğince azaltarak optimal düzeyde bir verim alarak tam zamanında üretimi gerçekleştirdiklerinde müşteri memnuniyetinin büyük ölçüde sağlanması beklenmektedir. Böylece işletmeler sürdürülebilir rekabet üstünlüğü elde edebileceklerdir.

3.1.5.3. Tek Parça Akış

Tek Parça Akış bir parça veya malzemenin bir iş istasyonundaki faaliyetler arasında sadece bir defa taşınmasını ifade etmektedir. Bu sayede, üretim sürecindeki işler minimum düzeylerde tutulur, işler arasındaki denge sağlanır ve kaliteli üretim teşvik edilir. Kitle halindeki parça veya malzemeler, süreçler ve makineler arasında tek tek ilerler ve böylelikle kitlenin geri kalanı beklenmez. Böylece, parça veya malzeme bekleme için geçen zaman ve genel olarak üretim süresi kısalmaktadır. Bu sistemi şu şekilde anlatmak mümkündür: Örneğin; A ürünü 3 aşamalı bir süreçten sonra üretilmektedir. Her bir aşamada bir makine işlem yapmaktadır. A ürününden 50 tane

üretmek istediğimizde çok parçalı akış sistemine göre, birinci makine 50 adet A ürünü için çalışırken diğer iki makine atıl olmaktadır. Birinci makinedeki 50 ürüne ait işlemler bittikten sonra sadece ikinci makine 50 adet A ürünü için çalışacak, üçüncü makine yine çalışmayacaktır. Tek Parça Akış sistemi açısından ise 50 adet A ürününe ilişkin üretim şu şekilde olacaktır: ilk A ürününe ilişkin birinci makinedeki işlem tamamlandıktan sonra ikinci makine çalışmaya başlayacaktır. İkinci makinedeki A ürününe ilişkin işlem yapılmaya başlandığında birinci makine bu kez ikinci A ürünü için işlem yapmaya başlayacaktır. Dolayısıyla her makinenin eşit sürelerde örneğin 1 dakikada işlem yaptığını varsayarsak, üçüncü makinede birinci A ürününe ilişkin işlem başladığında, ikinci makinede ikinci A ürününe ilişkin işlem, birinci makinede ise üçüncü A ürününe ilişkin işlem yapılıyor olacaktır. Tüm makineler aynı anda çalışıyor olacaktır. Sonuç olarak çok parçalı akış sisteminde 50 adet A ürünün üretimi toplam 150 dakika sürerken, tek parça akış sisteminde 50 adet A ürünün üretimi 52 dakika sürecektir (Ayçın, 2016: 30-32).

Tek parça akış, yarı mamul stokunu en aza indirmeyi hedeflemektedir. Bu sistemde, kusurlu parça veya malzeme için hızlı bir geribildirim sağlanmakta ve stok taşıma faaliyetleri büyük ölçüde azalmaktadır (Doğan, 2011: 32-33). Bununla birlikte bu sistem, yalın felsefeyi benimseyen işletmelerin hem kendi istasyonlarında hem de yan sanayilerinde eşzamanlı olarak uygulanmaktadır (Güzel, 2011: 46). Bu sisteme göre, üretim sürecinde parça veya malzemeler bekleme, sıra ve parti üretim olmaksızın işlem görmektedir. Bu sistemin amacı, ürünleri Takt zamanı ile benzer ritimde birer birer üretmektir (Özçelik, 2011: 17). Bu sistemde, ürünün son halini alması için işlenmesi gereken veya ürüne monte edilen parça/malzeme arka arkaya sıralanmış olan makinelerde işlem görmektedir. Bu şekildeki bir tasarım, süreçler arası beklemleri ortadan kaldırmaktadır (Kanat ve Güner, 2006: 27).

3.1.5.4. Sınıflandır, Sırala, Sil, Standartlaştır, Sürdür (5S)

Sınıflandır, Sırala, Sil, Standartlaştır, Sürdür kavramları literatürde 5S olarak adlandırılmaktadır. 5S; sürekli iyileştirme ve geliştirme çabalarının anahtar unsurlarından birisidir. Süreçteki diğer geliştirme ve iyileştirme çabalarının başarısı 5S'ye bağlıdır. 5S, yalın düşünceyle hareket eden işletmelerin çalışanlarını bu felsefeye adapte etmek adına çok önemli bir adımdır. 5S, etkin bir üretim alanı organizasyonu ve standart haline gelmiş iş talimatları için dizayn edilmiş faaliyetler dizisidir (Özçelik, 2011: 13-14). 5S; daha az gayretle, daha az üretim alanı ve sermaye kullanarak, daha kısa sürede üretime olanak verecek olan üretim süreçlerini oluşturmak için uygulanan bir yaklaşımdır. Temel amaç, üretimdeki hata veya kusur oranını minimum düzeyde tutmaktır. Bu yaklaşım sayesinde, çalışma ortamları iyi bir biçimde organize edilmekte ve disiplinin baskın olduğu alanlar oluşmaktadır. Bu yaklaşımın temelinde Japoncada baş harfleri S ile başlayan beş kelime yer almaktadır. Bunlar;

1- Seiri: Sınıflandır

2- Seiton: Sırala

3- Seiso: Sil

4- Seiketsu: Standartlaştır

5- Shitsuke: Sürdür şeklindedir (Ayçın, 2016: 19).

1- Sınıflandır: Üretim alanındaki tüm unsurlar gözden geçirilerek süreç veya faaliyetler için faydalı olduğu ve olmadığı düşünülen unsurlar sınıflandırılmaktadır (Özçelik, 2011: 14). Ayrıca, gereksiz olduğu düşünülen parça veya malzemeler, atıl parça ve malzemeler ile atıl ve hasarlı makineler belirlenerek üretim alanının dışına çıkarılmaktadır (Doğan, 2011: 27). Bu durum, parça veya malzeme arama süresini

kısaltmakta ve parça/malzeme bulma sürecini kolaylaştırmaktadır. Bu aşamada üretim alanı dışında kalması gereken tün unsurlar kırmızı renkli etiketler ile işaretlenmektedir (Ayçın, 2016: 20).

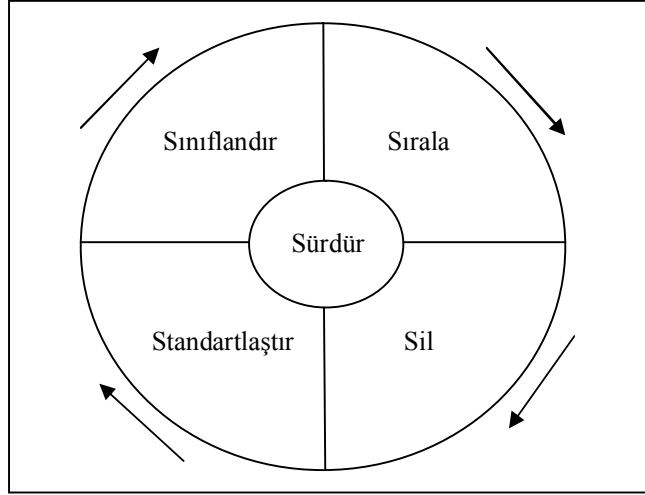
2- Sırala: Sınıflandırma aşamasından sonra süreç için faydalı olduğuna inanılan unsurlar, çok veya az kullanıma göre yani kullanım sıklığına göre sıralanmaktadır. Bu sayede her bir unsurun kendine has bir yeri veya alanı olmaktadır (Özçelik, 2011: 14). Dolayısıyla bu durum, bu unsurlara olan erişimi kolaylaştırmakta ve karşılaşılan güçlüklerin önüne geçmektedir (Doğan, 2011: 27). Sıralama işlemi için parça/malzeme ve stokların bulunduğu alanlar etiketlenmektedir. Görsel açıdan kolaylık sağlamak amacıyla da söz konusu etiketleme işlemi bantlar yardımıyla yapılmaktadır (Ayçın, 2016: 20).

3- Sil: Sil, hem üretim alanının hem de üretimde kullanılan başta makineler olmak üzere tüm ekipmanların temizlenmesini ve sürekli olarak temiz durumda olmalarının sağlanmasını ifade etmektedir (Özçelik, 2011: 14). Üretim alanının temizliği, kusurlu üretimin ve verimsizliğin minimum seviyede olmasını sağlayacaktır. Bununla birlikte her bir işçi kendi çalışma alanının temizliğinden sorumlu olmaktadır (Ayçın, 2016: 20).

4- Standartlaştır: Sınıflandır, Sırala ve Sil aşamalarının başarılı bir şekilde yerine getirilmesinden sonra bu aşamada amaç bu başarıyı bir alışkanlık haline getirmek ve bu başarının devamlılığını sağlamaktır (Özçelik, 2011: 14). Standartlaştırma, aynı zamanda ilk üç aşamadaki kazanımlara ilişkin bir bakım programı olma özelliğini taşımakta ve çalışanların eğitilmesini de kapsamaktadır (Doğan, 2011: 28). Sonuç olarak standartlaştır kısmında üretime ilişkin işlemler veya faaliyetler ve makineler, yapılan iş baz alınarak dizayn edilmelidir. Standart olmayan ekipmanlar/malzemeler ortadan kaldırılarak süreçteki farklılıklar, denetim altına alınabilmektedir (Ayçın, 2016: 20).

5- Sürdür: Bu aşama işletmeye dışarıdan bir göz gibi bakarak ve kontrol faaliyetleri yaparak ilk dört aşamanın yerine getirilmesini ve verimliliğin devamlı olarak artmasını garantilemektir (Özçelik, 2011: 14). Örneğin; baret takmak, çalışma üniformalarını giymek gibi. Bu eylemler, güvenlik, temizlik ve çalışma kültürü açısından işletmeye fayda sağlamaktadır. Aynı zamanda disiplin, ilk dört aşama arasındaki döngünün başarılı bir biçimde yerine getirilmesini de sağlayacaktır (Ayçın, 2016: 20-21).

Üretim alanının ve üretim alanında yer alan her unsurun düzenli bir şekilde olması ve yerinin belli olması çalışanlara kolaylık sağlamakta ve dolayısıyla zamandan büyük ölçüde tasarruf edilmesine imkân tanımaktadır (Güzel, 2011: 49). Bununla birlikte 5S yani bu beş aşama bir döngü biçimindedir. Şekil 3.1.'de 5S döngüsü gösterilmiştir.



Şekil 3.1.5S Döngüsü (Doğan, 2011: 28)

5S tekniği, tüm seviyelerde tam katılım ve sistematik uygulama için bütün organizasyonu kapsamakta ve etkili kalite süreçleri oluşturmaktadır. Anında yatırım geri dönüşü ve çeşitli senaryolara uygulanabilirliği, 5S'nin muazzam popülaritesinin başlıca nedenlerindendir. 5S imalat sektöründe en yaygın uygulanan yalın tekniklerden biridir (Arunagiri ve Gnanavelbabu, 2014: 2074).

3.1.5.5. Toplam Verimli Bakım (TVB)

1970'li yıllarda geliştirilen Toplam Verimli Bakım (TVB) kavramı; işletmedeki bütün çalışanların katılımını sağlayan, küçük grup aktiviteleri yardımıyla motivasyon sağlayan, parça ve üretim araçlarının ömrü için genel bir bakım sistemi oluşturmayı amaçlayan, üretim araçlarından alınan verimi maksimum yapmayı ve üretim araçlarına ilişkin arızaları onarmayı hedefleyen ve bakım faaliyetlerini devamlı olarak yapmayı öngören bir yaklaşımdır. Bu yaklaşım sayesinde, ürüne ilişkin kalite iyileştirmeleri gerçekleştirilmekte ve üretim araçlarının kullanım ömrünün uzaması söz konusu olmaktadır. Bu yaklaşımın temelinde takım çalışması yer almakta ve bu yaklaşım, yalnızca teknolojik veya sistemsel etkinlik değil işgücü etkinliğinin de önemini vurgulamaktadır. Bu yaklaşımın ana amacı ise üretimde kullanılan tüm unsurların bakımlarının yapılarak arıza ve bozulmalar olmaksızın, bakım giderlerini düşürerek, daha az sayıda yedek parça ile çalışarak, verimliliği ve kaliteyi maksimum yapmaktır (Ayçın, 2016: 23-25).

Üretim araçlarının verimliliği açısından günlük bakımlar yapmayı öngören bu yaklaşım, sürpriz arıza ve bozulmaları engellemeyi hedeflemektedir. Bu noktada bakım faaliyetlerini yerine getirecek çalışanlara verilecek olan eğitimler ve çalışanların söz konusu süreci benimseyerek dâhil olmaları da önem arz etmektedir (Doğan, 2011: 29-30). Yalın düşünce sisteminde bahsi geçen bakım faaliyetleri, geleneksel üretim anlayışında ortak kullanılan onarıcı bakım faaliyetlerinin aksine yalnızca önleyici bakım faaliyetleridir. TVB, üretim araçlarının arıza vermesini beklemeden, öncesinde periyodik olarak bakımlarının yapılmasını öngörmektedir. Bu şekildeki bakım faaliyetleri sayesinde üretim esnasında bir arıza veya bozulma meydana gelmemekte ve üretim aksamamaktadır (Güzel, 2011: 43). Bakım sürecine tüm çalışanların aktif olarak katılımını öngören TVB, kalite ve teslimatta istikrarı sağlamayı, iş ve işçi güvenliği açısından çalışılabilir bir ortam oluşturmayı hedeflemektedir (Özçelik, 2011: 13).

3.1.5.6. Otonomasyon (Jidoka)

Otonomasyonun temelinde Sakichi Toyoda'nın iplik üretimine ilişkin yeniliği yer almaktadır. Toyoda, iplik üretimi sırasında ipliğin kopmasıyla birlikte üretim akışını durduran bir cihaz geliştirmiştir. Bu cihaz sayesinde, hatalar anında tespit edilmekte, gerekli düzeltmeler yapılmakta ve kalite sürekli olarak belirli bir düzeyde tutulmaktadır. Dolayısıyla otonomasyon, üretim araçlarından herhangi birinde meydana gelen arıza nedeniyle tüm üretimi durdurmayı öngörmektedir. Böyle bir durum, kusurlu veya hatalı üretimin önüne geçilmesine imkân sağlamaktadır. Ayrıca, çalışanların üretim araçlarını kontrol etme ihtiyaçlarını ortadan kaldıran Jidoka, işgücünün daha verimli olabileceği işlerde çalışmasını hedeflemektedir. Kaliteyi yükselten ve verimliliği artıran Jidoka sayesinde nihai ürünün kusurlu olması ve bu ürün için harcanması muhtemel kaynakların israfı engellenmektedir. Aynı zamanda kusurlu malzemelerin üretim hattı boyunca ilerlemesinin ve hataların tekrar edilmesinin önüne geçilmektedir. Jidoka, üretim alanında kullanılan çalışan sayısının azalmasını sağlamakta, böylece çalışan maliyetleri önemli ölçüde azalmakta ve çalışanların verimlilikleri artmaktadır. Bununla birlikte hedeflenen üretim adedine ulaşıldığında üretim otomatik olarak durmakta ve iş istasyonlarının tamamında yalnızca hatasız parçalar/malzemeler üretilmektedir (Ayçın, 2016: 38-39).

Jidoka yaklaşımında ilk aşama mekanik olarak sonraki aşamalar ise çalışanların katılımı ile gerçekleşmektedir (Şengün, 2017: 27). Jidoka, kalitenin üretimin tamamlanması sonrasında sağlanması yerine üretim hattı boyunca tüm iş istasyonlarında sağlanması anlayışına dayanmaktadır. Bu yaklaşıma göre her bir süreçte üretilmesi gereken parça veya malzemeye ilişkin kalite standartları belirlenmekte ve yalnızca bu standartları sağlayan parça veya malzemeler üretim hattı boyunca ilerlemektedir (Doğan, 2011: 11). Otonomasyon, üretim kusurunu ve üretim fazlasını ortadan kaldırmaya da odaklanmaktadır. Üretimi durdurma yetkisi işçilere tanındığından dolayı işçiler acil durumlarda hemen müdahalede bulunulabilmektedirler. İşçinin hatayı görür görmez üretimi kesebilmesi kusurlu üretimi engellemekte ve süreçte ortaya çıkan tüm hataları görebilmeyi sağlamaktadır. Dolayısıyla hatalar gerçek zamanlı olarak anında saptanabilmekte ve çözümü için arayışlar başlamaktadır. Bununla birlikte çalışanlar müdahalesi yalnızca olağan dışı durumlarda gerçekleşmektedir (Güzel, 2011: 52-53). Otonomasyon tüm işçilerin katılımıyla birlikte üretim araçlarının verimliliklerinin artırılması hedeflenmektedir (Turan, 2016: 66).

3.1.5.7. Hatayı Önleme (Poka –Yoke)

Toyota mühendisi Shigeo Shingo tarafından 1961'de ileri sürülen Poka-Yoke, üretim alanındaki çalışan kaynaklı kusurları engellemek için geliştirilen bir yaklaşımdır. İşgücü kaynaklı hataları en aza indirmek ve engellemek amacıyla durdurma, denetim ve uyarma olmak üzere üç ana işlevi yerine getirmektedir (Ayçın, 2016: 35). Jidoka ile arasındaki en belirgin fark hatanın tespit edildiği yer/süreç ile ilgilidir. Jidoka'da meydana gelen hatayı düzeltmek söz konusu iken Poka-Yoke'de hatanın meydana gelmesine neden olabilecek faktörlere ilişkin önlemlerin alınması söz konusu olmaktadır (Şengün, 2017: 27). Poka-Yoke aslında işçilerin dikkatsizlik veya dalgınlık sonucunda sebebiyet verecekleri hataları/kusurları engelleme girişimidir (Özçelik, 2011: 16). Mühendis Shingo'ya göre hata ve kusur iki ayrı kavramdır. Hata kaçınılmaz, kusur ise önlenabilir bir sorundur. Kusurlar, hatadan sonra meydana gelmektedir. Hataların, kusura dönüşmesinin engellenmesi noktasında Poka-Yoke önemli bir rol oynamaktadır. Üretim sürecinde yaşanan bir problem anında geribildirim sayesinde tespit edilmektedir.

Bu yaklaşım sayesinde çalışanların işlemleri doğru bir biçimde yapabilmesi sağlanmaktadır. Bu yaklaşımın temel amaçlardan birisi, çalışanların çalıştıkları süre içerisindeki verimliliklerini maksimum yapmaktır (Ayçın, 2016: 36). Poka-Yoke'de temel mantık hata meydana gelmeden gerekli önlemleri almak şeklindedir. Üretim sürecinin önemli bir parçası olan insan unsurunun her zaman mükemmel performans göstermesinin gerçekçi olmadığı düşüncesiyle ileri sürülen bu yaklaşım, sürece ilişkin faaliyetler yapılmadan önce uygun şartların sağlanmasını hedeflemektedir. Bu yaklaşım, bir hata meydana geldikten belirli bir süre sonra değil, hemen sonra gerekli düzeltmeleri yapmaya odaklanmaktadır (Güzel, 2011: 51).

Poka-Yoke, üretim sürecinde yaşanabilecek olası hataları önceden belirleyerek önleyen, hata engelleyici cihazlar yardımıyla uygulanan, hata engelleme sürecinin ilk basamağıdır (Altınbay, 2006: 113). Seri üretim sisteminde süreçte bir hata meydana gelse bile üretim akışı durdurulmamakta ve süreç sonunda arzulanan kalite standartlarının altında ürünlerin üretilmesi söz konusu olabilmektedir. Poka-Yoke sayesinde, hatasız ürünlerin üretimi mümkün olmakta ve müşteri beklentileri karşılanabilmektedir. Bu yaklaşım, çalışanların ilk denemede işi doğru bir biçimde yapmaları konusunda yol gösterici olmaktadır (Güzel, 2011: 52). Poka-Yoke sisteminin amaçlardan birisi de çalışan kaynaklı hataların minimum düzeyde olmasını sağlayacak bir üretim süreci tasarımı yapmaktır. Dolayısıyla hedef, sürecin her aşamasında arzulanan kaliteye ulaşmaktır. Üretim süreci içerisine yerleştirilen cihazlar yardımıyla uygulanan bu felsefe, hatayı kaynağında yok etmeyi ve hatalı ürünün/parçanın bir sonraki iş istasyonuna geçmesini önlemeyi amaçlamaktadır (Doğan, 2011: 40-41).

3.1.5.8. Üretimde Düzenlilik (Heijunka)

Üretimde düzenlilik (Heijunka), üretim sürecinin talep dalgalanmalarına karşı esnek olmasını ifade etmektedir. İş istasyonları, talepteki dalgalanmalara göre tekrar biçimlendirilmektedir. Bu sayede kaynaklara ve işgücüne ilişkin olarak planlar ve programlar belirlenerek düzenli bir üretim süreci tasarlanmaktadır. Süreçteki faaliyetler arasında koordinasyon sağlanarak israfa neden olan işlemler elimine edilmekte ve verimlilik artmaktadır (Ayçın, 2016: 57). Bu yaklaşım, üretim araçlarına ve çalışanlara uygun görülen miktarlarda iş yükleyerek oluşabilecek dengesizlikleri önlemeyi hedeflemektedir. Bu sayede işgücü ve iş istasyonu bakımından oluşabilecek fazlalıklar tespit edilebilmektedir. Bu yaklaşımda üretim büyüklüğü ve ürün karmaşıklığı bakımından üretim eşit düzeye getirilmeye çalışılmaktadır. Üretim hatlarının daha sıkı denetim altında olmasını sağlayan Heijunka sayesinde stok miktarı önemli ölçüde azalmakta ve çekme sisteminin işleyişine katkıda bulunmaktadır. Takt süresi ve aylık talep dikkate alınarak üretim araçlarının bir gün içerisinde hangi üründen kaç adet üreteceği belirlenmektedir. Bu yaklaşımda üretim düzeyi günlük, haftalık, aylık olarak düzenlenmektedir. Üretimin ve süreçlerdeki faaliyetlerin standartlaşmasına imkân veren Heijunka, tekrar işleme ve bekleme sürelerinde azalma, üretim ve kalite sorunu yaşamama, stok çeşitlerinde azalma gibi faydalar sunmaktadır (Ayçın, 2016: 64-66).

Heijunka, üretimin müşteri talebine göre dengelenmesini ve düzenlenmesini de öngörmektedir. Heijunka ile takt süresi baz alınarak belirli bir tempoda üretim akışının sağlanması hedeflenmektedir. Üretim sürecine ilişkin tasarım yapılırken de günlük ve sabit üretim düzeyine ulaşılması amaçlanmaktadır. Büyük hacimlerde üretim yapmak yerine ürün çeşitlerinin hepsinden günlük olarak belirli miktarlarda üretim yapmayı öngörmektedir. Bu yaklaşım sayesinde talepleri karşılayabilecek ürün çeşidi az sayıda da olsa günlük olarak üretilmektedir (Doğan, 2011: 36). Talepteki değişimler, stok miktarı artmadan karşılanmış olmakta ve fazla çalışma gereksinimini ortadan

kaldırmaktadır. Üretim hattı ve üretim alanı konusunda azalma sağlayan Heijunka sayesinde, nihai ürün depolarda beklemeden doğrudan müşteriye teslim edilebilmektedir (İşler ve Güner, 2014: 265-266).

3.1.5.9. Tek Haneli Dakikalarda Kalıp Değiştirme (SMED)

Tek Haneli Dakikalarda Kalıp Değiştirme, temelinde üretim araçlarının ayar sürelerini azaltma hedefi olan bir yaklaşımdır ve 1950’de Ohno tarafından ileri sürülmüştür (Ayçın, 2016: 34-35). Bu yaklaşım, kalıp değiştirmeden önce, kalıp değiştirme anında ve sonrasında yapılması gereken tüm faaliyetlerin 5S yaklaşımı ve otomasyon yöntemleri baz alınarak en kısa zamanda yerine getirilmesidir. Bir ürün üretilirken farklı bir ürünün üretimine ilişkin geçişin etkin ve hızlı yapılmasını sağlayarak israfı minimum yapmakta ve esnekliği artırmaktadır (Özçelik, 2011: 16-17). Üretim araçlarının bir parça üretiminden başka bir parça üretimine geçişini 1 dakikalık süre içerisinde yapılabilme kabiliyetini ifade etmektedir. Üretim araçlarının söz konusu geçişlerine ilişkin süreyi 10 dakika ve altına indirmeyi hedeflemektedir. Üretim araçlarının hazırlık sürelerini önemli ölçüde kısaltan bu yaklaşım, aslında pres kalıplarının geliştirilmesi için ileri sürülmüştür (Güzel, 2011: 55). Sürekli akışı sağlamanın önündeki en büyük engel olan makine hazırlık süresi, bu yaklaşım sayesinde minimum düzeye indirgenmektedir. Söz konusu yaklaşıma ilişkin verilebilecek en basit örnek otomobil yarışları ile ilgilidir. Örneğin; Grand Prix (Formula 1) yarışlarında araç pist molasına girdiğinde, pist ekibinde yer alan her bir kişinin kullanacağı alet/malzeme ve yapacağı iş belirlidir. Dolayısıyla tüm pist ekibi aynı anda kendi görevini yerine getirmekte ve söz konusu molada yapılması gereken faaliyetler saniyeler içerisinde gerçekleşebilmektedir. Bu yaklaşım temelde üç adımdan meydana gelmektedir. Bunlar;

1- Hazırlık sürecindeki üretim araçlarının çalışırken (harici) veya çalışmıyorken (dâhili) yapılması gereken faaliyetler,

2- Dâhili faaliyetlerin teknik uygulamaları yardımıyla harici faaliyetlere dönüştürülmesine ilişkin işlemler,

3- Dâhili ve harici tüm faaliyetler, bir akış içerisinde hızlı ve çalışanlar açısından verimli hale getirilmektedir (Doğan, 2011: 31-32).

Ana düşünce, dâhili faaliyetlerden harici faaliyetlere doğru olabildiğince fazla faaliyeti yerine getirmektir. Bununla birlikte bu yöntemde öncelikle dâhili-harici ayrımı yapılmaksızın bütün üretime hazırlık faaliyetleri listelenmekte, daha sonra dâhili ve harici faaliyetlere ilişkin faaliyetler ayrılmakta, sonrasında ise mümkün olan en fazla sayıda dâhili faaliyet, harici faaliyete dönüştürülmekte ve son olarak söz konusu ayarlara ilişkin yapılan faaliyetlerin sistematik bir yapıda olması sağlanmaktadır. Bu yaklaşım sayesinde elde edilen faydaları şu şekilde sıralamak mümkündür:

- 1- Üretim araçlarından daha fazla süre faydalanılmakta,
- 2- Üretim süresi kısalmakta,
- 3- Verimlilik artmakta,
- 4- Daha az hatalı ve daha az kusurlu üretim gerçekleşmekte,
- 5- Hammadde gereksinimi azalmakta dolayısıyla stok bulundurma maliyetleri düşmekte,
- 6- Depolama alanı bakımından da tasarruf sağlanmaktadır (Ayçın, 2016: 34-35).

3.1.5.10. U Biçiminde Üretim Hatları

Bu üretim tekniği, üretim araçlarının U biçiminde yerleştirilmesi esasına dayanmaktadır. Çalışanlar, U biçimindeki bu hattın içerisinde çalışmaktadırlar. Parça/malzeme veya ürünün akışı ve çalışanların hareketi saat yönünün tersi yönünde olmaktadır. Çalışanların büyük bir kısmının sağ elini kullandığı varsayımıyla üretim akışı ve hattı, parça veya malzemenin çalışanın sağ yanından gelecek bir biçimde tasarlanmaktadır. Akışın hızı ve aksamaması bakımından bu şekilde bir tasarım önemli olmaktadır. Bu şekildeki üretim hatlarında işlem gören ürün tamamlanmadan başka bir ürün veya aynı üründen bir tane daha üretmek için parça veya malzeme girişi olmamaktadır. Ancak ürün tamamlanıp hattan çekildiğinde yeni parça/malzeme girişi söz konusu olmaktadır. Yan yana olan üretim araçları arasında maksimum 1 adet parça/malzeme bulunmaktadır. Bununla birlikte üretim hattında sadece bir çalışan varsa bu çalışan hattaki tüm üretim araçlarından ve bu araçların yaptıkları işlemlerden sorumlu olmaktadır. Aynı zamanda U biçimindeki üretim hatları, üretimde esnekliği artırmaktadır. Müşteri talebindeki artışlara veya azalışlara göre üretim hattındaki çalışan sayısı artırılmakta veya azaltılmaktadır (Ayçın, 2016: 33).

Üretimin tam zamanında gerçekleşmesi için üretim hatlarının U şeklinde tasarlanması gerekmektedir. Bu tasarım sayesinde değer katmayan çalışan hareketleri ve faaliyetleri ortadan kaldırılmaktadır. Çalışanlar, üretimin başladığı ilk üretim aracından başlayarak U biçimindeki üretim hattı boyunca ilerleyebilmekte ve sonraki istasyonlara parça veya malzeme götürebilmektedir. Çalışanlar arasında görsel iletişim önemli ölçüde gelişmekte ve sorunların çözümü kolaylaşmaktadır. Üretim hattının girişi ve çıkışı aynı pozisyonda olmaktadır. Çalışanların üretim alanındaki hareketlerine ilişkin üretim araçlarını kontrol etme ve işin bitmesini bekleme gibi zaman israflarının ortadan kaldırılmasını hedeflemektedir.

U biçimindeki üretim hatları, çalışanların birden fazla işi yapabilecek niteliklere sahip olmasını ve talepteki değişimlere hızlı bir şekilde uyum sağlamasını öngörmektedir. Birden fazla üretim aracı üzerinde işlem yapabilen ve bu araçları kontrol edebilen çalışanlar, üretim hattı boyunca tüm makineleri gezebilmekte, devam eden işlemleri beklemekte ve biten parça veya ürünü sonraki istasyonlara götürmektedir. Sonraki istasyona gitmeden önce ise boştaki makineye parça veya malzemeyi yerleştirmek suretiyle üretimi tekrar başlatmaktadır. Talepteki değişimlere hızlı uyum sağlanması açısından çalışanların sahip oldukları nitelikler önem arz etmektedir. Bu nedenle yalın felsefede iş rotasyonu yapılmaktadır. Çalışanlar, üretim alanındaki bütün işleri/işlemleri sıra sıra gezerek öğrenmekte ve bu sayede uzmanlaşma sağlanmaktadır (Güzel, 2011: 46-48).

3.1.5.11. Sürekli İyileştirme (Kaizen)

Kaizen kavramı 1986 yılında “KAIZEN – Japonya’nın Rekabetçi Başarısının Anahtarı” isimli kitabın yazarı olan Imai tarafından öne sürülmüştür. Imai kitabında, kavramsal olarak Kaizen’i anlatmış, Kaizen’in temel değerlerini ve ilkelerini, diğer kavramlarla ilişkisini ve iyileştirme sürecinde kullanılan uygulamaları özetlemiştir (Berger, 1997: 110). Ayrıca, Kaizen’i; Toplam Kalite Yönetimini, Tam Zamanında Üretimi ve Toplam Verimli Bakımı kapsayan küresel bir program olarak ifade etmiştir (Brunet ve New, 2003: 1428). Yönetim literatüründe Kaizen ve süreç iyileştirmede işgücünün katılımı, Japon üretim başarısında kilit unsur olarak sıklıkla dile getirilmiştir. Kaizen, çalışanların şirketlerinin gelişimine katkıda bulunmaları için uygun zemin hazırlayarak işgücünün harekete geçirilmesinin somut örneğini oluşturmaktadır (Brunet

ve New, 2003: 1427). Kaizen, işletmedeki tüm çalışanları kapsayan ve devamlı olarak iyileştirmeler yapma şeklinde nitelendirilmektedir. Süreçleri ve içinde bulunulan çevreyi iyileştirmeyi hedefleyen Kaizen, işgücünün işletmeye katkı yapması hususunda teşvik edilmesini, harekete geçirilmesini ifade etmektedir. Kaizen, mevcut kaynakları verimli olarak kullanmak adına süreçlere dağıtma ve israfı açığa çıkarma sürecidir. Kaizen’de temel hedef ise üretim sürecinin bütününde en az sayıda işçi kullanarak üretimi gerçekleştirmektir. Kaizen’in temelinde aşağıda sıralanan üç ana fikir yer almaktadır. Bunlar;

- 1- Kaizen’in devamlılık arz etmesi,
- 2- Temel yapısının artan eğilimli olması,
- 3- Katılımı sağlaması (tüm işletme).

İşgücüne kabiliyetlerini ve kapasitelerini kullanma konusunda yetki veren ve takım ruhundan faydalanan Kaizen, süreçlerdeki faaliyetlere veya işlemlere ilişkin yaşanan sorunların çözümünde kullanılmaktadır. Nicel yöntemlerle işgücünün çalışma sürecini ve prensibini takip eden bu yaklaşımda işlem veya faaliyete ilişkin olarak iş ve zaman etütleri yapılmaktadır (Ayçın, 2016: 36-38).

İş yaşamının kalitesinin yükseltilmesi konusunda önemli katkısı olan Kaizen, devamlı ve yavaş iyileştirmeler ile bir hayat felsefesi haline gelmektedir. Üst yönetimden en alttaki çalışanlara kadar tüm işletmenin katılımını öngören bu yaklaşım, elde edilen kaliteli ürün ile yetinmeyip daha da iyisini üretme konusundaki sürekli çabaları ifade etmektedir. Müşteri odaklı bu yaklaşım sayesinde müşterilerin memnuniyet düzeylerinin artacağı tahmin edilmektedir. Üretim sürecinin tamamının iyileştirilmesine ve gizli sorunların tespit edilmesine imkân veren bu yaklaşımın benimsemediği en önemli konu mevcut durumla yetinmektir. Kaizen yaklaşımında problemlerin ortaya çıktıktan sonra değil oluşmadan önce önlemler alınarak ortadan kaldırılması hedeflenmektedir. Çalışanların verimli çalışmalarını sağlayacak bir biçimde işyerinin ve üretim araçlarının dizaynı da bu yaklaşım kapsamında yapılmaktadır (Güzel, 2011: 41-42).

Ohno’ya göre “iyileştirme hem sonsuzdur hem de sınırsızdır”. Bu, Toyota’daki Kaizen kavramının sınırlı bir zaman çerçevesine sahip bir program olmadığını; ancak sürekli olarak uygulanan bir faaliyet sürecinin olduğunu göstermektedir. Kaizen faaliyetleri, israfın tanımlanması ve ortadan kaldırılmasında uygulanabilir olduğundan, israfın yok edilmesi fikri Kaizen’in temel fikridir. Ohno, Kaizen fikirlerinin operatörlerin bakış açısıyla tasarlanması ve operatörlerin görüşlerine önem verilmesi şeklinde bir felsefeyi benimsemiştir (Aoki, 2008: 519-521). Kaizen süreç odaklıdır, diğer bir ifadeyle Kaizen yaklaşımına göre sonuçlar iyileştirilmeden önce süreçler iyileştirilmelidir. Kaizen, sonuçların önemsiz olduğunu belirtmez, bunun yerine iyi sonuçların otomatik olarak elde edileceği varsayıldığından, yönetimin dikkatle tüm süreçleri iyileştirmeye yönelmesini ifade etmektedir. Kalıcı iyileştirmeler, yalnızca yeniliklerin standart performans seviyelerini korumak ve geliştirmek için sürekli bir çaba ile birleştirilmesiyle elde edilebilmektedir. Kaizen’in belirgin özelliği, sürekli çabaların bir sonucu olarak çalışma standartlarına ilişkin küçük iyileştirmelere odaklanmasıdır. Dahası, “Standartların olmadığı yerlerde iyileştirme olamaz” anlayışı hâkimdir. Kaizen, insanların kaliteye ve değere ilişkin içten arzusu ile ilgili inancına dayanmaktadır (Berger, 1997: 110-112).

3.1.5.12. Görsel Kontrol

Görsel kontrol, temel olarak üretim alanının yönetim ve çalışanlar tarafından olası problemlerin önlenmesine imkân verecek şekilde tasarlanması ve görsel olarak

hâkimiyetin sağlanması anlayışına dayanmaktadır. Bu yöntemde basit ve hızlı bir biçimde iletişim sağlamak amacıyla görsel unsurların üretim alanında kullanılması ve resmi iletişimin azaltılması söz konusu olmaktadır. Üretim alanında çalışanların çalışma alanlarının sınırlarının çizilmesi, parça/malzeme akışı, takt zamanları ve benzeri birçok unsur görsel olarak kontrol edilebilmektedir. Üretim alanındaki birçok unsorda renklerin kullanılması yani görsel olarak sunulan bilgiler, üretimde hatayı azaltma ve üretimde hızı ve standardı yakalama konusunda yararlı olmaktadır (Doğan, 2011: 30). Üretim sürecindeki mevcut durumu görmek ve üretim akışına hâkim olmak adına görsel kontrol yöntemleri önemli rol oynamaktadır (Kanat ve Güner, 2006: 277). Üretim sürecindeki akışı kontrol altında tutmak adına yararlanılan farklı görsel unsurları şunlardır (Firuzan, 2004: 48);

- 1- Çağırma ve Andon Lambası,
- 2- Standart Faaliyet Formu,
- 3- Kanbanlar,
- 4- Dijital Pano,
- 5- Süre Ölçme Formu,

Devamlı iyileştirmenin odağında yer alan görsel kontrol, tüm çalışanların daha mutlu olduğu bir ortam oluşturmayı hedeflemektedir. Görsel kontrol için en etkin yöntemlerden birisi uygun etiketlerin kullanılmasıdır (Çakırkaya ve Acar, 2016: 851-852).

3.1.5.13. Standart İş

Standart iş, üretim sürecindeki tüm faaliyetlerin tutarlı ve tekrar eden bir şekilde yapılmasını ve faaliyetlerin yerine getirilme biçiminin sabit yapıda olmasının sağlanmasını ifade etmektedir. Tüm çalışanların tekrar tekrar yapmış oldukları işlemlerin düzenlenmesidir (Doğan, 2011: 34). Yalın düşüncede, üretime ilişkin ancak üretim alanından uzak olan standart ve rutin prosedürler veya talimatlardan ziyade üretim alanı ile bütünleşik prosedür ve talimatların varlığı öngörülmektedir. Bununla birlikte her bir iş istasyonundaki faaliyet veya işlemin normal yerine getirilme zamanını kestirmek zor olduğundan standart hale getirilmiş işler sayesinde iş yükü de dengelenmiş olmaktadır. Sürekli olarak aynı standart işlemi yapan işçiler, kalitenin yükseltilmesi konusunda önemli katkılar sunmaktadırlar. Bu noktada talep ile üretim adedini eşleştirme konusunda yararlanılan Takt süresinin önemi ortaya çıkmaktadır. Örneğin; Takt süresinin 15 dakika olduğunu varsayalım, bu durumda talebi karşılamak adına her 15 dakikada bir üretim yapılması gerekmektedir. Dolayısıyla bu 15 dakikalık üretim için her bir iş istasyonundaki işlemlerin çevrim zamanının bu 15 dakikalık süreye göre ayarlanması gerekmektedir (Ayçın, 2016: 29-30).

Taiichi Ohno iyileştirme ile ilgili olarak “Standart olmayan yerde iyileştirme olamaz” ifadesini kullanmaktadır. Tıpkı diğer yalın düşünce tekniklerinde olduğu gibi Standart İşler yaklaşımında da israfı minimum yapmak, her bir çalışanın iş yüküne ve faaliyetlerine ilişkin performansını ise maksimum yapmak amaçlanmaktadır. Standartlaştırılmış işler, sürekli olarak yüksek seviyelerde üretken, kaliteli ve güvenli üretim için altyapı oluşturmaktadır (Pereira vd., 2016: 240). Ayrıca, standart hale getirilen işlerin işletmeler için aşağıdaki sonuçları beraberinde getirmesi beklenmektedir (Ayçın, 2016: 29-30):

- 1- Kaliteye ilişkin süreklilik sağlanması,
- 2- Faaliyetlerde etkinlik ve güvenlik artışı,
- 3- Üretim araçlarının ve malzemelerin uygun kullanımı,
- 4- Sorunların çözümünde kolaylık sağlanması,

- 5- Üretim sürecindeki faaliyetlerin dengelenmesi,
- 6- Takt ve çevrim sürelerinin hesaplanmasının sağlanması.

3.1.5.14. Toplam Kalite Yönetimi (TKY)

Kalite, genellikle tüketicilerin beklentilerine göre farklılık göstermektedir. Bu yüzden kalite, ürün veya hizmetin talebe uygunluğu şeklinde ifade edilebilmektedir (Güzel, 2011: 39). Toplam Kalite Yönetimi, 1980'lerin başında Japonya'da ortaya çıkan, işletmelerde kalite ve üretkenliği artırmayı amaçlayan bir yönetim yaklaşımıdır. TKY, 1990'larda müşteri memnuniyetine odaklanan ve işletme performansını artıran yönetim felsefesini benimsemeye başlayan işletmeler arasında popülerlik kazanmıştır (Sahoo vd., 2018: 542) ve özellikle son yirmi yıldır yönetim alanındaki en önemli gelişmelerden birisi olmuştur (Al-Shdaifat, 2015: 461). TKY, bir organizasyonun toplam performansında sürdürülebilir iyileşmeyi sağlamaya çalışan yönetimin bütünsel bir yaklaşımı olarak görülebilmektedir (Alimohammadlou ve Eslamloo, 2016: 105). TKY, "müşteri memnuniyeti odaklı ve işletme performansını artırmaya çalışan insanlarla ve iş süreçleriyle ilgili bir yönetim felsefesi" olarak tanımlanmaktadır (Al-Shdaifat, 2015: 462).

TKY, müşteri memnuniyetini sağlamak için devamlı olarak iyileştirmelerin yapılmasını ve hataların minimum olmasını hedefleyen yönetim ve kalite kontrol yaklaşımıdır. TKY, ilke ve prensiplerinin uygulanması zaman alan ve uzun vadede başarılı sonuçlar verebilen bir yaklaşım olup; sürdürülebilir rekabetçilik, örgüt kültürü ve çalışan değerine ilişkin olarak önemli katkılar sağlamaktadır. Sadece üretim alanındaki sorunlara ilişkin olarak değil işletmenin tamamı için olası çözüm önerileri sunan, belirli bir program dahilinde yürütülen, çözüm odaklı planlama ve kontrollerin sıklıkla yapıldığı bir yaklaşımdır. Bununla birlikte TKY'nin başarılı bir biçimde uygulanması için izlenmesi gereken birtakım adımlar bulunmaktadır. Bunlar (Ayçın, 2016: 22-23):

- 1- TKY'nin bir yönetim düşüncesi ve uzun vadeli bir süreç olduğu benimsenmeli,
- 2- İşletmedeki istisnasız tüm çalışanların bu yaklaşımı benimsemesi sağlanmalı ve bu yönde girişimlerde bulunulmalı,
- 3- Çalışanların potansiyellerini ortaya çıkarabilecek ve işletme kalitesine katkıda bulunmalarını sağlayacak zeminler oluşturulmalı,
- 4- İletişim araçlarının tümünü kullanarak güncellenen örgütsel amaçların örgütün tamamına iletilmesi sağlanmalı,
- 5- İşgücünün bilgi birikimlerini artıracak, motivasyonlarını yükseltecek ve işlerine olan bağlılıklarını artıracak girişimlerde bulunulmalı,
- 6- Modern bir örgüt kültürü benimsenmeli,
- 7- Kalite ve süreç iyileştirme takımlarına önem verilmelidir.

Bir işletme kültürü olarak kabul edilmesi gereken TKY, çalışanların ve süreçlerin kalitesine odaklanmakta ve kalitenin devamlı olarak yükseltilmesini hedeflemektedir. TKY, kaliteli ürün veya hizmet ile yetinmeyen, sürekli olarak daha kaliteli ürün veya hizmet sunmanın yollarını arayan bir felsefeyi ifade etmektedir. Ayrıca TKY çalışanlara yetkiler vererek, onların kararlara ve süreçlere katılımlarını daha da arttırarak kaliteyi birim veya bölüm bazında değil tüm işletme çapında sağlamayı amaçlamaktadır. TKY'deki müşteri odaklılık, müşteri memnuniyetinin ön planda tutulmasını da beraberinde getirmekte ve müşterinin algılamış olduğu kalite, üretim sürecindeki tüm faaliyetlerde göz önünde bulundurulmaktadır (Güzel, 2011: 39-40).

Çalışanlar çeşitli iş süreçlerinde yer almadıkça ve daha yetkin olmak için eğitilmedikleri sürece TKY anlayışı başarılı bir şekilde uygulanamamaktadır. (Sahoo vd., 2018: 543). Çünkü örgütsel kültür, başarılı TKY uygulamasının temel belirleyicilerinden biridir (Panuwatwanich ve Nguyen, 2017: 549). Aynı zamanda TKY'nın başarısı için toplam kalite kavramı, bir organizasyonun satış sonrası hizmetler veya kaynak edinilmesi gibi farklı yönleriyle ele alınmalıdır (Alimohammadlou ve Eslamloo, 2016: 105). İşletmelere katkı sağlayan TKY felsefesinin başarısız bir şekilde uygulanmasına neden olan temel etken ise, TKY ve kültür değişiminin arasındaki bütünleşme eksikliğidir (Panuwatwanich ve Nguyen, 2017: 549).

3.1.5.15. Hücresel Üretim

Hücresel üretim, üretim için makine gruplarını ve insanları organize eden ve Japonca uygulama pratiğinden türetilen bir tekniktir (Reynolds, 1998: 89). Hücresel üretim, üretimde kullanılan parça veya malzemeleri gruplandırma ve söz konusu bu parça veya malzemelerin aynı özellikte işlem görme gibi avantajlarından faydalanma anlayışına dayanmaktadır. Hücresel üretim sayesinde süreçte bulundurulması gereken stok sayısı önemli ölçüde azalmakta ve üretim süresi kısalmaktadır. Her bir hücrede parça veya malzemenin akışının kusursuz olması için sıralanmış üretim araçları ve iş istasyonları yer almaktadır. Aynı zamanda her bir hücrede tamamlanan ürünleri daha sonraki hücrelere taşıyan ekip(ler) bulunmaktadır. Ayrıca, her bir hücrede yer alan kaynaklar, çalışanlar tarafından yapılması gereken faaliyetleri veya işlemleri kolaylaştıracak bir biçimde yerleştirilmektedir. Kaynakları hücrelere göre yerleştirmek ve çalışanları hücrelere göre dağıtmak, tek parça/malzeme akışını sağlamak ve ürün çeşitliliğine gitmek adına önem arz etmektedir (Özçelik, 2011: 17). Bununla birlikte söz konusu üretim yönteminin birtakım dezavantajları bulunmaktadır. Bunlar (Ayçın, 2016: 27-28):

- 1- Talep değişikliklerinden negatif etkilenme,
- 2- Üretim araçlarının durmasından kaynaklanabilecek olumsuzluklar,
- 3- Hücresel üretime uygun üretim araçlarının alınmasına ilişkin maliyet artışı,
- 4- Çalışanlara yönelik yapılan eğitim maliyetleridir.

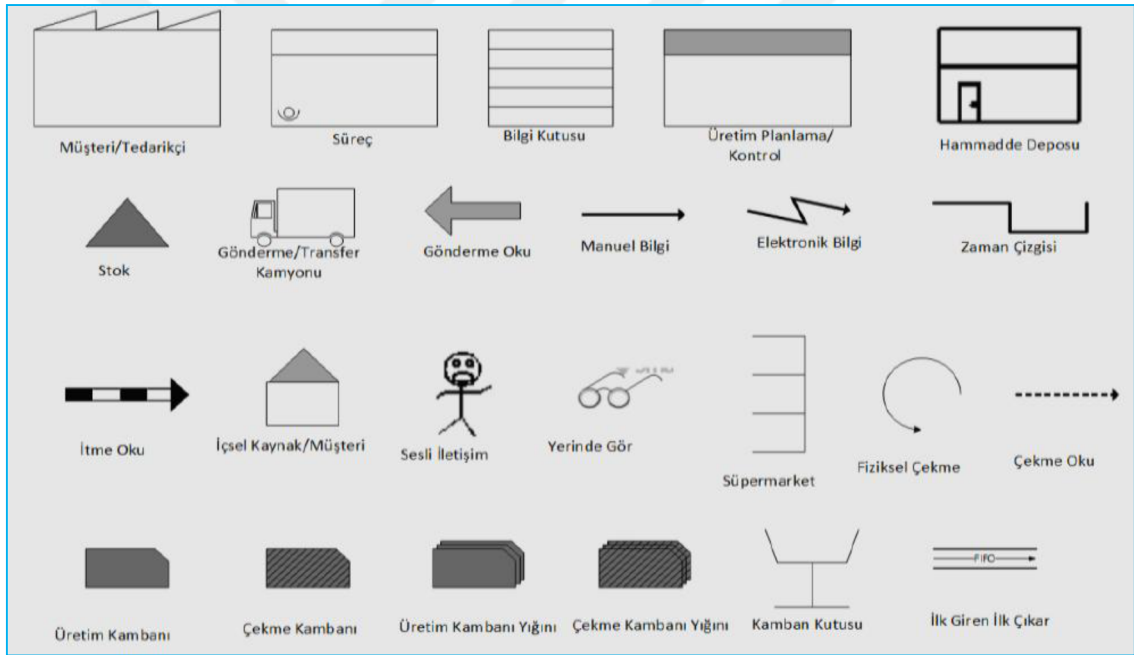
Hücresel Üretim, malzemeyi elleçleme ve taşıma için bir operatör kullanarak, faaliyetleri veya işlemleri makinelere dağıtarak karmaşıklığı azaltmayı ve esnekliği artırmayı amaçlamaktadır (Böllhoff vd., 2016: 218). Ekipmanı hücresel bir düzenlemeye göre yerleştirmeyi öngören bu üretim türü, üreticilerin parça hareketlerini en aza indirerek ve işlem akışını iyileştirerek maliyet tasarrufu yapmalarına imkân vermektedir (Brown, 2015: 227). Hücresel üretim, herhangi bir birimi birbirinden bağımsız alt birimlere ayırmakta ve alt birimlerin verimli ve hızlı çalışma kabiliyetini tüm birime aktarmayı hedeflemektedir (Durmuşoğlu vd., 2003: 1). Bu üretim biçiminin temelinde alt birimlerin denetiminin kolaylıkla yapılabilmesi yer almaktadır (Aydoğan ve Semiz, 2004: 122). Hücrelerin verimliliği için, her çalışan hücredeki her işi öğrenmeli ve bu bilgi birikimini sürdürmek için iş rotasyonu yapılmalıdır (Reynolds, 1998: 89).

3.1.5.16. Değer Akış Haritalama (DAH)

Değer Akışı, ürün ailesinin bir parçasını üretmek için üstlenilen tüm katma değeri olan ve katma değeri olmayan faaliyetlerin bir toplamıdır (Deshkar vd., 2018: 7669). Değer akış haritalama ise belirli bir ürüne veya ürün partisine ilişkin olarak üretim hattı/değer akışı süresince yapılması gereken tüm işlemlerin veya faaliyetlerin

planlanmasıdır (Doğan, 2011: 25). DAH, üretim sisteminin bugünkü ve ilerideki durumunu yansıtan, faaliyetlerdeki israfı yok etmeye yarayan bir haritadır. DAH'da üretime ilişkin her bir faaliyet incelenmekte ve söz konusu faaliyetin değer katıp katmadığı analiz edilmektedir. Böylece katma değeri olan ve olmayan faaliyetler sınıflandırılmaktadır (Ayçın, 2016: 18). DAH, değer akışlarının yapısını tanımlamak için kullanılan son derece güçlü bir araçtır. Sadece materyal akışlarını değil aynı zamanda bu materyal akışlarını işaret eden ve kontrol eden bilgi akışlarını da haritalandırmaktadır. Ayrıca, değer akışı boyunca ilerleyen ürüne ilişkin malzeme ve bilgi akışını da göstermektedir (Jia vd., 2017: 1084-1085). Değer akış haritalama, mevcut üretim sistemine ilişkin durumun haritalandırılmasından başlayarak, katma değeri olmayan faaliyetlerin ortadan kaldırılması için iyileştirmeler önermektedir (Antonelli ve Stadnicka, 2018: 31). Gelecek durum (iyileştirmeler sonrası ortaya çıkacak olan durum) sanal ortamda simüle edilmektedir. Simülasyon sonuçları, çevrim süreleri, tedarik süreleri, Takt süreleri ve envanterdeki azalmayı değerlendirmek için önceki mevcut sonuçlarla karşılaştırılmaktadır (Deshkar vd., 2018: 7669).

DAH'nın değer akışını gösteren birtakım bileşenler (semboller) bulunmaktadır. Bu bileşenler Şekil 3.2.'de gösterilmektedir.



Şekil 3.2. Değer Akış Haritalamanın Bileşenleri (Semboller)(Ayçın, 2016: 18)

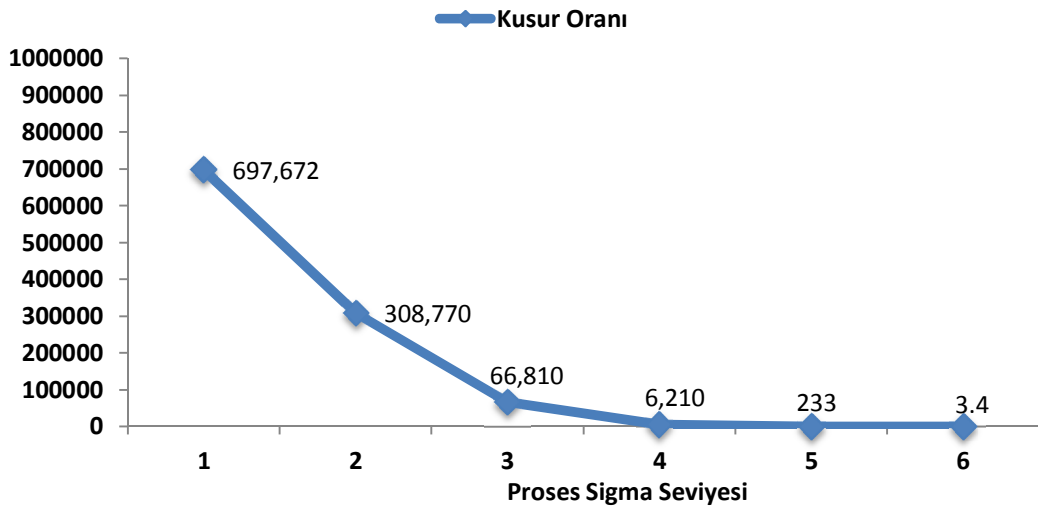
Değer akış haritası, bilgi akışının nasıl olacağını ve malzemelerin nasıl işleyeceğini gösteren yalın üretim kavramlarını uygulamak için bir şablon sunmaktadır. Ayrıca, DAH büyük resmi haritalama ve ayrıntılı haritalama olmak üzere iki bileşene ayrılmaktadır (Sullivan vd., 2002: 256). Değer akışı haritasının analiz edilmesi ile birtakım sorunlar tespit edilmektedir. Söz konusu bu sorunların çözümleri, işletmenin daha iyi sonuçlar elde etmesine olanak tanımaktadır (Antonelli ve Stadnicka, 2018: 30). DAH, daha çok nitel bir süreç olup üretime ilişkin olarak malzeme ve bilgi akışını içermektedir. Ayrıca, DAH hem mevcut hem de gelecek durum haritalarındaki akışları içeren ve bunlar arasında bir ilişki kurulmasına yardımcı olan tek süreçtir (Deshkar vd., 2018: 7669). DAH, değer akışını görselleştirmekte ve israfın yanı sıra değer akışındaki israf kaynaklarının da tespit edilmesini sağlamaktadır (Jia vd., 2017: 1085). Büyük

resmi görmeyi sağlayan DAH sayesinde gelecekteki duruma ilişkin iyileştirmeler ve planlamalar yapılabilmektedir (Ayçın, 2016: 19). Oluşturulan harita önceliklere göre farklılık gösterebilmektedir ancak bu noktada önemli olan haritada akış ve değer unsurlarının net bir biçimde ifade edilmesidir (Doğan, 2011: 26).

3.1.5.17. Altı Sigma

Altı Sigma yaklaşımı, üretim sürecindeki hataları ortadan kaldırmak için 1987 yılında Motorola işletmesi tarafından ileri sürülmüştür (Ayçın, 2016: 40-41). İleri sürülen bu yaklaşımın arkasında “En iyi kalite üreticisi en kısa çevrim zamanı üreticisidir ve en kısa çevrim süresi üreticisi her zaman en iyi maliyet üreticisidir” temel ilkesi yer almaktadır (Waddell, 2010: 3). 1995 yılında General Electric işletmesi tarafından uygulanmaya başlanan bu yaklaşım; verimli sonuçlar almak, faaliyetleri veya işlemleri iyileştirmek, işgücünün yeteneklerini artırmak ve bir kültür oluşturmak amacıyla geliştirilmiştir (Ayçın, 2016: 40-41). 1999 yılında General Electric işletmesi, Altı Sigma girişimi için yarım milyar dolardan fazla harcama yapmıştır ve mali yıl için iki milyar dolardan fazla fayda elde etmiştir (Linderman vd., 2003: 193). Ürüne ve sürece ilişkin kaliteyi arttırmak için geliştirilen istatistiksel tabanlı bir felsefe olan Altı Sigma, işletmedeki kültürün değişmesini öngören bir yaklaşımdır. Sorunların kökenine inerek kalıcı çözümler bulmayı hedefleyen bu yaklaşım, müşteri memnuniyetini sağlayacak, israfı yok edecek ve kaynakların etkin kullanımını sağlayacak bir biçimde günlük işlemlerin veya işlerin planlanmasına odaklanmaktadır. İşletme performansını artırma adına sürekli bir süreç geliştirme yöntemi olarak da nitelendirilen bu sistematik yaklaşım bilimsel teknikleri de dikkate almaktadır (Ayçın, 2016: 40-41).

Altı Sigma yaklaşımını anlamak, hedeflerin rolünü dikkate almayı gerektirmektedir (Linderman vd., 2003: 193). Altı Sigma yaklaşımında hedef 3,4 kusur oranı ve % 99,99966 işlem verimi ile üretim yapmaktır. Ancak söz konusu bu hedef, normal kalite düzeylerinin çok üzerinde olan ve çok ciddi iyileştirme çabaları gerektiren bir hedeftir. Şekil 3.3.’te normal dağılım varsayımı ile kusur oranı ve Proses Sigma Seviyesi arasındaki ilişki gösterilmektedir. Örneğin; 3 Sigma 66,810 kusur oranı veya % 93,3 işlem verimi ile sonuçlanmaktadır.



Şekil 3.3. Kusur Oranı ve Proses Sigma Seviyesi (Linderman vd., 2003: 194)

Performans ölçümüne ilişkin standartlar oluşturan Altı Sigma yaklaşımı, neredeyse mükemmele yakın bir biçimde faaliyette bulunmayı öngörmektedir. Bu yaklaşımda performansın ölçümünde istatistikî verilerden yararlanılmaktadır. Altı Sigma seviyesi, milyonda 3,4 kusur oranı ile üretim yapmayı ve belirli olasılık değerlerinden yararlanarak kusurları yok etmeyi amaçlamaktadır. Bu yaklaşıma göre değişkenlik faktörü, kaliteli ve kusursuz üretim yapmayı önlemektedir. Bu yüzden veri bazlı kararların alındığı ve karmaşık istatistiksel yöntemlerin kullanıldığı bu yaklaşım için standartlardan sapma az ise kusur oranı da aynı oranda az olmaktadır. Bununla birlikte iyileştirme çabaları, her birinde istatistiksel analizlerin yapıldığı 6 aşamadan oluşmaktadır. Bunlar: “Tanımlama, Ölçme, Analiz Etme, İyileştirme, Uygulama ve Kontrol”dür (Doğan, 2011: 39-40).

3.2. Yalın Yönetim

Womack ve Jones’a göre; yalın yönetim, israfı ortadan kaldırabilme özelliği olan bir yönetim anlayışıdır. Yalın yönetimin temelinde Taiichi Ohno ve Shigeo Shingo tarafından geliştirilen Toyota Üretim Sistemi yer almaktadır (Rosa ve Machado, 2012: 887). Toyota Üretim Sistemi, süreçlerdeki kusurların sürekli olarak tespit edilmesine ve bu kusurların ortadan kaldırılmasına ilişkin faaliyetlere odaklanmaktadır (Culig vd., 2011: 394). Yalın yönetim yaklaşımı sadece üretime ilişkin değil bütün yönetsel faaliyetlerde yalınlığı öngörmektedir (Can ve Güneşlik, 2013: 2). Yalın yönetim yaklaşımı, sürekli geliştirme anlayışı odağında ortaya konulmuş olup israfı ortadan kaldırmak ve müşteriler için değer yaratmak olmak üzere iki temel amaca hizmet etmektedir. (Keskin, 2010: 12). Bu iki amaca ilişkin olarak, yalın yönetim anlayışında süreçler eş zamanlı olarak izlenmekte, sorunlar ve nedenleri anında belirlenmekte, önlemler alınmakta ve devamlı iyileştirme yapılmaktadır (Özçelik, 2011: 159).

Womack’a göre (2009: 21) yalın yönetimin başarısı için uygulanması gereken yöntemler bulunmaktadır. Bunlar:

1- Strateji Konuşlandırması: Çalışanların birkaç kritik konuya uyum sağlaması ve bunlarla etkileşimde bulunması,

2- A3 Analizi: Toyota işletmesi tarafından geliştirilen bir uygulamadır. Bu uygulamada problem, problemin analizi, probleme ilişkin düzenleyici faaliyetler, bu faaliyetlerin planları çoğunlukla grafikler yardımıyla büyük tek bir kâğıda (A3) aktarılmaktadır (Marchwinski, 2016: 1). Üst düzey yetkileri dağıtmak, günlük sorunları yetkilerle çözmek ve işletmenin alt düzeylerinden gelen önerileri değerlendirmek öncelikli konulardır. Bu faaliyet genellikle orta düzey yöneticiler tarafından yürütülmektedir.

3- Sürekli Kaizen: “Daha az israfta daha fazla değer yaratmak üzere bir değer akışının veya tek bir prosesin sürekli iyileştirilmesidir” (Marchwinski, 2016: 48). Sürekli Kaizen ile standart çalışmanın standart yönetimi, işletmeyi dengede tutma ve iyileştirmelere izin verme gibi faaliyetler yerine getirilmektedir.

Yalın yönetim, üretimde ve yönetimde hızı ve esnekliği öngörmektedir (Güneşlik, 2012: 8). Yalın yönetim, katma değeri olmayan faaliyetlerin yok edilmesine ve müşteri memnuniyetinde süreklilik sağlamak amacıyla işlemler ile müşteri beklentileri arasında bir bağ kurulmasına da odaklanmaktadır (Özçelik, 2011: 114). Yalın yönetimi benimseyen işletmeler (Gracanin vd., 2014: 1226 ve (Keskin, 2010: 84-85):

1. Üretkenliği artırma,
2. Maliyetleri azaltma,
3. Daha fazla müşteri değeri yaratma.

4. Düşük teslimat süresi,
5. Daha kısa işlem süresi,
6. Daha hızlı yanıt süresi,
7. Daha esnek üretim,
8. Artan kalite,
9. Daha yüksek kâr,
10. Artan gelir,
11. Artan iş hacmi ve
12. Daha hızlı müşteri hizmetleri gibi faydalar sağlayacaktır

Yalın yönetim bir düşüncedir ve düşünceler, zamanla kişisel deneyimler aracılığıyla değişmekte ve gelişmektedir (Harris, 2012: 38). Bununla birlikte yalın yönetim standart çalışma olanakları, personel değişiklikleri sırasında yalın yönetimin istikrarını ve sürekliliğini kolaylaştırmakta veya yönetim performansını artırmakta ya da başarılı olamayan yöneticilerin belirlenmesini sağlamaktadır (Harris, 2012: 48). Yalın yönetimi başarılı bir şekilde uygulamadan önce ise yalın yönetimin iyi bir şekilde öğrenilmesi gerekmektedir. Yalın yönetimi öğrenmek için gemba yürüyüşü iyi bir alternatiftir (Harris, 2012: 38). Gemba (Japonca: Değer yaratılan yer) yürüyüşü; yöneticilerin süreçlere odaklandığı ve süreçlerle ilgili detaylı soruları sorduğu bir yaklaşımdır. Gemba yürüyüşünde amaç; belirli bir süreçteki son durumu eylem anında eylemin gerçekleştiği yerde gözlemler yoluyla analiz etmektir (www.industryolog.com, erişim tarihi: 16.10.2018).

3.3. Yalın Muhasebe

Bu başlık altında; yalın muhasebe kavramı, yalın muhasebenin vizyonu, ilkeleri, uygulamaları ve araçları ile yalın muhasebenin yararları anlatılmış ve geleneksel muhasebe ile yalın muhasebe karşılaştırılmıştır.

3.3.1. Yalın Muhasebe Kavramı

Yalın Muhasebe, işletmelerin yalın düşünce kültürünü benimseme isteği sonucunda ortaya çıkan yeni bir muhasebe sistemi yaklaşımıdır (Woehrle ve Abou-Shady, 2010: 71). Yalın muhasebe kavramı, geleneksel muhasebe uygulamalarının yetersiz kaldığı ve üretim faaliyetlerinde yapılan iyileştirmelerin benimsenme sürecinde yaşanan belirsizlikler sonucunda ortaya çıkmıştır (Waddell, 2010: 1). Yalın üretim ve geleneksel üretimin muhasebe sistemleri arasındaki farklılıklar sebebiyle, geleneksel üretimde benimsenen muhasebe sistemi ve ilkeleri yalın üretim sistemi için yetersiz kalmıştır. Bu yetersizlik yalın üretimi uygulayan işletmeler için yalın muhasebe kavramını ortaya çıkarmıştır. “Yalın Muhasebe” kavramı ilk olarak “Yalın Yönetim” muhasebesinin, yalın üretimi aktif olarak uygulayan üretim işletmelerine faydalı bilgiler sağladığı gerekçesiyle 2000 yılında Maskell tarafından ortaya atılmıştır (Myrelid ve Olhager, 2015: 403). 2004 yılında ise Maskell yalın muhasebeyi şu şekilde tanımlamıştır: “Yalın muhasebe, yalın üretim ve yalın düşünmeyi desteklemek amacıyla bir işletmenin muhasebe, kontrol, ölçüm ve yönetim süreçlerinde gerekli olan değişiklikler için kullanılan bir disiplindir.” Yalın muhasebe, “Yalın dönüşümü destekleyen muhasebe teknikleri” prensibine dayanarak maliyet yönetimi için tasarlanmıştır ve değer akışlarının doğrudan maliyetlendirilmesidir (Ruiz-de-Arbulo-Lopez vd., 2013: 652-653). Maskell ve Kennedy (2007)’ye göre Yalın Muhasebe, yalın dönüşümler için bilgi sağlamak, muhasebe işlemlerinin sebep olduğu israfları ortadan

kaldırmak, raporlama yönetmeliklerinin gereklerine uymak ve sürekli gelişimi desteklemek amacıyla, bilinen finansal yöntemlerin ve yönetim muhasebesi yöntemlerinin yalın organizasyonların ihtiyaçlarına uyarlanmasıdır (Ruiz-de-Arbulo-Lopez vd., 2013: 653). Kennedy ve Widener'e (2008) göre Yalın Muhasebe ve kontrol uygulamaları ise; "yalın ilkeler ve yalın yöntemler üzerine inşa edilen bir işletmeyi yönetmenin yeni bir yöntemidir (Kennedy ve Widener, 2008: 302). Yalın muhasebe, yalın üretimi benimseyen işletmelerin katlanmış oldukları tüm maliyetleri doğru bir şekilde belirlemesi açısından büyük önem arz eden ve yalın üretimi önemli ölçüde destekleyen bir yöntemdir.

Yalın muhasebe tek başına sınırlı bir değere sahip olmasına rağmen; lojistik uygulamaları, kalite yönetimi, fabrika operasyonları, pazarlama faaliyetleri ve işletmenin diğer kritik fonksiyonları için finansal bir değere sahiptir (Waddell, 2010: 2). Yalın muhasebe, görsel performans ölçütleri, değer akış haritaları, hedef maliyetleme, kutu puanları, Hoshin Kanri veya değer akış maliyetleme gibi farklı teknikleri içermektedir (Ruiz-de-Arbulo-Lopez vd., 2013: 652-653). Yalın muhasebe, değer akışı ile ilişkilendirilebilecek maliyetleri ve ürünle ilgili olabilecek tüm maliyetleri içermektedir (Myrelid ve Olhager, 2015: 406). Yalın muhasebe üretim sistemleri için değer sağlamanın yanı sıra maliyeti tüm üretim akışında harcanan süre ile ilişkilendirmektedir. Ayrıca çalışanlara, makinelere, taşeronluk faaliyetlerine, takım ve üretim desteğine ilişkin dönüşüm maliyetlerini dikkate almaktadır (Myrelid ve Olhager, 2015: 409-411).

Yalın muhasebe, işlem sürecindeki adımları azaltmayı, standart maliyetleri gerçek maliyetler lehine ortadan kaldırmayı ve maliyet dağıtımlarını durdurmayı amaçlamaktadır (Kennedy ve Widener, 2008: 301). Aynı zamanda yalın muhasebe, yalın iyileştirme projelerinin işletme süreçlerine uygulanmasının parasal etkisini ölçmeyi amaçlamaktadır (Woehrle ve Abou-Shady, 2010: 71). Yalın muhasebe, değer akış çizgisi çerçevesinde üretim yapan tesislerin değişikliklerini veya iyileştirmelerini yansıtmak şeklinde tasarlanmıştır. Yalın muhasebe, tek bir ürün için değil bir ürün grubu için değer akışına dayalı maliyeti hesaplamakta ve yönetim muhasebesi raporlarında finansal olmayan performans ölçümlerini içermektedir. Çalışanların yaptığı iş ne olursa olsun belirli bir değer akışındaki tüm işgücü çalışmalarını direkt işgücü maliyeti olarak görmektedir. Bu durum, dolaylı işgücü maliyetlerinin paylaştırılmadan doğrudan bir ürün grubunun içine dahil edilmesine neden olmaktadır (Ramasamy, 2005: 56). Geleneksel muhasebenin birim maliyet ve sapma analizleri gibi içeriği anlaşılmayan özet bilgi sunduğu, ancak yalın muhasebenin toplam maliyetleri takip ederek toplam maliyetleri azaltma çabaları ile kaynak tüketimlerini azaltmayı hedeflediği belirtilmektedir (Balcı, 2011:19)

Maskell (2003), yalın muhasebeye ilişkin olarak "4 Aşamalı Yalın Muhasebe Olgunluk Modeli" ni ileri sürmüştür. Bu model, işletmenin diğer alanlarında uygulanan yalın değişimlere paralel olarak muhasebe sistemlerinde yapılması gereken değişiklikleri önermektedir. "Dört aşamalı yalın muhasebe olgunluk modeli" yapılması gereken muhasebe değişiklikleri ve bu değişikliklerin yalın uygulamanın olgunluk seviyesine göre hangi aşamada yapılması gerektiğini tespit etme açısından önem arz etmektedir. Ancak, her bir karar türünü desteklemek için ne tür muhasebe değişikliklerinin yapılması gerektiği konusunda bir yönlendirmenin olmaması ve işletmelerin dört adımda doğrusal bir şekilde hareket edecek olma varsayımı bu modelin eksik kaldığı noktalardandır (Stojanovic ve Radojevic, 2006: 1150). Maskell'in Dört (4) Aşamalı Yalın Muhasebe Olgunluk Modeli Tablo 3.2.'de görülmektedir.

Tablo 3.2. Maskell'in Dört (4) Aşamalı Yalın Muhasebe Olgunluk Modeli (Stojanovic ve Radojevic, 2006: 1150)

Olgunluk Aşamaları	Açıklama
1- Çocuk Oyunağı (Kolay Lokma)	Mevcut muhasebe ve kontrol yöntemleri sürdürülmekte ve süreçler içerisindeki belirgin israflar ortadan kaldırılmaktadır. (Maliyet merkezlerinin sayılarının azaltılması, muhasebe süreçlerinin basitleştirilmesi gibi).
2- İşlemleri Azaltma	Teslimat süreleri azaldıkça detaylı çalışan takibi büyük ölçüde ortadan kaldırılmakta ve gereksiz maliyet raporları ve finansal raporlamalar ortadan kaldırılmaktadır.
3- İsrafi Yok Etme	İşletme operasyonlarının muhasebe dönemlerine uyum sağlama zorunluluğu ortadan kalkmış ve ay sonlarının ürün satışı, üretimi ve dağıtımı ile ilgisi kalmamıştır.
4- Yalın Muhasebe	Minimum işlemlere geçilmesi - tüm ilgili bilgileri kontrol sistemi üzerinden geri çekmek için üretim tamamlanmakta veya ürün sevkiyat işlemleri kullanılmaktadır.

Geleneksel finansal muhasebe ve geleneksel maliyet muhasebesi uygulamaları, yalın operasyonlar için uygun olmadığından yalın üretim yapan işletmelerin değer akışı maliyetlemesini de içeren yalın muhasebe tekniklerini uygulamaları kritik öneme sahiptir (Harris, 2012: 67). Yalın işletmelerin yalın muhasebeye ihtiyaç duyma nedenleri ve geleneksel maliyetleme yöntemini kullanırken karşılaştığı bazı problemler aşağıdaki şekilde sıralayabiliriz (Stojanovic ve Radojevic, 2006: 1146):

- 1- Geleneksel maliyetleme yöntemi yararlı iyileştirme bilgisi sağlamamaktadır.
- 2- Üretim departmanında çalışanların hata yapmasına sebep olmaktadır.
- 3- Üretim israfını ortadan kaldırmaktadır.
- 4- Değer akışına göre değil departmanlara göre düzenlenmektedir.
- 5- Maliyet azaltmayı ve iyileştirme yapmayı planlayan üst yönetim için faydalı bilgiler sunmamaktadır.

Yalın muhasebe, muhasebe süreçlerine yalın düşünce (değer, değer akışları, akış, çekme, güçlendirme, mükemmeliyet) ilkelerini uygulamaktadır. Dolayısıyla bir işletme, yalın uygulamalar konusunda gelişim gösterdikçe hammadde, yarı mamul ve mamul gibi tüm stok türleri önemli ölçüde azalacaktır (Harris, 2012: 63). Yalın muhasebe sisteminin etkin ve verimli olabilmesi için yalın süreçlerin sistematik bir şekilde kontrol edilmesi gerekmektedir. Yalın muhasebenin, yalın faaliyetlerin uygulanmasına paralel olarak uygulanması gerekmektedir. Yalın faaliyetler kontrolleri artırmaktadır. Bu nedenle yalın faaliyetlerin uygulanması, standart maliyetler de dâhil olmak üzere birçok geleneksel muhasebe sürecine duyulan ihtiyacı ortadan kaldırmaktadır. Bununla birlikte yalın üretim ve yalın muhasebenin savunucuları, yönetimin tek tek ürünlerin kârlılığından veya birim maliyetlerinden ziyade ilgili ürün portföyünün kârlılığını anlamalarının daha önemli olduğunu düşünmektedirler (Harris, 2012: 67-69).

3.3.2. Yalın Muhasebenin Vizyonu

Maskell ve Baggaley (2006: 36) yalın muhasebeye ilişkin vizyon oluşturmuşlardır ve daha sonra bu vizyonu gerçekleştirebilmek adına Değer Akış Haritalama, Puko Problem Çözme, Değer Akış Maliyetleme vb. pratik araçları ortaya koymuşlardır. Maskell ve Baggaley'in yalın muhasebe vizyonu şu şekildedir (Maskell ve Baggaley, 2006: 36):

1. Yalın muhasebe, kuruluş genelinde yalın dönüşümü benimsetmek amacıyla doğru ve anlaşılır bilgileri zamanında sunacak ve artan müşteri değeri, büyüme, kârlılık ve nakit akışı ile sonuçlanan finansal ve finansal olmayan faydaları elde etmeyi kolaylaştıracaktır.

2. Yalın muhasebe, finansal kontrolü sağlarken muhasebe işlemlerinden kaynaklanan israfları ortadan kaldırmak için yalın araçları kullanacaktır.

3. Yalın muhasebe, genel muhasebe ilkelerine, dış raporlama yönetmeliklerine ve iç raporlama faaliyetlerine tam olarak uyacaktır.

4. Yalın muhasebe, çalışanları motive ederek, kurumun her seviyesinde sürekli iyileştirmeyi güçlendirecek ve yalın kültürü destekleyecektir.

3.3.3. Yalın Muhasebenin İlkeleri, Uygulamaları ve Araçları

Yalın muhasebenin işletmeler tarafından benimsenmesi için işletmelerin uyması gereken birtakım ilkeler bulunmaktadır. Yalın muhasebe ilkelerine ilişkin olarak farklı araştırmacılar farklı ilkelerden söz etmişlerdir. Aktaş'a (2013: 58) göre, yalın muhasebe karmaşık değildir ve dört temel ilkeye sahiptir. Bunlar; muhasebe fonksiyonu ve diğer destekleyici fonksiyonlardaki israfı azaltmak, kullanıcılara zamanında ve doğru bilgi sağlamak, bölümler veya ürünler yerine değer akışlarıyla ilgili maliyetlere odaklanmak ve karar verme süreçlerini desteklemektir. Stojanovic ve Radojevic'e (2006: 1147) göre yalın muhasebenin ilkeleri şunlardır: "değer akışlarına göre yönet", "sürekli olarak israfı tanımla", "herkesin yaptığı işe ilişkin maliyetleri düşürmesi amacıyla hesap verebilir olmasını sağla", "tüm raporlama işlemlerinin iyileştirme döngüleri ile bağlantılı olmasını sağla", "değer akışı, program, şirket ve sektöre göre maliyet ve performans raporlarını uyumlu ve tutarlı bir şekilde topla" ve "muhasebe, kontrol ve ölçüm sistemlerinin yalın olmasını sağla". McVay ve arkadaşlarına (2013: 30) göre; yalın muhasebenin ilkeleri şunlardır: "Değer akışları etrafında organize ol", "Akış ve çekme üretim sistemi kur", "Müşteri değerine odaklan", "İşlerini daha iyi yapmaları için çalışanlarını yetkilendir ve motive et", "Sürekli olarak iyileştirme yapmanın yollarını ara". Waddell'e (2010: 2) göre, yalın muhasebenin en temel ilkesi, değer akışının işletme içerisindeki tek uygun maliyet belirleme unsuru olduğudur.

Literatürde yaygın olarak kabul gören yalın muhasebe ilkeleri, uygulamaları ve araçları 2006 yılında Maskell ve Baggaley tarafından ileri sürülmüştür. Maskell ve Baggaley'e (2006: 36-42) göre, yalın muhasebenin beş ilkesi vardır ve bu beş ilkeyi desteklemek için bir takım araçlar kullanılmaktadır. İlkeler, uygulamalar ve araçlar da dahil olmak üzere yalın muhasebe ilkeleri Tablo 3.3.'te verilmiştir.

Tablo 3.3. Yalın Muhasebe İlkeleri, Uygulamaları ve Araçları (Maskell ve Baggageley, 2006: 37)

İlkeler	Uygulamalar	Yalın Muhasebe Araçları
Yalın ve basit işletme muhasebesi	İşlem süreçlerinden, raporlardan ve diğer muhasebe yöntemlerinden gelen israfı sürekli olarak ortadan kaldırın.	- Değer akışı haritalama; mevcut ve gelecekteki durum - Kaizen (yalın sürekli iyileştirme) - PUKÖ problem çözme - Performans Ölçümü Bağlantı Şeması; Hücre/süreç, değer akışları, fabrika ve şirket raporlaması için ölçütlerin işletme stratejisine, hedef maliyetlere ve yalın gelişime bağlanması
Yalın dönüşümü destekleyen muhasebe süreçleri	Yönetim kontrolü ve sürekli iyileştirme	- Kesintisiz ve sürekli iyileştirme projeleri içeren değer akışı performans panoları - Değer akışı performansını gösteren kutu puanları - Değer akışı maliyetleme - Değer akışı gelir tabloları
	Maliyet yönetimi	
	Müşteri ve tedarikçi değeri ve maliyet yönetimi	- Hedef maliyetleme - “Düz İngilizce” finansal tablolar
	Finansal Raporlama	- Basit, büyük ölçüde nakit bazlı muhasebe - Görsel performans panolarını kullanarak birincil raporlama; bölüm, tesis, değer akışı, üretimde hücre/süreç, ürün tasarımı, satış/pazarlama, yönetim vb.
Bilginin zamanında ve doğru iletilmesi	Finansal ve finansal olmayan performans ölçümlerinin görsel olarak raporlanması	- Değer akışı maliyetlendirme ve kutu puanlarını kullanarak artan maliyet ve kârlılık analizi - Hoshin politika uygulaması
	Karar alma	- Satış, operasyon ve finansal planlama - Değer akışı maliyeti ve kapasite analizi
	Planlama ve bütçeleme	- Mevcut durum ve gelecekteki durum değer akış haritaları - Kutu puanları, yalın iyileştirmelerden operasyonel, finansal ve kapasite değişimlerini göstermekte, yalın değişimlerden finansal fayda planı yapma
Yalın bir perspektiften planlama yapma	Yalın iyileştirmelerin etkisi	- Sermaye harcamalarının değer akışı kutu-skoruna artan etkisi, genellikle 3P yaklaşımları ile kullanılır - Sürekli iyileştirme katılımını, çalışan memnuniyetini ve çapraz eğitimi izleyen performans ölçümleri - Kar paylaşımı
	Sermaye planlaması	
	İnsanlara yatırım yapma	

Yalın operasyonel kontrollere dayanan iç kontrol	- İşlem azaltma matrisi - Kontrolleri ve SOX risklerini gösteren süreç haritaları
İç muhasebe kontrolünü güçlendirmek	- Kalıcı envanter kayıtları ve ürün maliyetleri gerekmeden envantere değer biçmek için basit yöntemler, envanter düşük olduğunda ve görsel olarak kontrol altında olduğunda kullanılabilir.
Stok değerlemesi	

Yalın muhasebe ilkeleri, süreçlerde ortaya çıkan israfları, hataları ve kusurları en aza indirmekte, karar alma ve denetim faaliyetlerini kolaylaştırmaktadır. Yalın muhasebe uygulamaları, “finansal raporlama”, “muhasebe işlemlerinin minimum seviyede olması”, “ürün maliyetini belirleme”, ve “performans ölçme” olmak üzere dört’e ayrılmaktadır. Söz konusu bu faaliyetler, işletmedeki aşamaların minimum seviyede olmasını, maliyet dağıtımlarının en aza indirgenmesini ve gerçek maliyetleri baz alarak standart maliyetlerin ortadan kaldırılmasını veya minimize edilmesini hedeflemektedir. Ayrıca, bu dört uygulamanın, yalın dönüşüm faaliyetleri ile aynı anda yerine getirilmesi gerekmektedir (Kefe ve Turhan, 2017: 18). Yalın muhasebe yöntemleri ve araçları ise görsel yönetim, değer akışı yönetimi ve sürekli iyileştirme olmak üzere yalın bir organizasyonun üç temel yönünü desteklemektedir (Monroy vd., 2012: 3). Yalın muhasebe ilkeleri aşağıdaki başlıklarda daha ayrıntılı olarak incelenmektedir.

3.3.3.1. Yalın ve Basit İşletme Muhasebesi

Yalın ve Basit İşletme Muhasebesi, yalın tekniklerin muhasebe süreçlerine dâhil edilmesi ya da uyumlaştırılmasıdır. Özellikle birtakım muhasebe süreçlerinin bünyesinde birinci tip muda (israf) şeklinde nitelendirilen anında yok edilmesi mümkün olmayan unsurlar yer almaktadır. Bununla birlikte çoğu muhasebe sürecinde ikinci tip muda olarak adlandırılan yok edilmesi nispeten daha kolay olan unsurları da bulunmaktadır (Maskell ve Baggaley, 2006: 36).

Yalın tekniklerin işletmelerin muhasebe, kontrol ve ölçme faaliyetlerine uygulanması önem arz etmektedir. Muhasebe kayıtlarından ve raporlarından elde edilen bilgiler doğrultusunda israfın yok edilmesi veya en aza indirgenmesi mümkün olabilmektedir. Bu hedeflere ulaşabilmek için ise değer akış haritaları, Kaizen ve Planla-Uygula-Kontrol Et-Önle problem çözme yaklaşımı gibi yalın araçların uygulanması gerekmektedir (Maskell ve Baggaley, 2006: 36).

3.3.3.2. Yalın Dönüşümü Destekleyen Muhasebe Süreci

Yalın muhasebenin sunmuş olduğu raporlar ve öngördüğü yöntemler, aktif bir şekilde yalın dönüşüme katkı sağlamaktadır. Söz konusu raporların içerdiği bilgiler, sürekli gelişme sürecinde yol gösterici olmaktadır. Dolayısıyla muhasebe sürecinden elde edilen finansal ve finansal olmayan raporlar belirli bir işlem sürecine ilişkin değil tüm değer akışına ilişkindir. Yalın muhasebenin odağında müşteri değerini anlama yer almaktadır. Bu ilkeyi desteklemek amacıyla görsel yönetim, sürekli iyileştirme, değer akış maliyetleme ve hedef maliyetleme gibi yalın araçlar kullanılmaktadır (Maskell ve Baggaley, 2006: 36).

Görsel Performans Ölçme: Üretim süreci ve diğer süreçlerin kontrolü, üretim ve değer akış seviyesinde görsel performans ölçümleriyle yapılmaktadır. Bu ölçütler sayesinde, geleneksel maliyet muhasebesi sistemlerinin tercih ettiği atölye takip ve fark raporlarına duyulan ihtiyaç ortadan kalkmaktadır (Maskell ve Baggaley, 2006: 36). Bununla birlikte sade görsel bilgiyi sunmak amacıyla performans özetleri ve kararlara yön veren ve operasyonel denetimleri yansıtan performans ölçütleri kullanılmaktadır (Maskell ve Kennedy, 2007: 65-66). Performans ölçütleri, yalın işletmelerdeki görsel yönetimin etkinliği için büyük önem arz etmektedir. Denetimin sağlanmasına büyük ölçüde katkıda bulunan ve sürekli geliştirme faaliyetlerinde öncü olan bu ölçütler sayesinde performans ölçümleri geleneksel karmaşık yöntemden ziyade görsel olarak faaliyetin yapıldığı yerde gerçekleştirilmektedir. Faaliyet alanında görsel olarak yapılan bu değerlendirmeler, geleneksel maliyetleme yöntemlerine olan ihtiyacı da ortadan kaldırmaktadır (Maskell ve Kennedy, 2007: 66).

Performans özetleri, yalın düşüncüyü benimseyen işletmelerde genel olarak işletme ile ilgili kararlar almak gerektiğinde kullanılmaktadır. Performans özetlerinden faydalanmadaki temel amaç, değer akışına ilişkin performansın üç boyutlu bir biçimde sunulmasını sağlamaktır. Ayrıca, söz konusu özetler, işletmenin mevcut ve ilerideki durumunu ortaya koymakta ve iyileştirme faaliyetlerinin yapılabileceği alanları göstermektedir. Aynı zamanda bu özetlerde yer alan bilgiler, tek bir kâğıtta, anlaşılır bir biçimde ve haftalık olarak raporlanmaktadır (Maskell ve Kennedy, 2007: 67-68).

Sürekli İyileştirme: Sürekli iyileştirme faaliyetleri, değer akış performans panoları yardımıyla takip edilmektedir. Söz konusu görsel panolar sayesinde iyileştirme alanları tespit edilmekte ve PUKÖ projeleri harekete geçirilmektedir. Ayrıca bu panolarda, mevcut ve gelecek durum haritaları yer almakta ve bu panolar, haftalık olarak gözden geçirilmektedir (Maskell ve Baggaley, 2006: 36-37). Aynı zamanda bu panolarda, değer akışına ilişkin başarı ölçütleri, Pareto kartları ve sürekli geliştirme projelerine ilişkin bilgiler yer almaktadır (Nuray, 2010: 46).

Değer Akış Maliyetleme: Maliyetlere ve karlılığa ilişkin raporlar, değer akış maliyetleme yöntemi yardımıyla oluşturulmaktadır. Söz konusu yöntemde maliyetler, haftalık olarak toplanmakta ve genel üretim maliyetlerinin dağıtımı hiç yapılmamakta veya çok az yapılmaktadır. Bu durum, finansal verilerin değer akışı içerisinde bulunan tüm çalışanlar tarafından net bir biçimde anlaşılmasına imkân vermektedir (Maskell ve Baggaley, 2006: 38). Bununla birlikte bu yöntemde fiyatlama ve buna benzer kararlar, ürün maliyetinden ziyade değer akışı baz alınarak yapılmaktadır. Dolayısıyla genellikle yalın işletmelerde ürüne ilişkin maliyeti hesaplamaya ihtiyaç duyulmamaktadır. Aynı zamanda değer akış maliyetleme yöntemi, performansı izlemek amacıyla değer akış ekipleri tarafından da kullanılmaktadır (Maskell ve Kennedy, 2007: 69).

Hedef Maliyetleme: Ürünlerin karlılığını en üst düzeye çıkarmak amacıyla ürün yaşam döngüsünün başlangıcında uygulanan maliyetleri azaltmak için bir ürünün ana maliyetinin yönetilmesinde uygulanan stratejik bir süreçtir. Hedef Maliyetleme genel olarak şu şekilde tanımlanmaktadır: Belirli bir kalite ve işlevsellik ile arzu edilen bir ürünün ne kadar maliyet ile üretileceğini belirleyen ve beklenen karın, tahmini satış fiyatı üzerinden hesaplanmasını öngören sistematik bir yöntemdir. Hedef Maliyetleme yönteminin temel amacı, bir işletmenin ürün satışlarından sonra hedef gelire ulaştığı ürün maliyetini tahmin etmektir. Ayrıca bu yöntem, fiyatın rekabete dayalı olarak belirlendiği piyasalarda ürün maliyetinin hesaplanmasında yararlı ve etkili olmaktadır (Sharafoddin, 2016: 124-125).

Hedef maliyetleme yöntemi, işletmelerin müşterilere yönelik değeri nasıl yarattığını ve daha fazla değer oluşturmak için neler yapmaları gerektiğini belirlemeye

yönelik bir yöntemdir. Bu yöntem, yeni ürünlerin tasarımı yapıldığında, yeni ürünler üretildiğinde ya da değer akış ekiplerinin değer arttırılmasını öngören değişimleri anlama gereksinimleri ortaya çıktığında kullanılmaktadır (Nuray, 2010: 46-47). Aynı zamanda Hedef Maliyetleme yöntemi, değer akışları boyunca müşteri değeri ortaya koymak ve israfı ortadan kaldırmak için de önemli bir araçtır (Maskell ve Kennedy, 2007: 72).

3.3.3.3. Bilginin Açık ve Zamanlı Aktarımı

Yalın muhasebe, işletmelerdeki tüm çalışanlar tarafından kolayca anlaşılabilen finansal raporlar sunmaktadır. Gelir tabloları, “sade bir dil” kullanılarak hazırlanmakta ve bu tablolarda yer alan bilgiler karmaşık olmayan bir şekilde sunulmaktadır. Sade bir dil kullanılarak oluşturulan gelir tabloları, standart maliyetlerle ilgili yanıltıcı ve kafa karıştırıcı veriler içermediğinden söz konusu tabloların kullanımı oldukça kolay olmaktadır (Maskell ve Baggaley, 2006: 38). Bilginin açık ve zamanlı aktarımını sağlayabilmek için yalın muhasebe araçları kullanılmaktadır ve bu araçlar ayrıntılı bir biçimde aşağıda incelenmiştir.

Görsel Yönetim: Yalın muhasebe, finansal ve finansal olmayan ölçülerin görsel sunumunu gerektirmektedir. Yalın muhasebede yaygın olarak kullanılan “Sonuç Tablosu” formatı işletme performansını, finansal performansı ve kapasitenin ne kadar iyi kullanıldığını gösteren bir değer akışı için tek sayfalık bir özet sunmaktadır (Maskell ve Baggaley, 2006: 38). Bununla birlikte görsel yönetim ile işletmedeki tüm çalışanların örgütsel hedeflerden haberdar olması sağlanmakta ve verimli çalışma için gerekli olan bilgi kolaylıkla temin edilmektedir (Özcelik, 2011: 43). Söz konusu bilgiler, genellikle elle yazılmakta ve üretim hücrelerinde çalışan üyelerce güncellenmektedir (Maskell ve Kennedy, 2007: 65-66).

Karar Verme ve Sonuç Tablosu: Rutin karar verme, (karlılık, yap-satın al, kaynak sağlama vb. dahil olmak üzere) sonuç tablosundan kolayca elde edilebilen basit ama güçlü bilgiler kullanılarak gerçekleştirilmektedir. Ayrıca, bu önemli kararlar için yeniden geleneksel maliyet hesaplama yöntemleri kullanılarak hesaplanan standart bir maliyet kullanmaya gerek yoktur. Tablo 3.4.’te yeni bir ürünün tedarik edilmesiyle ilgili karar verme bilgilerini sunmak için kullanılan örnek bir sonuç tablosu verilmiştir.

Tablo 3.4. Satış Siparişi Verme Kararına İlişkin Örnek Sonuç Tablosu (Maskell ve Baggaley, 2006: 39)

		Mevcut Durum	Standart Maliyet Kullanarak Sipariş Standart Maliyet =42,44 \$	Çin'den Dış Kaynak Kullan Teslim Alma Maliyeti =30,00 \$	Ek Makineler Satın Alarak Kendin Üret
	Kişi Başı Satış	29 789 \$	29 789 \$	33 647 \$	33 647 \$
	Zamanında Sevkiyat	% 95	% 95	% 90	% 95
	Ambardan Ambara Geçen Süre	16.4	16.4	21.1	15.1
	İlk Defada Doğru Yapma Oranı	% 80	% 80	% 75	% 81
	Ortalama Maliyet	29.95 \$	29.95 \$	30.18 \$	29.48 \$
	Verimli	% 48	% 48	% 48	% 52
	Verimsiz	% 28	% 28	% 28	% 26
	Mevcut	% 24	% 24	% 24	% 22
	Gelir	1 042 631 \$	1 042 631 \$	1 177 631 \$	1 177 631 \$
	Malzeme Maliyeti	399 772 \$	399 772 \$	455 513 \$	466 909 \$
	Diğer Değişken Maliyetler	24 991 \$	24 991 \$	66 000 \$	24 844 \$
	Sabit Maliyetler	392 089 \$	392 089 \$	392 089 \$	400 756 \$
	Kar	225 779 \$	225 779 \$	264 029 \$	285 122 \$
	Satış Gelirleri	% 21.65	% 21.65	% 22.42	% 24.21

Tablo 3.4.'teki örnek sonuç tablosu, potansiyel yeni bir satış siparişi için bir tedarik kararını göstermektedir. Karar standart maliyet kullanılarak yapılırsa, işletme yeterli “kar marjı” olmadığı için siparişi geri çevirecektir. İşletmenin Çin'den dış kaynak kullanarak satın alması halinde sipariş karlı olmaktadır. Eğer bunu işletme kendisi üretmek isterse, ek ekipman satın almalı ve daha fazla insan istihdam etmelidir, ancak bu örnekte bu son alternatif, en yüksek karlılığı ve en iyi işletme performansını sağlamaktadır (Maskell ve Baggaley, 2006: 39).

3.3.3.4. Yalın Bakış Açısından Planlama ve Bütçeleme

Yalın planlama, hoshin politikasının yayılmasıyla başlamakta ve kuruluş için entegre bir oyun planına dönüşen aylık Satış, Operasyonlar ve Finansal Planlama (SOFP) sürecine doğru ilerlemektedir. Bu planların hepsi bir değer akışı düzeyinde yapılmakta ve yalın muhasebe bilgilerini içermektedir (Maskell ve Baggaley, 2006: 38).

Hoshin Politika Yayılımı: İşletme stratejisiyle başlamaktadır. İşletme stratejisi genellikle üç ila beş yılı kapsayacak şekilde belirlenirken Hoshin politikası yayılımı ile işletmenin gelecek yıl içinde yapması gerekenler belirlenmektedir. Üst düzey Hoshin

planında başarıları izlemek için ölçümler ve planın tamamlanması için gereken kaynaklar ile birlikte işletme stratejisini desteklemek için gereken birtakım radikal değişiklikler bulunmaktadır (Maskell ve Baggaley, 2006: 38). Bu en üst düzey Hoshin planı daha sonra birinci düzey yöneticilere, sonra ise bu yöneticilerin ilk düzey yöneticilerine ve değer akışlarına indirgenmektedir (Maskell ve Baggaley, 2006: 40).

Hoshin, hedeflerin yöneticiler tarafından astları için belirlendiği geleneksel komuta ve kontrol planından farklıdır. Hoshin süreci, her bir aşamada çalışanların kendi sorumluluk alanları için planlama yapma ve hedef belirlemeye çok fazla dâhil oldukları zamanlı ve detaylı adımları içermektedir. Hoshin, yardımcı ve güçlendirici bir işletme dönüşümü sürecidir. Hoshin planları genellikle yıllık olarak geliştirilmekte ve aylık olarak gözden geçirilmektedir (Maskell ve Baggaley, 2006: 40). Hoshin politika yayılımı başarılı bir şekilde uygulandıktan sonra işletmeler satış, operasyonlar ve finansal planlama aşamasına geçmektedirler.

Satış, Operasyonlar ve Finansal Planlama (SOFP): SOFP genellikle her ay yapılmakta, kısa ve orta vadeli planlama için kapsamlı, işletme çapında bir süreç olma özelliği göstermektedir. SOFP, her değer akışı için tamamlanmış resmi ve titiz bir planlama sürecidir. Satış ve pazarlama her ay, gelecek 12 ay boyunca bir değer akışıyla satışa sunulacak ürün sayısına ilişkin tahminler üretmektedir. Bunlar, toplam birim satışlarının yüksek düzeyli tahminleridir, ancak bazen bir değer akışında ürün grupları tarafından bir seviye aşağı inip tahminler yapılmasına yardımcı olmaktadır. Çalışanlar her ay, önlerindeki 12 ay boyunca değer akış kapasitesinin tahminlerini yapmaktadırlar ve ürün mühendisliği, yeni ürün tanıtımları için planlar oluşturmaktadır (Maskell ve Baggaley, 2006: 40).

Bir dizi resmi ve sıkı bir şekilde planlanmış toplantılarla müşteri talebi, üretim yetenekleriyle eşleştirilmektedir. Son yönetsel SOFP toplantısı, organizasyondaki en kıdemli kişi tarafından yönetilmekte ve bu toplantıda işletme çapında bir oyun stratejisi geliştirilmektedir. Aynı zamanda SOFP, yalın işletmelerdeki planlama sürecidir. Kanbanlar ve hücre yönetimi gibi unsurların kısa vadede güncellenmesini ve sermaye ekipmanı ve işe alma veya işten çıkarma gibi kararların uzun vadede planlanmasını sağlamaktadır (Maskell ve Baggaley, 2006: 40).

SOFP sürecinin finansal planlama sonuçları, her ay bütçeleri güncellemek ve bu sayede şirketlerin çoğunun ilgisini çeken yıllık bütçeleme koreografisini büyük ölçüde ortadan kaldırmaktadır. Ayrıca, kısa vadeli ay sonu sonuçlarının hesaplanması da ay sonu raporlama süreçlerine olan ihtiyacı azaltmaktadır (Maskell ve Baggaley, 2006: 40).

Yalın Gelişimin Finansal Etkisi: Yalın gelişimin gerçek etkisi, herhangi bir yalın dönüşümün başlangıcında anlaşılmaktadır. Mevcut durum ve gelecek durum değer akış haritalarının kullanılmasıyla, değer akışında meydana gelen değişikliklerin işletme performansına, finansal performansa ve kapasite kullanımına etkisi belirlenebilmektedir. Bu analiz genellikle mükemmel operasyonel iyileşme sağlarken, maliyet veya sonuçtaki karlılığa ilişkin çok az iyileşme göstermektedir (Maskell ve Baggaley, 2006: 40). Yalın gelişimin en büyük kısa vadeli etkisi, işletmenin mevcut kapasitesini artırmasıdır (Maskell ve Kennedy, 2007: 69). Yalın iyileştirme daima atıkların bertaraf edilmesini sağlamak ve atıklar ortadan kaldırıldıkça işletme için ek kapasite yaratılmaktadır (Maskell ve Kennedy, 2007: 61). Yalın gelişmelerin işletmenin alt kademelerine olan finansal etkisi, ek kapasitenin nasıl kullanılacağına dair alınan kararlardan kaynaklanmaktadır (Maskell ve Baggaley, 2006: 40).

Yalın düşüncenin gerçek mahiyetini anlayan işletmeler, “Ne kadar büyük bir maliyet tasarrufu elde edeceğiz?” sorusu yerine “Elde edilen ek kapasite, müşteri değerini artırmak ve daha fazla para kazanmak için nasıl kullanılmalıdır?” sorusunu

sormalıdır. Gelecek durum değer akışı haritası güncellendiğinde yukarıdaki soruları sormak önemlidir; çünkü cevaplar, hem kısa hem de uzun vadede yalın değişimlerin işletme üzerindeki gerçek finansal etkisini gösterecektir (Maskell ve Baggaley, 2006: 41). Yalın gelişim ve dönüşümün finansal etkisi analiz edildikten sonra sermaye planlama faaliyetleri başlamaktadır.

Sermaye Planlaması: Sermaye yatırımlarına yönelik yalın yaklaşım, geleneksel yatırım getirisi hesaplamalarından oldukça farklıdır. Bir yalın organizasyon sermaye teçhizatının satın alınmasıyla ilgili karar alırken 3P'yi (3P:Üretim Hazırlama Süreci, bir üretim sürecini tasarlamak ya da yeniden tasarlamak için disiplinli bir yöntem) uygulayacaktır. 3P ekibinin, söz konusu karar sorununa çeşitli çözümler geliştirmesi gerekmektedir. Ekibin farklı çözümler ortaya koyabilmesi için alışlagelmiş kalıpların dışına çıkması ve bu yönde fikirler geliştirmesi önemlidir. Ayrıca 3P, çoğu finansal olmayan yalın özniteliklerin kapsamlı bir kontrol listesini kullanarak ekibin her bir alternatifi değerlendirmesini zorunlu kılmaktadır. Her alternatfin finansal etkisi, karar sürecinin bir parçası olarak sonuç tablosunda sunulmaktadır (Maskell ve Baggaley, 2006: 41). Tablo 3.5.'te sermaye planlaması için kullanılan örnek bir sonuç tablosu gösterilmiştir.

Tablo 3.5. Üç Kapasite Alternatifinin Değer Akışı Üzerindeki Etkisini Gösteren Örnek Sonuç Tablosu (Maskell ve Baggaley, 2006: 42)

		Mevcut Durum	Tek Tam Otomatik Hücre (%42 daha fazla kapasite)	Üç Manuel Hücre (%60 daha fazla kapasite-sadece %42 satış artışı)	Dış Kaynak Kullanımı
İşletme	Verimlilik (Satış Başına Dönüşüm Maliyeti)	0.2386 \$	0.2856 \$	0.1932 \$	0.1680 \$
	İşlem Yeteneği (Tam Zamanında Teslimat)	% 82	% 97	% 98	% 97
	Malzeme Akışı (Envanterde Kalma Süresi-Gün)	29	12	18	21
	Süreç Kalitesi (Milyon Başına Parça-Dahili)	18,892	4,250	15,000	10,000
	Ürün Maliyeti (Ortalama Maliyet)	3.62 \$	3.60 \$	3.16 \$	3.61 \$
	Verimli	% 48	% 72	% 42	% 52
Kapasite	Verimsiz	% 28	% 16	% 32	% 26
	Mevcut	% 24	% 12	% 26	% 22
	Gelir	10,677 \$	15,161 \$	15,161 \$	15,161 \$
Finansal	Malzeme Maliyeti	3,758 \$	4,585 \$	4,890 \$	6,393 \$
	Dönüşüm Maliyetleri	2,547 \$	4,330 \$	2,929 \$	2,547 \$
	Kar	4,372 \$	6,247 \$	7,342 \$	6,221 \$
	Satış Gelirleri	% 40,95	% 41,20	% 48,43	% 41,03

Sonuç tablosunda üç alternatif karşılaştırılmaktadır: Tam otomatik hücre, klasik yalın hücre yaklaşımı (üç manuel hücre) ve dış kaynak kullanımı. Bu durumda en iyi alternatif, klasik yalın hücre yaklaşımıdır (Maskell ve Baggaley, 2006: 42). Çünkü klasik yalın hücre yaklaşımının satış gelirleri yüzdesi ve kar miktarı diğer iki alternatifin satış gelirine ve kar miktarına göre daha yüksektir.

İnsanlara Yatırım: İki konu, yalın dönüşüme başlayan birçok işletme tarafından ihmal edilmektedir. Bunlardan ilki, etkin kıdemli yönetim liderliği ve katılım ihtiyacıdır. İkincisi ise insanlar yerine “yalın araçlar” üzerine odaklanmaktır. Başarılı yalın organizasyonlar, kültürlerini, çalışanlarının eğitimini, katılımını ve güçlendirilmesini sağlamak için kökten değiştirmektedirler. Yalın muhasebe, uygun ölçümler sağlayarak bu çabaya katkıda bulunmaktadır (Maskell ve Baggaley, 2006: 41). Yalın muhasebe, insanları yatırım yapmaya motive ederek yalın kültürü desteklemektedir (Maskell ve Kennedy, 2007: 65).

Çalışanların yetkilendirilmesini doğrudan ölçmek güç olsa da, uygulanan iyileştirme önerilerinin sayısı, sürekli iyileştirmeye aktif olarak katılan kişilerin yüzdesi ve değer akışları içinde çapraz eğitim düzeyi gibi ölçümler yararlı olmaktadır. Çalışan memnuniyetine ilişkin yıllık anketler, işletmenin yönetim yeteneklerinin ve çalışanların yetkilendirilmesi ile elde edilen başarının ölçülmesine yardımcı olabilmektedir. Bununla birlikte çoğu yalın organizasyon, herkese işletmenin başarısından pay veren basit bir kar paylaşımı sürecini de kullanmaktadır (Maskell ve Baggaley, 2006: 41-42).

3.3.3.5. İçsel Muhasebe Kontrollerini Güçlendirme

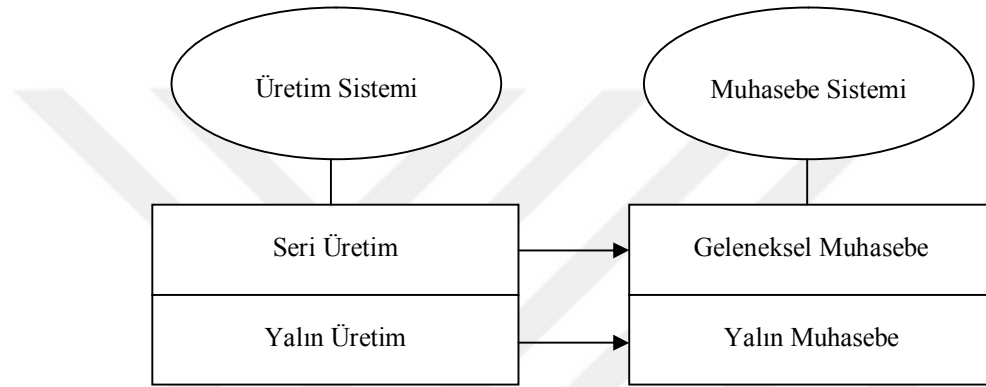
Muhasebe kontrolleri her zaman önemli olmuştur ve yalın muhasebenin bu kontrolleri geliştirmesi ve güçlendirmesi önemlidir. İşlemlerin azaltılması süreci, Yalın Muhasebe değişikliklerinin ölçülü bir şekilde yapılmasını sağlamak için temel bir süreçtir. İşletmeler, işlem azaltma sürecinde finansal (veya operasyonel) kontrolü tehlikeye atmadan, işlem bazlı süreçleri ortadan kaldırmayı sağlayacak olan yalın yöntemleri belirleyebilmektedirler. Bu kararlar önceden alınmakta ve bazı durumlarda yalın değişimleri ve gelişmeleri destekleyerek genel yalın dönüşümün bir parçası haline gelmektedir (Maskell ve Baggaley, 2006: 42).

İşletmenin yönetsel süreçlerine iyileştirme projeleri uygulandığında, Yeni Sarbanes Oxley (SOX) yönetmelikleri standartlaştırılmış işlerde dikkat edilmesi gereken hususları ortaya koymaktadır (Maskell ve Baggaley, 2006: 42). Sarbanes Oxley yasaları “Enron”, “Tyco” ve “Global Crossing” gibi şirketlerle ilgili yakın tarihte ortaya çıkan skandallara karşı ABD’deki Temsilciler Meclisi’nin yanıtıdır. Bu düzenlemeler, işletmenin iç finansal kontrol ve dış raporlamanın doğruluğu ile ilgili olarak genel kabul gören muhasebe ilkelerine uyum sağlamalarını amaçlamaktadır (Maskell ve Baggaley, 2006: 43). Süreç haritaları çizildiğinde SOX riskleri sürece dâhil edilmekte ve bu riskler renklerle kodlanmaktadır. Ayrıca, bu riskleri azaltmak ve test etmek için gerekli her türlü değişiklik, geliştirme projesine veya Kaizen etkinliğine dâhil edilmektedir (Maskell ve Baggaley, 2006: 42).

Finansal kontrolün önemli bir yönü envanter değerlendirmesinin yapılmasıdır. Yalın üretim, her zaman tatmin edici düzeyde stokların azaltılmasını sağlamaktadır. Stok seviyesi düşük olduğunda ve stoklar iyi kontrol edildiğinde, stok değerlemesi çok daha az karmaşık hale gelmektedir. Yalın muhasebe basit, doğru ve çoğu zaman görsel olan stok değerlemesi yapmak için çeşitli yöntemler içermektedir. Aynı zamanda bu yöntemlerden bazıları hiçbir stok takibi gerektirmemektedir (Maskell ve Baggaley, 2006: 43).

3.3.4. Geleneksel Muhasebe ile Yalın Muhasebenin Karşılaştırılması

Müşteri talebindeki farklılaşmalar ve çeşitlenmeler ve küresel rekabetten dolayı seri üretim önemini kaybetmekte bunun yerini yalın üretim almaktadır. Dolayısıyla, geleneksel muhasebe sistemi yalın üretim için yetersiz kalmış ve yalın üretimin desteklenmesini sağlayan bir muhasebe sistemine ihtiyaç duyulmuştur. Bu noktada; müşteriye değer katan, değer akışını temel alan ve israfı yok etmeyi amaçlayan yalın muhasebe sistemi ortaya çıkmıştır. Bununla birlikte yalın muhasebenin ortaya çıkması, geleneksel muhasebe sisteminin hiç kullanılmayacağı anlamına gelmemektedir. Geleneksel muhasebe yöntemi, yanlış bir yöntem değildir, bu yöntem sadece seri üretim için geçerlidir, yalın üretim için faydalı değildir. Bu durum Şekil 3.4.'te görsel olarak ifade edilmektedir.



Şekil 3.4. Üretim Sistemi ve Muhasebe Sistemi (Lin ve Qingmin, 2009: 1)

Geleneksel Muhasebe sistemleri, seri üretim ve bütçeleme gibi yönetim ilkelerini desteklemek ve hissedar değerini artırmaya odaklanmak için tasarlanmıştır. Bu nedenle yalın muhasebe ilkeleri geleneksel muhasebe ilkelerinden oldukça farklıdır ve geleneksel muhasebe sistemleri, yalın muhasebe ilkelerine zarar veren davranışlara neden olma eğilimindedir. Bununla birlikte, yalın muhasebe ve geleneksel muhasebe arasındaki temel farklılıklardan birisi, yalın bir organizasyonun işlevlerden ziyade değer akışlarına göre düzenlenmesidir. Değer akışı, bir ürünün evrildiği/dönüştürüldüğü ve müşteriye teslim edildiği süreçlerin sırasını ifade etmektedir. Ayrıca değer akışı; üretim, mühendislik, bakım, satış ve pazarlama, muhasebe, insan kaynakları ve nakliye gibi birçok işlevi kapsamaktadır (Haskin, 2010: 91-92).

Yalın muhasebe ile geleneksel muhasebeyi karşılaştırmak, yalın muhasebenin içeriğini ve yalın işletmelerdeki yalın muhasebe uygulamalarını daha etkili bir şekilde anlamak için daha faydalı olacaktır. Tablo 3.6.'da geleneksel muhasebe ile yalın muhasebe arasındaki farklılıklara yer verilmiştir.

Tablo 3.6. Geleneksel Muhasebe ile Yalın Muhasebe Arasındaki Farklılıklar (Lin ve Qingmin, 2009: 3)

	Geleneksel Muhasebe	Yalın Muhasebe
Maliyet Muhasebesi Unsuru	Ürün	Değer Akışı
Maliyet Personeli	Muhasebeciler	Değer Akışını Kontrol Eden Personeller
Maliyet Analizi Vurgusu	Fark Analizi	Sürekli İyileştirme Analizi
Örgüt Kültürü	Komuta ve Kontrol	Eşitlik ve İşbirliği
Üretim Giderleri Dağıtımı	İşçilerin İş Yüğü, Makine Saati vb. Temel Almaktadır	Değer Akışını Temel Almaktadır
Bilgi Aktarımı	Yukarıya, Üst Kademeye Doğru Yöneticilere	Yukarıya, Üst Kademeye Doğru, Aşağıya, Alt Kademeye Doğru veya Paralel
Odak	Finansal Performans	Finansal veya Operasyonel Performans

Yalın muhasebe, geleneksel muhasebeden daha basittir ve anlaşılması daha kolaydır. Ancak, yalın muhasebenin uygulanması sürecinde örgüt kültürü engeli, yöneticinin rol değiştirme engeli ve benzeri bazı engeller bulunmaktadır. Bununla birlikte geleneksel örgüt kültüründe, çalışanlar yalnızca yöneticilerinin komutlarına/emirlerine uygun olarak kendileri düşünce üretmeden çalışırlarken; yalın muhasebede, her çalışanın organizasyonun sürekli geliştirilmesine ilişkin olarak düşünce üretmesi/fikir yürütmesi gerekmektedir (Lin ve Qingmin, 2009: 3-4). Ayrıca geleneksel muhasebe işlem odaklıdır, buna karşın yalın muhasebe müşteri değeriyle ilgilenmektedir (Lin ve Qingmin, 2009: 1).

Yalın muhasebe; ürünler veya diğer maliyet unsurları yerine değer akışlarını maliyetlendirmektedir. Geleneksel muhasebe gelir tabloları; satılan malların maliyeti, mamule yüklenmiş genel giderler ve üretim farklarına ilişkin bilgiler sunarken, yalın muhasebe (değer akışı) gelir tabloları, malzeme alımlarına, çalışan ve ekipman maliyetlerine ve tesis maliyetlerine vurgu yapmakta ve söz konusu bu maliyetlere ilişkin bilgiler sunmaktadır.

3.3.5. Yalın Muhasebenin Yararları

Yalın Muhasebe araçlarının her biri yalın işletmenin yönetimi ve kontrolünü etkin hale getirecek ve kolaylaştıracak bir yapı oluşturmak amacıyla koordine edilmektedir (Stojanovic ve Radojevic, 2006: 1147). Yalın muhasebenin yararlarını şu şekilde sıralamak mümkündür (Stojanovic ve Radojevic, 2006: 1147-1149):

1. Yalın muhasebe, karar verme konusunda daha iyi bilgi sağladığından satışları artırmaktadır. İşletmeler, fiyatlandırma, kârlılık, kendin üret/satın al, sermaye yatırımı ve yeni ürün tanıtımı gibi konularda standart maliyet bilgisini kullandıklarında, genellikle yanlış kararlar almaktadırlar. Yalın işletmeler, değer akış maliyetleme ve yalın karar verme gibi daha iyi araçlara ihtiyaç duymaktadırlar.

2. Yalın muhasebe, yalın iyileştirmelerin finansal etkisini açıkça tanımlamaktadır. Yalın muhasebe, israfı ortadan kaldırmanın birincil şartının mevcut kapasitenin yaratılması olduğunu öngörmektedir. Yalın iyileştirmenin finansal etkisi, yeni mevcut kapasiteyle yapılan işe tamamen bağlı olmaktadır. İşletmeler, çalışanları işten çıkarabilir, satışları artırabilir ve işletmelerini büyütebilir veya kapasiteyi başka

şekillerde kullanabilirler. Ancak, işletmelerin yalın değişimlerden para kazanmaları için bir stratejilerinin olması gerekmektedir. Dolayısıyla birçok işletme, finansal olarak fayda sağlamak için yeni edindikleri yalın becerileri kullanma konusunda açık bir stratejiye sahip olmadan yalın üretim yapmaya başlamışlardır.

3. Yalın muhasebe, para tasarrufu sağlamakta ve maliyetleri düşürmektedir. Çoğu işletme, maliyetlerini muhasebeleştirme konusunda hiçbir fikre sahip değildir, çünkü bu maliyetler, işletmenin süreçlerinde görünmez/fark edilemez halde yer almaktadırlar. Bir kuruluş Yalın muhasebe ile olgunlaştıkça, işlemlerin çoğunu ve raporları sistematik olarak ortadan kaldırabilmektedir. Bunların hepsi israftır ve işletmeler, süreçlerini kontrol altına alarak geleneksel muhasebe ve kontrol sistemlerinin çoğunu ortadan kaldırabilecektir.

4. Yalın muhasebe, yalın odaklı bilgi ve ölçümlerle uzun vadeli yalın gelişimi teşvik etmektedir. Yalın performans ölçümleri, yalın üretim hücreleri, değer akışları ve işletme için görsel yönetim ve kontrolün temel taşıdır. Benzer performans ölçümleri, üretim dışı “hücreler” ve süreçlerde kullanılmaktadır. Bu performans ölçümleri, yalın davranışı tüm yönleriyle motive etmek ve organizasyonun her düzeyinde sürekli iyileştirme sağlamak için geliştirilmiştir.

4. ANALİTİK HİYERARŞİ SÜRECİ YÖNTEMİ VE DEĞER AKIŞ MALİYETLEME YÖNTEMİ

Bu bölümde genel olarak; tezin uygulama kısmında yararlanılan Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) yöntemi ve Değer Akış Maliyetleme (DAM) yöntemi anlatılmıştır. AHS yönteminin ortaya çıkışı, tarihsel süreçteki gelişimi, teorik yapısı ve uygulama adımları anlatılmıştır. Değer Akış Maliyetleme yönteminin tercih edilme nedenlerine, çalışma şekline, avantajlarına değinilmiştir. Ayrıca yöntemle göre mamul maliyetinin hesaplanması ve yöntemin çıktısı olan değer akış kar ve zarar tabloları anlatılmıştır. Sonraki bölümde ise araştırmanın yöntemine ve değinilecektir.

4.1. Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) Yöntemi

Çok kriterli karar verme teorisi modern yaşamımızın her alanında yaygın olarak kullanılmaktadır. (Eleren, 2006: 409). Araba seçimi, yatırım kararları, sermaye kararları, hisse senedi alım kararları, döviz alım-satım kararları vb. birçok konuda karar teorisi kullanılmaktadır. Değerlendirme kriterlerinin belirli bir hiyerarşik yapı içerisinde düzenlendiği çok kriterli bir karar verme yaklaşımı olan Analitik Hiyerarşi Süreci yöntemi, 1977’de T. H. Saaty tarafından ileri sürülmüştür. AHS, karar vermede birden fazla kriter ve ağırlıkların belirlenmesinin gerektiği durumlarda kullanılan bir yöntemdir (Eleren, 2006: 409). AHS yönteminde karmaşık karar problemlerini basitleştirmek için amaç, kriterler (alt kriterler) ve alternatiflerin yer aldığı bir karar ağacı yapısını oluşturmaktır (Thengane vd., 2014: 15297). AHS, karar kriterlerinin hiyerarşik bir şekilde alt kriterlere göre düzenlenebileceği problemleri çözmek için uygun bir yöntemdir (Kazemi ve Akıncı, 2018: 2). AHS, bir dizi değerlendirme kriterini ve en iyi kararın verileceği bir dizi alternatifini değerlendirir. Her değerlendirme kriteri için karar vericinin ikili karşılaştırma kriterlere göre bir ağırlık puanı hesaplanmaktadır. Analiz sonucunda, ağırlık puanı en yüksek olan kriter, seçilecek en önemli kriter olmaktadır (Qi ve Du, 2018: 3).

AHS, basit kişisel kararlardan karmaşık yapıları önem arz eden kararlara kadar çeşitli karar verme durumlarında yapılandırılmamış problemleri formüle etmek ve analiz etmek için uygulanan sistematik ve çok kriterli bir değerlendirme yaklaşımıdır (Veisi vd., 2016: 645). Bu yaklaşım, karar vericilerin karmaşık bir problemi alt kriterlere ayırmalarına ve daha sonra belirsiz faktörleri ölçülebilir göstergelere dönüştürerek en uygun kararı almalarına yardımcı olmaktadır (Xia vd., 2016: 304). AHS, çift yönlü karşılaştırmalardan yararlanan bir ölçüm teorisidir ve öncelikli alternatifleri belirlemek için uzmanların görüşünden faydalanmaktadır. Söz konusu alternatifler, soyut varlıkları göreceli olarak ölçen ölçeklerdir. Ayrıca, çift yönlü karşılaştırmalar, belirli bir özelliğe göre, bir elemanın diğeri üzerinde ne kadar baskın olduğunu temsil eden bir mutlak yargılama ölçeği kullanılarak yapılmaktadır. Aynı zamanda AHS algıları, duyguları, yargıları ve hatıraları kararları etkileyen faktörleri gösteren bir çerçeveye yerleştirilerek karar vermeyi kolaylaştırmaktadır (Kurşunoglu ve Önder, 2015: 102). Sonuç olarak bu yöntemde uzmanların ikili karşılaştırma süreçlerine matematiksel işlemler yapılarak kriterlere sıfır ile bir arasında ve toplamı bir olacak şekilde katsayılar atanmaktadır.

4.1.1. Analitik Hiyerarşi Süreci’nin (AHS) Teorik Yapısı

Analitik Hiyerarşi Süreci, karşılaşılan soruna ilişkin amaç, kriter, alt kriter ve alternatiflerin yer aldığı hiyerarşik bir model oluşturmaya olanak tanıyan bir yöntemdir.

Analitik hiyerarşi süreci modelinin üst kısmında amaç, amacın altında sırasıyla kriterler, alt kriterler ve alternatifler yer almaktadır (Başkaya ve Akar, 2005: 275). AHS'nin üç temel ilkesi bulunmaktadır. Bunlar; "Ayrıştırma", "Karşılaştırmalı Yargılar" ve "Önceliklerin Sentezi"dir (Keçek ve Yıldırım, 2010: 196). Ayrıştırma ilkesi, karar problemlerinin çözümü için öncelikle problemi oluşturan bileşenleri belirlemeyi ve söz konusu problemi bileşenlerine ayırarak hiyerarşik bir biçimde düzenlemeyi ifade etmektedir. Karşılaştırmalı yargılar ilkesi, hiyerarşik yapıda yer alan bir unsurun nispi öneminin bir üst seviyede yer alan unsur bakımından ikili bir şekilde karşılaştırılmasını ifade etmektedir. Önceliklerin Sentezi ilkesi ise, hiyerarşik yapıda en alt seviyeden başlayarak problemin genel amacı için önceliklerin ortaya konulmasını ifade etmektedir (Başkaya ve Akar, 2005: 275).

AHS yönteminin dört temel aksiyomu (temel önerme) bulunmaktadır. Bunlar (Saaty, 1986: 844-847):

Aksiyom 1 (Terslik): i ve j alternatiflerinin bir üst seviyede yer alan c 'ye göre ikili karşılaştırma puanı $P_C(A_i, A_j)$ olmak koşuluyla $P_C(A_i, A_j) = 1 / P_C(A_j, A_i)$ denkliliğini ifade etmektedir.

Aksiyom 2 (Homojenlik): Kıyaslamaya tabi tutulan unsurların birbirlerinden aşırı derecede farklılık göstermemesi gerektiğini ifade etmektedir. Dolayısıyla kıyaslanan unsurların homojen olmasının önemli olduğunu ifade etmektedir. Örneğin; kum tanesi ile portakalın boyut bakımından kıyaslanamaması.

Aksiyom 3 (Bağımsızlık): Hiyerarşide yer alan unsurlara ilişkin yargıların, alt seviyelerde yer alan unsurlardan bağımsız olduğunu ifade etmektedir.

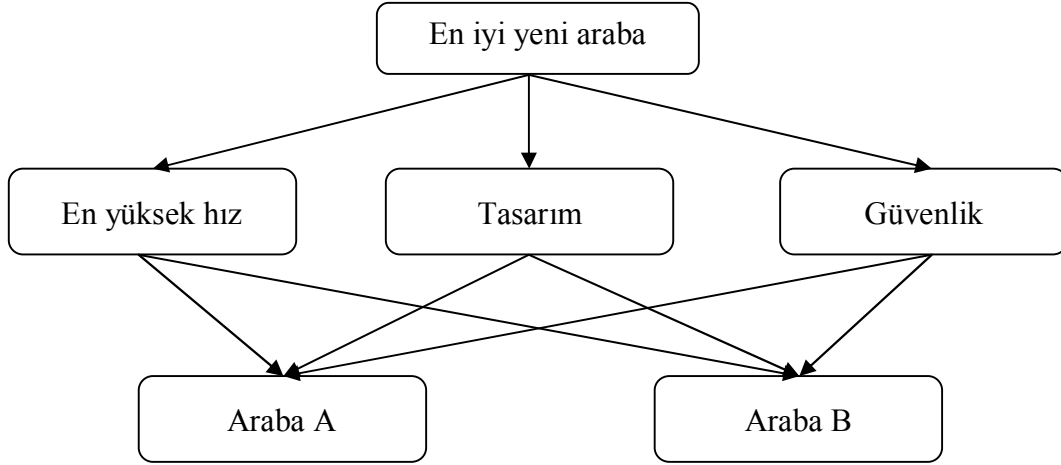
Aksiyom 4 (Beklentiler): Bireylerin beklentilerini karşılayacak sonuçlar için gerekli olan düşüncelerin, hiyerarşi içerisinde yeteri kadar yer alması gerektiğini ifade etmektedir. Karar problemine etki eden her kriter ve alternatif hiyerarşik yapıda yer alması gerekmektedir.

4.1.2. Analitik Hiyerarşi Süreci'nin (AHS) Uygulanma Aşamaları

AHS yönteminin 6 uygulanma aşaması olup bu aşamalar sırasıyla aşağıdaki gibidir (Keçek ve Yıldırım, 2010: 197):

Aşama 1: Hiyerarşik Yapı Oluşturma

Hiyerarşi, karar problemlerinin neden-sonuç ilişkilerinin doğrusal bir şekilde ortaya konulması ve söz konusu ilişkilerin analiz edilmesi için oldukça etkili bir yapıdır (Keçek ve Yıldırım, 2010: 198). Dolayısıyla karar problemi için en baştan, kararın amacından, kararda rol oynayan kriterler ve alt kriterler de dâhil olmak üzere en alt seviyeye kadar karar hiyerarşisi oluşturulmalıdır. Örneğin; amaç A ve B markaları arasından en iyi arabayı seçmek ise, değerlendirme kriterleri; en yüksek hız, tasarım ve güvenlik olacaktır. Söz konusu karar problemi için hiyerarşik yapı/karar ağacı Şekil 4.1.'deki gibi olacaktır.



Şekil 4.1. Üç Seviyeli Örnek Bir Hiyerarşik Yapı/Karar Ağacı (Goossens ve Basten, 2015: 32)

Aşama 2: Öncelikleri Belirleme

Birinci aşamada hiyerarşik yapı oluşturulduktan sonra hiyerarşik yapıda yer alan unsurlar, birbirleriyle kıyaslanarak bu unsurların birbirlerine göre önem ağırlıkları belirlenmektedir. Ağırlıklandırma veya öncelikleri belirleme, soru-cevap yoluyla yapılmaktadır. Her düzeydeki unsurların ikili karşılaştırmaları yapılarak göreceli önem dereceleri belirlenmektedir. Hiyerarşide yer alan unsurlar bir üst düzeydeki unsur dikkate alınarak ikili karşılaştırmaya tabi tutulmaktadır (Keçek ve Yıldırım, 2010: 198-199).

AHS yönteminde karşılaştırmada yer alan unsurların aynı büyüklükte olduğu varsayılmakta ve göreceli ağırlıklarının 9 puandan fazla farklılık göstermeyeceği öngörülmektedir. Bu nedenle söz konusu yöntemde 9'lu ölçek kullanılmaktadır. Kullanılan bu ölçek Tablo 4.1.'de verilmiştir.

Tablo 4.1. Analitik Hiyerarşi Süreci-9'lu Ölçek (Wind ve Saaty, 1980: 644)

Önem Derecesi	Tanım	Açıklama
1	Eşit Önem	İki faaliyet hedefe eşit olarak katkıda bulunur.
3	Birinin Diğeri Üzerindeki Zayıf Önemi	Tecrübe ve yargı, bir faaliyeti diğerine göre kısmen tercih eder.
5	Temel veya Güçlü Önem	Tecrübe ve yargı, bir faaliyeti diğerine göre güçlü bir şekilde tercih eder.
7	Çok Kuvvetli Derecede Önem	Bir faaliyet güçlü bir şekilde tercih edilir ve uygulamada baskınlığı ispat edilir.
9	Aşırı Derecede Önem	Bir faaliyeti diğerine tercih eden kanıt, mümkün olan en yüksek doğrulama sırasına sahiptir.
2, 4, 6, 8	İki Bitişik Yargı Arasındaki Ara Değerler	Uzlaşma gerektiğinde

Uzmanlar veya karar vericiler, söz konusu 9'lu ölçekte yer alan ifadeleri baz alarak kıyaslamaya tabi tutulan ikili unsurlar hakkında düşüncelerini yansıtan ifadeyi seçmektedirler. Dolayısıyla yapılan hesaplamalarda söz konusu seçilen ifadenin karşılığı olan rakam kullanılmaktadır (Keçek ve Yıldırım, 2010: 199).

Aşama 3: İkili Karşılaştırma Matrisi

AHS, nitel ve nicel faktörleri beraber dikkate almakta ve karar verme konusunda uzman ya da grubun önceliklerini baz almaktadır. AHS’de hiyerarşik yapıda yer alan tüm unsurlar, belirli bir kritere göre ikili karşılaştırmaya tabi tutulmaktadır. Bu ikili karşılaştırma sonucunda karşılaştırma matrisi elde edilmektedir (Keçek ve Yıldırım, 2010: 199). AHS yönteminde ikili karşılaştırma matrisleri anketlerden elde edilen veriler kullanılarak da oluşturulabilmektedir (Thengane vd., 2014: 15297). Söz konusu matriste kıyaslama yapılan kriter açısından satırda yer alan kriterin, sütunda yer alan kriter açısından ne derece önem arz ettiği 9’lu ölçekteki rakam cinsinden ifade edilmektedir (Keçek ve Yıldırım, 2010: 199). Örnek bir ikili karşılaştırma matrisi aşağıda yer almaktadır. Söz konusu matristeki matematiksel bağlantı ise aşağıdaki gibidir (Keçek ve Yıldırım, 2010: 200):

$$A = \begin{bmatrix} 1 & \dots & \dots & \dots & a_{1m} \\ \dots & 1 & a_{ij} & \dots & \dots \\ \dots & 1/a_{ij} & 1 & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & 1 & \dots \\ 1/a_{1m} & \dots & \dots & \dots & 1 \end{bmatrix}$$

Formülde, A matrisi, bir karar vericinin ikili karşılaştırmalarını içeren karar matrisini, a_{ij} ifadesi i kriterinin j kriterine olan üstünlüğünün sayısal değerini temsil etmektedir. Başka bir ifade ile m kriter sayısını temsil etmek üzere;

$$a_{ij} = \frac{w_i}{w_j} \quad (i, j = 1, 2, \dots, m) \text{ şeklinde hesaplanmaktadır.}$$

Formülde, w_i = i . nci alternatifin ağırlığı ve w_j = j . nci alternatifin ağırlığıdır. Bu ağırlıklar uzmanlar tarafından öznel yargıları kullanmak suretiyle belirlenmektedir. Başka bir ifade ile karar matrisinde alternatiflerin veya kriterlerin birbirlerine göre göreceli üstünlük dereceleri yer almaktadır. Örneğin; karar matrisinde ilk sütunda yer alan değerlendirme puanları, birinci alternatifin (veya kriterin) sütunlarda yer alan alternatiflere (veya kriterlere) olan üstünlüğünü içermektedir. Bu üstünlük derecesinin uzman tarafından belirlenmesi dolayısıyla bu uygulamada kişisel yargıların ön planda olduğunu söylemek mümkündür. Karar matrisinde ana köşegende 1 (bir) değerleri yer almaktadır. Bunun nedeni, köşegende alternatiflerin kendileri ile kıyaslanmasının gerçekleştirilmesidir. Bir alternatifin kendisine olan üstünlüğünden bahsedilemeyeceği için köşegende 1 (bir) değerleri yer almak zorundadır.

Aşama 4: Katsayıların Hesaplanması

AHS analizi sonucunda her bir kriteri 0-1 arasında ve toplamı 1 olacak şekilde katsayılar atanmaktadır. Bu katsayıların hesaplanabilmesi için ilk olarak kriterler arasındaki karşılaştırmaların normalleştirilmesi gerekmektedir. Karar kriterleri matrisi A olmak üzere normalleştirme işlemi aşağıdaki formül yardımıyla yapılabilmektedir (Aschilean vd., 2017: 22):

$$n_{ij} = \frac{a_{ij}}{S_j} \quad \begin{array}{l} a_{ij} : i \text{ ve } j \text{ kriterlerinin karşılaştırılması sonucu erişilen değeri} \\ n_{ij} : i \text{ ve } j \text{ kriterlerine göre değerlendirmenin normalleştirilmiş hali} \\ S_j : j \text{ sütunundaki değerlerin toplamı} \end{array}$$

Formülde ifade edildiği gibi, uzmanların gerçekleştirdikleri ikili karşılaştırma değerlerini içeren A matrisindeki her bir değer, kendi sütunundaki değerlerin toplamına bölünmek suretiyle normalleştirilmektedir. Normalleştirilmiş değerleri içeren matris ise N ile gösterilmektedir. Bu matris m kadar satır ve sütundan oluşan bir matristir.

Daha sonra, kriterler arasındaki ikili karşılaştırma, ağırlıklar halinde dönüştürülmekte, bu ağırlıklar ise her satırdaki normalleştirilmiş değerlerin ortalaması alınmak suretiyle hesaplanmaktadır. Bu hesaplama aşağıda yer alan formül yardımıyla gerçekleştirilmektedir (Aşchilean vd., 2017: 22):

$$k_j = \frac{\sum_{i=1}^m n_{ij}}{m}$$

Burada k_j karar kriterlerinin önem katsayılarını (ağırlıkları), m ise karar kriterlerinin sayısını temsil etmektedir. Bununla birlikte normalleştirilmiş değerler kullanılacağı için, aşağıdaki koşul kendiliğinden sağlanmaktadır (Aşchilean vd., 2017: 22):

$$\sum_{j=1}^m k_j = 1$$

Bu koşul bütün önem katsayıların toplamının 1'e eşit olmasının matematiksel ifadesidir.

Aşama 5: Tutarsızlık Oranını Hesaplama

Bazı durumlarda eksik bilgiler ve bazı sorunların belirsizlikleri nedeniyle karar vericiler, alternatiflerin özelliklerini doğru bir şekilde belirleyememektedir (Ren vd., 2016: 513). Bu nedenle, iyi kararlar alabilmek için her bir alternatifin içsel/esas değerini bilmek gerekmektedir. İdeal durumda, mevcut veriler geçişlidir, yani, alternatif A'nın B'den daha büyük bir faydası olduğu ve B'nin de C'den daha büyük bir faydaya sahip olduğu gerçeği A'nın C'den daha büyük bir faydaya sahip olduğu anlamına gelmektedir. Ancak, gerçek yaşamda bu veriler nadiren mevcuttur ve tutarsızlıklara rağmen bilinmeyen faydaların bir şekilde kıyaslanması gerekmektedir (Oliva vd., 2017: 211). Özellikle çok fazla kriterin yer aldığı durumlarda uzmanlar tutarsız değerlendirme yapabilirler. Tutarsız değerlendirmelerin yapıldığı bir durumda tutarsız değerleri analizlerde kullanmak hatalı sonuçların elde edilmesine neden olacaktır. Bu nedenle bir karar matrisinin tutarsız olup olmadığı belirlenmeli ve tutarsız bir karar matrisi tutarlı hale getirildikten sonra analizde kullanılmalıdır.

Tutarsızlık, AHS yöntemine göre verilecek olan kararın doğruluğu bakımından önem arz etmektedir. Tutarsızlık, ikili kıyaslamalar neticesinde ortaya çıkan değerlerin diğer bir deyişle önceliklerin kendi aralarındaki matematiksel bağlantısını ifade etmektedir. Örneğin; bir C matrisinin tutarlı olarak nitelendirilmesi için C'nin en yüksek öz değerinin (λ_{max}) n'ye eşit olması gerekmektedir. Bununla birlikte λ_{max} , n'den uzaklaştıkça tutarsızlık artmaktadır. Ancak, her şartta λ_{max} , n'e eşittir veya n'den büyüktür ($\lambda_{max} \geq n$) (Keçek ve Yıldırım, 2010: 201).

Tutarsızlık katsayısı hesaplanması için (λ_{max}) değerinin hesaplanması gerekmektedir. Bu değer, karar matrisi ile normalleştirilmiş karar matrisinin matris formundaki çarpımı ve elde edilen vektördeki değerlerin toplamı ile hesaplanmaktadır. Formül aşağıdaki gibidir (Aşchilean vd., 2017: 22):

$$\lambda_{max} = \sum(A \times N)$$

Tutarsızlık Oranı (CR), her bir ikili karşılaştırma matrisi için maksimum öz değer (λ_{max}) ve özniteliklerin (n) sayısı kullanılarak aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır (Thengane vd., 2014: 15297).

$$CR = \frac{CI}{CR}$$

Tutarsızlık Oranı (CR) = Tutarlılık İndeksi (CI) / Rastgele İndeks (RI)

Formülde CI Tutarsızlık İndeksini ifade etmekte ve $(\lambda_{max} - m)/(m - 1)$ formülü yardımıyla hesaplanmaktadır. Bununla birlikte Saaty, tutarsızlık oranının hesaplanabilmesi için bir dizi Rastgele İndeks (RI) oluşturmuştur (Thengane vd., 2014: 15297). Bu indeks Tablo 4.2.'de verilmiştir (Aşchilean vd., 2017: 22).

Tablo 4.2. Rastgele İndeks Sayıları (Aşchilean vd., 2017: 22)

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
R	0	0	0,58	0,9	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49

Bu çalışmada Taha (2011)'de ifade edildiği gibi RI değeri $1,98 * (m - 2)/m$ formülü ile hesaplanmaktadır. Formülde m değeri karşılaştırma yapılan kriter sayısını temsil etmektedir.

Rastgele İndeksin de yer aldığı yukarıdaki eşitlikte verilen tutarsızlık oranı (CR) 0,1'den küçük ise tercihler kabul edilebilmektedir (Thengane vd., 2014: 15297). Bu durum aynı zamanda matrisin tutarlı olduğunu da göstermektedir (Keçek ve Yıldırım, 2010: 201). Bu değer eşik değeri olan 0,1'den büyük olması ise uzmanın gerçekleştirdiği ikili karşılaştırmalarda tutarsızlık olduğunu ifade etmektedir. Bu gibi durumlarda karar matrisinin tutarlı hale getirilmesi için yeniden değerlendirme yapılması gerekmektedir.

Aşama 6: Alternatifleri Sıralama

Bu aşamada, tüm ikili karşılaştırma matrisleri sonucunda ortaya çıkan öncelikler birleştirilmekte ve en alt düzeyde yer alan alternatifler için nihai ağırlıklar belirlenmektedir. Söz konusu nihai ağırlıklara göre alternatifler sıralanmaktadır (Keçek ve Yıldırım, 2010: 202). En iyi alternatif ise, her bir alternatifin ağırlığı ile her bir kriterin ağırlığı arasındaki çarpımların toplamının en yüksek değere sahip olduğu alternatif olmaktadır. En iyi alternatif aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanmaktadır (Aşchilean vd., 2017: 23).

$$\max \sum_{j=1}^m p_j * k_j$$

p_j : j kriterinin ağırlığı
 k_j : j kriterinin önem katsayısı

4.1.3. Analitik Hiyerarşi Süreci'nin (AHS) Uygulama Alanları

AHS yönteminin karar problemleri için yaygın olarak tercih edilmesindeki en önemli gerekçelerden birisi çözülmeye çalışılan problemi, hiyerarşik bir yapıda daha küçük parçalara ayırmaya imkân vermesidir. Böylelikle en küçük detayın karara etkisi

dikkate alınabilmektedir. Bununla birlikte yöntemin kolay uygulanabilir, esnek ve kolay yorumlanabilir olması tercih nedenleri arasında yer almaktadır. Tablo 4.3.'te söz konusu yöntemin uygulandığı alanlar verilmiştir.

Tablo 4.3. AHS Yönteminin Uygulandığı Alanlar (Keçek ve Yıldırım, 2010: 202)

Pazarlama Kararları	Terfi Kararları	Ürün Yaşam Eğrisi Analizleri
Satın Alma Kararları	Stratejik Kararlar	Satış Hacmi Arttırma Kararları
Leasing Kararları	Kazanç Arttırma Kararları	Talep Değerlendirme
Fizibilite	Reklam Kampanyaları	Hukuksal Kararlar
Müşteri İlişkileri	Ortaklık Kurma Kararları	Zaman Çizelgeleme
Çalışan Kararları	Yeni Ürün Geliştirme	İşe Alma-İşten Çıkarma Kararları
Bütçe Planlama	Kaynak Belirleme	Destek Olma-Karşı Çıkma Kararları
Uluslararası Krizler	Politik Kararlar	Askeri Kararlar
Yasal Kararlar	Proje Değerlendirme	Nükleer Silahsızlanma Kararları

AHS süreci geleneksel anlamda alternatiflere kriterleri de dikkate almak suretiyle katsayı atamak için kullanılmaktadır. Bu çalışmada ise AHS tekniği, dağıtım anahtarının mevcut olmadığı durumlarda, Değer Akışlarının giderleri ne ölçüde kullandığını ve buna ek olarak ürünlerin değer akışlarını ne ölçüde kullandığını belirlemede kullanılmaktadır. Benzer bir uygulama Baykasoğlu ve Kaplanoğlu (2008) ve Partovi (1991)'nin çalışmasında da mevcuttur.

4.1.4. Analitik Hiyerarşi Süreci'nin (AHS) Avantaj ve Dezavantajları

Tüm yöntemlerin olduğu gibi AHS yönteminin de avantaj ve dezavantajları bulunmaktadır.

AHS'nin avantajları aşağıdaki gibi sıralanabilir (Özbek, 2017: 73-75):

1. Çok sayıda kriter ile uygulanabilir.
2. İleri seviye teknikler gerektirmediği için diğer yöntemlere göre uygulanması daha kolaydır.
3. AHS nitel ve nicel faktörleri değerlendirilebilmektedir.
4. Karar vericinin tercihlerini doğru tespit etmesine fırsat vermektedir.
5. İnsan tercihlerini, deneyimlerini, bilgilerini, sezgilerini, yargılarını ve düşüncelerini karar sürecine dahil edebilir.
6. Ağır matematiksel hesaplamalar içermez.
7. Farklı koşullara uygulanabilir.
8. Karşılaştırma matrisinin tutarlılık katsayısı hesaplanabilir.
9. Sistematik bir yapıya sahip olduğundan çok karmaşık problemleri bile basitleştirebilir.
10. Grup kararlarının alınması için uygun bir yöntemdir.

AHS'nin dezavantajları aşağıdaki gibi sıralanabilir (Özbek, 2017: 73-75):

1. Hiyerarşinin oluşturulması zordur ve öznel yargılar içermektedir.

2. Karşılaştırma işlemleri zaman almaktadır.
3. Yeni bir seçenek eklenmesi veya çıkarılması seçeneklerin sırasını değiştirmektedir.
4. Faktörler arasındaki etkileşim dikkate alınmamaktadır.
5. Değerlendirme faktörlerinin doğru seçilmemesi sonucun yanlış çıkmasına neden olabilir.
6. Çok seviyeli ve çok faktörlü bir hiyerarşik yapıda model oluşturmak için yazılım desteğine ihtiyaç duyulmaktadır.
7. Kriterlerin seçeneklerden bağımsız değerlendirilmesi sorunlara sebep olabilmektedir.
8. Karşılaştırma için uzman kişilere ihtiyaç duyulur.
9. Öznel yargılar içerdiğinden tam doğru kararlar alınamayabilir.

4.2. Değer Akış Maliyetleme Yöntemi

İşletmelerde muhasebe bilgi sistemi ve maliyet sistemi hazırlanırken söz konusu sistemin hem finansal amaçlar hem de yönetim muhasebesi amaçları için bilgi sağlamadaki önemine dikkat etmek gerekmektedir. Bu amaçlar açısından, finansal muhasebe raporları, işletmenin bir bütün olarak geçmiş performansını yansıtacak bir biçimde ve genel kabul görmüş muhasebe ilkelerine uygun olarak dış paydaşlar için hazırlanmaktadır. Öte yandan, yönetim ve maliyet muhasebesi bilgisi iç kullanıcıların ihtiyaçlarını karşılamak için tasarlanmıştır ve değer akışıyla yöneticiler için bir geri bildirim mekanizması ve bir planlama aracı olarak bilgi sağlamaktadır (McVay vd., 2013: 41). Değer akışı, bir ürün grubuna ait olan ve aynı üretim sürecini takip eden faaliyetler dizisidir. Değer akışı, sadece üretim adımlarını değil, aynı zamanda sipariş vermeden ürünlerin nakliyesine kadar müşteriye değer katan her bir faaliyeti de dikkate almaktadır. Basit şekilde ifade etmek gerekirse, değer akışı tüm akış boyunca müşteriye değer yaratmaktadır (Ramasamy, 2005: 26-27).

İşletmeler yalın üretim felsefesini benimsemeye başladıkça, üretim izni vermek ve üretimi kontrol etmek için iş emirlerini, kanban ve diğer çekme sistemleriyle değiştirmektedirler. Bu noktada, standart maliyetlendirme kullanılarak elde edilen ürün odaklı maliyet, değer akışı maliyetlendirmesi olarak adlandırılan süreç odaklı bir yöntemle değiştirilebilmektedir (Maskell vd., 2011: 174). Bununla birlikte, bir işletmenin yalın üretim yöntemleri olgunlaşmaya başladığında değer akış maliyetlemeye duyulan ihtiyaç da ortaya çıkmaktadır (Maskell vd., 2011: 173). Değer akış maliyetleme, maliyet muhasebesine ilişkin işlemlerin çoğunu ortadan kaldırdığı için israfı azaltmaktadır. Değer akış maliyetleme, bütün çalışanların finansal bilgilerin nereden geldiğini ve ne anlama geldiğini anlayabileceği kadar basit bir yöntemdir. Finansal veriler, her bir üretim işlemi veya ürün için değil, her bir değer akışı için özet veriler halinde toplandığından ve rapor edildiğinden, bilgilerin gereksiz şekilde izlenmesi gerekmemektedir. Aynı zamanda maliyetler, değer akışı için bir bütün olarak hesaplandığından işgücü maliyetlerini ve genel giderleri ayrıca rapor etmeye ihtiyaç duyulmamaktadır (Maskell vd., 2011: 173-174).

Değer akış maliyetleme yöntemi, bir işletmenin gerçek giderlerinin ürünlere, hizmetlere veya departmanlara göre değil, değer akışlarına göre atanması sürecidir. Değer akış maliyetleme, değer akış haritalama süreciyle başlamaktadır. Değer akış haritalama süreci ise, malzeme akışı ve kaynak tahsisi hakkında gerekli bilgileri üretmektedir. Malzeme akışı, belirli bir değer akışından geçmesi gereken ürünleri tanımlamaktadır. Haritalama süreci, her bir değer akışı tarafından insanların,

malzemelerin ve üretim alanının nasıl kullanılacağını belirlemektedir. Bu bilgilerden hareketle gerçek değer akışı maliyetleri hesaplanabilmektedir (Stenzel, 2007: 158-159).

Değer akış maliyetleme yönteminde, maliyet muhasebesine konu olan unsur değer akışıdır. Değer akışı maliyeti genellikle haftada bir kez hesaplanmaktadır (Lin ve Qingmin, 2009: 2). Haftalık hesaplama, bilgi hala geçerli iken değer akışı yöneticisi tarafından incelenebildiğinden, etkin bir kontrol ve maliyet yönetimi sağlamaktadır. Ayrıca, söz konusu hesaplama sayesinde değer akışındaki görevli tüm bireyler tarafından açıkça anlaşılabilen finansal bilgiler elde edilmektedir (Maskell ve Kennedy, 2007: 70). Değer akışında, maliyet muhasebesi kapsamında değer akışındaki bütün tüketimler yer alırken, doğrudan ve dolaylı maliyet kalemleri bu kapsam dışında kalmaktadır (Lin ve Qingmin, 2009: 2). Yani, bu yöntemde doğrudan ve dolaylı maliyetler arasında bir ayırım yapılmamaktadır (Bahadır, 2011: 32). Bu yönetime göre; değer akışı maliyetinin tamamı doğrudan maliyet olarak değerlendirilirken, değer akışının dışında kalan maliyet, değer akışı maliyetine dahil edilmemektedir. Maliyet kalemleri arasında işgücü maliyeti, malzeme maliyeti, üretim destek maliyeti, ekipman maliyeti, işletme destek maliyeti, tesisler ve bakım maliyeti, diğer tüm değer akışı maliyetleri ve buna benzer maliyetler yer almaktadır (Lin ve Qingmin, 2009: 2). Değer akış maliyetleme yöntemi, gerçek maliyetler ürün odaklı toplanmadığı ve genel giderleri dağıtma sürecindeki işlemleri azalttığı için basit bir yöntemdir (Ramasamy, 2005: 27-28).

4.2.1. Geleneksel Maliyet Muhasebesi Yöntemindeki Uyumsuzluklar

Yalın üretim gibi yeni üretim sistemlerini kullanmaya başlayan işletmeler, geleneksel maliyet muhasebesinin yetersiz olduğunu fark etmektedirler. Bu yetersizlikler aşağıdaki gibi gruplanabilir (Özçelik, 2013b: 262; Gersil, 2007: 114-115):

Dağıtım anahtarı: Geleneksel maliyet sistemleri işletmeler tarafından uygulanmaya başlandığında birçok işletmenin toplam maliyetinin % 60'ı direkt işçilik, % 30'u malzeme ve % 10'u genel üretim giderlerinden oluşmaktaydı. İşletmelerin genel üretim giderleri direkt işçilik kalemi dikkate alınarak ürünlere dağıtılmaktaydı. Günümüzde yeni üretim sistemlerinin ortaya çıkmasıyla birlikte genel üretim giderlerinde artış, işçilik giderlerinde ise azalma olmuştur. Üretim süreçlerinde direkt işçilik giderlerinin oranı % 5 ile % 15 arasında olduğundan genel üretim giderlerinin dağıtımında direkt işçilik giderinin baz alınması iyi bir ölçüt olmaktan çıkmıştır (Kroll, 2004: 71).

Maliyet davranışı: Geleneksel maliyet muhasebesinde maliyetler sabit ve değişken maliyet şeklinde sınıflandırılmaktadır. Bu sınıflandırma yapılırken üretim hacmindeki değişimler dikkate alınmaktadır. Yeni üretim sistemlerinde ise maliyetler üretim hacmi dışındaki faaliyetlerle ilişkilendirilmektedir. Bu yüzden yeni üretim sistemlerinde sabit maliyet - değişken maliyet ayırımının yeniden incelenmesi gerekmektedir (Gersil, 2007: 114).

Finansal ölçüler: Geleneksel maliyet muhasebesinde dikkate alınan finansal ölçüler, yeni üretim ortamında işletmenin üretim faaliyetlerinin özetini yeteri kadar yansıtmamaktadır. Yeni üretim sistemlerinde ise “kalite”, “stok seviyeleri”, “üretkenlik”, “esneklik”, “zamanında teslimat” gibi işletmenin üretim performansını değerlendirmek için yararlanılan finansal olmayan ölçüler kullanılmaktadır (Özçelik, 2013b:262)

Maliyet muhasebesi kayıt süreci: Geleneksel maliyet muhasebesinde ilk madde ve malzemeler, yarı mamul-üretim hesabı üzerinden çeşitli üretim aşamalarında ve üretimi tamamlanmış ürünler boyunca takip edilmektedir (Gersil, 2007: 115). Böyle

bir durum geleneksel maliyet muhasebesi sürecinin çok fazla israfı içerisinde barındırmasına neden olmaktadır. Bu yüzden söz konusu kayıt süreci, yalın üretim sisteminin felsefesine uygun, daha basit bir süreç şeklinde tasarlanmalıdır (Özçelik, 2013b: 262).

Üretim sistemleri ve teknolojilerindeki gelişmeler karşısında geleneksel maliyet muhasebesinin dağıtım anahtarı, finansal performans ölçütleri ve kayıt süresi gibi konularda yetersiz kaldığı savunulmaktadır. Bunun yanında yalın üretim felsefesi ile geleneksel maliyet muhasebesi yönteminden biri olan standart maliyetleme yöntemi arasında bir takım uyumsuzluklar olduğu belirtilmiştir. Bu uyumsuzluklar aşağıdaki başlık altında açıklanmıştır.

4.2.2. Geleneksel Standart Maliyetleme Yöntemindeki Uyumsuzluklar

Geleneksel standart maliyetleme yöntemi, başlangıçta stoka değer biçmek için geliştirilmiş, ancak kullanımı artmış ve yıllar içinde işletme performansını ölçen ve birçok ticari kararı almak için kullanılan bir yöntem haline gelmiştir (Stenzel, 2007: 155). Ayrıca yirminci yüzyıl boyunca Amerikalı üreticilerin kullandığı kitle üretim yöntemlerini desteklemek için tasarlanmış olan standart maliyet yöntemi, kitle üretim bağlamında oldukça faydalıdır. Standart maliyetleme yöntemine ilişkin uyumsuzluk, bir işletme yalın üretim anlayışını benimsemeye başlayıp kitle üretim anlayışından uzaklaşmaya başladığında ortaya çıkmaktadır. Geleneksel standart maliyet yönteminin dayandığı varsayımlar, seri üretimi desteklemektedir. Söz konusu bu varsayımlar, yalın üretime uygulandığında olumsuz sonuçlar vermektedir (Katko, 2014: 140; Maskell vd., 2011: 174).

Yalın işletme stratejisini benimsemeye başlayan işletmeler, standart maliyet yönteminin neden olduğu problemler ile karşılaşmaktadırlar. (Stenzel, 2007: 155). Standart maliyet yöntemi, tüm genel giderlerin ürüne tahsis edilmesi gerektiğini ve bu genel giderlerin, ürünü üretmek için gerekli olan emek miktarı ile ilgili olduğunu varsaymaktadır. Bu varsayım, ürün maliyetlerinin yanlış hesaplanmasına yol açmaktadır. Dolayısıyla, bazı ürünlerin maliyeti gerçekte olduğundan daha yüksek hesaplanırken bazı ürünlerin maliyetleri ise olduğundan daha az hesaplanabilmektedir (Maskell vd., 2011: 174-175). Standart maliyet yöntemine göre kâr, yüksek düzeyde kaynak kullanımının bir fonksiyonudur ve “Ne kadar fazla makine ve insan çalışırsa kar o kadar yüksek olacaktır” anlayışı hakimdir. Ayrıca, bu yöntemde performansın öncelikli olarak kaynak verimliliği ve kullanımı üzerine odaklanarak ölçülebilmesi düşüncesi hâkimdir (Stenzel, 2007: 155).

Standart maliyet yöntemi, yalın düşünce ile örtüşmeyen faaliyetlerin ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Standart bir maliyet sistemi ile kullanılan anahtar ölçümler; üretim işçilerinin kişisel verimliliğini, makine ve ekipman kullanımını ve her ay üretim için yapılan genel üretim giderlerini içermektedir. İşletmenin üretimden sorumlu yöneticileri, işletme üretim verimliliği için iyi sonuçlar elde etmesinin, büyük parti miktarları kullanmak ve stok oluşturmak olduğunu söylemektedirler. Bu durum ise, yalın üretim anlayışının tam tersi bir durumu ifade etmektedir (Maskell vd., 2011: 175).

Standart maliyet yöntemi, direkt işçilik giderlerinin en önemli dönüşüm maliyeti olduğunu varsaymaktadır. İşgücü giderleri genellikle toplam ürün maliyetinin en küçük bileşenidir. Standart maliyet yöntemi işgücü giderlerini, diğer tüm üretim maliyetlerini ürünlere dağıtımında kullanmaktadır (Stenzel, 2007: 156). Ayrıca, standart maliyet yöntemi maliyetli bir veri toplama sistemini gerektirmektedir. Geleneksel işletmeler, üretim maliyetlerini kontrol altına almanın en önemli yöntemi olarak standart maliyet

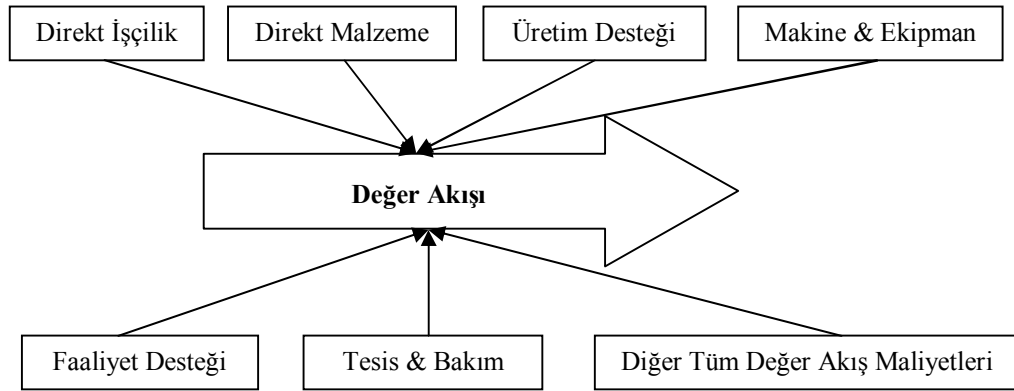
yöntemini görmekte ve bu yöntemi kullanmaktadırlar. Bu yöntemle göre üretimin her aşamasında ortaya çıkan gerçek maliyetler ayrıca izlenmelidir. Bu işlemler, yalın düşünen işletmeler ihtiyaç duyduğu sürekli iyileştirme çabalarına nadiren destek olmaktadır (Maskell vd., 2011: 175). Yalın bir işletme; değer akışına odaklanan, basit ve kullanımı kolay olan, işlemlere ve genel hesaplamalara olan ihtiyacı ortadan kaldıran ve herkes için açıkça anlaşılabilir olan bir maliyet muhasebesi sürecine ihtiyaç duymaktadır. Değer akış maliyetleme yöntemi bu ihtiyacı karşılayabilecek olan maliyetleme yöntemidir (Maskell vd., 2011: 176).

Standart maliyet yönteminin, yalın düşüncüyü benimseyen işletmelere zarar vermesine sebep olan iki unsur vardır. Birincisi, yalın işletmenin benimsediği ilkeler, seri üretim yapan üreticinin benimsediği temel ilkelerden farklıdır. İkincisi, standart maliyetlendirme sisteminin temelinde standart oranların tahminlere dayandırılması gibi bir kusurun var olmasıdır. Bununla birlikte, yalın bir işletmedeki operasyonel performans, çevrim süresi, verimlilik, kalite, akış ve maliyetlerdeki iyileşmelerle ölçülmektedir. Standart maliyet bilgisi, bu alanlara ilişkin performans ölçümleri sağlamamaktadır. Dolayısıyla standart maliyet yöntemi, insanların yalın gelişmeyi sabote eden eylemlerde bulunmasına neden olan bilgiler sunmaktadır (Stenzel, 2007: 157). Diğer bir ifadeyle standart maliyet yöntemi, yalın düşüncenin desteklenmesi ve motive edilmesi için gerekli bilgileri sağlamamaktadır. Maliyetler sürecin akışı ile ilişkilendirilmemektedir. Söz konusu bu yöntem israfı açığa çıkarmak yerine, israfı gider tahsisleri içinde saklamakta ve tespit edilmesini güçleştirmektedir (Maskell vd., 2011: 175). Geleneksel standart maliyetleme yönteminin varsayımları yalın düşüncüyü benimseyen işletmelerde uyumsuzluklara neden olmaktadır. Yöntemin uyumsuzluklara neden olan varsayımları şunlardır (Maskell vd., 2011: 175-176):

1. Bir ürün için tek bir ideal maliyet vardır.
2. Genel giderler, ürünü üretmek için gerekli olan emek miktarıyla doğrudan ilgilidir.
3. Maksimum kârlılık, üretim kaynaklarının maksimum kullanımı ile ilgilidir.
4. Fazla/aşırı kapasite faydalı/verimli değildir.
5. Yüksek düzeyde müşteri hizmetleri, yüksek düzeyde stoklar ile sağlanmaktadır.
6. Üretim maliyetleri, gerçek maliyetlerin detaylı takibi ile kontrol edilir.
7. Maliyet optimizasyonu, üretim sürecinin her bir parçasını optimize ederek sağlanır.

4.2.3. Değer Akış Maliyetleme Yönteminin Çalışma Şekli

Değer akış maliyeti genellikle haftalık ya da aylık olarak hesaplanmakta ve değer akışındaki tüm maliyetleri dikkate almaktadır. Direkt maliyetler ile dolaylı maliyetler arasında bir ayırım yapılmamakta; değer akışındaki tüm maliyetler direkt maliyet olarak kabul edilmektedir. Değer akışı dışındaki maliyetler, değer akışı maliyetine dahil edilmemektedir. Şekil 4.2.'de toplam değer akış maliyetini oluşturan maliyetler gösterilmektedir. Bu maliyetler, işgücü maliyetleri, doğrudan maliyetler ve dolaylı maliyetlerden oluşmaktadır. Değer akışında yer alan çalışanlar, ürünün üretiminde pay sahibi olup olmadıklarına, malzeme taşıyıp taşımadıklarına, ürünün tasarımında rol alıp almadıklarına, makineleri kullanıp kullanmadıklarına, üretim planlamasına dahil olup olmadıklarına, satış yapıp yapmadıklarına veya muhasebe sürecinde yer alıp almadıklarına bakılmaksızın işgücü maliyeti olarak maliyetlere dahil edilmektedirler.



Şekil 4.2. Toplam Değer Akış Maliyetini Oluşturan Maliyetler(Maskell vd., 2011: 177)

Değer akışı maliyetleme yönteminde “doğrudan” ve “dolaylı” işçilik arasında ve belirli çalışanların iş faaliyetleri arasında hiçbir ayrım yoktur. Satın alma veya stoktan kullanma kararı, işletmenin hammadde stoklarının bir işlevidir. Hammadde stokları düşük düzeyde ve kontrol altında ise, satın alınan asıl malzeme değer akışına yüklenebilmektedir. Hammadde stokları yüksek düzeyde olduğunda ise değer akış malzeme maliyeti, değer akışına verilen hammaddeye göre hesaplanmaktadır (Stenzel, 2007: 159-160).

Makine ve ekipman maliyetleri, yedek parça, sarf malzemeleri gibi maliyetlere ek olarak, makinelerin amortisman giderlerinden oluşmaktadır. Genel olarak, tamamen amortisman tabi tutulmuş olan varlıklar için değer akışına herhangi bir amortisman yüklenmemektedir. Ancak, bazı işletmeler tamamen amortisman tabi tutulan makineler için değer akışlarında “ikame değer” yüklemesi uygulama kararı alabilmektedirler. Bu karar, ikame değerın basit bir biçimde hesaplanması şartıyla kabul edilebilmektedir. Bununla birlikte yedek parçalar, onarımlar ve sarf malzemeleri gibi çalışan makinelerin diğer maliyetleri, genel muhasebede değer akışı ile kolayca tanımlanabilirse, makine maliyetlerinin bir parçası olarak değer akışına yüklenebilmektedir. Bazı durumlarda, bu makine maliyetleri belirli bir makineyle veya genel muhasebede değer akışıyla kolayca tanımlanamamaktadır. Bu gibi durumlarda, bu maliyetler birden fazla değer akışı tarafından paylaşılan makinelere veya departmanlara ilişkin olarak kabul edilebilmekte ve değer akışına atanabilmektedir (Stenzel, 2007: 160-161).

Değer akışı tesis maliyetleri; kira veya finansal kiralama, onarım, bakım ve yardımcı tesislere ilişkin fiili giderlerden oluşmaktadır. Değer akışı destek maliyetleri ise genellikle bakıma, kaliteye, mühendisliğe, denetçilere, malzeme yönetimine, programlamaya ve satın almaya ilişkin geleneksel “dolaylı” maliyetlerden oluşmaktadır. İşletmeler değer akış tasarımını ve maliyetini ilk kez benimsediklerinde, genellikle bu fonksiyonları değer akışları arasında paylaşma sorunuyla karşılaşmaktadırlar. Bu durum söz konusu fonksiyonların birden fazla değer akışı tarafından paylaşılan makinelere veya departmanlara yüklenmesine neden olmaktadır (Stenzel, 2007: 161-162).

Maskell ve arkadaşlarına göre; (2011: 177-178) direkt malzeme maliyetleri, genellikle hafta boyunca değer akışı için satın alınan malzeme miktarına göre hesaplanmaktadır. Malzeme, üretim alanına getirildiğinde söz konusu malzemenin maliyeti değer akışına atanmaktadır. Toplam değer akış malzeme maliyeti, hafta boyunca satın alınanların toplamıdır. Bu malzeme maliyetinin geçerli olması için, hammadde ve yarı mamul stok düzeyi düşük düzeyde ve iyi bir şekilde kontrol altında olmalıdır. Bununla birlikte tesis maliyetleri değer akışları arasında önemli ölçüde farklılık göstermektedir. Her bir değer akışı ölçülmekte ve yardımcı maliyetler

doğrudan değer akışı maliyetleri olarak atanmaktadır. Tablo 4.4.'te X işletmesinin değer akışında yer alan maliyetlerin hesaplanmasına ilişkin bir örnek yer almaktadır.

Tablo 4.4. X İşletmesi Değer Akış Maliyetleri (Maskell vd., 2011: 179)

	Malzeme Maliyeti	Dışsal Maliyet	İşgücü Maliyeti	Makine Maliyeti	Diğer Maliyetler	Toplam Maliyet
Müşteri Hizmeti	-	-	12108 \$	-	-	12108 \$
Satın Alma	-	-	16145 \$	-	-	16145 \$
Yüzey Montajı Teknolojisi	358512 \$	-	17080 \$	16956 \$	20000 \$	412548 \$
Elle Yükleme/Gönderme Ücreti	25608 \$	-	23485 \$	2016 \$	-	51109 \$
Test Etme ve Yeniden Yapma	-	-	17080 \$	3528 \$	-	20608 \$
Montaj ve Kaynak	128040 \$	-	10675 \$	-	-	138715 \$
Yükleme	-	-	2669 \$	-	-	2669 \$
Kalite Sigortası	-	-	8073 \$	-	-	8073 \$
Üretim Mühendisliği	-	-	8073 \$	-	-	8073 \$
Bakım	-	-	8073 \$	-	-	8073 \$
Muhasebe	-	-	8073 \$	-	-	8073 \$
Bilgi Sistemleri	-	-	4036 \$	-	-	4036 \$
Tasarım Mühendisliği	-	7760 \$	4036 \$	-	-	11796 \$
Toplam	512160 \$	7760 \$	139606 \$	22500 \$	20000 \$	702026 \$

Örneğe göre söz konusu haftanın toplam değer akışı maliyeti 702.026 \$'dır. Bu hafta içerisinde işletme 2.134 adet ürün sevk etmiştir. Ürünün ortalama maliyeti ise 328,97 \$'dır. Bununla birlikte, değer akış maliyetleme yönteminde malzeme maliyeti kar ve zarar tablosuna doğrudan aktarılırken dışsal maliyetler, işgücü maliyetleri, makine maliyetleri ve diğer değer akış maliyetleri toplanmakta ve söz konusu toplam tutar, kar ve zarar tablosunda “dönüşüm maliyetleri” olarak yer almaktadır (Maskell vd., 2011: 178). Ağırlıklı olarak sabit maliyetlerden oluşan dönüşüm maliyetleri, belirli dönem için fiili ürün maliyetlerini yansıtmaktadır (McVay vd., 2013: 52).

4.2.4. Değer Akış Maliyetleme Yönteminin Basit Oluşunun Nedeni

Değer akışı maliyetleme yöntemi basittir çünkü üretim sürecine veya ürüne göre gerçek (fiili) giderleri dikkate almayı gerektirmemektedir. Maliyetler, toplam değer akışı için toplanmakta ve haftalık süre boyunca özetlenmektedir. İşgücü maliyetleri, çalışma saatleri dikkate alınarak hesaplanmamaktadır. Söz konusu bu maliyetler, ücret bordrosu sisteminden elde edilmekte ve sadece değer akışında çalışan insanlara ödenen ücretlerin ve yapılan doğrudan yardımların toplamını kapsamaktadır (Maskell vd., 2011: 181).

Malzeme maliyetleri hafta boyunca özet olarak toplanmakta ve tüm satın alımlar, değer akışı için maliyet merkezine atanmaktadır. Aynı durum, işletme malzemesi, işleme maliyetleri ve diğer maliyetler için de geçerlidir. Bahsi geçen bu

maliyetlerin tamamı değer akışı maliyet merkezine basit bir şekilde atanmakta veya borçlu hesaplar incelenerek elde edilmektedir (Maskell vd., 2011: 181).

Değer akışı maliyetleme yönteminin basit ve sade olduğunun önemli bir göstergesi de maliyet merkezlerindeki azalmadır. Artık her türlü maliyet unsuruna bölünmüş çok sayıda birim maliyet merkezine sahip olmak gerekmemektedir. Bunun yerine, her değer akışı için maliyetler toplanmakta ve her değer akışında çok az maliyet merkezi bulunmaktadır. Bununla birlikte değer akışı esas alınarak düzenlenen gelir tablosundaki bilgiler gerçekleri yansıtmaktadır. Mali tablo, hafta veya ay içerisinde tam olarak yani fiilen neler olduğunu göstermektedir. Gelir, değer akışında üretilen ürünler için düzenlenen gerçek faturaların tutarıdır (Maskell vd., 2011: 181).

Genel gider dağıtımlarının ortadan kaldırılması, sağlanan bilgilerin karmaşık olmadığı anlamına gelmektedir. Çünkü değer akışı yöneticilerinin kontrolü dışındaki maliyetler gereksiz şekilde izlenmektedir. Bu durum, maliyet ve kâr bilgisinin değer akışında çalışan insanlar ve onların yöneticileri için gerçek ve anlaşılabilir olmasını sağlamaktadır (Maskell vd., 2011: 181).

4.2.5. Değer Akış Maliyetleme Yönteminin Uygulanması

Değer akışı maliyetleme yöntemini uygulamak için işletmelerin kaynaklarını değer akışına göre düzenlemeleri, doğru bilgileri toplamak için bir plan hazırlamaları ve değer akış raporlarını geliştirmeleri gerekmektedir. Söz konusu bu plan; değer akış raporlarının geliştirilmesi, raporlara ilişkin verilerin toplanması ve raporların dağıtımı konusunda işletmelere rehberlik etmektedir. Tablo 4.5.'de değer akışı maliyetleme yönteminin uygulanmasına yönelik temel adımlar sıralanmaktadır. Söz konusu bu adımlar, işletmeler için en iyi planın hazırlanmasında yararlı olabilecek adımlardır. Bununla birlikte raporların formatlarının tasarlanmasında olduğu gibi bu adımlardan bazılarının tesis seviyesinde tamamlanması gerekmektedir, çünkü bu adımların sonucu tüm değer akışlarını etkilemektedir. Haftalık verilerin toplanması ve derlenmesi gibi diğer adımlar, bireysel değer akışı seviyesinde tamamlanmaktadır. Ayrıca, Tablo 4.5.'de yer alan her bir temel adımın uygulanması gereken seviye de belirtilmiştir.

Tablo 4.5. Değer Akış Maliyetleme Yönteminin Uygulanması İçin 8 Adım (McVay vd., 2013: 43)

Eylem		Seviye	
		Değer Akış	Tesis
Adım 1	Değer Akışında Tüketilen Kaynakları Tanımlama		X
Adım 2	Değer Akış Rapor Formatlarını Tasarlama		X
Adım 3	Haftalık Verilerin Toplanmasını Standartlaştırma	X	
Adım 4	Raporları Derleme	X	
Adım 5	Raporlama Yöntemini Seçme	X	X
Adım 6	Raporlama Yöntemini Test Etme	X	
Adım 7	Tesis Raporlarını Biriktirme		X
Adım 8	Bütün Rapor Kullanıcılarından Geri Bildirimler Alma	X	X

Değer akış maliyetleme yönteminin etkinliği için önem arz eden hususlar şunlardır (Maskell vd., 2011: 181-182):

1. Raporlama bölümlere göre değil, değer akışına göre yapılmalıdır.
2. İşletme çalışanları, hiç çakışma olmayacak veya çok az çakışma olacak şekilde değer akışlarına atanmalıdır.
3. Birkaç (veya hiç) ortak hizmet departmanı ve birden fazla değer akışına atanan az sayıda ortak bölüm veya makine bulunmalıdır.

4. Üretim süreçleri makul olarak kontrol altında olmalı ve düşük seviyelerde değişkenliğe sahip olmalıdır.

5. “Kontrol dışı” durumların ve hurda, yeniden çalışma vb. durumların kapsamlı bir şekilde izlenmesi gerekmektedir.

6. Envanter makul ölçüde kontrol altında olmalı, nispeten düşük seviyede ve tutarlı olmalıdır.

Değer akışı yönetiminin ilk aşamalarında, yukarıda değinilen bu kriterler işletmenin tüm bölümlerinde uygulanmayabilir. Genellikle, maliyetlerin değer akışına göre raporlandığı bir geçiş dönemi olmaktadır, ancak bilgiler eski tarz yöntemlerden elde edilmektedir. Maliyet bilgisi bölüm tarafından rapor edilmektedir. Dolayısıyla böyle bir durumda işgücü maliyetleri, değer akışı için değer akışında çalışan insan sayısına göre hesaplanmaktadır. Genellikle işletmeler, karmaşık olabilecek şekilde her bir bireyin maliyetlerini takip etmek yerine farklı kategorilerdeki kişiler için kişi başına ortalama maliyeti dikkate almaktadırlar (Maskell vd., 2011: 182).

Bir işletme değer akış yönetiminin ilk aşamalarında ve bazı insanlar hala birden fazla değer akışında çalışıyorsa, işgücü maliyetlerinin eşit oranlar kullanılarak hesaplanması uygundur. Bu hesaplama, her değer akışında harcanan zaman miktarının basit bir tahminine dayanmaktadır. Bu nedenle, değer akışında çalışan ve değer yaratmaya odaklanan gerçek bir ekip oluşturmak önemlidir. Bununla birlikte birden fazla değer akışı tarafından ortak kullanılan departmanlar veya makinelerin maliyeti, kullanıldıkları her bir değer akışı için basit bir yüzde kullanılarak paylaştırılmaktadır. Uzun vadede, birden fazla değer akışında kullanılan bu departmanlar veya makineler ortadan kaldırılmaktadır (Maskell vd., 2011: 182).

4.2.6. Değer Akışının Dışındaki Maliyetlerin İzlenmesi

İşletmelerde veya organizasyonlarda değer akışında çalışmayan bazı insanlar bulunmaktadır. Bu insanlar, değer akışlarıyla ilgili olmayan görevleri yapan kişilerdir (örneğin; finansal muhasebe) veya bu insanların çalışmaları, değer akışlarının tamamıyla (örneğin; ISO 9000 veya ISO 14000 desteği) kesişmektedir. Dolayısıyla bu değer akışından bağımsız olan görevlere ilişkin maliyetler ve harcamalar, değer akışlarına tahsis edilmemektedir. Bu nedenle işletmenin destek maliyetleri olarak kabul edilmektedir. Ayrıca bu maliyet ve harcamalar, bütçelenmekte ve kontrol edilmekte ancak tahsis edilmemektedir (Maskell vd., 2011: 183).

Değer akış maliyetleme yönteminin amacı; değer akışlarını yöneten insanlara uygun, doğru ve anlaşılabilir maliyet bilgisi sağlamaktır. Değer akışının dışında meydana gelen herhangi bir maliyeti değer akışına mahsup etmek, değer akışı süreçlerini yönetme veya iyileştirme bağlamında herhangi bir fayda sağlamamaktadır (Maskell vd., 2011: 183).

Değer akışı dışındaki maliyetler az sayıdadır; çünkü işletmedeki faaliyetlerin çoğu değer akışlarıyla ilişkilendirilmektedir. Aynı zamanda bu maliyetler, tesisin veya işletmenin kar ve zarar tablolarında destek maliyetler olarak raporlanmakta ve bu alanlardaki insanlar bu maliyetlerin ortadan kaldırılmasından ve süreçlerin iyileştirilmesinden sorumlu olmaktadır (Maskell vd., 2011: 183).

4.2.7. Mamulün Maliyetinin Hesaplanması

Bu yaklaşımda maliyetler değer akışıyla toplanmakta ve raporlanmakta, ortalama ürün maliyeti hesaplanmakta dolayısıyla tek tek ürünlerin maliyetlerini bilmek mümkün olmamaktadır (Maskell vd., 2011: 184). Ortalama maliyet, bazen toplam

maliyet yerine sadece dönüşüm maliyetleri kullanılarak hesaplanmaktadır. Böyle bir hesaplama, malzeme maliyetleri bir üründen diğerine önemli ölçüde değişiklik gösterdiğinde yapılmaktadır. Ortalama maliyet, ürünün tamamı için değil ürünün bir özelliği için de hesaplanmaktadır. Örneğin; ticari uçak kanatlarında ve kuyruk takımlarında bulunan mekanizmalarda kullanılan hidrolik konektörleri üreten bir işletmeyi ele alalım. Bu konektörler; kanadı ve kuyrukları yukarı, aşağı ve yana doğru hareket ettirmeyi sağlamaktadır. Bu konektörler; düz bir biçimde, Y şeklinde ve X şeklinde yapılandırılmışlardır ve bu nedenle konektörlerin iki, üç veya dört ucu bulunmaktadır. Üretimleri oldukça basit olan konektörler için dökümler satın alınmakta ve müşterinin talebine uyacak bir şekilde bu dökümler işlenmektedir. Dolayısıyla ürün karmaşı, birbirini takip eden haftalar için büyük ölçüde değişmektedir. Böyle bir durumda ortalama maliyet, her bir birim için değil, her bir konektör ucu için hesaplanmaktadır, çünkü konektör ucu ürünün maliyetinin temel belirleyicisi olmaktadır (Maskell vd., 2011: 180). Bununla birlikte yalın değer akışında ortalama birim maliyet, toplam değer akış maliyetinin üretilen değil, sevk edilen ürün sayısına oranını ifade etmektedir (Durmuşoğlu ve Şimşit, 2013: 28). Bu çalışmada ortalama birim maliyet, toplam değer akış maliyeti/üretime sevk edilen toplam ürün sayısı şeklinde hesaplanmıştır.

4.2.8. Değer Akışı ve Kar ve Zarar Tabloları

Yalın işletmeler, değer akışı yöneticilerine kar ve zarar bilgisi sunmaktadır. Değer akışı yöneticisi; değer akışı tarafından yaratılan değeri arttırmak, israfı ortadan kaldırmak ve kendi yönettiği değer akışı için karları arttırmaktan sorumludur. Tablo 4.6.'da geleneksel gelir tablosu, Tablo 4.7.'de tipik bir değer akış gelir tablosu, gösterilmektedir.

Tablo 4.6. Geleneksel Muhasebe Gelir Tablosu (Haskin, 2010: 93)

X İşletmesi Gelir Tablosu	
Satışlar	100 000 \$
Satılan Mamul Maliyeti	<u>70 000 \$</u>
Brüt Kar	30 000 \$
Faaliyet Giderleri	<u>28 000 \$</u>
Net Faaliyet Karı	2 000 \$

Tablo 4.7. Tipik Bir Değer Akış Kar ve Zarar Tablosu (Maskell vd., 2011: 186)

X İşletmesi Değer Akışı Gelir Tablosu	
Gelir	1292640 \$
Malzeme Maliyetleri	512 160 \$
Dönüşüm Maliyetleri	189 868 \$
Değer Akış Karı	590 612 \$
Satış Gelirleri	% 45,70
D.S. Stok	58 502 \$

Kar ve zarar bilgisi, genellikle haftalık olarak değer akışı maliyetleme yönteminden elde edilmektedir. Gerekirse kar ve zarar tablosu, kar ve zarar bilgisinin ek bir dökümünü/analizini gösterebilmektedir, ancak bu raporları mümkün olduğunca basit tutmak her zaman en iyi seçenektir (Maskell vd., 2011: 186).

Tablo 4.8.'da görüldüğü üzere; değer akış karı hesaplanırken rapor, stok seviyesindeki değişiklikleri dikkate almamaktadır. Bunun nedeni, değer akış ekibi için doğru motivasyonu sağlama isteğidir. Değer akışı, stoktan daha fazlasını satarak stokları azalttığına, sonuç tablosu daha yüksek bir kâr ve daha düşük bir ortalama birim maliyeti ortaya koyacaktır. Tam tersine stok arttığına ise, bu sonuç tablosundaki kötü sonuçları gösterecektir (Maskell vd., 2011: 186).

İşletmenin tesisine/fabrikasına veya bölümüne ilişkin kar ve zarar tablosu, bölüm içindeki tüm değer akışlarından oluşmaktadır. Tablo 4.8.'da kontrolör değer akışı, dikey ürünler değer akışı ve yeni ürünler geliştirme değer akışı olmak üzere üç değer akışına sahip bir bölümün kar ve zarar tablosu verilmiştir. Dördüncü sütun, değer akışının dışındaki yönetim ile ilgili maliyetleri ve işletme destek maliyetlerini göstermektedir.

Tablo 4.8. X İşletmesi-ABC Bölümü Kar ve Zarar Tablosu (Maskell vd., 2011: 187)

	Değer Akışları			Genel Yönetim Giderleri	Bölümün Kar ve Zararı
	Kontrolör Ürünleri	Dikey Konumlayıcılar	Yeni Ürün Geliştirme		
Gelir	1 292 640 \$	2 048 640 \$	0 \$		3 341 280 \$
Malzeme Maliyetleri	512 160 \$	614 592 \$	12 766 \$		1 139 518 \$
Dönüşüm Maliyetleri	189 868 \$	313 445 \$	678 574 \$		1 181 887 \$
Değer Akış Karı	590 612 \$	1 120 603 \$	(691 340 \$)		1 019 875 \$
Değer Akış Satış Gelirleri	% 45,70	% 54,70			
İşgücü Maliyetleri				44 355 \$	44 355 \$
Harcamalar				27 943 \$	27 943 \$
			Önceki Dönem Stok		1 788 549 \$
			Mevcut Stok		1 252 432 \$
			Stok Değişimi		- 536 117 \$
Bölüm Brüt Karı					411 460 \$
Bölüm Satış Gelirleri					% 12

Beşinci sütunda gösterilen bölümün kar-zarar bilgisi, her bir hesap kalemi (gelir, dönüşüm maliyetleri vb.) için üç değer akışında yer alan tutarların ve genel yönetim giderlerine (kira, elektrik, su vb.) ilişkin tutarların toplamını (önceki 4 sütunun toplamını) ifade etmektedir. Bölüm düzeyindeki kar ve zarar tablosu, dış raporlama için bölüme ilişkin brüt karı doğru bir şekilde hesaplamak amacıyla dönemdeki stok değişimini dikkate alacak düzenlemeler yapmayı gerektirmektedir. Bununla birlikte dış raporlama için bölüme ilişkin karı ve zararı, muhasebe gereklilikleri ile uyumlu hale

getirmek amacıyla başka düzenlemeler de gerekli olabilmektedir (Maskell vd., 2011: 187).

4.2.9. Değer Akış Maliyetleme Yönteminin Avantajları

Değer akış maliyetleme yönteminin geleneksel maliyet muhasebesine göre birçok avantajı bulunmaktadır. Geleneksel maliyet muhasebesi, ürün ve iş siparişi seviyesinde maliyetleri toplamakta ve bu maliyetleri gelir tablolarına aktarmaktadır. Bu durum, ürün maliyetlendirme sisteminin karmaşık olmasına neden olmaktadır. Değer akış maliyetleme yöntemi, karmaşık bir ürün maliyetlendirme sistemine olan ihtiyacı ortadan kaldırmaktadır (Stenzel, 2007: 163). Bu yöntemde, bir işletmenin gerçek giderleri ürünlere, hizmetlere veya departmanlara göre değil, değer akışlarına göre atanmaktadır (Stenzel, 2007: 158).

Geleneksel maliyet muhasebesi sisteminin sürdürülme gerekliliğinin ortadan kaldırılması, bu sistem ile ilişkili işlemlerin birçoğunun da ortadan kaldırılması fırsatı sunmaktadır. Değer akış maliyetleme yönteminde işgücü maliyetleri bordro kayıtlarından elde edilmektedir. Bu durum, işgücü faaliyetlerinin iş siparişlerine bildirilmesi gereğini ortadan kaldırmakta ve emeği belirli işlere yönlendirmektedir (Stenzel, 2007: 163). Benzer şekilde, değer akış maliyetleme yönteminde, malzeme takip işlemlerinin birçoğuna duyulan ihtiyaç ortadan kalkmaktadır. DAM yönteminde malzeme, belirli iş siparişlerine tahsis edilmek zorunda değildir, çünkü nakit ödemelere veya dağıtılan toplam malzemeye dayalı olarak doğrudan değer akışına yüklenmektedir. Dolayısıyla otomatik stok azaltma gibi malzeme ile ilgili iş takibi işlemleri ortadan kaldırılabilir (Stenzel, 2007: 163).

Değer akış maliyetleme yönteminin avantajı defter-i kebirde yer alan maliyet merkezlerinin sayısındaki önemli azalmaya ilişkindir. Maliyetlerin, detaylı maliyet unsurlarına ayrılmış çok sayıda maliyet merkezi tarafından izlenmesine ihtiyaç duyulmamaktadır. Maliyetler, değer akış seviyesinde toplanmakta ve işçilik, malzeme, tesis ve destek gibi birkaç maliyet unsuru şeklinde özetlenebilmektedir (Stenzel, 2007: 164).

Değer akış maliyetleme yönteminin diğer bir avantajı, genel giderlerin dağıtımlarının ortadan kaldırılmasına ilişkindir. İşletmelerin değer akışlarında birçok insan çalışmaktadır. Bununla birlikte işletmelerde, yaptıkları işler değer akışları ile ilgili olmayan veya işleri tüm değer akışlarıyla kesişen çalışanlar da bulunmaktadır. Bu çalışanlara ilişkin maliyetler, iş-sürdürme maliyetleri olarak kabul edilmekte ve değer akışlarına tahsis edilmemektedir. Bunun nedeni, değer akışının bu maliyetleri yönetme üzerinde kontrol sahibi olmamasıdır. Söz konusu bu maliyetlerin değer akışlarına tahsis edilmesi durumunda, bu maliyetleri azaltmak için paylaştırma yüzdesini düşürmek gerekmektedir. Paylaştırma yüzdesinin düşürülmesi ise müşteri değerini artıran katma değer faaliyetlere odaklanmak yerine kusurlu bir paylaştırma sistemini sorgulamak anlamına gelmektedir (Stenzel, 2007: 164).

5. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ

Çalışmanın bu bölümü; araştırmanın amacı, araştırmanın yöntemi, araştırmanın modeli ve araştırma süreci alt başlıklarından oluşmaktadır.

5.1. Araştırmanın Amacı

Üretim işletmeleri günümüz küresel pazarında sürekli artan rekabetle karşı karşıyadırlar. Tüketiciler istedikleri ürünleri çok farklı fiyatlardan ekonomik sınır olmaksızın çok fazla sayıda satıcıdan temin edebilmektedirler. Tüketiciler ürün için belirli bir miktardan fazla para ödemek istemediğinden istisna durumlar dışında ürünün satış fiyatı genellikle piyasa tarafından belirlenmektedir. Ürün fiyatı üzerinde çok fazla etkisi olmayan işletmeler kar elde edebilmek için kaliteli ürünü en düşük maliyete üretmek durumunda kalmaktadırlar. Dolayısıyla ürün maliyetinin yönetimi ve maliyetlerin sistematik olarak kontrolü, işletmelerin rekabetçi bir ortamda faaliyetlerini sürdürmeleri için önem arz etmektedir (Ganorkar vd., 2018: 87). Bununla birlikte üretim işletmelerinin karşılaştıkları en önemli problemlerden biri, ürettikleri ürünlerin birim maliyetini doğru hesaplamak ve değerlendirmektir (Ríos-Manríquez vd., 2014: 220). Ürünlere ilişkin maliyetlerin doğru bir şekilde belirlenmesi ise kısa vadede işletmenin karlılığı, uzun vadede ise işletme kaynaklarının etkin ve verimli kullanımı suretiyle işletme faaliyetlerinin daim olması açısından büyük önem arz etmektedir. Dolayısıyla katma değeri olmayan iş ve işlemlerin üretim sürecinden çıkarılması anlayışına dayanan ve bu suretle üretim sürecinin basitleştirilmesine olanak sağlayan yalın maliyet yönetiminin diğer bir ifadeyle değer akış maliyetlemenin yalın üretim tekniğini kullanan işletmelerde uygulanması daha doğru maliyet hesaplamalarına olanak sağlayacaktır.

Bu çalışmanın amacı; yalın üretim tekniklerini uygulayan bir tekstil işletmesinde analitik hiyerarşi süreci (AHS) temelli yalın maliyet yönetimi (değer akış maliyetleme) sistemi kurmak ve değer akışlarının ortak giderlerinin daha doğru bir şekilde dağıtılmasına olanak sağlayarak yalın üretim tekniği uygulayan işletmelerde mamul maliyetinin daha doğru hesaplaması konusunda yol gösterici olmaktır. Vaka çalışmasının yapıldığı işletme yalın üretim tekniği ile üretimini gerçekleştirmekte ancak mamul maliyetini belirlerken geleneksel maliyetleme yöntemlerini kullanmaktadır. Direkt maliyetler doğrudan doğruya, endirekt maliyetler ise bir dağıtım anahtarı yardımıyla (daha çok üretilen mamul sayısıyla) dağıtılmaktadır. Yapılan bu hesaplama mamullerin maliyetinin yanlış tespit edilmesine neden olmaktadır. Öysa değer akış maliyetlemede giderler direkt giderler ve endirekt giderler olarak ayrılmamaktadır. Giderler değer akışlarının direkt gideri olarak kabul edilmekte ve değer akışlarına yüklenmektedir. Ancak değer akış maliyetleme yönteminde değer akışlarının ortak giderlerinin değer akışlarına nasıl dağıtılacağı hususunda literatürde bir takım eksiklikler bulunmaktadır. Bu çalışmada, işletmenin giderlerinin değer akışlarına ve değer akışlarından mamullere dağıtımında dağıtım anahtarı tespit edilemeyen durumlarda dağıtım anahtarı çok kriterli karar verme tekniklerinden analitik hiyerarşi süreci ile oluşturulmuştur. Bu çalışmada:

1.Yalın üretim teknikleri uygulayan işletmede değer akış maliyetleme yönteminin uygulanıp uygulanamayacağı,

2.Birim maliyet hesaplaması için dağıtım anahtarı belirlenemeyen durumlarda dağıtım anahtarının analitik hiyerarşi süreciyle oluşturulup oluşturulamayacağı,

3. Değer akış maliyetleme ve analitik hiyerarşi sürecinin birlikte kullanılmasının maliyetlerin daha doğru belirlenmesine imkan tanıyıp tanımayacağı sorularına cevap aranmıştır.

5.2. Araştırmanın Yöntemi

Bu çalışmada vaka çalışması yöntemi kullanılmıştır. Bir araştırma yöntemi olarak kabul edilen vaka çalışmasının literatürde örnek olay incelemesi ya da durum çalışması gibi farklı isimleri mevcuttur. Vaka çalışması, sınırlı bir sistemin nasıl işlediği ve çalıştığı hakkında sistematik bilgi toplamak için çoklu veri toplama kullanılarak o sistemin derinlemesine incelenmesini içeren metodolojik bir yaklaşımdır (Subaşı ve Okumuş, 2017:419-420). Vaka çalışması; güncel bir olayı gerçekleşme alanında araştıran, araştırmacının incelediği olaylara ilişkin bir denetiminin ve etkisinin bulunmadığı, araştırılan olgu ile bağlam arasında birtakım sınırların bulunmadığı ve birden fazla delilin veri olarak kullanılabileceği durumlarda yararlanılan bir yöntemdir (Tüfekçi ve Tüfekçi, 2014: 166). Vaka çalışması; bir ögeyi (süreç, hayvan, kişi, hane halkı, organizasyon, grup, sanayi, kültür veya ulus) tanımlamaya, anlamaya, tahmin etmeye ve/veya kontrol etmeye odaklanan bir yöntemdir (Woodside, 2010: 1). Diğer araştırma yöntemlerinden farklı olarak vaka çalışmasında “nasıl” ve “niçin” soruları temel alınmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2006: 277). Vaka çalışmasında veri, her bir duruma ilişkin elde edilen mülakat verisi, gözlem, program kayıtları ya da dosyalar, gazete kupürleri gibi farklı türlerdeki bilgilerden oluşabilmektedir (Bütün ve Demir, 2014: 449).

Vaka çalışmasında önceden belirlenmiş bir amaç doğrultusunda, araştırma konusu tüm yönleriyle incelenmektedir. Bir olayın oluşmasını sağlayan ayrıntıları belirlemek ve görmek, olaya ilişkin olası açıklamaları geliştirmek ve ihtiyaç duyulan değerlendirmelerin yapılması amacıyla olay çalışması yöntemi kullanılmaktadır. Vaka çalışmasının, maliyet ve yönetim muhasebesi alanlarında yapılan çalışmalar için en uygun araştırma yöntemlerinden birisi olduğu düşünülmektedir (Kefe, 2017: 78).

Vaka çalışması yaparken izlenmesi gereken sekiz adım belirlenmiştir. Bu adımlar şu şekildedir (Aslan, 2018:363):

1. Örnek olay çalışması organizasyonu seçilir.
2. Erişim sağlanır ve sürdürülür.
3. Başlangıç teorik çerçeve çizilir.
4. Sistematik veri toplanır.
5. Veriler yönetilir.
6. Veriler analiz edilir.
7. Yazılır.
8. Durum analizi sonlandırılır.

Vaka çalışması; araştırmacıların veriyi mikro düzeyde analiz etmelerine olanak sağlamaktadır. Vaka çalışması yapılırken hangi konunun, hangi sınırlar içerisinde ele alınacağı kararının verilmesi gerekmektedir. Vaka çalışması sonucunda; elde edilen verinin incelenmesi, kategorilere ayrılması, tablollaştırılması, veri analizi yapılarak bulunan sonuçların yorumlanması gerekir (Kefe, 2017:81)

Vaka çalışmaları beş ayrı başlık altında gruplandırılabilir (Scapens, 1990: 265, Hatunoğlu, 1999:163):

Tanımlayıcı Vaka Çalışmaları: Teoriye göre araştırma sorularının belirlendiği ve araştırma süresince teorik çerçevenin takip edildiği çalışmalardır. Bu tür çalışmalarda üzerinde çalışılacak öge önceden belirlenmelidir (Güler vd., 2013: 309). Bu tür

araştırmalar, bir fenomenin kendi çerçevesi içerisinde tam anlamıyla sunulduğu çalışmalardır (Altunışık vd., 2010: 310).

Örnekleyici Vaka Çalışmaları: İşletmeler tarafından ileriye dönük, yenilikçi uygulamaların ortaya çıkarılması için yerine getirilen çalışmalardır. Yenilikçi uygulamanın nasıl sonuçlanacağına ilişkin bir örneklem özelliği taşımaktadır. Örnekleyici olay araştırmaları çoğunlukla yenilikçi işletmelerin varsayımsal uygulamalarını içermektedir (Scapens, 1990: 265).

Deneyisel Vaka Çalışmaları: Muhasebe alanında çalışma yapan araştırmacılar, yeni muhasebe uygulama ve tekniklerinin geliştirilmesine ilişkin çalışmalar yaparak, muhasebe kullanıcılarına yardımcı olmaktadır. Ancak, bazı durumlarda araştırmacıların sunmuş oldukları önerileri uygulamak zor olabilmektedir. Deneyisel olay çalışması ile ortaya çıkması muhtemel zorlukların incelenmesi ve işletmelere olan yararlarının artırılması mümkün olabilmektedir (Scapens, 1990: 265).

Keşfedici Vaka Çalışmaları: Bir konuyu keşfetmek amacıyla yapılan, araştırma sorularının belirlenmesinden önce alan çalışmalarının ve veri elde etme işlemlerinin gerçekleştiği çalışmalardır. Bu çalışmalar, sonraki zamanlarda yapılması düşünülen daha kapsamlı araştırmaların pilot çalışması olarak nitelendirilebilmektedir. Araştırmacı, bu tür bir örnek olay araştırmasına başlamadan önce bir taslak hazırlamalıdır. Ayrıca, bu tür araştırmaların “ne” ve “nasıl” sorularıyla başlayabileceği vurgulanmıştır (Güler vd., 2013: 308). Bu tür çalışmalar, soruların ve önceki bir çalışmanın, hipotezlerin tanımlandığı çalışmalardır (Altunışık vd., 2010: 310).

Açıklayıcı Vaka Çalışmaları: Neden-sonuç odaklı çalışma tasarımı yapan araştırmacılar tarafından kullanılan bir yöntemdir. Fabrika işçilerinin motivasyonunu etkileyen faktörlere ilişkin çalışmalar bu tür çalışmalara örnek olarak verilebilir (Güler vd., 2013: 308). Bu tür araştırmalar, sebep-sonuç ilişkisine dayanarak verilerin sunulduğu çalışmalardır (Altunışık vd., 2010: 310).

Vaka çalışması, inceleme yapılan araştırma konusuyla ilgili doğrudan, daha ayrıntılı ve gerçeğe yakın bilgi vermektedir. Buna karşın vaka çalışması genellenebilirliği ve araştırmacının araştırma konusundan bağımsız olarak kendi değer yargılarını araştırmaya katarak, sonuçları kendi görmek istediği gibi yorumlayabileceği konusunda eleştirilmektedir (Kefe, 2017: 82-83).

İşletmelerin kendilerine özgü bir yapıları bulunmaktadır. İşletmeler yasal zorunluluk dışında bilgi ve belge paylaşımı yapmamaktadırlar. Bu nedenle vaka çalışması sınırlı bilgiye erişim konusunda araştırmacıya faydalı olmaktadır. Vaka çalışması sayesinde araştırmacı tüm bilgi ve belgeye ulaşabilmektedir.

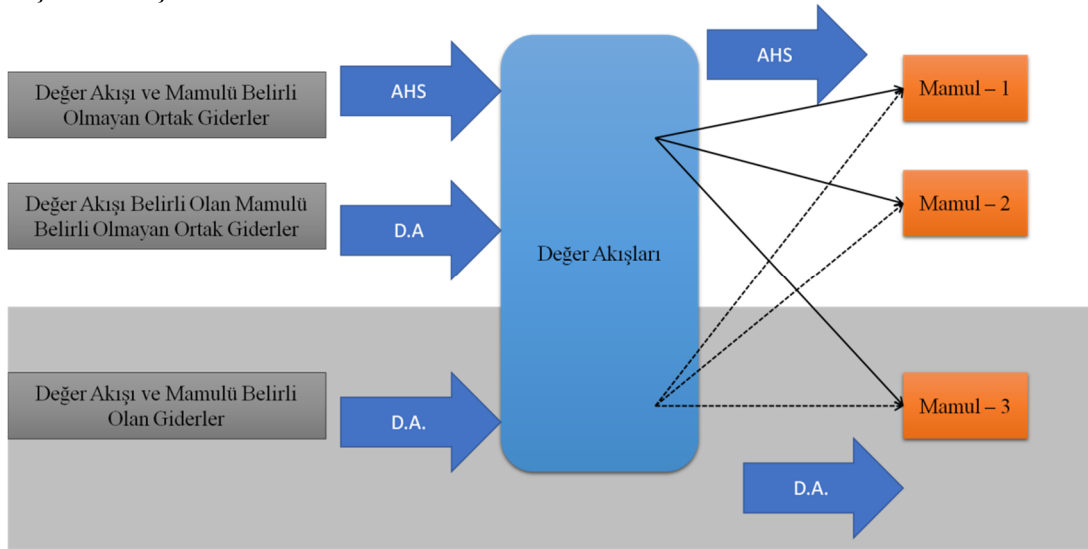
Bu çalışmada yalın üretim teknikleri uygulayan bir tekstil işletmesinde 2017 Ağustos dönem verileri kullanılmak suretiyle açıklayıcı vaka çalışması yardımıyla değer akış maliyetleme ve analitik hiyerarşi sürecinin birlikte kullanımına ilişkin bir vaka çalışması yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar teorik bilgiler ışığında yorumlanmıştır.

5.3. Araştırmanın Modeli

Uygulama yapılan işletme halihazırda geleneksel maliyet yöntemi yardımıyla maliyetlerini izlemekte ve geleneksel yöntemlerle birim maliyetlerini hesaplamaktadır. Değer akış maliyetleme bir maliyet yönetim aracı olması dolayısıyla üretim sürecinde ortaya çıkan maliyetlerin en doğru şekilde izlenmesine yardımcı olmaktadır. Ancak bu yöntemde birim maliyet hesaplamasının nasıl olması gerektiğine ilişkin olarak yapılan incelemelerde literatürde herhangi net bir bilgiye ulaşılamamıştır. Bu çalışmada ise AHS tabanlı Değer Akış Maliyetleme ile birim maliyetin hesaplanması önerilmektedir.

Çalışmada üç uzman tarafından değerlendirme yapılan AHS tekniğiyle hesaplanan birim maliyet ile işletme tarafından geleneksel yöntem ile hesaplanan birim maliyet tutarları karşılaştırılacaktır.

Araştırmanın genel modeli Şekil 5.1.'deki gibidir. Şekil 5.1.'de görüldüğü üzere üç farklı mamulün birim maliyetinin hesaplanması yapılacaktır. İşletmenin farklı nitelikte giderleri bulunmaktadır. Bu giderlerden bazıları için değer akışları belirli iken, bazıları için değer akışları bilinmemektedir. Değer akışı bilinmeyen giderler için AHS yardımıyla dağıtım anahtarı belirlenecektir. Değer akışı belirli olan giderler için geleneksel maliyet muhasebesinde kullanılan dağıtım anahtarları (D.A) kullanılacaktır. Mamuller bazında belirlenemeyen dağıtım anahtarları için yine AHS sürecine başvurulmuştur.



Şekil 5.1. Araştırma Modeli

5.4. Araştırma Süreci

Çalışmada araştırma süreci işletme hakkında veri toplamakla başlamaktadır. Toplanan verilerle birlikte süreç modellemesi gerçekleştirilmiştir. Bu modelleme sürecinde genel anlamda işletmenin çalışma prensibi incelenmiştir. Özel olarak işletmenin ürettiği üç mamulle ilgili giderler, değer akışları, satış hacmi ve üretim miktarı belirlenmiştir.

Çalışma bazında değer akış maliyetleme hesaplamasında kullanılacak gider kalemleri Şekil 5.1.'de görüldüğü gibi üç başlıkta toplanmıştır. Bu ana başlıklar;

1. Değer Akışı ve Mamulleri Belirli Olmayan Giderler (1. Grup): Bu gider türleri işletmenin bazı değer akışlarının ortak gideri olup bu giderler önce değer akışına sonra mamullere aktarılacaktır. Ancak bu değer akışlarına ve mamullere aktarma işlemi için işletmeden elde edilen verilerden belirli bir dağıtım anahtarı belirlenememiştir. Bu nedenle AHS tekniği yardımıyla dağıtım anahtarları belirlenecektir. İlk olarak AHS ile giderler değer akışlarına yüklenecek daha sonra değer akışlarında toplanan giderler ikinci AHS yardımıyla mamullere dağıtılacaktır. AHS'de dağıtım anahtarı belirlenirken uzman görüşüne başvurulmaktadır. Bir uzmanın görüşlerini almak, uzmanın öznel yargılarını içereceğinden, yanlı değerlendirmelerin yapılmasına sebep olacaktır. Değerlendirmelerde nesnelliği sağlamak adına, üç farklı uzmanın görüşleri hesaplamalara dahil edilecektir. Üç farklı uzmanın doldurduğu AHS anket formlarının geometrik ortalamasını almak suretiyle objektiflik sağlanmaya çalışılmıştır. Bu

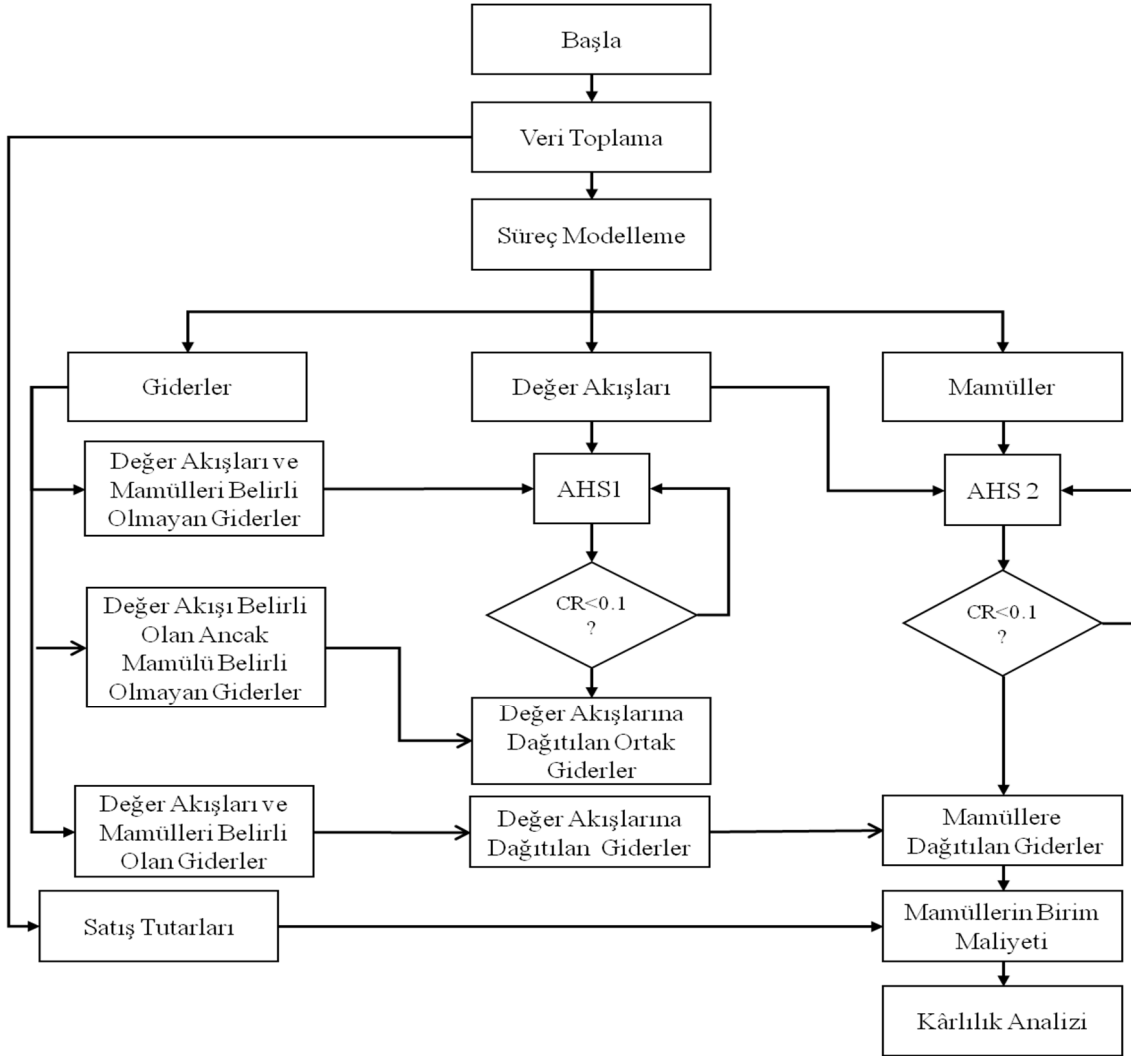
çalışmadaki uzmanlar şirketin üretim sürecine hakim iki ustabaşı ve bir muhasebeciden oluşmaktadır. Değer akışlarında biriken giderlerin mamullere dağıtımında üç uzmanın görüşü alınarak ortak görüş birliği sağlanmış ve değer akışında toplanan giderler mamullere tek AHS formunda sağlanan görüş birliği ile dağıtılmıştır. Bu şekilde, bireysel yargılardan ziyade nesnel bir değerlendirme gerçekleştirilmiştir.

2. Değer Akışı Belirli Olan ve Mamulü Belirli Olmayan Giderler (2. Grup):

Bu grupta yer alan gider kalemleri ilgili oldukları değer akışlarına doğrudan yüklenebilen, doğrudan yüklenemediği için de dağıtım anahtarı yardımıyla dağıtılan gider türleridir. Bu giderlerin mamullere dağıtımı için belirli bir dağıtım anahtarı belirlenemediğinden, bu değer akışlarında toplanan giderler AHS ile belirlenen dağıtım anahtarları yardımıyla mamullere dağıtılacaktır. Bu değer akışlarına aktarılan giderler birinci gruptaki değer akışlarına aktarılan giderler ile birlikte toplanmış ve üç uzmanın görüşü alınmak suretiyle ortak görüş birliğiyle mamullere AHS katsayıları hesaplaması ile dağıtılmıştır.

3. Değer Akışı ve Mamulleri Belirli Olan Giderler (3. Grup): Bu gider türü değer akışlarına ve mamullere direkt yüklenebilen giderler olup dağıtım anahtarı (adet, personel sayısı vb.) yardımıyla değer akışlarına ve değer akışlarından da mamullere yüklenmiştir.

İşletmenin söz konusu üç adet mamulü üretmek için katlandığı giderler yukarıdaki başlıklardaki gibi belirlenmiştir. Bu giderlerden dağıtım anahtarları belirli olan (veya ekonomik olarak belirlenebilen) giderler ilgili dağıtım anahtarlarını kullanmak suretiyle değer akışlarına veya mamullere dağıtılmıştır. Daha önce ifade edildiği gibi bazı giderlerin veya değer akışlarının dağıtımında, herhangi bir dağıtım anahtarı belirlenememektedir. Bu tür giderler için ise üç farklı uzman görüşünü içeren AHS tekniği kullanılmıştır. AHS tekniği ile dağıtılacak giderler için AHS formları (her uzmanın yaptığı değerlendirmeleri içeren matrislere Ek.1'de yer verilmiştir). İşletmedeki üretim sürecine hakim iki uzman (usta başı) ve bir muhasebeci AHS formlarını akademisyen gözetiminde doldurmuşlardır. Akademisyen formun sorunsuz bir şekilde doldurulmasını sağlamakla görevlidir. Akademisyen aynı zamanda tutarsız bir değerlendirme yapıldığında matrisin tutarlı hale getirilmesini sağlamaktadır. Form doldurma sürecinde dağıtım anahtarının belirlenmesinde iki alternatif (iki değer akışı) kıyaslanmış ve birbirlerine göre üstünlük derecelerinin (elektrik giderini hangisinin daha çok kullandığı) uzmanlar tarafından doldurulması sağlanmıştır. Diğer bir ifadeyle; uzmanlar dağıtım anahtarı oluşturulacak giderler için değer akışlarını karşılaştırmıştır. Uzmanlar ikili karşılaştırmalı AHS formunda 1 ile 9 arası değerler vererek giderin dağıtılması için ihtiyaç duyulan dağıtım anahtarı katsayısını belirlemişlerdir. AHS metodundan bahsederken ifade edildiği gibi uzmanlar tarafından gerçekleştirilen karşılaştırma işlemlerinde bazı tutarsızlıklar ortaya çıkabilmektedir. Form doldurma sürecinde tutarsızlık kontrolleri yapılmış ve tutarsız olduğu belirlenen değerlendirme matrislerinin ilgili uzman tarafından tekrar değerlendirmesi istenmiş ve bu işlem değerlendirme matrisi tutarlı oluncaya kadar devam etmiştir. Sonuçta elde edilen bütün değerlendirme matrislerinin tutarlı olduğu tespit edilmiş ve tutarlı olan bu matrisler aracılığıyla değer akış ve/veya mamullere dağıtım işlemi gerçekleştirilmiştir. Bütün giderler gerek dağıtım anahtarları gerekse de AHS katsayıları yardımıyla mamullere dağıtılmıştır. Daha sonra değer akış maliyetleme yöntemi ile işletmenin geleneksel yöntemle belirlediği birim maliyetler ve gerçek satış tutarları yardımıyla karlılık analizi gerçekleştirilmiştir. Araştırma süreci Şekil 5.3.'de özetlenmiştir. Şekildeki CR ifadesi tutarsızlık katsayısını ifade etmektedir.



Şekil 5.2. Araştırma Süreci

Şekil 5.2.'de görüldüğü gibi araştırma süreci veri toplama ile başlamış, daha sonra süreç modelleme yapılmıştır. Süreç modelleme giderler, değer akışları ve mamullerden oluşmaktadır. Giderler de kendi arasında değer akışı ve mamulü belirli olmayan giderler, değer akışı belirli olan ancak mamulü belirli olmayan giderler ve değer akışı ve mamulü belirli olan giderler olarak 3 gruba ayrılmıştır. Değer akışları ve mamulleri belirli olmayan giderler AHS yöntemi ile değer akışlarına yüklenmiştir. Bu süreçte, değerlendirme matrislerinin tutarlılığı (CR) sürekli kontrol edilmiş ve tutarsız ($CR < 0,1$) değerlendirmelerde, matris tutarlı olana kadar değişiklik yapılmıştır. AHS sürecinde elde edilen katsayılar dağıtım anahtarı olarak kullanılmıştır. Değer akışı belirli olan giderler ile değer akışlarında toplanmış olan giderler yine AHS yöntemiyle mamüllere dağıtılmıştır. Yine burada da $CR < 0,1$ koşulu kontrol edilmiştir. Her bir süreçte dağıtım anahtarları AHS ile belirlendikten sonra, birim maliyetlerin hesaplaması gerçekleştirilmiştir. Elde edilen birim maliyet hesaplaması ile işletmenin hali hazırda gerçekleştirdiği birim maliyet hesaplaması sonuçları karşılaştırılmış ve işletmenin karlılık analizi gerçekleştirilmiştir.

6. DEĞER AKIŞ MALİYETLEME VE ANALİTİK HİYERARŞİ SÜRECİ: BİR UYGULAMA

Değer akış maliyetleme yöntemi, yalın felsefe ile birlikte ortaya çıkan bir yöntemdir. Söz konusu yöntemin ortaya çıkışındaki en temel etkenlerden birisi, geleneksel maliyetleme yöntemlerinin ve özellikle planlama ve kontrol amacıyla kullanılan standart maliyetleme yönteminin yalın üretimi benimseyen işletmelerde fiyatlandırma, karlılık ve kendin üret-satın al kararlarının alınmasında hayati rol oynayan bilginin sağlanması konusunda yetersiz kalmasıdır. Değer akış maliyetleme yöntemi, maliyet bilgisini haftalık/aylık olarak tüm değer akışları boyunca özetleyen, uygulanması basit bir yöntemdir. Ayrıca, söz konusu yöntemde daha doğru maliyet bilgisi elde edilmekte ve anlaşılması kolay olduğundan çalışanlar sisteme dahil olmaktadır. Bu suretle işletmeler daha etkin performans ölçümleri gerçekleştirebilmekte ve daha doğru fiyatlandırma, karlılık ve kendin üret-satın al kararları verebilmektedirler.

Değer akış maliyetleme sisteminde de ürünlerin birim maliyetinin hesaplanmasında dağıtım anahtarlarının kullanılması gerekmektedir. Bu dağıtım anahtarları bazı kalemler için ekonomik bir şekilde takip edilebilirken, diğer bazı tür kalemler için bu anahtarların değerinin belirlenmesi zor olabilmektedir. Değer akış maliyetlemede, ekonomik bir şekilde takip edilmesi mümkün olmayan dağıtım anahtarlarının belirlenmesinde Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) tekniği kullanılabilir.

AHS, çok sayıda alanda basit kişisel kararlardan maddi açıdan büyük önem arz eden karmaşık kararlara kadar çeşitli karar verme durumları için yapılandırılmamış problemleri formüle etmek ve analiz etmek için uygulanan sistematik ve çok özellikli bir yaklaşımdır. Bu yaklaşım, karar vericilerin karmaşık bir problemi mevcut bir hedef, kriter ve alternatifler hiyerarşisine ayırmalarını sağlamakta ve daha sonra belirsiz faktörleri ölçülebilir göstergelere dönüştürerek yöneticilerin karar almasını kolaylaştırmaktadır.

Bu çalışmada tekstil sektöründe meydana gelen üretim sistemlerindeki ve teknolojilerdeki değişiklikler ve tekstil sektöründe artan rekabet göz önünde bulundurularak yalın üretim teknikleri uygulayan bir tekstil işletmesinde değer akış maliyetleme ile AHS'nin birlikte kullanıldığı bir uygulama yapılacaktır.

Çalışmanın bu bölümünde; uygulama yapılan işletme ve üretim bilgileri, işletmenin maliyet ve giderleri, giderlerin değer akışlarına dağıtılması, değer akışlarında toplanan giderlerin mamullere dağıtılması, aynı dönemde işletmede hesaplanan mevcut birim maliyet ile yapılan uygulama sonucunda bulunan birim maliyet karşılaştırılarak işletmenin karlılık analizi gibi konularda bilgi verilecektir.

6.1. İşletme ve Üretim Bilgileri

Bu başlık altında uygulamaya yapılan işletmeye ilişkin genel bilgiler, işletmenin yalın üretim boyutu, üretilen mamul ve mamul üretim süreçlerine ilişkin bilgilere yer verilmiştir.

6.1.1. Uygulama Yapılan İşletmeye İlişkin Bilgiler

Uygulama yapılan işletme 2000'li yıllarda Gaziantep 1. Organize Sanayi Bölgesi'nde kurulmuş olup bir süre sonra kapasitesini arttırarak Gaziantep 2. Organize Sanayi Bölgesi'ne taşınmıştır. Triko ve penye imalatı yapan işletme son yıllarda

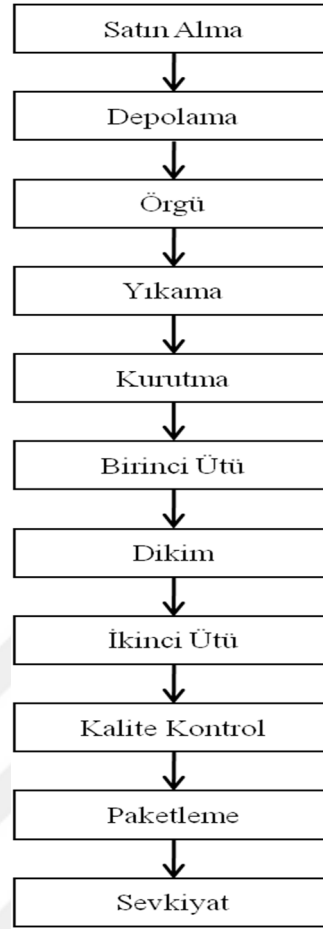
Gaziantep Şahinbey triko sektörünün merkezi olan Tekstil Kent Mahallesi'nde 4.000 m² kapalı alanda faaliyetini sürdürmektedir. İşletme genellikle iç piyasaya satış yapmasının yanı sıra dönem dönem ihracat da yapmaktadır. İşletmenin aktif büyüklüğü yaklaşık 17 milyon TL olup, yıllık cirosu 4 milyon TL civarındadır. İşletmenin ismi kendi istekleri doğrultusunda gizli tutulmuş olup çalışmanın devamında X işletmesi olarak ifade edilecektir.

6.1.2. İşletmenin Yalın Üretim Boyutu

Ülkemizde son yıllarda işletmeler yalın üretim sistemi ve tekniklerini uygulamaktadırlar. İşletme, yalın üretim teknikleri ile ilgili danışmanlık alarak üretim süreçlerini bu danışmanlık çerçevesinde yeniden şekillendirmiştir. Uygulama yapılan işletme sipariş üzerine çalışmakta olup tam zamanında üretim (JIT) sistemini kullanmaktadır. Üretim tesisindeki makinelerin konumları üretimde verimliliği artıracak şekilde düzenlenmiştir. Makineler seri bir şekilde dizilmiş olup bu durum zaman ve yer tasarrufu sağlamaktadır. Makinelerin sürekli bakımı sağlanarak, daha fazla verim alınmaya çalışılmaktadır. Fabrikanın düzeni görsel kontrol sağlayacak şekilde tasarlanmıştır. Sürekli iyileştirmeyi amaç edinen işletme bu yönde çalışmalar yapmaktadır.

6.1.3. Üretilen Mamul ve Mamul Üretim Süreçlerine İlişkin Bilgiler

X işletmesinde normalde tek vardiya çalışma sistemi uygulanmaktadır. Fakat örgü makinelerinin çalışma süreleri 24 saat esasına göre ayarlanmış olup sadece örgü için kısmen vardiyalı çalışmaktadır. Örgü makinelerine girilen işler iş bitiş sürelerine göre ustabaşları tarafından takip edilerek makinelerin 24 saat çalışması sağlanmaktadır. İşletme genellikle triko ve penye üretimi yapmaktadır. İşletmede uygulama verilerinin alındığı 2017 Ağustos ayında 3 çeşit mamul üretilmiş ve üretimi gerçekleştirilen bu üç farklı mamul için maliyet hesaplaması yapılmıştır. İlgili dönemde üretilen mamuller; “Basic Erkek”, “Basic Kadın” ve “Bayan Balıkçı Kazak” olarak adlandırılmaktadır. Üretim; hammaddenin satın alınması, depolama, örgü, yıkama, kurutma, birinci ütü, dikim, ikinci ütü, kalite kontrol, paketleme ve sevkiyat aşamalarından oluşmaktadır. Her üç mamulün de üretim aşaması aynı olup üretim süreçleri Şekil 6.1.’de gösterilmiştir.



Şekil 6.1. Değer Akışları

Uygulamada kullanılacak olan değer akışları ve kısaltmaları Tablo 6.1.'de verilmiştir. Çalışmanın bundan sonraki bölümlerinde değer akışlarının kısaltmaları kullanılacaktır.

Tablo 6.1. İşletmenin Değer Akışları

Kısaltma	Değer Akışı İsmi
D1	Satın Alma
D2	Depolama
D3	Örgü
D4	Yıkama
D5	Kurutma
D6	Birinci Ütü
D7	Dikim
D8	İkinci Ütü
D9	Kalite Kontrol
D10	Paketleme
D11	Sevkiyat

6.2. İşletmenin Maliyet ve Gider Bilgileri

İşletme, maliyetlerinin takibinde geleneksel maliyet sistemini kullanmaktadır. Bazı maliyetler için standart maliyet verileri kullanılırken bazı maliyetler için fiili veriler kullanılmaktadır. İşletme direkt ilk madde malzeme giderlerini standart tutarlar üzerinden hesaplarken, direkt işçilik ve genel üretim giderlerini fiili maliyetler üzerinden hesaplamaktadır. İşletme yöneticileri ve muhasebeden sorumlu personel ile yapılan görüşmeler sonucunda işletmenin üretime ilişkin sağlıklı veri tutmadığı tespit edilmiştir. Bu durum işletmenin mevcut birim maliyet hesaplamasının sağlıklı olmadığını göstermektedir. Ancak bu çalışmayla işletmede elde edilen verilerden sağlıklı bir maliyet muhasebesi sistemi kurulmaya çalışılmıştır.

İşletmede 2017 Ağustos döneminde tespit edilen maliyetler Tablo 6.2.'de verilmiştir. Bu tabloda değer akışı bazında ve mamul bazında izlenebilen ve izlenemeyen giderler yer almaktadır. Toplam 16 gider kalemi mevcut olup bu giderlerin parasal tutarı 607.607,00 TL'dir. Giderlerin yüzde dağılımına bakıldığında % 45'lik kısmının ilk madde ve malzeme (iplik) giderinden oluştuğu görülmektedir. İkinci en büyük gider kalemi işçilik gideri olup % 22'lik bir oran sahiptir. Diğer önemli paya sahip gider kalemi ise % 20 ile örgü değer akışındaki makinelerin amortismanıdır. Geriye kalan 13 gider kalemi ise yaklaşık % 13'lük bir paya sahiptir.

Tablo 6.2. İşletmenin Giderleri

Giderler	Tutarlar (TL)	Tutarlar (%)
İlk Madde Malzeme (İplik Gideri)	275.900,00	45,40
İşçilik Gideri	134.760,00	22,17
Elektik Gideri	8.310,00	1,36
Su Gideri	2.170,00	0,36
Doğalgaz Gideri	3.590,00	0,59
Kira Gideri	10.000,00	1,64
Sarf Malzeme Gideri	2.290,00	0,377
Diğer İşçilik Gideri	6.265,00	1,03
Yemek Gideri	6.000,00	0,98
Koli Gideri	1.619,00	0,27
Jelatin Gideri	1.387,50	0,23
Etiket Gideri	13.875,00	2,28
Amortisman (örgü) Gideri	125.000,00	20,57
Amortisman (dikim) Gideri	14.500,00	2,38
Araç Akaryakıt Gideri	500,00	0,08
Diğer Giderler	1.500,00	0,24
Toplam Giderler	607.666,50	100,00

İlk Madde Malzeme (İplik Gideri): İşletmede muhasebe kayıtlarından 2017 Ağustos döneminde kullanılan ilk madde malzeme maliyetinin 275.900,00 TL olduğu tespit edilmiştir. Bu giderin 12.120 kg iplik olduğu ve iplik alış kg fiyatının 22,764 TL olduğu tespit edilmiştir.

İşçilik Gideri: İşletmede uygulama yapılan dönemde 59 işçi çalıştığı, bu işçilerin 55 tanesinin asgari ücret ile çalıştığı ve 2 tanesinin ustabaşı yardımcısı, 2 tanesinin de ustabaşı olduğu tespit edilmiştir. Asgari ücretli çalışanların işletmeye maliyetinin 2.080,00 TL olduğu ve ustabaşı yardımcılarının maliyetinin 4.000,00 TL ile 4.500,00 TL ve ustabaşı işçilerin maliyetinin 5.000,00 TL ile 6.000,00 TL arasında olduğu tespit edilmiştir.

Elektik Gideri: İşletmenin muhasebe kayıtların yansıttığı elektrik faturasından alınan giderdir.

Su Gideri: İşletmenin muhasebe kayıtlarına yansıttığı su faturasından alınan giderdir.

Doğalgaz Gideri: İşletmenin muhasebe kayıtların yansıttığı doğalgaz faturasından alınan giderdir.

Kira Gideri: İşletme binası kira olup bir aylık kira gideridir. (10.000,00 TL/ay)

Sarf Malzeme Gideri: Örgü, dikim vb alanlarda kullanılan iğne, yardımcı iplik vb maliyetlerdir.

Diğer İşçilik Gideri: Bu gider türü birden çok değer akışında çalışan işçilere ait ücretlerdir.

Yemek Gideri: İşçilere günde bir öğün öğle yemeği verilmekte olup kişi başı maliyeti 5,00 TL'dir.

Koli Gideri: Üretilen mamullerin kolilenmesi için katlanılan giderdir.

Jelatin Gideri: Üretilen mamuller jelatin içerisine konulmaktadır. Bu gider jelatin için yapılan harcamadan oluşmaktadır.

Etiket Gideri: Üretilen mamuller etiketlenmekte olup mamuller için yapılan etiket gideridir.

Araç Akaryakıt Gideri: İşletmenin ilgili döneminde üretim departmanında kullanılan aracın yakıt gideridir.

Diğer Giderler: İşletmenin yukarıda sınıflandırılan giderlerinin dışında kalan fabrika temizliği, çevre vergisi, depo için kullanılan temizlik ürünleri vb. giderleridir.

Amortisman (örgü) Gideri: İşletmenin muhasebe kayıtlarından elde edilen ve örgü makineleri için hesaplanan amortisman tutarıdır.

Amortisman (dikim) Gideri: İşletmenin muhasebe kayıtlarından elde edilen ve dikim makineleri için hesaplanan amortisman tutarıdır.

İşletmenin muhasebe kayıtlarından bazı makine ve teçhizatlarının ekonomik ömrünü tamamladığı ve bunun için amortisman ayrılmadığı tespit edilmiştir. Bu makine ve teçhizatların listesi cari fiyatı ve ekonomik ömrü işletme yöneticileri tarafından kullanım süresi ve piyasa koşulları göz önünde tutularak belirlenmiş olup Tablo 6.3.'de detaylı bir şekilde verilmiştir.

Tablo 6.3. Amortisman Tablosu

Makine	Adet	Fiyatı	Ekonomik Ömrü	Amortisman Oranı (Normal Amor.: %)	Yıllık Amortisman Tutarı
Kurutma Makinesi	2	40.000,00	10	10	4.000,00
Yıkama Makinesi	1	20.000,00	10	10	2.000,00
Düğme Makinesi	2	20.000,00	5	20	4.000,00
Otomatik Buhar Kazanı	1	80.000,00	10	10	8.000,00
El Ütüsü	4	48.000,00	12	8,33	4.000,00
Desen Makinesi	1	70.000,00	10	10	7.000,00
Etiket Makinesi	1	10.000,00	5	20	2.000,00
Toplam Yıllık Amortisman					31.000,00
Aylık Amortisman					2.583,33

Tablo 6.3'de yer alan amortisman tutarları, işletmenin birim maliyet hesaplamasında kullanılmamış olup hesaplamada sadece muhasebe kayıtlarından alınan veriler kullanılmıştır.

6.2.1. Giderlerin Sınıflandırılması

Uygulamada değer akış maliyetleme hesaplamasında kullanılacak gider kalemleri üç başlıkta toplanmıştır. Bu ana başlıklar;

1. Değer Akışı ve Mamulleri Belirli Olmayan Giderler
2. Değer Akışı Belirli Olan ve Mamulü Belirli Olmayan Giderler
3. Değer Akışı ve Mamulleri Belirli Olan Giderler

Tablo 6.4.'de işletmenin hem değer akışlarına hem de mamullere dağıtılacak olan ancak dağıtım anahtarı belirli olmayan gider kalemleri yer almaktadır. Bu giderlerin dağıtımında kullanılacak dağıtım ölçütleri AHS yöntemiyle belirlenmiştir. Bu giderler su gideri, elektrik gideri, doğalgaz gideri, kira gideri, sarf malzeme gideri, diğer işçilik gideri ve diğer giderler olmak üzere 7 kalemden oluşmaktadır. Bu giderlerin toplam tutarı 34.125,00 TL'dir. Kira gideri değer akışlarına ve mamullere dağıtılacak gider grubu içerisinde % 29'luk oranla en yüksek paya sahiptir. Kira giderini % 24'lük pay ile elektrik gideri ve % 18'lik pay ile diğer işçilik gideri izlemektedir.

Tablo 6.4. Değer Akışı ve Mamulleri Belirli Olmayan Giderler

Giderler	Tutarlar (TL)	Tutarlar (%)	Dağıtım Anahtarı
Su Gideri	2.170,00	6,36	AHS
Elektik Gideri	8.310,00	24,35	AHS
Doğalgaz Gideri	3.590,00	10,52	AHS
Kira Gideri	10.000,00	29,30	AHS
Sarf Malzeme Gideri	2.290,00	6,71	AHS
Diğer İşçilik Gideri	6.265,00	18,36	AHS
Diğer Giderler	1.500,00	4,39	AHS
Toplam Giderler	34.125,00	100,00	

Tablo 6.5.'de işletmenin değer akışları için dağıtım anahtarları belirlenebilen ancak mamuller bazında dağıtım anahtarı olmayan gider kalemleri yer almaktadır. Bu giderler işçilik gideri, örgü ve dikim değer akışları için ayrılan amortisman giderleri, araç akaryakıt gideri ve yemek giderleri olmak üzere 5 kalemden oluşmaktadır. Bu giderlerin toplam değeri 280.760,00 TL'dir. Bu gider kalemleri içerisinde en yüksek paya sahip gider % 48'lik pay ile işçilik gideridir. Bu gider kalemini % 44'lük pay ile örgü bölümündeki makinelerin amortismanı izlemektedir.

Tablo 6.5. Değer Akışları Belirli Olan Ancak Mamulleri Belirli Olmayan Giderler

Giderler	Tutarlar (TL)	Tutarlar (%)	Dağıtım Anahtarı
İşçilik Gideri	134.760,00	47,99	Personel Sayısı
Amortisman Örgü	125.000,00	44,52	Gerek duyulmadı
Amortisman Dikim	14.500,00	5,16	Gerek duyulmadı
Araç Akaryakıt Gideri	500,00	0,18	Gerek duyulmadı
Yemek Giderleri	6.000,00	2,13	Personel Sayısı
Toplam	280.760,00	100,00	

Tablo 6.6.'da işletmenin değer akışları ve mamulleri bazında izlenen giderleri yer almaktadır. Bu giderler; ilk madde malzeme (iplik gideri), koli gideri, jelatin gideri, etiket gideri olmak üzere 4 kalem olarak belirlenmiştir. Bu giderlerin toplam tutarı 292.782,50 TL'dir. Bu giderler araştırma süreci bölümünde ayrıntılı olarak açıklanan üçüncü grup giderler olup değer akışlarına ve mamullere geleneksel dağıtım anahtarları olarak adet ve kg kullanılmak suretiyle dağıtılmıştır.

Tablo 6.6. Değer Akışı ve Mamulleri Belirli Olan Giderler

Giderler	Tutarlar (TL)	Tutarlar (%)	Dağıtım Anahtarı
İlk Madde Malzeme Gideri	275.900,00	94,2341	Kg
Koli Gideri	1.619,00	0,553	Adet
Jelatin Gideri	1.387,50	0,4739	Adet
Etiket Gideri	13.875,00	4,739	Adet
Toplam Giderler	292.781,50	100,00	

Yukarıda açıklandığı şekliyle 3 gruba ayrılan Tablo 6.4., Tablo 6.5. ve Tablo 6.6.'da yer alan giderler öncelikle değer akışlarına dağıtılacak daha sonra ise değer akışlarından mamullere dağıtılacaktır.

6.3. Giderlerin Değer Akışlarına Dağıtılması

Giderlerin değer akışlarına dağıtılma süreci; değer akışı ve mamulleri belirli olmayan giderlerin dağıtımı, değer akışı belirli olan fakat mamulü belirli olmayan giderlerin dağıtımı, değer akışı ve mamulleri belirli olan giderler ve son olarak da değer akışlarının toplam maliyeti olmak üzere dört başlık altında incelenecektir.

6.3.1. Değer Akışı ve Mamulleri Belirli Olmayan Giderlerin Dağıtımı

Tablo 6.7.'de değer akışı belli olmayan giderlerin hangi değer akışları ile ilişkili olduğu yer almaktadır. Bu tabloya göre D1 (Satın Alma) değer akışı elektrik, kira ve diğer giderlerden pay almaktadır. Ancak bu payın ne kadar olduğu bilinmemektedir. Bu oranlar üç tane uzmanın katıldığı bir AHS analizi yardımıyla belirlenecektir. Diğer değer akışlarına ilişkin hangi gider kaleminin hangi değer akışında kullanıldığı Tablo 6.7.'de ayrıntılı olarak görülmektedir.

Tablo 6.7. Değer Akışları ve Gider Kalemleri

	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10
Su Gideri				+		+		+		
Elektrik Gideri	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Doğalgaz Gideri				+	+	+		+		
Kira Gideri	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Sarf Malzeme Gideri			+	+	+		+			
Diğer İşçilik Gideri		+	+	+	+	+	+	+	+	+
Diğer Gideri	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Tablo 6.7.'de ilk sırada yer alan elektrik gideri ve son sırada yer alan diğer giderler her değer akışı ile ilgili iken, ikinci sırada yer alan su gideri sadece dördüncü, altıncı ve sekizinci değer akışları ile ilgilidir. Başka bir ifade ile su giderini sadece yıkama, birinci ütü ve ikinci ütü değer akışları kullanmaktadır.

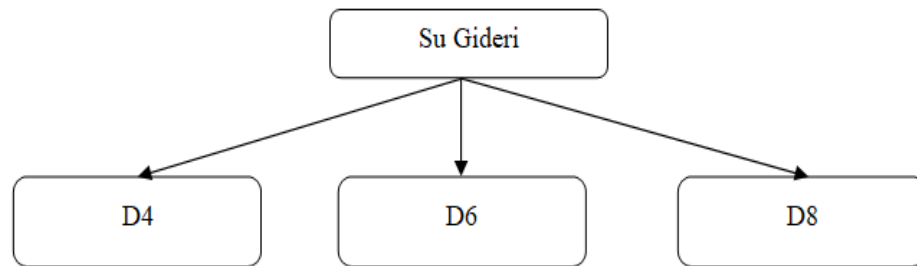
Hangi gider kaleminin hangi değer akışını kullandığı tespit edildikten sonra yukarıda belirtilen her bir gider kalemi için AHS yardımıyla dağıtım anahtarı oluşturulacaktır.

Hesaplama adımlarının her bir gider süreci için ayrıntılı olarak açıklamak çalışmanın hacmini yükseltecektir. Bu durumu engellemek adına su giderinin dağıtımı detaylı bir şekilde açıklanacaktır. Geri kalan bölümlerde ise ayrıntıya girilmeden hesaplama sonuçlarına yer verilecektir.

6.3.1.1. Su Giderinin Değer Akışına Yüklenmesi

Su giderinin değer akışlarına yüklenmesi için analitik hiyerarşi süreci başlığında açıklanan AHS aşamaları detaylı olarak aşağıdaki adımlarda açıklanacaktır.

Aşama 1. Hiyerarşik Yapının Oluşturulması: AHS yönteminde karar matrisinin oluşturulması için öncelikle yapılması gereken, hiyerarşik yapının oluşturulmasıdır. Hiyerarşik yapının oluşturulması için ilk olarak problemin amacı belirlenmelidir. Daha sonra, kararda rol oynayan alternatifler, kriterler ve alt kriterlere doğru bir akış içeren hiyerarşik yapı oluşturulmalıdır. Bu çalışmada su gideri için oluşturulan hiyerarşik yapı Şekil 6.2.'de gösterildiği gibidir. Burada su giderini D3, D4 ve D8 olmak üzere üç değer akışı kullanılmaktadır.



Şekil 6.2. Su giderinin Hiyerarşik Yapısı

Aşama 2: Öncelikleri Belirleme ve Aşama 3: İkili karşılaştırma Matrisi: Hiyerarşik yapının oluşturulmasından sonra, kriterlerin önceliklerinin belirlenmesi gerekmektedir. Söz konusu öncelikleri belirleyebilmek için ikili karşılaştırma matrisi oluşturulmalıdır. İkili karşılaştırma matrisinin oluşturulması için karşılaştırma/kıyaslama anketi düzenlenmelidir. Bu çalışmada Wind ve Saaty (1980)'nin önerdiği 9'lu ölçek yardımıyla oluşturulan ikili karşılaştırma anketi kullanılmıştır. Burada amaç su giderinin hangi değer akışında ne kadar önemli olduğunu tespit etmektir. Su gideri için kullanılan Uzman 1'e göre ikili karşılaştırma anketi ve sonuçları Şekil 6.3.'de gösterilmektedir.

Burdaki Değer Akışı Daha Önemli										Burdaki Değer Akışı Daha Önemli									
9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9			
Yıkama (D4)						*										Birinci Ütü (D6)			
Yıkama (D4)	*															İkinci Ütü (D8)			
Birinci Ütü (D6)					*											İkinci Ütü (D8)			

Şekil 6.3. Uzman 1'e Göre Su Gideri İçin İkili Karşılaştırma Anketi

Şekil 6.3.'e göre Uzman 1; D4 değer akışı ile D6 değer akışını su giderini kullanma bakımından karşılaştırmış ve D4'ün önem derecesini 3 olarak belirlemiştir. Bu 3 katsayısı D4 değer akışının D6 değer akışına göre 3 kat daha önemli olduğunu göstermektedir, D4 ve D8 karşılaştırılmış ve D4'ün önem derecesi 9, D6 ile D8

karşılaştırılmış ve önem derecesi 8 olarak belirlenmiştir. Bu Uzmanın değerlendirdiği anket sonuçlarından ikili karşılaştırma matrisi Tablo 6.8. oluşturulmuştur.

Tablo 6.8. Su Giderinin Uzman 1'e Göre Değer Akışlarının Değerlendirilmesi

	D4	D6	D8
D4	1	3	9
D6	1/3	1	4
D8	1/9	1/4	1

Aşama 4: Katsayıların Hesaplanması: Bu aşamada katsayıların hesaplanabilmesi için bir önceki aşamada oluşturulan karar matrisinin normalleştirilmesi gerekmektedir. Aşağıda normalizasyon işleminin nasıl yapıldığı ayrıntılı bir şekilde anlatılmıştır.

Birinci sırada yer alan uzmanın su giderinin değer akışlarına dağıtımını için gerçekleştirdiği değerlendirmeler Tablo 6.9.'daki gibidir. Her bir sütunda yer alan değerler toplanmakta ve en son satıra yazılmaktadır.

Tablo 6.9. Su giderinin Uzman 1'e Göre Katsayıların Hesaplanması

	D4	D6	D8
D4	1	3	9
D6	1/3	1	4
D8	1/9	1/4	1
Sütun Toplamları	1,4444	4,25	14,00

Daha sonra matristeki her bir değer sütun toplamlarına bölmek suretiyle normalleştirilir. Tablo 6.10.'da normalleştirilmiş değerler yer almaktadır. En sondaki sütunda ise satırlardaki değerlerin ortalamaları yer almakta olup bu katsayılar değer akışlarına dağıtılacak dağıtım anahtarını oluşturmaktadır. Tablo 6.10.'a göre Uzman 1'in değerlendirmesi sonucunda D4 değer akışı su giderinin yaklaşık olarak % 68'ini, D6 değer akışı % 25'ini ve D8 değer akışı % 7'sini kullanmaktadır.

Tablo 6.10. Su giderinin Uzman 1'e Göre AHS Katsayıların Hesaplanması

	D4	D6	D8	Satır Ortalamaları
D4	0,6923	0,7059	0,6429	0,6803
D6	0,2308	0,2353	0,2857	0,2506
D8	0,0770	0,0589	0,0714	0,0691

Aşama 5. Tutarlılık Oranını Hesaplama: Bir önceki aşamada oluşturulan normalize edilmiş karar matrisinin tutarlılık kontrolünün yapılması gerekmektedir. Tutarlılık kontrolü analitik hiyerarşi süreci başlığında anlatılanlar doğrultusunda su gideri için aşağıdaki şekilde hesaplanmıştır.

Karar matrisi ile normalleştirilmiş matrisin matris çarpım işlemi sonucu elde edilen değerlerin toplamı ile $\lambda_{\max}$ değeri hesaplanmaktadır.

$$M1 = \begin{bmatrix} 1 & 3 & 9 \\ 1/3 & 1 & 4 \\ 1/9 & 1/4 & 1 \end{bmatrix}$$

$$M2 = \begin{bmatrix} 0,6923 & 0,7059 & 0,6429 \\ 0,2308 & 0,2353 & 0,2857 \\ 0,0770 & 0,0589 & 0,0714 \end{bmatrix}$$

$$M1 * M2 = \begin{bmatrix} 2,0537 \\ 0,7536 \\ 0,2073 \end{bmatrix}$$

Yukarıdaki matristeki değerlerin toplamı $\lambda_{\max}$ olarak adlandırılmakta ve aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır.

$$\lambda_{\max} = 2,0537 + 0,7536 + 0,2073 = 3,0146$$

$$\text{Tutarsızlık Oranı (CR)} = \frac{CI}{RI} = \frac{(\lambda_{\max} - m)/(m - 1)}{1,98 * (m - 2)/m}$$

Formülde n matristeki satır (veya sütun) sayısıdır.

$$CR = \frac{\frac{3,0146-3}{3-1}}{1,98 * \frac{3-2}{3}} = \frac{0,0073}{0,66} = 0,0011$$

Buna göre, sonuç $0,0011 < 0,1$ 'dir ve tutarsızlık uyum sınırları içerisinde. Tutarsızlık kabul edilebilir sınırlar içerisinde olduğu için belirlenen katsayıların kabul edilebilir olduğu değerlendirilmektedir.

Yukarıdaki bölümde su gideri Uzman 1'in değerlendirmeleriyle AHS yöntemine göre değer akışlarına dağıtımında kullanılacak katsayıların tespit edilmesi ayrıntılı olarak açıklanmıştır. Uzman 2 ve Uzman 3 ün de değerlendirmeye katılması ile Tablo 6.11. oluşturulmuştur.

Ek 1'de birinci ikinci ve üçüncü sırada yer alan uzmanların, değer akışlarının su giderini ne ölçüde kullandığına ilişkin yapmış olduğu değerlendirmeler yer almaktadır. Uzmanlar değer akışlarının farklı oranlarda su giderini kullandığı yönünde değerlendirmeler gerçekleştirmişlerdir. Bu görüşler arasında bir uzlaşının sağlanması gerekmektedir. Tablo 6.11.'de her üç uzmanın su giderinin değer akışlarına yüklenmesinde kullanılan uzman değerlendirmelerine ek olarak değerlerin geometrik ortalamaları da yer almaktadır.

Tablo 6.11. Su Giderinin Değer Akışlarına Yüklenmesinde Kullanılan Uzman Değerlendirmeleri

DEĞER AKIŞLARI	U1	U2	U3	GO	DEĞER AKIŞLARI
D4	3	2	1	1,8171	D6
D4	9	2	1/2	2,0801	D8
D6	4	1	1/3	1,1006	D8
Tutarsızlık	0,0100	0,0000	0,01680	0,0000	

Tablo 6.11.'de su giderinin değer akışlarına yüklenmesinde uzman değerlendirmeleri, bu değerlendirmelerin geometrik ortalaması ve her bir matrisin tutarsızlık oranları yer almaktadır. İkili karşılaştırma değerlerinin özet halinde sunulmuş

olduğu açık matris formlarına Ek 1’de yer verilmiştir. Tablo 6.11.’e göre su giderini D4, D6 ve D8 değer akışlarının ne ölçüde kullandığına ilişkin uzman görüşleri yer almaktadır. D4 (Yıkama) ile D6’nın (Birinci Ütü) karşılaştırılmasında birinci uzman (U1) $D4 = 3D6$ değerlendirmesinde bulunmuştur. Başka bir ifade ile U1’e göre su giderini yıkama değer akışı birinci ütü değer akışına göre 3 kat fazla kullanmaktadır. U1 değerlendirme matrisinin tutarsızlık oranı 0,010 olup tutarlı kabul edilen 0,1 değerinin oldukça altındadır. U2’ye göre su giderini yıkama değer akışı birinci ütü değer akışına göre 2 kat fazla kullanmaktadır. U2 değerlendirme matrisinin tutarsızlık oranı 0,000 olup yine tutarlı kabul edilen 0,1 değerinin oldukça altındadır. U3’e göre su giderini yıkama değer akışı ile birinci ütü değer akışı aynı oranda kullanmaktadır U3 değerlendirme matrisinin tutarsızlık oranı 0,0168 olup yine tutarlı kabul edilen 0,1 değerinin oldukça altındadır.

İkili karşılaştırma karar matrisleri farklı kişilerin yargılarının birleştirilmesi ile oluşturulmaktadır. Bu birleştirme işleminde tutarlı ikili karşılaştırma matrisleri elde edebilmek için, geometrik ortalama yönteminin kullanılması önerilmektedir (Tam ve Tummala, 2001:176; Saaty ve Vargas, 2001: 34). AHS tekniğinde yer alan hesaplamaların yapısı gereği farklı görüşler arasında uzlaşa sağlanırken, geometrik ortalama kullanılmaktadır. Geometrik ortalama yerine, aritmetik ortalamanın kullanılması durumunda, AHS karar matrisinin köşegene göre simetrik olan yapısı bozulacak ve bu durum sağlıklı sonuçların alınmasını engelleyecektir. Bu nedenle de bu çalışmada farklı nitelikte olan uzman görüşlerini bir arada kullanabilmek için uzman görüşlerinin geometrik ortalamasını almak suretiyle oluşturulan uzlaşa matrisi kullanılmıştır. Geometrik ortalama hesaplaması sonucu $D4 = 0,3816$ D6 değerlendirmesi ortaya çıkmıştır ($\sqrt[3]{(3)(2)(1)} = 1,8171$). Geometrik ortalama değerlerini içeren matrisin tutarsızlık katsayısı 0,0000 olarak hesaplanmış ve bu tutarsızlık değerinin diğer 3 uzmanın yaptığı bireysel değerlendirme matrislerinin tutarsızlık değerlerinden daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Tutarsızlık satırındaki değerler uzmanın değerlendirmelerinin yer aldığı değerlendirme matrisindeki değerlerin tutarlı olup olmadığını ölçmektedir. Bu değer 0,1’den küçük olması durumunda uzmanın gerçekleştirdiği değerlendirme matrisinin tutarlı olduğu ifade edilir (Taha, 2011). Bu değer 0,1’den büyük olması durumunda ise uzmanın tutarsız bir değerlendirme gerçekleştirdiği ifade edilmektedir. Tutarsız bir matrisin çalışmada kullanılması hatalı sonuçların elde edilmesine neden olacaktır. Bu nedenle de tutarsız bir matris ortaya çıktığında, tutarsızlığı giderecek yeni değerlendirmelerin gerçekleştirilmesi gerekmektedir.

Tablo 6.12.’de ise; AHS katsayılarının hesaplanmasında baz alınan geometrik ortalama değerlerinin açık matris halindeki formuna yer verilmiştir. Bu tabloya göre; AHS katsayıları dağıtım anahtarını oluşturmaktadır. Böylece oluşturulan dağıtım anahtarına göre su giderini en fazla kullanan değer akışı sırasıyla 0,4925 ile D4 (yıkama), 0,2675 ile D6 (birinci ütü) ve 0,2399 ile D8 (ikinci ütü) izlemektedir. Başka bir ifade ile su giderinin % 49,25’i yıkama (D4) değer akışına, % 26,75’i birinci ütü (D6) değer akışına ve % 23,99’u ikinci ütü (D8) değer akışına aktarılacaktır.

Tablo 6.12. Su Gideri için Geometrik Ortalama Değerlendirme Matrisi ve AHS Katsayıları

	D4	D6	D8	AHS Katsayısı
D4	1	1,817	2,080	0,4925
D6	0,550	1	1,101	0,2675
D8	0,481	0,909	1	0,2399
Tutarsızlık= 0,0000				

6.3.1.2. Elektrik Giderinin Değer Akışına Yüklenmesi

Tablo 6.13.'de elektrik giderinin değer akışlarına yüklenmesinde uzman değerlendirmeleri, bu değerlendirmelerin geometrik ortalaması ve her bir matrisin tutarsızlık oranları yer almaktadır. İkili karşılaştırma değerleri özet halinde sunulmuş, açık matris formlarına ise Ek 2'de yer verilmiştir. Tablo 6.13.'de elektrik giderinin D1 ile D10 arasında yer alan değer akışlarının ne ölçüde kullandığına ilişkin uzman görüşleri yer almaktadır. D1 (Satın alma) ile D2'nin (depolama) karşılaştırılmasında birinci uzman (U1) $D1=1/3$ D2 değerlendirmesinde bulunmuştur. Başka bir ifade ile; U1'e göre elektrik giderini depolama değer akışı satın alma değer akışına göre 3 kat fazla kullanmaktadır. U1 değerlendirme matrisinin tutarsızlık oranı 0,0158 olup tutarlı kabul edilen 0,1 değerinin oldukça altındadır. İkinci uzmana (U2) göre ise elektrik giderini depolama değer akışı satın alma değer akışına göre 2 kat fazla kullanmaktadır. U2 değerlendirme matrisinin tutarsızlık oranı 0,0186 olup yine tutarlı kabul edilen 0,1 değerinin oldukça altındadır. Üçüncü uzman (U3) satın alma değer akışı ile depolama değer akışının elektrikten aldığı payın karşılaştırılmasında U1 ile aynı değerlendirmeyi yapmıştır. U3 değerlendirme matrisinin tutarsızlık oranı 0,0120 olup yine tutarlı kabul edilen 0,1 değerinin oldukça altındadır. Çalışmada 3 uzman görüşü kullanılmış olup bu uzman görüşleri arasında uzlaşılı geometrik ortalama ile sağlanmıştır.

Geometrik ortalama hesaplaması sonucu $D1 = 0,3816$ D2 değerlendirmesi ortaya çıkmıştır ($\sqrt[3]{\left(\frac{1}{3}\right)\left(\frac{1}{2}\right)\left(\frac{1}{3}\right)} = 0,3816$). Geometrik ortalama değerlerini içeren matrisin tutarsızlık katsayısı 0,0073 olarak hesaplanmış ve bu tutarlılık değeri Uzman 1'in matrisinin tutarlılık değeri olan 0,0158, Uzman 2'nin matrisinin tutarlılık değeri olan 0,0186 ve Uzman 3'ün matrisinin tutarlılık değeri olan 0,0120 oranlarından daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Diğer bir ifadeyle; üç uzmanın geometrik ortalaması alınarak oluşturulan matrisin tutarlılığının diğer 3 uzmanın tek tek yapmış olduğu değerlendirmeden daha tutarlı olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 6.13. Elektrik Giderinin Değer Akışlarına Yüklenmesinde Kullanılan Uzman Değerlendirmeleri

DEĞER AKIŞLARI	U1	U2	U3	GO	DEĞER AKIŞLARI
D1	1/3	1/2	1/3	0,3816	D2
D1	1/9	1/8	1/9	0,1156	D3
D1	1/5	1/4	1/5	0,2154	D4
D1	1/4	1/3	1/2	0,3467	D5
D1	1/7	1/5	1/7	0,1598	D6
D1	1/8	1/7	1/9	0,1257	D7
D1	1/6	1/6	1/6	0,1667	D8
D1	1	1	1/2	0,7937	D9
D1	1/2	1	1	0,7937	D10
D2	1/6	1/6	1/4	0,1908	D3
D2	1/2	1/2	1	0,6300	D4
D2	1	1	1	1,0000	D5
D2	1/4	1/3	1/3	0,3029	D6
D2	1/5	1/6	1/4	0,2027	D7
D2	1/3	1/4	1/2	0,3467	D8
D2	2	3	2	2,2894	D9
D2	1	1	2	1,2599	D10
D3	4	4	4	4,0000	D4
D3	5	4	6	4,9324	D5
D3	2	4	2	2,5198	D6
D3	1	1	1	1,0000	D7
D3	3	2	2	2,2894	D8
D3	8	9	6	7,5595	D9
D3	7	6	9	7,2304	D10
D4	1	1	2	1,2599	D5
D4	1/2	1	1/2	0,6300	D6
D4	1/3	1/3	1/3	0,3333	D7
D4	1	1/2	1	0,7937	D8
D4	4	5	3	3,9149	D9
D4	3	3	4	3,3019	D10
D5	1/3	1/2	1/4	0,3467	D6
D5	1/4	1/5	1/6	0,2027	D7
D5	1/2	1/3	1/3	0,3816	D8
D5	3	3	2	2,6207	D9
D5	2	2	2	2,0000	D10
D6	1	1/2	1	0,7937	D7
D6	1	1	2	1,2599	D8
D6	6	6	5	5,6462	D9
D6	5	4	6	4,9324	D10
D7	2	1	2	1,5874	D8
D7	7	9	7	7,6117	D9
D7	6	6	9	6,8683	D10
D8	5	7	4	5,1925	D9
D8	4	5	5	4,6416	D10
D9	1	1/2	1	0,7937	D10
Tutarsızlık	0,0158	0,0186	0,0120	0,0073	

Tablo 6.14.'da AHS katsayılarının hesaplanmasında baz alınan geometrik ortalama değerlerinin açık matris halindeki formuna yer verilmiştir. Bu geometrik ortalama değerleri bir matris haline getirilmekte ve ilk olarak sütundaki değerlerin ortalaması hesaplanmaktadır. İkinci adımda karar matrisindeki her bir değer kendi sütununda yer alan değerlerin ortalamasına bölünerek normalleştirilmektedir. Nihai olarak normalleştirilmiş bu değerlerin satır ortalamaları alınmak suretiyle AHS

katsayıları hesaplanmaktadır. Örnek katsayı hesaplaması Ek 7’de adım adım açıklanmıştır. Nihai olarak hesaplanmış olan ve Tablo 6.14.’de en son sütunda yer alan AHS katsayıları ise, her bir değer akışının, maliyetten payına düşen yüzde değerini içermektedir. Bu tabloya göre; elektrik giderini en fazla kullanan değer akışı sırasıyla (% 25,18) 0,2518 ile D3 (örgü), (% 21,45) 0,2145 ile D7 (dikim) ve (% 14,31) 0,1431 ile D6 (birinci ütü) izlemektedir. En az kullanan değer akışları ise sırasıyla (% 2,19) 0,0219 ile D1 (satın alma), (% 2,49) 0,0249 ile D9 (kalite kontrol) ve (% 2,99) 0,0299 ile D10 (paketleme) yer almaktadır.

Tablo 6.14. Elektrik Gideri için Geometrik Ortalama Değerlendirme Matrisi ve AHS Katsayıları

	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	AHS Katsayısı
D1	1	0,382	0,116	0,215	0,347	0,160	0,126	0,167	0,794	0,794	0,0219
D2	2,621	1	0,191	0,630	1,000	0,303	0,203	0,347	2,289	1,260	0,0482
D3	8,653	5,241	1	4,000	4,932	2,520	1,000	2,289	7,560	7,230	0,2518
D4	4,642	1,587	0,250	1	1,260	0,630	0,333	0,794	3,915	3,302	0,0846
D5	2,884	1,000	0,203	0,794	1	0,347	0,203	0,382	2,621	2,000	0,0545
D6	6,257	3,302	0,397	1,587	2,884	1	0,794	1,26	5,646	4,932	0,1431
D7	7,958	4,932	1,000	3,000	4,932	1,260	1	1,587	7,612	6,868	0,2145
D8	6,000	2,884	0,437	1,260	2,621	0,794	0,630	1	5,192	4,642	0,1261
D9	1,260	0,437	0,132	0,255	0,382	0,177	0,131	0,193	1	0,794	0,0249
D10	1,260	0,794	0,138	0,303	0,500	0,203	0,146	0,215	1,260	1	0,0299
Tutarsızlık= 0,0073											

6.3.1.3. Doğalgaz Giderinin Değer Akışına Yüklenmesi

Tablo 6.15.’de doğalgaz giderinin değer akışlarına yüklenmesinde uzman değerlendirmeleri, bu değerlendirmelerin geometrik ortalaması ve her bir matrisin tutarsızlık oranları yer almaktadır. İkili karşılaştırma değerleri özet halinde sunulmuş açık matris formlarına Ek 3’te yer verilmiştir. Tablo 6.15.’de doğalgaz giderini D4, D5, D6 ve D8 değer akışlarının ne ölçüde kullandığına ilişkin uzman görüşleri yer almaktadır. D4 (Yıkama) ile D5’in (kurutmanın) karşılaştırılmasında birinci uzman (U1) D4= D5 değerlendirmesinde bulunmuştur. Başka bir ifade ile U1’e göre doğalgaz gideri yıkama değer akışı kurutma değer akışına göre aynı oranda kullanmaktadır. U1 değerlendirme matrisinin tutarsızlık oranı 0,0287 olup tutarlı kabul edilen 0,1 değerinin oldukça altındadır. U2’ye göre yine doğalgaz giderini yıkama değer akışı ile kurutma aynı oranda kullanmaktadır. U2 değerlendirme matrisinin tutarsızlık oranı 0,0133 olup yine tutarlı kabul edilen 0,1 değerinin oldukça altındadır. U3’e göre doğalgaz giderini yıkama değer akışı kurutma değer akışına göre 3 kat daha fazla oranda kullanmaktadır. U3 değerlendirme matrisinin tutarsızlık oranı 0,0739 olup yine tutarlı kabul edilen 0,1 değerinin altındadır. Bu uzman görüşleri arasında uzlaşma geometrik ortalama ile sağlanmıştır. Geometrik ortalama hesaplaması sonucu $D4 = 1,4422$ D5 değerlendirmesi ortaya çıkmıştır ($\sqrt[3]{(1)(1)(3)} = 1,4422$). Geometrik ortalama değerlerini içeren matrisin tutarsızlık katsayısı 0,0000 olarak hesaplanmış ve bu tutarlık değerinin diğer 3 uzmanın yapmış olduğu değerlendirmeden daha tutarlı olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 6.15. Doğalgaz Giderinin Değer Akışlarına Yüklenmesinde Kullanılan Uzman Değerlendirmeleri

DEĞER AKIŞLARI	U1	U2	U3	GO	DEĞER AKIŞLARI
D4	1	1	3	1,4422	D5
D4	1	1/3	¼	0,4368	D6
D4	1/2	1/2	¼	0,3968	D8
D5	1/2	1/5	1/5	0,2924	D6
D5	1/3	1/3	1/5	0,2811	D8
D6	1	2	½	1,0000	D8
Tutarsızlık	0,0287	0,0133	0,0739	0,0000	

Tablo 6.16.'de ise; AHS katsayılarının hesaplanmasında baz alınan geometrik ortalama değerlerinin açık matris halindeki formuna yer verilmiştir. Bu tabloya göre; doğalgaz giderini en fazla kullanan değer akışı sırasıyla 0,3762 ile D8 (ikinci ütü), 0,3637 ile D6 (birinci ütü) ve 0,1538 ile D4 (yıkama) ve 0,1062 ile D5 (kurutma)'dır.

Tablo 6.16. Doğalgaz Gideri için Geometrik Ortalama Değerlendirme Matrisi ve AHS Katsayıları

	D4	D5	D6	D8	AHS Katsayısı
D4	1	1,442	0,437	0,397	0,1538
D5	0,693	1	0,292	0,281	0,1062
D6	2,289	3,420	1	1,000	0,3637
D8	2,520	3,557	1,000	1	0,3762
	Tutarsızlık 0,0000				

6.3.1.4. Kira Giderinin Değer Akışına Yüklenmesi

Tablo 6.17.'de kira giderinin değer akışlarına yüklenmesinde uzman değerlendirmeleri, bu değerlendirmelerin geometrik ortalaması ve her bir matrisin tutarsızlık oranları yer almaktadır. İkili karşılaştırma değerleri özet halinde sunulmuş açık matris formlarına Ek 4'de yer verilmiştir. Tablo 6.17.'de kira giderini D1 ile D10 arasında yer alan değer akışlarını ne ölçüde kullandığına ilişkin uzman değerlendirmeleri yer almaktadır. Örneğin; U1 D1 (satın alma) ile D2'nin (depolama) karşılaştırılmasında $D1=1/3D2$ değerlendirmesinde bulunmuştur. Başka bir ifade ile U1'e göre kira giderini depolama değer akışı satın alma değer akışına göre 3 kat daha fazla kullanmaktadır. U1 değerlendirme matrisinin tutarsızlık oranı 0,0221 olup tutarlı kabul edilen 0,1 değerinin oldukça altındadır. U2'ye göre yine kira giderini depolama değer akışı satın alma değer akışından 4 kat fazla kullanmaktadır. U2 değerlendirme matrisinin tutarsızlık oranı 0,0278 olup yine tutarlı kabul edilen 0,1 değerinin oldukça altındadır. U3'e göre kira giderini depolama değer akışı satın alma değer akışına göre 2 kat daha fazla oranda kullanmaktadır. U3 değerlendirme matrisinin tutarsızlık oranı 0,0252 olup yine tutarlı kabul edilen 0,1 değerinin altındadır. Bu uzman görüşleri arasında uzlaşma geometrik ortalama ile sağlanmıştır. Geometrik ortalama sayesinde uzmanların görüşlerinin ortalaması alınmakta ve yeni bir matris oluşturulmaktadır.

Geometrik ortalama hesaplaması sonucu $D1 = 0,3467D2$ değeri ortaya çıkmıştır

($\sqrt[3]{\left(\frac{1}{3}\right)\left(\frac{1}{4}\right)\left(\frac{1}{2}\right)} = 0,3467$). Geometrik ortalama değerlerini içeren matrisin tutarsızlık katsayısı 0,0132 olarak hesaplanmıştır. Geometrik ortalama sonucu ortaya çıkan matrisin tutarsızlık değeri uzmanların yaptığı değerlendirmelerden daha düşük tutarsızlık seviyesindedir

Tablo 6.17. Kira Giderinin Değer Akışlarına Yüklenmesinde Kullanılan Uzman Değerlendirmeleri

DEĞER AKIŞLARI	U1	U2	U3	GO	DEĞER AKIŞLARI
D1	1/3	1/4	½	0,3467	D2
D1	1/2	1/2	1	0,6300	D3
D1	2	1	2	1,5874	D4
D1	2	4	3	2,8845	D5
D1	4	2	4	3,1748	D6
D1	1	1	1	1,0000	D7
D1	4	4	7	4,8203	D8
D1	7	6	5	5,9439	D9
D1	5	4	7	5,1925	D10
D2	2	1	2	1,5874	D3
D2	4	5	5	4,6416	D4
D2	5	6	5	5,3133	D5
D2	6	5	7	5,9439	D6
D2	2	2	3	2,2894	D7
D2	7	6	9	7,2304	D8
D2	9	9	8	8,6535	D9
D2	7	7	9	7,6117	D10
D3	3	3	3	3,0000	D4
D3	4	5	4	4,3089	D5
D3	5	4	5	4,6416	D6
D3	1	1	3	1,4422	D7
D3	6	8	8	7,2685	D8
D3	9	9	6	7,8622	D9
D3	8	7	7	7,3186	D10
D4	1	2	1	1,2599	D5
D4	2	1	3	1,8171	D6
D4	1/2	1/2	½	0,5000	D7
D4	3	5	4	3,9149	D8
D4	5	5	3	4,2172	D9
D4	5	3	4	3,9149	D10
D5	1	1	1	1,0000	D6
D5	1/4	1/4	½	0,3150	D7
D5	2	1	4	2,0000	D8
D5	4	3	2	2,8845	D9
D5	3	2	3	2,6207	D10
D6	1/4	1/4	1/3	0,2752	D7
D6	1	3	3	2,0801	D8
D6	3	5	2	3,1072	D9
D6	1	2	3	1,8171	D10
D7	5	6	6	5,6462	D8
D7	9	8	5	7,1138	D9
D7	6	5	5	5,3133	D10
D8	2	2	½	1,2599	D9
D8	1	1	1	1,0000	D10
D9	1	1/2	1	0,7937	D10
Tutarsızlık	0,0221	0,0278	0,0252	0,0132	

Aşağıdaki Tablo 6.18.'de ise; AHS katsayılarının hesaplanmasında baz alınan geometrik ortalama değerlerinin açık matris halindeki formuna yer verilmiştir. Bu tabloya göre; kira giderini en fazla kullanan değer akışı sırasıyla 0,2728 ile D2 (depolama), 0,1984 ile D3 (örgü) ve 0,1447 ile D7 (dikim) izlemektedir. En az kullanan değer akışları ise sırasıyla 0,0213 ile D9 (kalite kontrol) ve 0,0260 ile D10 (paketleme) yer almaktadır.

Tablo 6.18. Kira Gideri için Geometrik Ortalama Değerlendirme Matrisi ve AHS Katsayıları

	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	AHP
D1	1	0,347	0,630	1,587	2,884	3,175	1,000	4,820	5,944	5,192	0,1291
D2	2,884	1	1,587	4,642	5,313	5,944	2,289	7,230	8,653	7,612	0,2728
D3	1,587	0,630	1	3,000	4,309	4,642	1,442	7,268	7,862	7,319	0,1984
D4	0,630	0,215	0,333	1	1,260	1,817	0,500	3,915	4,217	3,915	0,0799
D5	0,347	0,188	0,232	0,794	1	1,000	0,315	2,000	2,884	2,621	0,0529
D6	0,315	0,168	0,215	0,550	1,000	1	0,275	2,080	3,107	1,817	0,0479
D7	1,000	0,437	0,693	2,000	3,175	3,634	1	5,646	7,114	5,313	0,1447
D8	0,207	0,138	0,138	0,255	0,500	0,481	0,177	1	1,260	1,000	0,0265
D9	0,168	0,116	0,127	0,237	0,347	0,322	0,141	0,794	1	0,794	0,0213
D10	0,193	0,131	0,137	0,255	0,382	0,550	0,188	1,000	1,260	1	0,0260
Tutarsızlık 0,0132											

6.3.1.5. Sarf Malzeme Giderinin Değer Akışına Yüklenmesi

Tablo 6.19.'da sarf malzeme giderinin değer akışlarına yüklenmesinde uzman değerlendirmeleri, bu değerlendirmelerin geometrik ortalaması ve her bir matrisin tutarsızlık oranları yer almaktadır. İkili karşılaştırma değerleri özet halinde sunulmuş açık matris formlarına Ek 5'te yer verilmiştir. Tablo 6.19. sarf malzeme giderini D3, D4, D5 ve D7 değer akışlarının ne ölçüde kullandığına ilişkin uzman değerlendirmeleri yer almaktadır. Örneğin; birinci sırada yer alan uzman; D3 (örgü) ile D4'ün (yıkama) karşılaştırılmasında D3=8 D4 değerlendirmesinde bulunmuştur. Başka bir ifade ile U1'e göre sarf malzeme giderini örgü değer akışı yıkama değer akışına göre 8 kat daha fazla kullanmaktadır. U1 değerlendirme matrisinin tutarsızlık oranı 0,0832 olup tutarlı kabul edilen 0,1 değerinin altındadır. U2'ye göre sarf malzeme giderini örgü değer akışı yıkama değer akışından 3 kat fazla kullanmaktadır. U2 değerlendirme matrisinin tutarsızlık oranı 0,0110 olup yine tutarlı kabul edilen 0,1 değerinin oldukça altındadır. U3'e göre sarf malzeme giderini örgü değer akışı yıkama değer akışı ile aynı oranda kullanmaktadır. U3 değerlendirme matrisinin tutarsızlık oranı 0,0758 olup yine tutarlı kabul edilen 0,1 değerinin altındadır. Bu uzman görüşleri arasında uzlaşma geometrik ortalama ile sağlanmıştır.

Geometrik ortalama hesaplaması sonucu $D3 = 2,8845D4$ değeri ortaya çıkmıştır ($\sqrt[3]{(8)(3)(1)} = 2,8845$). Geometrik ortalama değerlerini içeren matrisin tutarsızlık katsayısı 0,0074 olarak hesaplanmıştır. Geometrik ortalama sonucu ortaya çıkan matrisin tutarsızlık değeri uzmanların yaptığı değerlendirmelerden daha düşük tutarsızlık seviyesindedir.

Tablo 6.19. Sarf Malzeme Giderinin Değer Akışlarına Yüklenmesinde Kullanılan Uzman Değerlendirmeleri

DEĞER AKIŞLARI	U1	U2	U3	GO	DEĞER AKIŞLARI
D3	8	3	1	2,8845	D4
D3	9	4	8	6,6038	D5
D3	4	1	1/3	1,1006	D7
D4	2	1	3	1,8171	D5
D4	1/4	1/3	1/6	0,2403	D7
D5	1/7	1/5	1/9	0,1469	D7
Tutarsızlık	0,0832	0,0110	0,0758	0,0074	

Tablo 6.20.'de ise; AHS katsayılarının hesaplanmasında baz alınan geometrik ortalama değerlerinin açık matris halindeki formuna yer verilmiştir. Bu tabloya göre; sarf malzeme giderini kullanan değer akışları sırasıyla 0,4207 ile D7 (dikim), 0,4001 ile D3 (örgü), 0,1172 ile D4 (yıkama) ve 0,0619 ile D5 (kurutma) değer akışlarıdır. Başka bir ifade ile sarf malzeme giderinde toplanan TL cinsinden tutarın % 42,07'si D7'ye, % 40,01'i D3'e, % 11,72'si D4'e ve % 6,19'u D5'e aktarılacaktır.

Tablo 6.20. Sarf malzeme için Geometrik Ortalama Değerlendirme Matrisi ve AHS Katsayıları

	D3	D4	D5	D7	AHS Katsayıları
D3	1	2,884	6,604	1,101	0,4001
D4	0,347	1	1,817	0,240	0,1172
D5	0,151	0,550	1	0,147	0,0619
D7	0,909	4,160	6,804	1	0,4207
Tutarsızlık 0,0074					

6.3.1.6. Diğer İşçilik Giderinin Değer Akışına Yüklenmesi

Tablo 6.21.'de diğer işçilik giderinin değer akışlarına yüklenmesinde uzman değerlendirmeleri, bu değerlendirmelerin geometrik ortalaması ve her bir matrisin tutarsızlık oranları yer almaktadır. İkili karşılaştırma değerleri özet halinde sunulmuş açık matris formlarına Ek 6'da yer verilmiştir. Tablo 6.21.'de diğer işçilik giderini D2 ile D10 değer akışları arasındaki değer akışlarının ne ölçüde kullandığına ilişkin uzman değerlendirmeleri yer almaktadır. Örneğin; birinci sırada yer alan uzman; D2 (depolama) ile D3'ün (örgü) karşılaştırılmasında $D2 = D3$ değerlendirmesinde bulunmuştur. Başka bir ifade ile U1'e göre diğer işçilik giderini depolama değer akışı ile örgü değer akışı aynı oranda kullanmaktadır. U1 değerlendirme matrisinin tutarsızlık oranı 0,0211 olup tutarlı kabul edilen 0,1 değerinin altındadır. Yine U2 ve U3'e göre diğer işçilik giderini depolama değer akışı ile örgü değer akışı aynı oranda kullanmaktadır. U2 değerlendirme matrisinin tutarsızlık oranı 0,0197 olup yine tutarlı kabul edilen 0,1 değerinden oldukça düşüktür. U3 değerlendirme matrisinin tutarsızlık oranı 0,0185 olup yine tutarlı kabul edilen 0,1 değerinin altındadır. Bu uzman görüşleri arasında uzlaşma geometrik ortalama ile sağlanmıştır.

Geometrik ortalama hesaplaması sonucu $D2 = 1,000D3$ değeri ortaya çıkmıştır ($\sqrt[3]{(1)(1)(1)} = 1,0000$). Geometrik ortalama değerlerini içeren matrisin tutarsızlık katsayısı 0,0118 olarak hesaplanmıştır. Geometrik ortalama sonucu ortaya çıkan matrisin tutarsızlık değeri uzmanların yaptığı değerlendirmelerden daha düşük tutarsızlık seviyesindedir.

Tablo 6.21. Diğer İşçilik Giderinin Değer Akışlarına Yüklenmesinde Kullanılan Uzman Değerlendirmeleri

DEĞER AKIŞLARI	U1	U2	U3	GO	DEĞER AKIŞLARI
D2	1	1	1	1,0000	D3
D2	2	3	2	2,2894	D4
D2	3	1	3	2,0800	D5
D2	3	4	5	3,9148	D6
D2	5	7	5	5,5934	D7
D2	7	8	7	7,3186	D8
D2	8	9	6	7,5595	D9
D2	9	9	9	9,0000	D10
D3	1	2	2	1,5874	D4
D3	2	1	2	1,5874	D5
D3	3	4	4	3,6342	D6
D3	4	4	4	4,0000	D7
D3	6	5	7	5,9439	D8
D3	6	6	4	5,2414	D9
D3	8	9	9	8,6534	D10
D4	2	1/2	2	1,2599	D5
D4	2	2	2	2,0000	D6
D4	4	2	4	3,1748	D7
D4	4	3	5	3,9148	D8
D4	7	4	3	4,3795	D9
D4	7	5	7	6,2573	D10
D5	1	2	1	1,2599	D6
D5	2	4	2	2,5198	D7
D5	3	4	4	3,6342	D8
D5	5	5	3	4,2171	D9
D5	6	8	5	6,2144	D10
D6	1	1	2	1,2599	D7
D6	2	2	3	2,2894	D8
D6	3	3	2	2,6207	D9
D6	5	4	4	4,3088	D10
D7	1	1	1	1,0000	D8
D7	1	1	1	1,0000	D9
D7	4	4	3	3,6342	D10
D8	1	1	½	0,7937	D9
D8	3	2	1	1,8171	D10
D9	1	1	2	1,2599	D10
Tutarsızlık	0,0211	0,0197	0,0185	0,0118	

Tablo 6.22.'de ise; AHS katsayılarının hesaplanmasında baz alınan geometrik ortalama değerlerinin açık matris halindeki formuna yer verilmiştir. Tablo 6.22.'ye göre; diğer işçilik giderini en fazla kullanan değer akışı sırasıyla 0,2687 ile D2 (depolama), 0,2236 ile D3 (örgü) ve 0,1473 ile D4 (yıkama) izlemektedir. En az kullanan değer akışları ise sırasıyla 0,0226 ile D10 (paketleme) ve 0,0371 ile D9 (kalite kontrol) yer almaktadır.

Tablo 6.22. Diğer İşçilik Gideri için Geometrik Ortalama Değerlendirme Matrisi ve AHS Katsayıları

	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	AHS Katsayıları
D2	1	1,000	2,289	2,080	3,915	5,593	7,319	7,560	9,000	0,2687
D3	1,000	1	1,587	1,587	3,634	4,000	5,944	5,241	8,653	0,2236
D4	0,437	0,630	1	1,260	2,000	3,175	3,915	4,380	6,257	0,1473
D5	0,481	0,630	0,794	1	1,260	2,520	3,634	4,217	6,214	0,1301
D6	0,255	0,275	0,500	0,794	1	1,260	2,289	2,621	4,309	0,0804
D7	0,179	0,250	0,315	0,397	0,794	1	1,000	1,000	3,634	0,0522
D8	0,137	0,168	0,255	0,275	0,437	1,000	1	0,794	1,817	0,0376
D9	0,132	0,191	0,228	0,237	0,382	1,000	1,260	1	1,260	0,0371
D10	0,111	0,116	0,160	0,161	0,232	0,275	0,550	0,794	1	0,0226
Tutarsızlık 0,0118										

6.3.1.7. Diğer Giderlerin Değer Akışına Yüklenmesi

İşletmede belirlenmiş olan elektrik, su, kira, sarf malzeme ve diğer işçilik giderleri dışında düşük bir orana sahip giderler tespit edilmiş olup bu giderlerin uzman ortak değerlendirmeleri sonucunda tüm değer akışlarına eşit dağıtılmasına karar verilmiştir. Tablo 6.23.'de bu durumun matris halindeki değerlendirilmesine yer verilmiştir. Tablo 6.23.'e göre diğer işçilik giderleri on tane değer akışına eşit bir şekilde dağıtılmakta ve AHS katsayıları her bir değer akışı için 0,1 olarak belirlenmiştir. Başka bir ifade ile diğer işçilik giderleri tutarının yüzde onu her bir değer akışına eşit olarak aktarılacaktır.

Tablo 6.23. Diğer İşçilik Gideri için Geometrik Ortalama Değerlendirme Matrisi ve AHS Katsayılar

	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	AHS Katsayıları
D1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,1000
D2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,1000
D3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,1000
D4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,1000
D5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,1000
D6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,1000
D7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,1000
D8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,1000
D9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,1000
D10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,1000
Tutarlık= 0,000											

6.3.1.8. Katsayıların Toplu Gösterimi

Tablo 6.24.'de giderlerin değer akışlarına dağıtılmasında kullanılacak AHS tekniği yardımıyla belirlenmiş dağıtım anahtarlarının katsayıları topluca gösterilmektedir.

Tablo 6.24. Giderlerin Değer Akışlarına Yüklenmesi (AHS Katsayıları)

	Elektrik	Su	Doğalgaz	Kira	Sarf malzeme	Diğer İşçilik	Diğer
D1	0,0219	-	-	0,1291	-	-	0,1000
D2	0,0482	-	-	0,2728	-	0,2687	0,1000
D3	0,2518	-	-	0,1984	0,4001	0,2236	0,1000
D4	0,0846	0,4925	0,1538	0,0799	0,1172	0,1473	0,1000
D5	0,0545	-	0,1062	0,0529	0,0619	0,1301	0,1000
D6	0,1431	0,2675	0,3637	0,0479	-	0,0804	0,1000
D7	0,2145	-	-	0,1447	0,4207	0,0522	0,1000
D8	0,1261	0,2399	0,3762	0,0265	-	0,0376	0,1000
D9	0,0249	-	-	0,0213	-	0,0371	0,1000
D10	0,0299	-	-	0,0260	-	0,0226	0,1000
Toplam	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000

Tablo 6.24.'de her bir gider kaleminde toplanan gider tutarlarının yüzde kaç oranında değer akışlarına aktarılacağına ilişkin bilgiler yer almaktadır. Örneğin; su giderinde toplanan gider tutarının % 49,25'i dördüncü sırada yer alan değer akışına, % 26,75'i altıncı sırada yer alan değer akışına, % 23,99'u ise sekizinci sırada yer alan değer akışına aktarılacaktır. Benzer şekilde diğer dağıtım yüzdeleri de topluca gösterilmektedir.

6.3.1.9. Değer Akışlarında Toplanan Giderler

Tablo 6.24.'deki belirlenen dağıtım anahtarları katsayıları Tablo 6.6.'daki giderlerin tutarları ile çarpılmış ve her bir değer akışının giderden aldığı tutar TL bazında aşağıdaki Tablo 6.25.'de gösterilmiştir. Bu işlem sonucunda D1(satın alma) değer akışı olan satın almanın elektrik giderinden 182,49TL ($=0,0219 \times 8.310,00$) pay aldığı tespit edilmiştir. Ayrıca satın alma değer akışı kira giderinden 1.291,61 TL, diğer giderlerden 150,00 TL pay alırken, su, doğalgaz, sarf malzeme ve diğer işçilik giderinden hiç pay almamıştır. Satın alma değer akışının dağıtılan giderlerden aldığı toplam pay 1.624,11 TL'dir. Örneğin D4 (yıkama) değer akışı elektrik giderinden 703,13 TL pay aldığı tespit edilmiştir. Ayrıca yıkama değer akışı su giderinden 1.068,72TL, doğal gaz giderinden 552,08 TL, kira giderinden 799,93 TL, sarf malzeme giderinden 268,50 TL, diğer işçilik giderinden 1.401,38 TL ve diğer giderlerden 150,00 TL pay almıştır. Yıkama değer akışının dağıtılan giderlerden aldığı toplam pay 4.465,52 TL'dir.

Tablo 6.25. Giderlerin Değer Akışlarına Yüklenmesi (TL bazında)

	Elektrik	Su	Doğalgaz	Kira	Sarf malzeme	Diğer İşçilik	Diğer	Toplam
D1	182,49	0	0	1.291,61	0	0	150,00	1.624,11
D2	400,81	0	0	2.728,10	0	1.683,95	150,00	4.962,86
D3	2.092,63	0	0	1.984,32	916,29	1.401,38	150,00	6.544,64
D4	703,13	1.068,72	552,08	799,93	268,50	923,14	150,00	4.465,52
D5	453,42	0	381,36	529,51	141,78	815,18	150,00	2.471,26
D6	1.189,48	580,47	1.305,85	479,50	0	504,05	150,00	4.209,36
D7	1.782,92	0	0	1.447,78	963,42	327,11	150,00	4.671,23
D8	1.048,51	520,58	1.350,70	265,44	0	235,78	150,00	3.571,03
D9	207,43	0	0	213,63	0	232,52	150,00	803,59
D10	249,16	0	0	260,15	0	141,85	150,00	801,16
Toplam	8.310,00	2.170,00	3.590,00	10.000,00	2.290,00	6.265,00	1.500,00	34.125,00

6.3.2. Değer Akışı Belirli Olan Ancak Mamulü Belirli Olmayan Giderlerin Dağıtımı

Bu gider türleri işletmenin değer akışlarına doğrudan dağıtılmaktadır. Ancak bu grupta toplanan gider tutarlarının mamullere dağıtılması için işletme verilerinden bir dağıtım anahtarı belirlenemediğinden AHS tekniği yardımıyla değer akışlarında toplanan giderler mamullere dağıtılacaktır. Değer akışlarına dağıtılan giderler ve gerekli olan dağıtım anahtarları Tablo 6.26.'da gösterilmiştir. Personel maliyetleri değer akışlarında çalışan işçi sayısına göre dağıtılmıştır. Örneğin satın alma değer akışında iki işçi çalışıyor olup bu işçinin işletmeye maliyeti 4.160,00 TL'dir. Amortisman gideri örgü ve dikim değer akışında olup tutarları sırasıyla 125.000,00 TL ve 14.500,00 TL'dir.

Tablo 6.26. Direkt İşçilik- Amortisman Tutarları ve Akaryakıt Giderlerinin Değer Akışlarında Gösterilmesi

	Personel Sayısı	Personel Maliyet	Yemek	Amortismanlar	Bakım Onarım	Akaryakıt	Toplam
D1	2	4.160,00	200,00	-	-	-	4.360,00
D2	2	4.160,00	200,00	-	-	-	4.360,00
D3	(8+1+1)	27.000,00	1.000,00	125.000,00	1.100,00	-	154.000,00
D4	1	2.080,00	100,00	-	-	-	2.180,00
D5	1	2.080,00	100,00	-	-	-	2.180,00
D6	3	6.240,00	300,00	-	-	-	6.540,00
D7	(30+1+1)	72.400,00	3.300,00	14.500,00	-	-	90.200,00
D8	3	6.240,00	300,00	-	-	-	6.540,00
D9	2	4.160,00	200,00	-	-	-	4.360,00
D10	2	4.160,00	200,00	-	-	-	4.360,00
D11	1	2.080,00	100,00	-	-	500,00	2.680,00

6.3.3. Değer Akışı ve Mamulleri Belirli Olan Giderler

Bu gider türü değer akışlarına ve mamullere direkt dağıtılabilen giderler olup dağıtım anahtarı (adet, personel sayısı vb.) yardımıyla değer akışlarından mamullere dağıtılmıştır (Tablo 6.27.). Gider türü ve mamullere ne miktarda paylaşılacağı belli

olduğu için AHS kullanılmamıştır. Geleneksel dağıtım anahtarları ile dağıtım yapılmıştır. Örgü değer akışı ilk madde malzeme yani iplik giderinden 275.900,00TL pay almaktadır. Paketleme değer akışı ise koli giderinden 1.619,00 TL, jelatin giderinden 1.387,50 TL ve etiket giderinden 13.875,00 TL pay almaktadır. Diğer değer akışlarının pay almama nedeni ise değer akışı ile giderlerin ilgisiz olmasıdır.

Tablo 6.27. Değer Akışı ve Mamulleri Belirli Olan Giderler

	İlk Madde Malzeme (İplik)	Koli	Jelatin	Etiket	Toplam
D1	-	-	-	-	-
D2	-	-	-	-	-
D3	275.900,00	-	-	-	275.900,00
D4	-	-	-	-	-
D5	-	-	-	-	-
D6	-	-	-	-	-
D7	-	-	-	-	-
D8	-	-	-	-	-
D9	-	-	-	-	-
D10	-	1.619,00	1.387,50	13.875,00	16.881,50
D11	-	-	-	-	-

6.3.4. Değer Akışlarının Toplam Maliyeti

Tablo 6.28.'de birinci ve ikinci grupta dağıtılan giderlerin toplu gösterimi yer almaktadır. Başka bir ifade ile Tablo 6.28.'de, hem AHS ile değer akışlarına dağıtılan tutarlar, hem de direkt değer akışlarına aktarılabilen tutarlar bir arada gösterilmiştir. Ayrıca tablonun son sütununda dağıtılan toplam giderler yer almaktadır.

Tablo 6.28. Birinci ve İkinci Gruptaki Gider Tutarlarının Değer Akışlarına Aktarılması (TL)

	AHS ile değer akışına dağıtılanlar	Direkt değer akışı gideri	Toplam
D1	1.624,11	4.360,00	5.984,11
D2	4.962,86	4.360,00	9.322,86
D3	6.544,64	154.000,00	160.544,60
D4	4.465,52	2.180,00	6.645,52
D5	2.471,25	2.180,00	4.651,26
D6	4.209,36	6.540,00	10.749,36
D7	4.671,23	90.200,00	94.871,23
D8	3.571,03	6.540,00	10.111,03
D9	803,58	4.360,00	5.163,58
D10	801,16	4.360,00	5.161,16
D11	-	2.680,00	2.680,00

Tablo 6.28.'de değer akışlarına AHP ile dağıtılan giderlerin (Tablo 6.25.) ve değer akışlarında direkt olarak toplanan giderlerin (Tablo 6.26.) özet gösterimi verilmiştir. Diğer bir ifade ile Tablo 6.28 ile değer akışlarında toplanan tüm giderler gösterilmektedir. Bu sürecin tamamlanması ile artık tüm giderler değer akışlarında

toplanmıştır. Bu süreçten sonra yapılması gereken değer akışlarında toplanan giderlerin mamullere yüklenmesi olacaktır.

6.4. Değer Akışlarından Mamullere Dağıtım Anahtarlarının Belirlenmesi

Bu bölümde değer akışlarında toplanan giderler mamullere AHS tekniği yardımıyla dağıtılacaktır. Başka bir ifade ile mamullerin, değer akışlarında toplanan maliyetleri ne oranda kullandıkları AHS yardımıyla belirlenecektir. Giderlerin değer akışlarına dağıtılmasında üç farklı uzmanın görüşü kullanılmıştır. Ancak değer akışlarında toplanan maliyetlerin ürünlere dağıtılmasında uzman görüşleri arasında benzerlik olduğu belirlenmiş ve bu nedenle de üç farklı uzman görüşü yerine ortak görüşleri içeren tek bir karar matrisi kullanılmıştır.

6.4.1. Değer Akışlarında Toplanan Giderlerin Mamullere Dağıtılmasında Kullanılacak AHS Katsayıları

Her bir mamulün birinci değer akışı olan satın almada toplanan giderleri ne düzeyde kullandığına ilişkin ikili karşılaştırma matrisi Tablo 6.29.'da yer almaktadır. Karar vericiler her üç mamulün de birinci değer akışını eşit düzeyde kullandığını belirtmiştir. Bu durumda her bir mamulün birinci değer akışından alacağı pay 0,3333 olarak hesaplanmıştır. Matrisin tutarsızlık katsayısı 0,0000'dır.

Tablo 6.29. D1 İçin Mamullerin Değerlendirilmesi ve AHS Katsayıları

	Mamul 1	Mamul 2	Mamul 3	AHS Katsayısı
Mamul 1	1	1	1	0,3333
Mamul 2	1/1	1	1	0,3333
Mamul 3	1/1	1/1	1	0,3333
Tutarsızlık 0,0000				

Her bir mamulün ikinci değer akışı olan depolama değer akışında toplanan giderleri ne düzeyde kullandığına ilişkin ikili karşılaştırma matrisi Tablo 6.30.'da yer aldığı gibidir. Karar vericiler her üç mamulün de ikinci değer akışını eşit düzeyde kullandığını belirtmiştir. Bu durumda her bir mamulün birinci değer akışından alacağı pay 0,3333 olarak hesaplanmıştır. Matrisin tutarsızlık katsayısı 0,0000'dır.

Tablo 6.30. D2 İçin Mamullerin Değerlendirilmesi ve AHS Katsayıları

	Mamul 1	Mamul 2	Mamul 3	AHS Katsayısı
Mamul 1	1	1	1	0,3333
Mamul 2	1/1	1	1	0,3333
Mamul 3	1/1	1/1	1	0,3333
Tutarsızlık 0,0000				

Her bir mamulün D3 değer akışından yararlanma oranına ilişkin uzman görüşlerini içeren ikili karşılaştırma matrisi Tablo 6.31.'deki gibidir. Burada da uzman görüşlerine su gideri kısmında açık hesaplama örneğinden yola çıkarak hesaplama yapıldığında son sütunda yer alan AHS katsayıları elde edilmektedir. Bu değerlendirme sonuçlarına göre D3 değer akışından en fazla yararlanan mamul birinci sırada yer alan mamul olup katsayısı 0,3628'dir. Bunu 0,3325'lik katsayı ile Mamul 2 takip etmektedir.

En düşük katsayı olan 0,3047 ile Mamul 3'e aittir. Matrisin tutarsızlık katsayısı 0,0058 olup karşılaştırma matrisi tutarlıdır.

Tablo 6.31. D3 İçin Mamullerin Değerlendirilmesi ve AHS Katsayıları

	Mamul 1	Mamul 2	Mamul 3	AHS Katsayısı
Mamul 1	1	1	1,3	0,3628
Mamul 2	1	1	1	0,3325
Mamul 3	1/1,3	1/1	1	0,3047
Tutarsızlık=0,0058				

Her bir mamulün D4 değer akışından yararlanma oranına ilişkin uzman görüşlerini içeren ikili karşılaştırma matrisi Tablo 6.32.'de yer aldığı gibidir. Bu değerlendirme sonuçlarına göre D4 değer akışından en fazla yararlanan mamul birinci sırada yer alan mamul olup katsayısı 0,3538'dir. Bunu 0,3229'luk katsayı ile Mamul 2 takip etmektedir. En düşük katsayı olan 0,3133 mamul 3'e aittir. Matrisin tutarsızlık katsayısı 0,0028 olup karşılaştırma matrisi tutarlıdır.

Tablo 6.32. D4 İçin Mamullerin Değerlendirilmesi ve AHS Katsayıları

	Mamul 1	Mamul 2	Mamul 3	AHS Katsayısı
Mamul 1	1	1	1,2	0,3538
Mamul 2	1	1	1	0,3329
Mamul 3	1/1,2	1/1	1	0,3133
Tutarsızlık=0,0028				

Her bir mamulün D5 değer akışından yararlanma oranına ilişkin uzman görüşlerini içeren ikili karşılaştırma matrisi Tablo 6.33.'deki gibidir. Bu değerlendirme sonuçlarına göre D5 değer akışından en fazla yararlanan mamul birinci sırada yer alan mamul olup katsayısı 0,3440'dir. Bunu 0,3332'lik katsayı ile Mamul 2 takip etmektedir. En düşük katsayı olan 0,3228 mamul 3'e aittir. Matrisin tutarsızlık katsayısı 0,0028 olup karşılaştırma matrisi tutarlıdır.

Tablo 6.33. D5 İçin Mamullerin Değerlendirilmesi ve AHS Katsayıları

	Mamul 1	Mamul 2	Mamul 3	AHS Katsayısı
Mamul 1	1	1	1,1	0,3440
Mamul 2	1	1	1	0,3332
Mamul 3	1/1,1	1/1	1	0,3228
Tutarsızlık 0,0000				

Her bir mamulün D6 değer akışı olan depolama değer akışında toplanan giderleri ne düzeyde kullandığına ilişkin ikili karşılaştırma matrisi Tablo 6.34.'de yer aldığı gibidir. Karar vericiler her üç mamulün de ikinci değer akışını eşit düzeyde kullandığını belirtmiştir. Bu durumda her bir mamulün birinci değer akışından alacağı pay 0,3333 olarak hesaplanmıştır. Matrisin tutarsızlık katsayısı 0,0000'dır.

Tablo 6.34. D6 İçin Mamullerin Değerlendirilmesi Ve AHS Katsayıları

	Mamul 1	Mamul 2	Mamul 3	AHS Katsayısı
Mamul 1	1	1	1	0,3333
Mamul 2	1/1	1	1	0,3333
Mamul 3	1/1	1/1	1	0,3333
Tutarsızlık 0,0000				

Her bir mamulün D7 değer akışından yararlanma oranına ilişkin uzman görüşlerini içeren ikili karşılaştırma matrisi Tablo 6.35.'de görülmektedir. Bu değerlendirme sonuçlarına göre D7 değer akışından en fazla yararlanan mamul ikinci sırada yer alan mamul olup katsayısı 0,3967'dir. Bunu 0,3336'lık katsayı ile Mamul 1 takip etmektedir. En düşük katsayı olan 0,2697 Mamul 3'e aittir. Matrisin tutarsızlık katsayısı 0,0019 olup karşılaştırma matrisi tutarlıdır.

Tablo 6.35. D7 İçin Mamullerin Değerlendirilmesi ve AHS Katsayıları

	Mamul 1	Mamul 2	Mamul 3	AHS Katsayısı
Mamul 1	1	0,8	1,3	0,3336
Mamul 2	1/0,8	1	1,4	0,3967
Mamul 3	1/1,3	1/1,4	1	0,2697
Tutarsızlık=0,0019				

Her bir mamulün D8 değer akışı olan depolama değer akışında toplanan giderleri ne düzeyde kullandığına ilişkin ikili karşılaştırma matrisi Tablo 6.36.'da yer aldığı gibidir. Karar vericiler her üç mamulün de ikinci değer akışını eşit düzeyde kullandığını belirtmiştir. Bu durumda her bir mamulün birinci değer akışından alacağı pay 0,3333 olarak hesaplanmıştır. Matrisin tutarsızlık katsayısı 0,0000'dır.

Tablo 6.36. D8 İçin Mamullerin Değerlendirilmesi Ve AHS Katsayıları

	Mamul 1	Mamul 2	Mamul 3	AHS Katsayısı
Mamul 1	1	1	1	0,3333
Mamul 2	1/1	1	1	0,3333
Mamul 3	1/1	1/1	1	0,3333
Tutarsızlık=0,0000				

Her bir mamulün D9 değer akışı olan depolama değer akışında toplanan giderleri ne düzeyde kullandığına ilişkin ikili karşılaştırma matrisi Tablo 6.37.'deki gibidir. Karar vericiler her üç mamulün de ikinci değer akışını eşit düzeyde kullandığını belirtmiştir. Bu durumda her bir mamulün birinci değer akışından alacağı pay 0,3333 olarak hesaplanmıştır. Matrisin tutarsızlık katsayısı 0,0000'dır.

Tablo 6.37. D9 İçin Mamullerin Değerlendirilmesi ve AHS Katsayıları

	Mamul 1	Mamul 2	Mamul 3	AHS Katsayısı
Mamul 1	1	1	1	0,3333
Mamul 2	1/1	1	1	0,3333
Mamul 3	1/1	1/1	1	0,3333
Tutarsızlık=0,0000				

Her bir mamulün D10 değer akışı olan depolama değer akışında toplanan giderleri ne düzeyde kullandığına ilişkin ikili karşılaştırma matrisi Tablo 6.38.'de yer aldığı gibidir. Karar vericiler her üç mamulün de ikinci değer akışını eşit düzeyde kullandığını belirtmiştir. Bu durumda her bir mamulün birinci değer akışından alacağı pay 0,3333 olarak hesaplanmıştır. Matrisin tutarsızlık katsayısı 0,0000'dır.

Tablo 6.38. D10 İçin Mamullerin Değerlendirilmesi ve AHS Katsayıları

	Mamul 1	Mamul 2	Mamul 3	AHS Katsayısı
Mamul 1	1	1	1	0,3333
Mamul 2	1/1	1	1	0,3333
Mamul 3	1/1	1/1	1	0,3333
Tutarsızlık=0,0000				

Her bir mamulün D11 değer akışından yararlanma oranına ilişkin uzman görüşlerini içeren ikili karşılaştırma matrisi Tablo 6.39.'daki gibidir. Bu değerlendirme sonuçlarına göre D11 değer akışından en fazla yararlanan mamul ikinci sırada yer alan mamul olup katsayısı 0,3645'dir. Bunu 0,3334'lük katsayı ile Mamul 3 takip etmektedir. En düşük katsayı olan 0,3031 Mamul 1'e aittir. Matrisin tutarsızlık katsayısı 0,0061 olup karşılaştırma matrisi tutarlıdır.

Tablo 6.39. D11 İçin Mamullerin Değerlendirilmesi ve AHS Katsayıları

	Mamul 1	Mamul 2	Mamul 3	AHS Katsayısı
Mamul 1	1	1/1,1	1/1,2	0,3031
Mamul 2	1,1	1	1,2	0,3645
Mamul 3	1,2	1/1,2	1	0,3324
Tutarsızlık=0,0061				

Yukarıdaki AHS hesaplamaları doğrultusunda oluşturulan mamul ve değer akışı bazında dağıtım yapılacak katsayılar Tablo 6.40.'da özetlenerek gösterilmiştir. Tabloya göre üçüncü değer akışında toplanan giderlerin % 36,28'ü Mamul 1'e, % 33,25'i Mamul 2'ye ve geriye kalan % 30,47'si Mamul 3'e dağıtılacaktır.

Tablo 6.40. Değer Akışlarından Mamullere Dağımda Kullanılacak Katsayılar

	Mamul 1	Mamul 2	Mamul 3
D1	0,3333	0,3333	0,3333
D2	0,3333	0,3333	0,3333
D3	0,3628	0,3325	0,3047
D4	0,3538	0,3325	0,3133
D5	0,3440	0,3332	0,3228
D6	0,3333	0,3333	0,3333
D7	0,3336	0,3967	0,2697
D8	0,3333	0,3333	0,3333
D9	0,3333	0,3333	0,3333
D10	0,3333	0,3333	0,3333
D11	0,3031	0,3645	0,3324

6.4.2. Değer Akışlarında Toplanan Maliyetlerin Mamullere Dağıtılması

Tablo 6.40.'da gösterilen dağıtım anahtarları Tablo 6.28.'te son sütünde yer alan değer akışlarının toplam tutarları ile çarpılmak suretiyle maliyetler mamullere aktarılmıştır. Böylece değer akışları ve mamul bazında hesaplanan giderler Tablo 6.41.'deki gibidir. D1 de toplanan maliyetlerin toplamı 5.983,51 TL olup bu değer akışından her bir mamul 1.994,50 TL pay almaktadır. D3'te toplanan 160.544,60 TL maliyetin dağıtım sonucu Mamul 1 için 58.245,60 TL, Mamul 2 için 53.381,09 TL ve Mamul 3 için 48.917,95 TL pay dağıtılmaktadır.

Tablo 6.41. Değer Akışlarında Toplanan Maliyetlerin Mamullere Dağıtılması (TL)

	Mamul 1	Mamul 2	Mamul 3	Toplam
D1	11.994,50	1.994,50	1.994,50	5.983,51
D2	3.107,31	3.107,31	3.107,31	9.321,93
D3	58.245,60	53.381,09	48.917,95	160.544,60
D4	2.351,18	2.209,63	2.082,04	6.642,86
D5	1.600,03	1.549,80	1.501,42	4.651,25
D6	3.582,76	3.582,76	3.582,76	10.748,29
D7	31.649,04	37.635,42	25.586,77	94.871,23
D8	3.370,00	3.370,00	3.370,00	10.110,02
D9	1.721,02	1.721,02	1.721,02	5.163,07
D10	1.720,21	1.720,21	1.720,21	5.160,64
D11	812,30	976,86	890,83	2.680,00
Toplam	110.154,00	111.248,60	94.474,85	315.877,50

6.5. Değer Akışı ve Mamulleri Belirli Olan Giderlerin Mamullere Dağıtımı

Tablo 6.42.'de değer akışı ve mamulü belli olan maliyetler yer almaktadır. Bu tabloya göre örgü akışından, birinci mamul 102,600 TL, ikinci mamul 96.900,00 TL ve üçüncü mamul 76.400,00 TL pay almaktadır. Değer akışı ve mamulleri belirli olan maliyetlerin, mamullere dağıtım sonucu, birinci mamulde 108.685 TL, ikinci mamulde 102.985 TL ve üçüncü mamulde ise 81.114,50 TL maliyet aktarımı gerçekleştirilmiştir.

Tablo 6.42. Değer Akışı ve Mamulü Belli Olan Maliyetlerin Mamullere Dağıtılması

	Mamul 1	Mamul 2	Mamul 3	Toplam
D1	-	-	-	-
D2	-	-	-	-
D3	102.600	96.900	76.400	275.900
D4	-	-	-	-
D5	-	-	-	-
D6	-	-	-	-
D7	-	-	-	-
D8	-	-	-	-
D9	-	-	-	-
D10	6.085	6.085	4.714,50	16.887,50
Koli	585	585	452	1.622
Jelatin	500	500	387,5	1.387,5
Etiket	5.000	5.000	3.875	13.875
D11	-	-	-	-
Toplam	108.685	102.985	81.114,50-	-

6.6. Mamullere Göre Değer Akış Tabloları ve Birim Maliyetleri

Tablo 6.43.'de Mamul 1 için satırlarda değer akışlarının, sütunlarda da maliyetlerin yer aldığı dağıtım tablosu görülmektedir. Bu tabloda 3 gruba ayrılan maliyetlerin tamamı yer almaktadır. Buna göre; Mamul 1 için satın alma değer akışında toplanan personel maliyeti 1.386,52 TL, elektrik maliyeti 60,82 TL, kira maliyeti 430,49 TL, yemek maliyeti 66,66 TL ve diğer maliyetler 49,99 TL olmak üzere değer akışının toplam maliyeti 1.994,50 TL'dir.

Tablo 6.44'de Mamul 2 için satırlarda değer akışlarının, sütunlarda da giderlerin yer aldığı dağıtım tablosu görünmektedir. Bu tabloda 3 gruba ayrılan giderlerin tamamı yer almaktadır. Buna göre; Mamul 2 için örgü değer akışında toplanan ilk madde

malzeme (iplik) gideri 96.900,00, personel gideri 8.977,50 TL, elektrik gideri 695,80 TL, kira gideri 659,78 TL, sarf malzeme gideri 304,66 TL, diğer işçilik gideri 465,96 TL, yemek gideri 332,50 TL, amortisman gideri 41.562,50 TL, bakım onarım gideri 365,75 TL ve diğer giderler 49,99 TL olmak üzere örgü değer akışının toplam maliyeti 150.318,90 TL'dir.

Tablo 6.45'de Mamul 3 için satırlarda değer akışlarının, sütunlarda da giderlerin yer aldığı dağıtım tablosu görünmektedir. Bu tabloda 3 gruba ayrılan giderlerin tamamı yer almaktadır. Buna göre; Mamul 3 için dikim değer akışında toplanan personel gideri 19.526,28 TL, elektrik gideri 480,85 TL, kira gideri 390,46 TL, sarf malzeme gideri 259,83 TL, diğer işçilik gideri 88,22 TL, yemek gideri 890,01 TL, amortisman gideri 3.910,65 TL, ve diğer giderler 50,04 TL olmak üzere dikim değer akışının toplam maliyeti 25.596,36 TL'dir.



Tablo 6.43. Mamul 1 İçin Değer Akış Maliyetleri

Faaliyetler	İ.İ.M	Personel	Elek.	Su	D.Gaz.	Kira	Sarf Mal	Diğer işç.	Yemek	Ambalaj	Amor. örgü	Amor.Dik.	Bakım	Akar.	Diğer	Toplam
D1	-	1.386,52	60,82	0	0	430,49	0	0	66,66						49,99	1.994,50
D2	-	1.386,52	133,59	0	0	909,27	0	561,26	66,66						49,99	3.107,31
D3	102.600,00	9.795,60	759,20	0	0	719,91	332,43	508,42	362,80		45.350,00		399,08		54,42	160.881,90
D4	-	735,90	248,76	378,11	195,32	283,01	94,99	326,60	35,38						53,07	2.351,18
D5		715,52	155,97	0	131,18	182,15	48,77	280,42	34,40						51,60	1.600,03
D6		2.079,79	396,45	193,47	435,23	159,81	0	168,00	99,99						49,99	3.582,76
D7		24.152,64	594,78	0	0	482,98	321,39	109,12	1100,88			4.837,20			50,04	3.1649,04
D9		2.079,79	349,46	173,51	450,18	88,47	0	78,58	99,99						49,99	3.370,00
D9		1.386,52	69,13	0	0	71,20	0	77,49	66,66						49,995	1.721,02
D10		1.386,52	83,04	0	0	86,70	0	47,27	66,66	6.085,00					49,99	7.805,21
D11		630,44							30,31					151,55		812,30

Tablo 6.44. Mamul 2 İçin Değer Akış Maliyetleri

Faaliyetler	İ.İ.M	Personel	Elek	Su	D.Gaz	Kira	Sarf Mal	Diğer işç	Yemek	Ambalaj	Amor örgü	Amor dik	Bakım	Akar	Diğer	Toplam
D1	-	1.386,52	60,82	0	0	430,49	0	0	66,66						49,99	1.994,50
D2	-	1.386,52	133,59	0	0	909,27	0	561,26	66,66						49,99	3.107,31
D3	96.900,00	8977,50	695,80	0	0	659,78	304,66	465,96	332,5		41.562,50		365,75		54,42	150.318,90
D4	-	691,60	233,7	355,35	183,56	265,97	89,27	306,94	33,25						53,07	2.212,83
D5		693,05	151,07	0	127,06	176,43	47,24	271,61	33,32						51,60	1.551,41
D6		2.079,79	396,45	193,47	435,23	159,81	0	168,00	99,99						49,99	3.582,76
D7		28.721,08	707,28	0	0	574,33	382,18	129,76	1.309,11			5.752,15			50,04	37.625,95
D9		2.079,79	349,4684	173,51	450,18	88,47	0	78,58	99,99						49,99	3.370,00
D9		1.386,52	69,137	0	0	71,203	0	77,49	66,66						49,99	1.721,02
D10		1.386,52	83,04	0	0	86,70	0	47,27	66,66	6.085,00					49,99	7.805,21
D11		758,16							36,45					182,25		976,86

Tablo 6.45. Mamul 3 İçin Değer Akış Maliyetleri

Faaliyetler	İ.İ.M	Personel	Elek	Su	D.Gaz	Kira	Sarf Mal	Diğ.İşç.	Yemek	Ambalaj	Amor örgü	Amor dik	Bakım	Akar	Diğer	Toplam
D1	-	1.386,52	60,825	-	-	430,49	0	0	66,66						49,99	1.994,50
D2	-	1.386,52	133,59	0	0	909,27	0	561,26	66,66						49,99	3.107,31
D3	76.400,00	8226,90	637,62	0	0	604,62	279,19	427,00	304,70		3.8087,50		335,17		54,42	125.357,10
D4	-	651,66	220,29	334,83	172,96	250,61	84,12	289,22	31,33						53,07	2.088,11
D5		671,42	146,36	0	123,10	170,92	45,76	263,14	32,28						51,60	1.504,60
D6		2.079,79	396,45	193,47	435,23	159,81	0	168,00	99,99						49,99	3.582,76
D7		19.526,28	480,85	0	0	390,46	259,83	88,22	890,01			3.910,65			50,04	25.596,36
D9		2.079,79	349,46	173,51	450,18	88,47	0	78,58	99,99						49,99	3.370,00
D9		1.386,52	69,137	0	0	71,20	0	77,49	66,66						49,99	1.721,02
D10		1.386,52	83,04	0	0	86,70	0	47,27	66,66	4.714,50					49,99	6.434,71
D11		691,39							33,24					166,2		890,83

Tablo 6.46.'da mamullere ilişkin birim maliyet hesaplamaları verilmiştir. Tablo 6.46.'ya göre birinci grup olan değer akışı ve mamulü belli olmayan giderler (Tablo 6.41.) ile değer akışı belli olan ve mamulü belli olmayan giderlerden (Tablo 6.41.) gelen toplam ile değer akışı ve mamulü belli olan giderler (Tablo 6.42.) toplanarak ilgili dönemde üretilen mamul sayısına bölünerek birim maliyet hesaplanmıştır. Buna göre Mamul 1'in birim maliyeti 21,88 TL, Mamul 2'nin birim maliyet 21,42 TL ve Mamul 3'ün birim maliyeti 22,65 TL'dir.

Tablo 6.46. Birim Maliyet Hesaplama Tablosu

	Mamul 1	Mamul 2	Mamul 3
Birinci ve İkinci Gruptaki Giderler (TL)	110.154,00	111.248,60	94.474,85
Değer Akışı ve Mamulü Belli Olan Giderler (TL)	108.685,00	102.985,00	81.114,50
Toplam Giderler (TL)	218.839,00	214.233,60	175.589,35
Üretim Sayısı (adet)	10.000	10.000	7.750
Birim Maliyet (TL)	21,88	21,42	22,65

Tablo 6.47.'de işletmenin geleneksel yöntemle göre hesapladığı birim maliyetler ile çalışma sonucunda bulunan birim maliyetler gösterilmektedir. Tabloya göre işletme Mamul 1 için birim maliyeti 22,00 TL olarak belirlerken değer akış maliyetlemeye göre birim maliyet 21,88 TL olarak hesaplanmıştır. Başka bir ifade ile değer akış maliyetleme ile hesaplanan birim maliyet işletme tarafından hesaplanan geleneksel maliyet hesaplama yöntemine göre yüzde 0,54 daha azdır. İşletmenin Mamul 2 için belirlediği maliyet 25,00 TL iken değer akış maliyetlemeye göre birim maliyet 21,42 TL'dir. Başka bir ifade ile değer akış maliyetleme ile hesaplanan birim maliyet işletme tarafından hesaplanan geleneksel maliyet hesaplama yöntemine göre bulunan değerden yüzde 14,32 daha azdır İşletmenin Mamul 3 için birim maliyeti 20,00 TL iken değer akış maliyetlemeye göre birim maliyet 22,65 TL'dir. Değer akış maliyetlemeye göre bulunan Mamul 3 için birim maliyet işletmenin belirlediği birim maliyetten % 13,25 daha fazladır.

Tablo 6.47. Birim Maliyet Karşılaştırma Tablosu

	İşletmenin hesapladığı birim maliyetler	Değer akış maliyetlemeye göre maliyetler	Fark (TL)	Fark (%)
Mamul 1	22,00	21,88	0,12	0,54
Mamul 2	25,00	21,42	3,58	14,32
Mamul 3	20,00	22,65	2,65	13,25

6.7. Değer Akış Gelir Tabloları

İşletmede 3 farklı mamul üretilmiş olup mamullere ilişkin ayrı ayrı değer akış gelir tablosu düzenlenmiş ve karşılaştırma yapılmıştır. Tablo 6.48'de Mamul 1'e ilişkin değer akış gelir tablosu yer almaktadır. Tablo 6.48'e göre Mamul 1'e ilişkin hasılat tutarı 260.000,00 TL olup, malzeme maliyetleri 102.600,00 TL ve dönüşüm maliyetleri 116.239,00 TL'dir. Mamul 1'e ilişkin değer akış karı 41.166,00 TL olup, satış kar marjı % 15,80'dir.

Tablo 6.48. Mamul 1 Bir Değer Akış Gelir Tablosu

X İşletmesi Mamul 1 Değer Akış Gelir Tablosu	
Hasılat	260.000,00
Malzeme Maliyetleri	102.600,00
Dönüşüm Maliyetleri	116.239,00
Değer Akış Karı	41.166,00
Satış Kar Marjı	% 15,80
Stok	-

Tablo 6.49.'da Mamul 2'ye ilişkin değer akış gelir tablosu yer almaktadır. Tablo 6.49.'a göre Mamul 2'ye ilişkin hasılat tutarı 300.000,00 TL olup, malzeme maliyetleri 96.900,00 TL ve dönüşüm maliyetleri 117.333,60 TL'dir. Mamul 2'ye ilişkin değer akış karı 85.766,40 TL olup, satış kar marjı % 28,50'dir.

Tablo 6.49. Mamul 2 Bir Değer Akış Gelir Tablosu

X İşletmesi Mamul 2 Değer Akış Gelir Tablosu	
Hasılat	300.000,00
Malzeme Maliyetleri	96.900,00
Dönüşüm Maliyetleri	117.333,60
Değer Akış Karı	85.766,40
Satış Kar Marjı	% 28,50
Stok	-

Tablo 6.50'de Mamul 3'e ilişkin değer akış gelir tablosu yer almaktadır. Tablo 6.50.'ye göre Mamul 3'e ilişkin hasılat tutarı 186.000,00 TL olup, malzeme maliyetleri 76.400,00 TL ve dönüşüm maliyetleri 99.189,65 TL'dir. Mamul3'e ilişkin değer akış karı 10.410,65 TL olup, satış kar marjı % 5,60'dir.

Tablo 6.50. Mamul 3 Bir Değer Akış Gelir Tablosu

X İşletme Mamul 3 Değer Akış Gelir Tablosu	
Hasılat	186.000,00
Malzeme Maliyetleri	76.400,00
Dönüşüm Maliyetleri	99.189,35
Değer Akış Karı	10.410,65
Satış Kar Marjı	% 5,60
Stok	-

6.8. Karlılık Analizi

Karlılık analizinde işletmenin geleneksel maliyet hesaplama yöntemi ile bu çalışmada önerilen AHS temelli değer akış maliyetleme hesaplamaları satış tutarları ile karşılaştırmaya tabi tutulmuştur (Tablo 6.51.). Bu şekilde önerilen sistemin karlılık analizi gerçekleştirilmiştir. Buna göre; işletme dönem içerisinde Mamul 1 ve Mamul 2'den 10.000'er adet ve Mamul 3'ten ise 7.750 adet üretilip satışını gerçekleştirmiştir. Birim satış fiyatları sırasıyla 26,00 TL, 30,00 TL ve 24,00 TL'dir. Bu durumda işletmenin dönem hasılatı 746.000,00 TL olmaktadır. İşletmenin geleneksel yöntemle göre birim maliyetleri sırasıyla 22,00, 25,00 ve 20,00 TL'dir. Bu durumda işletmenin toplam mamul maliyetleri 625.000,00 TL olmaktadır. Söz konusu dönemde işletmenin geleneksel maliyet hesaplama yöntemine göre brüt karlılığı % 16,22 olarak hesaplanmıştır. Önerilen AHS temelli değer akış maliyetleme sistemine göre ise işletmede üretilen mamullerin birim maliyetleri sırasıyla 21,88 TL, 21,42 TL ve 22,65 TL'dir. İşletmede üretilen mamullerin toplam maliyeti değer akış maliyetleme yöntemine göre 608.537,50 TL'dir. Söz konusu dönemde işletmenin değer akış maliyetleme yöntemine göre brüt karlılığı % 18,41 olarak hesaplanmıştır. Eğer işletme AHS temelli maliyetlemeyi kullanırsa ilgili dönemde brüt kar marjını % 13,50 oranında yükseltebilecektir. Bu durum işletmenin gelir tablosunda brüt kar marjına bağlı olarak faaliyet karı ve dolayısıyla da dönem net karı üzerinde değişiklik yapacaktır.

Tablo 6.51. Karlılık Tablosu

	Miktar (adet)	Birim Satış Fiyatı / Maliyet	Toplam Tutar (TL)
Satışlar			746.000,00
Mamul 1	10.000	26,00	260.000,00
Mamul 2	10.000	30,00	300.000,00
Mamul 3	7.750	24,00	186.000,00
Satışların Maliyeti (Mevcut Sistem)			625.000,00
Mamul 1	10.000	22,00	220.000,00
Mamul 2	10.000	25,00	250.000,00
Mamul 3	7.750	20,00	155.000,00
Kâr Tutarı			121.000,00
Yüzde Kâr			%16,22
Satışların Maliyeti (DAM-AHS)			608.537,50
Mamul 1	10.000	21,88	218.800,00
Mamul 2	10.000	21,42	214.200,00
Mamul 3	7.750	22,65	175.537,50
Kâr Tutarı			137.462,50
Yüzde Kâr			%18,41
DAM-AHS ile Kar oranındaki artış			%13,50

7. SONUÇ VE TARTIŞMA

Tekstil sektörü, küresel ekonominin önemli sektörlerinden birisidir. Ülkelerin ekonomik kalkınmalarında önemli payı olan ve Gayri Safi Yurt İçi Hâsıllarına önemli katkılarda bulunan söz konusu sektörde rekabet oldukça yoğun yaşanmaktadır. Özellikle 2005 yılı başında tekstil ve hazır giyim sektöründe sınırlamaların ortadan kaldırılmasıyla birlikte Türkiye’de rekabet daha da yoğun yaşanmaya başlanmıştır. Kotaların kaldırıldığı ilk yıllarda Türk tekstil işletmeleri, yabancı rakipleri karşısında sektörün önemli bir kısmını oluşturan Avrupa pazarında rekabet bakımından geride kalmışlardır. Bu durumun en önemli nedenlerinden biri yabancı işletmelerin ürünleri daha düşük maliyetlerle üretebilme yetenekleri olmuştur. Bu noktada; maliyet avantajı sağlayan durum, ürünlerin üretiminde yararlanılan hammadde ve malzemelerin daha ucuza temin edilebilmesine ilişkin olabileceği gibi işletmede uygulanan maliyet belirleme yöntemlerine ilişkin de olabilmektedir.

Ürüne ilişkin maliyetleri belirlemek için kullanılan maliyetleme yöntemi işletmelerin ürettiği ürünlerin fiyatlarını rekabetçi bir şekilde belirlemesi açısından büyük önem arz etmektedir. Ürüne ilişkin fiyatın, büyük oranda piyasa tarafından belirlenmesi işletmelerin ürün fiyatlarında değişiklik yapmalarına imkan vermemektedir. Bu yüzden işletmeler, belirli bir fiyata satacakları ürüne ilişkin ürün maliyetlerini minimum yapma uğraşı içinde olmaktadır. Maliyetlerin yanlış bir biçimde tespit edilmesi, ürünün rakiplerin ürünlerine göre yanlış fiyatlandırılmasına neden olabilmektedir. Böyle bir durum ise işletmelerin rekabet edebilirliğini önemli ölçüde etkilemektedir. Dolayısıyla ürüne ilişkin maliyetlerin doğru bir şekilde belirlenmesi için seçilecek yöntem önemli olmaktadır. Bu noktada; işletmenin maliyet belirleme yöntemini seçerken birtakım faktörleri dikkate alması gerekmektedir. Bu faktörlerden birisi ve belki de en önemlisi işletmenin kullandığı üretim yöntemidir. Maliyet belirleme yöntemine karar verme noktasında üretim yönteminin incelenmesi ve işletmenin maliyet sisteminin buna uygun kurgulanması gerekmektedir. Yalın üretimi benimseyen ve bu yönteme göre faaliyetlerde bulunan işletmeler, bir süre sonra kullandıkları geleneksel maliyetleme yönteminin yetersiz olduğunu ve söz konusu bu yöntemin maliyetleri belirleme konusunda yanlış yönlendirmelerde bulunduğunu anlamışlardır. Söz konusu uyumsuzluğun nedeni olarak ise endirekt maliyetlerin dağıtımı gösterilebilir.

Maliyetlerin paylaştırılmasına veya dağıtımına ilişkin sorunların temelinde farklı unsurlar yer almakla birlikte bunlardan birisi teknolojik gelişmelerdir. Yüksek düzeyde teknoloji kullanılarak üretim yapılan otomotiv ve elektronik sektöründe faaliyet gösteren işletmeler, arzu ettikleri maliyet bilgisini geleneksel maliyet muhasebesi sisteminden temin edememektedirler. Çünkü geleneksel maliyet muhasebesi temel alınarak ürüne ilişkin hesaplanan birim maliyetler, yanlış fiyatlandırma stratejilerinin uygulanmasına neden olmakta ve maliyet yönetimin etkinliğine olumsuz etki yapmaktadır. Teknolojik yenilikler, üretim ortamlarında uygulanmaya başladıktan sonra işletmelerin maliyet yapılarında önemli oranda değişiklik göstermiştir. Bu değişimlerin bir sonucu olarak; işletmelerin işgücü maliyetleri önemli ölçüde azalırken genel üretim giderleri önemli ölçüde artmıştır. Dolayısıyla bu değişim, genel üretim giderlerinin geleneksel maliyetleme yöntemleriyle işletme faaliyetlerine ve ürünlerine doğru bir şekilde paylaştırılmasına engel olmaktadır. Bununla birlikte işletmeler, maliyet dağıtım problemine çözüm bulmak veya maliyetleri doğru bir şekilde hesaplayabilmek amacıyla hedef maliyetleme, kaizen maliyetleme, faaliyet tabanlı

maliyetleme, değer akış maliyetleme gibi farklı maliyetleme yöntemlerini kullanmaktadırlar.

Değer akış maliyetleme yöntemi, yalın felsefe ile birlikte ortaya çıkan ve işletmelerin maliyetlerini hesaplamada kullandıkları bir maliyetleme yöntemidir. Söz konusu yöntemin ortaya çıkışındaki en temel etkenlerden birisi, geleneksel maliyetleme yönteminin yalın üretimi benimseyen işletmelere fiyatlandırma, karlılık ve kendin üret-satın al kararlarının alınmasında hayati bir rol oynayan bilgiyi sağlama konusunda yetersiz kalmasıdır. Örneğin geleneksel maliyetleme yöntemlerinden birisi olan standart maliyetleme yönteminin varsayımları yalın üretim ile örtüşmemektedir. Bununla birlikte yalın üretim anlayışı, yalın düşünceyi temel almaktadır. Dolayısıyla da yalın düşüncenin temel ilkelerinden birisi olan değer akışlarına odaklanma değer akış maliyetleme yönteminin temelini oluşturmaktadır. Değer akış maliyetleme yöntemi, maliyet bilgisini haftalık/aylık olarak tüm değer akışları boyunca özetleyen basit bir yöntemdir. Ayrıca, söz konusu yöntemden elde edilen maliyet bilgisi daha doğrudur ve işletmedeki tüm çalışanlar tarafından anlaşılabilir basitliktedir. Aynı zamanda bu yöntem sayesinde işletmeler daha etkin performans ölçümleri gerçekleştirebilmekte ve daha doğru fiyatlandırma, karlılık ve kendin üret-satın al kararları verebilmektedirler.

Değer akış maliyetleme yönteminde her ne kadar değer akışları birbirlerinden ayrılmış olsa da değer akışları tarafından gerçekleştirilen ortak işlemler olabilmektedir. Böyle bir durumda söz konusu bu ortak işlemlere ilişkin maliyetlerin dağıtılması gerekmektedir. Bu dağıtım işleminde metrekare ya da yüzde payı gibi ölçütler baz alınabilmektedir. Ancak bu şekilde yapılan bir maliyet hesaplamasının geleneksel maliyet belirleme yöntemiyle yapılan maliyet hesaplamasından farklı olmayacağı ve maliyetlerde birtakım yanlış hesaplamalara neden olabileceği öngörülmektedir. Değer akış maliyetleme yöntemine ilişkin bu tür bir eksikliği ortadan kaldırmak ve ortak giderleri etkin bir şekilde dağıtmak için çok değişkenli karar alma yöntemlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Söz konusu bu yöntemlerden birisi AHS yöntemidir. Bu çalışmada; ileri seviye teknikler gerektirmediği, diğer yöntemlere göre uygulanmasının kolay olduğu, nitel ve nicel faktörlerin değerlendirilebildiği, karar vericinin tercihlerini doğru tespit etmesine fırsat verdiği, insan tercihlerini, deneyimlerini, bilgilerini, sezgilerini, yargılarını ve düşüncelerini karar sürecine dahil ettiği, ağır matematiksel hesaplamalar içermediği ve popüler olduğu gibi nedenlerden dolayı AHS yöntemi seçilmiştir. AHS yöntemi, birden fazla değişken arasında karar alırken değişkenlere ilişkin önem derecelerini veya katsayıyı belirlemeye imkan veren bir yöntemdir. Sağladığı bu faydadan ötürü değer akış maliyetleme ve AHS yönteminin birlikte kullanılabileceği bir bütünleşik yöntem geliştirilmiştir. Söz konusu bu bütünleşik yöntemle göre; ortak giderlere ilişkin ağırlıklar belirlenmekte ve bu ağırlıklar baz alınarak ortak giderlerin dağıtımı yapılmaktadır (Onat, 2012:119).

Değer akış maliyetleme yönteminde değer akışlarının giderlerinin tespit edilmesi ve ürünlerin birim maliyetinin hesaplanmasında dağıtım anahtarlarının kullanılması gerekmektedir. Bu dağıtım anahtarları bazı gider kalemleri için ekonomik bir şekilde tespit edilebilirken, diğer bazı tür gider kalemleri için bu anahtarların değerinin belirlenmesi zor olabilmektedir. Bu çalışmada değer akış maliyetlemede, ekonomik bir şekilde takip edilmesi mümkün olmayan dağıtım anahtarlarının belirlenmesinde Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) tekniği kullanılmıştır. Çalışma kapsamında yalın üretimi benimseyen ve tekstil sektöründe faaliyet gösteren bir işletmede 2017 Ağustos verileri kullanılmak suretiyle uygulama gerçekleştirilmiştir. Uygulama yapılan işletmede daha önce değer akış maliyetleme ile ilgili herhangi bir çalışma yapılmamıştır. İşletme genel olarak birim mamul maliyetini geleneksel yöntem ile tespit

etmektedir. Direkt giderler mamullere doğrudan yüklenirken genel üretim giderleri ise üretilen mamul sayısına göre mamullere yüklenmektedir. İşletme yetkilileri ile yapılan görüşmeler sonucunda işletmenin değer akışı yaratan faaliyetleri tespit edilmiş ve giderler bu değer akışlarında toplanmıştır. Böylece değer akış maliyetlemenin işletmede kurulması sağlanmıştır. İşletme bu maliyet yöntemi ile maliyetlerde sürekli iyileştirme yapabilecek ve birim maliyetlerini doğru şekilde hesaplayabilecektir. Ayrıca çalışmada; birim maliyet hesaplaması için dağıtım anahtarı olmayan durumlarda dağıtım anahtarının analitik hiyerarşi süreciyle kolaylıkla oluşturulabileceği böylece değer akış maliyetleme ve analitik hiyerarşi sürecinin birlikte kullanımının maliyetlerin daha doğru belirlenmesine imkan tanıyacağı tespit edilmiştir.

Uygulamada kullanılan yöntemin bir takım avantajları tespit edilmiştir. Bu avantajlar aşağıdaki gibi sıralanabilir:

1. Kullanılan yöntem hem kolay hem de düşük maliyetlidir.
2. Maliyet hesaplamaları yapacak ayrıca bir maliyet muhasebesi uzmanına gerek duyulmamaktadır.
3. İşletme yalnız maliyet yönetimini çalışanları ve yöneticileri ile sağlayabilecektir.
4. Çalışanlar ve yöneticiler hangi değer akışında maliyet yığılmalarının olduğunu görebilecek ve bu maliyetleri düşürecek çözümler arayacaklardır.
5. Birden fazla uzman değerlendirmesi dikkate alındığından dolayı erişilen maliyet tutarlarının nesnel olduğunu ve değer akış maliyetleme ve analitik hiyerarşi sürecinin birlikte uygulanmasının maliyetlerin daha objektif belirlenmesine imkan tanıdığı söylenebilir.

Uygulama sırasında iki ustabaşı ve bir muhasebeci gerek giderlerin değer akışlarına yüklenmesinde, gerekse de değer akışlarında biriken giderlerin ürünlere yüklenmesinde kullanılması gereken katsayıları belirlemeye yönelik ikili değerlendirmeler gerçekleştirmişlerdir. Daha sonra bu uzman görüşlerinin geometrik ortalamalarını hesaplamak suretiyle tek bir değerlendirme matrisi oluşturulmuş ve katsayılar bu matriste AHS adımlarıyla belirlenmiştir. Çalışma boyunca AHS matrislerinin tutarsızlıkları sürekli göz önünde bulundurulmuş ve tutarlı değerlendirmeler yapılmıştır.

Söz konusu dönemde, incelenen işletme için, hem geleneksel yöntem ile işletme tarafından tutulan birim maliyetler hem de AHS temelli değer akış yöntemi yardımıyla maliyet hesaplamaları karşılaştırılmıştır. İşletmenin geleneksel yöntemle göre birim maliyetleri sırasıyla 22,00 TL, 25,00 TL ve 20,00 TL'dir. Bu durumda işletmenin toplam mamul maliyetleri 625.000,00 TL olmaktadır. Söz konusu dönemde işletmenin geleneksel maliyet hesaplama yöntemine göre brüt karlılığı % 16,22 olarak hesaplanmıştır. Önerilen AHS temelli değer akış maliyetleme sistemine göre ise işletmede üretilen mamullerin birim maliyetleri sırasıyla 21,88 TL, 21,42 TL ve 22,65 TL'dir. İşletmede üretilen mamullerin toplam maliyeti değer akış maliyetleme yöntemine göre 608.537,50 TL'dir. Söz konusu dönemde işletmenin değer akış maliyetleme yöntemine göre brüt karlılığı % 18,41 olarak hesaplanmıştır. Hesaplanan brüt kar tutarında %13,50 oranında bir artış ortaya çıkmıştır. Bu durum işletmenin birim maliyetlerini sağlıklı bir şekilde belirlenememesinin karlılık üzerindeki olumsuz etkisini göstermektedir. Ayrıca işletmenin üretmiş olduğu mamullere ilişkin değer akış gelir tabloları dikkate alındığında Mamul 2; satış kar marjı, değer akış karı ve hasılat bakımından ilk sırada yer almaktadır. Mamul 2'nin satış kar marjı %28,5'tir.

Çalışmada elde edilen sonuçlar literatürde yapılmış olan bazı çalışmalarla benzerlik göstermektedir. Örneğin; Baykasoğlu ve Kaplanoğlu (2008) çalışmasında

dağıtım anahtarının belirlenemediği maliyetlerin dağıtılmasında üç uzman görüşünden faydalanarak AHS yönteminden yararlanmış ve ürün maliyetinin geleneksel maliyet hesaplama yöntemine göre daha düşük olduğunu belirlemişlerdir. Ayrıca Onat (2012) yalın düşünceyi benimseyen ve temizlik ürünleri üreten bir işletmede maliyetlerin belirlenmesi için değer akış maliyetleme ve AHS yöntemini birlikte uygulamış ve değer akışlarının ortak giderlerini uzman görüşüne dayalı olarak AHS yöntemiyle mamullere yüklemiştir. İşletmede üretilen altı farklı üründen beş tanesinde ürün maliyeti geleneksel maliyet hesaplama yöntemine göre daha düşük hesaplanmıştır.

Çalışmanın birtakım kısıtları bulunmaktadır. Uygulama Gaziantep'te tekstil sektöründe faaliyet gösteren küçük ölçekli bir işletmede yapılmış olup, işletmenin düzenli bir maliyet muhasebesi tutmaması, hesaplama elverişli bilgilerin sınırlı olması ve güçlüklerle toplanması önemli kısıtlardır.

Literatürde hedef maliyetleme yönteminin yalın üretim teknikleri ile uyumlu olduğu belirtilmektedir. Bundan sonraki çalışmalarda değer akış maliyetleme ve hedef maliyetleme birlikte uygulanarak sonuçları karşılaştırılabilir ve ayrıca dağıtım anahtarı problemine AHS yöntemi ile ya da diğer çok kriterli karar verme teknikleri ile çözüm getirilebilir.

KAYNAKLAR

- ABDELMONEIM, H. A. H., 2012. "An Insight On The Conceptual & Practical Paradigm of Lean Accounting", The Macrotheme Review A Multidisciplinary Journal of Global Macro Trends, 1(1), ss. 10-22.
- ABDULMALEK, F. A., RAJGOPAL, J., 2007. "Analyzing The Benefits Of Lean Manufacturing And Value Stream Mapping Via Simulation: A Process Sector Case Study", International Journal of Production Economics, 107(1), ss. 223-236.
- ABDUL-WAHAB, A. N. A., MUKHTAR, M., SULAIMAN, R., 2013. "A Conceptual Model Of Lean Manufacturing Dimensions", Procedia Technology, 11, ss. 1292-1298.
- ACAR, D., PAPATYA, Ö. G. N., 1997. "Tam Zamanında Üretim Uygulamalarında Faaliyet Tabanlı Maliyet Sisteminin Yararlı Hale Getirilmesi", Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 2(2), ss. 161-170.
- AHAKCHI, R., AHAKCHI, R., YANGJH, B. S., ALILOU, M., 2012. "Lean Accounting, Adaptation Tool Lean Thinking And Lean Production", World Applied Sciences Journal, 17(8), ss. 1040-1045.
- AKSOYLU, S., 2014. "Hastane İşletmelerinde Değer Akış Maliyetlemesi" Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 7(1), ss. 260-272.
- AKTAŞ, R., 2013. "Yalın Üretim Ortamında Maliyet Yönetimi: Değer Akış Maliyetleme", Sosyal Ekonomik Araştırmalar Dergisi, 13(25), ss. 57-86.
- AKTAŞ, R. ve KARĞIN, M., 2011. "Yalın Muhasebe: Yalın Üretim Ortamında Yeni Bir Yönetim Muhasebesi Yaklaşımı", Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi, 3, ss. 91-128.
- ALAGÖZ, A., ÖGE, S., KOÇYİĞİT, N., 2013. "Muhasebe Bilgi Sistemi ve Karar Destek Sistemleri İlişkisinin Yönetimsel Karar Alma Faaliyetlerine Etkisi", Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, (30), ss. 27-40.
- ALHURAISH, I., ROBLEDO, C., KOBİ, A., 2017. "A Comparative Exploration Of Lean Manufacturing And Six Sigma In Terms Of Their Critical Success Factors", Journal of Cleaner Production, 164, ss. 325-337.
- ALIMOHAMMADLOU, M., ESLAMLOO, F., 2016. "Relationship Between Total Quality Management, Knowledge Transfer And Knowledge Diffusion In The Academic Settings", Procedia-Social and Behavioral Sciences, 230, ss. 104-111.
- ALKAN, H., 2001. "İşletme Başarısında Maliyet Yönetiminin Rolü ve Maliyet Yönetiminde Yeni Yaklaşımlar (Ormancılık Açısından Bir Değerlendirme)", Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, (2), ss. 177-192.
- ALKAN, A. T., 2005. "Faaliyet Tabanlı Maliyet Sistemine Bir Uygulama", Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, (13), ss. 39-56.
- AL-SHDAIFAT, E. A., 2015. "Implementation Of Total Quality Management In Hospitals", Journal of Taibah University Medical Sciences, 10(4), ss. 461-466.

- ALTINBAY, A., 2006. "Kaizen Maliyetleme Sistemi: Dinamik Bir Maliyet Yönetimi Sistemi", Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 8(1), ss. 103-121.
- ALTUĞ, A. M., 2014. Yalın Üretim Çevresinde Maliyet Yönetimi, Türkmen Kitabevi, İstanbul, 282s.
- ALTUNIŞIK, R., COŞKUN, R., BAYRAKTAROĞLU, S., YILDIRIM, E. 2010. Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri, Sakarya Yayıncılık, Sakarya. 379s.
- ANDERSCH, A., 2014. "Lean Implementation and the Role of Lean Accounting in the Transportation Equipment Manufacturing Industry", Doktora Tezi, Virginia Polytechnic Institute and State University, USA.
- ANGELIS, D. I., LEE, C. Y., 1996. "Strategic Investment Analysis Using Activity Based Costing Concepts And Analytical Hierarchy Process Techniques", International Journal of Production Research, 34(5), ss. 1331-1345.
- ANTONELLI, D., STADNICKA, D., 2018. "Combining Factory Simulation With Value Stream Mapping: A Critical Discussion", Procedia CIRP, 67, ss. 30-35.
- AOKI, K., 2008. "Transferring Japanese Kaizen Activities To Overseas Plants In China", International Journal of Operations & Production Management, 28(6), ss. 518-539.
- ARUNAGIRI, P., GNANAVELBABU, A., 2012. "Identification Of High Impact Lean Production Tools In Automobile Industries Using Weighted Average Method", Procedia Engineering, 97, ss. 2072-2080.
- ASLAN, Ş. (2018). Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri: Nicel, Nitel ve Karma Tasarımlar İçin Bir Rehber. Konya: Eğitim Yayınevi.
- AŞCHILEAN, I., BADEA, G., GIURCA, I., NAGHIU, G. S., ILOAIE, F. G., 2017. "Choosing The Optimal Technology To Rehabilitate The Pipes In Water Distribution Systems Using The AHP Method", Energy Procedia, 112, ss. 19-26.
- ATMACA, M., TERZİ, S., 2007. "Stratejik Maliyet Yönetimi Açısından Tam Zamanında Üretim Felsefesi İle Kısıtlar Teorisinin Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi", Marmara Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi, 22(1), ss. 293-309.
- AYÇIN, E., 2016. "Yalın Üretim Uygulamalarında İsrafın Azaltılması İle Performans Ölçütleri Arasındaki İlişkilerin Ve Etkileşimin Analizi", Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı, İzmir.
- AYDOĞAN, E., SEMİZ, S., 2004. "İşletmelerde Teknoloji Yönetimi Bağlamında İleri Üretim Teknolojileri ve Otomotiv Sektöründe Bir Uygulama", Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, (11), ss. 115-133.
- BAHADİR, A., 2011. "The Role Of Management Accounting Systems In Implementing Lean Business Strategies", Yüksek Lisans Tezi, Erasmus University Rotterdam Faculty Erasmus School of Economics Auditing & Control, Netherlands.
- BALCI, B. R., 2011. "Yalın Düşünce ve Muhasebe", Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 13(1), ss. 39-58.
- _____, 2011. Yalın Finansal Muhasebe, Altın Nokta yayınevi, İzmir, 120s.
- BAŞKAYA, Z., AKAR, C., 2005. "Üretim Alternatifi Seçiminde Analitik Hiyerarşi Süreci: Tekstil İşletmesi Örneği", Sosyal Bilimler Dergisi, (1), ss. 273-286.

- BAYKASOĞLU, A., KAPLANOĞLU, V., 2008. "Application of activity-based costing to a land transportation company: A case study", *International Journal of Production Economics*, 116(2), ss. 308-324.
- BAYSAN, S., 2009. "Yalın Maliyet Muhasebesi Sistemi Tasarımı Ve Hücresel Üretim Ortamında Bir Uygulama", Doktora Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- BAYSAN, S., DURMUŞOĞLU, M. B., 2008. "Değişen Rekabet Koşullarında Değişmeyen Maliyet Muhasebesine Yeni Bir Soluk: Yalın Maliyet Muhasebesi", *Altı Sigma Yalın Konferansları*, 09-11 Mayıs.
- BERGER, A., 1997. "Continuous Improvement And Kaizen: Standardization And Organizational Designs", *Integrated Manufacturing Systems*, 8(2), ss. 110-117.
- BÖLLHOFF, J., METTERNICH, J., FRICK, N., KRUCZEK, M., 2016. "Evaluation of the Human Error Probability in Cellular Manufacturing", *Procedia CIRP*, 55, ss. 218-223.
- BROWN, J. R., 2015. "A Capacity Constrained Mathematical Programming Model For Cellular Manufacturing With Exceptional Elements", *Journal of Manufacturing Systems*, 37, ss. 227-232.
- BRUNET, P. A., NEW, S., 2003. "Kaizen In Japan: An Empirical Study", *International Journal of Operations & Production Management*, 23(12), ss. 1426-1446.
- BÜTÜN, M. ve DEMİR, S. B. 2014. *Nitel Araştırma ve Değerlendirme Yöntemleri*. Pegem Akademi, Ankara, 598s.
- CAN, A. V., GÜNEŞLİK, M., 2013. "Yalın Yönetim Felsefesinin Önemli Bir Boyutu Olarak Muhasebede Yalınlaşma Düşüncesi Ve Bir Yalın Muhasebe Uygulaması Örneği: "Kendine Faturalama", *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, ss. 1-22.
- CHIARINI, A., 2012. "Lean Production: Mistakes And Limitations Of Accounting Systems Inside The SME Sector", *Journal of Manufacturing Technology Management*, 23(5), ss. 681-700.
- _____, 2014. "A Comparison Between Time-Driven Activity-Based Costing And Value Stream Accounting In A Lean Six Sigma Manufacturing Case Study", *International Journal of Productivity and Quality Management*, 14(2), ss. 131-148.
- CHOPRA, A., 2013. "Lean Accounting-An Emerging Concept", *International Journal of Marketing, Financial Services & Management Research*, 2(8), ss. 79-84.
- COCHRAN, D. S., SERENO, R., ALDRICH, W., 2014. "Enterprise Engineering Of Lean Accounting And Value Stream Structure Through Collective System Design", *Proceedings of the 2014 IIE Engineering Lean and Six Sigma Conference*.
- ÇAKIRKAYA, M., ACAR, Ö. E., 2016. "5S Tekniği Aşamaları Ve Makarna Sektöründe Bir Uygulama", *Atatürk University Journal of Economics & Administrative Sciences*, 30(4), ss. 845-868.
- ÇELİK, İ. E., 2016. "Mathematics and Excel Based Statistical Lean Accounting Implementation on a Construction Industry Firm", *Beykent Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(1), ss. 19-38.

- D'ANTONIO, G., BEDOLLA, J. S., CHIABERT, P., 2017. "A Novel Methodology to Integrate Manufacturing Execution Systems with the Lean Manufacturing Approach", *Procedia Manufacturing*, 11, ss. 2243-2251.
- DARABI, R., MORADI, R., TOOMARI, U., 2012. "Barriers to Implementation Of Lean Accounting In Manufacturing Companies", *International Journal of Business and Commerce*, 1(9), ss. 38-51.
- DeBUSK, G. K., 2015. "Use Lean Accounting to Add Value to the Organization", *Journal of Corporate Accounting & Finance*, 26(4), ss. 29-35.
- DENNIS, P., 2015. *Lean Production Simplified: A Plain-Language Guide To The World's Most Powerful Production System*, CrcPress, Third Edition, Boca Raton, 213s.
- DERAN, A., BELLER, B., 2014. "Hastanelerde Yalın Yönetimin Bir Aracı Olarak Değer Akış Maliyetleme Ve Kamu Hastanesinde Bir Uygulama", *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (32), ss. 161-174.
- DESHKAR, A., KAMLE, S., GIRI, J., KORDE, V., 2018. "Design and Evaluation Of A Lean Manufacturing Framework Using Value Stream Mapping (VSM) For A Plastic Bag Manufacturing Unit", *Materials Today: Proceedings*, 5(2), ss. 7668-7677.
- DICKSON, E. W., SINGH, S., CHEUNG, D. S., WYATT, C. C., NUGENT, A. S., 2009. "Application of Lean Manufacturing Techniques In The Emergency Department", *Journal of Emergency Medicine*, 37(2), ss. 177-182.
- DIMI, O., 2015. "Possibilities Of Organizing The Romanian Management Accounting For A Company Which Applies Lean Accounting", *Annals-Economy Series*, 6, ss. 452-456.
- DOĞAN, N. Ö., 2011. "Sağlık Sektöründe Etkinliğin İyileştirilmesi: Bir Yalın Üretim Uygulaması" Doktora Tezi, Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı, Kayseri.
- DURMUŞOĞLU, M. B., KULAK, O., BALCI, H. H., 2003. "Türkiye'de Hücreli Üretim Uygulamalarının Analizi Ve Değerlendirilmesi".
- DURMUŞOĞLU, M. B., ŞİMŞİT, Z. T., 2013. "Yalın Maliyet Muhasebesi ve Bir Uygulama", 6. Endüstri Mühendisliği Bahar Konferansları, İzmir.
- ELEREN, A., 2006. "Kuruluş Yeri Seçiminin Analitik Hiyerarşi Süreci Yöntemi İle Belirlenmesi; Deri Sektörü Örneği", *İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 20 (2), ss. 405-416.
- ELSUKOVA, T. V., 2015. "Lean Accounting and Throughput Accounting: An Integrated Approach", *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 6(3), ss. 83-87.
- ERTAŞ, F. C., ARSLAN, M. C., 2010. "Yalın Muhasebe", *Mali Çözüm Dergisi*, (102), ss. 39-60.
- ERTÜRK, H., ÖZÇELİK, F., 2008. "Yalın Üretim Uygulayan İşletmeler İçin Yalın Muhasebe", *Uludağ Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 25(1), ss. 15-45.
- ESMERAY, M., GÜNGÖR TANÇ, Ş., 2009. "Çevresel Maliyetlerin Mamullere Yüklenmesinde Kullanılan Dağıtım Anahtarlarının Seçiminde Analitik Hiyerarşi Yöntemi ve Bir Uygulama", *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 14(2), ss. 241-260.

- FIUME, O., 2002. "Lean Accounting And Finance: Cash Flow Tells The Tale", *Target*, 18(4), ss. 6-14.
- FIRUZAN, E., 2004. "Tam Zamanında Üretim Sisteminin Bir İşletmede Uygulaması", *Yönetim ve Ekonomi: Celal Bayar Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 11(2), ss. 41-51.
- FULLERTON, R. R., KENNEDY, F. A., WIDENER, S. K., 2013. "Management Accounting And Control Practices In A Lean Manufacturing Environment", *Accounting, Organizations and Society*, 38(1), ss. 50-71.
- _____, 2014. "Lean Manufacturing And Firm Performance: The Incremental Contribution Of Lean Management Accounting Practices", *Journal of Operations Management*, 32(7-8), ss. 414-428.
- GARRE, P., BHARADWAJ, V. N., SHASHANK, P. S., HARISH, M., DHEERAJ, M. S., 2017. "Applying Lean In Aerospace Manufacturing", *Materials Today: Proceedings*, 4(8), ss. 8439-8446.
- GANORKAR, ASHWIN B., LAKHE, RAMESH R., AGRAWAL, K. N. 2018. "Implementation of TDABC in SME: A case study", *Journal of Corporate Accounting & Finance*, 29(2), 87-113.
- GERSİL, A. 2007. "Üretim sistemleri ve teknolojilerindeki gelişmelerin ve küreselleşmenin geleneksel maliyet muhasebesine etkileri", *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, 62(04), 107-123.
- GOOSSENS, A. J., BASTEN, R. J., 2015. "Exploring Maintenance Policy Selection Using The Analytic Hierarchy Process; An Application For Naval Ships", *Reliability Engineering & System Safety*, 142, ss. 31-41.
- GRABAN, M. 2011. *Yalın Hastane*. Çev.: Şengözer, P., Optimsit Yayınları, İstanbul, 304p.
- GRACANIN, D., BUCHMEISTER, B., LALIC, B., 2014. "Using Cost-Time Profile For Value Stream Optimization", *Procedia Engineering*, 69, ss. 1225-1231.
- GÜLER, A., HALICIOĞLU, M. B. VE TAŞĞIN, S. 2013. *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*, Seçkin Yayıncılık, Ankara, 431s.
- GÜNEŞLİK, M., 2012. "Yalın Yönetim Düşüncesinin Muhasebe Üzerindeki Etkileri; Otomotiv Sanayinde Bir Uygulama", *Doktora Tezi*, Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sakarya.
- GÜZEL, S., 2011. "Hazır Giyim İşletmesinde Yalın Üretime Geçiş: Değer Akışı Haritalandırma, Hat Tasarımı Ve Dengeleme", *Doktora Tezi*, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- HARAGOVICS, M., MIZSEY, P., 2014. "A Novel Application Of Exergy Analysis: Lean Manufacturing Tool To Improve Energy Efficiency And Flexibility Of Hydrocarbon Processing", *Energy*, 77, ss. 382-390.
- HARRIS, D. C., 2012. "The Adoption Of Lean Operations And Lean Accounting On The Financial-Performance Measures Of Publicly Traded Companies", *Doktora Tezi*, University of Mississippi. USA.
- HASKIN, D., 2010. "Teaching Special Decisions In A Lean Accounting Environment", *American Journal of Business Education*, 3(6), ss. 91-96.
- HATUNOĞLU, Z., 1999. "Tekstil Sektöründe Standart Maliyet Sistemi Uygulaması", *Doktora Tezi*, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.

- HOUSHMAND, M., JAMSHIDNEZHAD, B., 2006. "An Extended Model Of Design Process Of Lean Production Systems By Means Of Process Variables", *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*, 22(1), ss. 1-16.
- İŞLER, M., GÜNER, M., 2014. "Yalın Üretim Araçlarından Heijunka Ve Konfeksiyon Uygulamaları", XIII. Uluslararası İzmir Tekstil ve Hazır Giyim Sempozyumu, 2-5 Nisan, ss. 264-267.
- JIA, S., YUAN, Q., LV, J., LIU, Y., REN, D., ZHANG, Z., 2017. "Therblig-Embedded Value Stream Mapping Method For Lean Energy Machining", *Energy*, 138, ss. 1081-1098.
- KANAT, S., GÜNER, M., 2006. "Tam Zamanında Üretim Sisteminin Tekstil Ve Konfeksiyon Sanayine Uygulanabilirliği", *Tekstil ve Konfeksiyon*, 16(4), ss. 274-278.
- KARCIOĞLU, R., NURAY, M., 2010. "Yeni Bir Maliyetleme Sistemi Olarak Değer Akış Maliyetleme", *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, (47), ss. 69-80.
- KATKO, N. 2014. *Yalın CFO*. Çev.; Sancı, T., Optimist Yayınları, İstanbul, 166s
- KAZEMİ, H., AKİNCİ, H., 2018. "A Land Use Suitability Model For Rainfed Farming By Multi-Criteria Decision-Making Analysis (MCDA) and Geographic Information System (GIS)", *Ecological Engineering*, 116, ss. 1-6.
- KEÇEK, G., YILDIRIM, A. G. E., 2010. "Kurumsal Kaynak Planlama (ERP) Sisteminin Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) İle Seçimi: Otomotiv Sektöründe Bir Uygulama", *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 15(1), ss. 193-211.
- KEFE, İ. 2017. "Kaynak Tüketim Muhasebesi Ve Müşteri Karlılık Analizi: Üretim İşletmesinde Bir Uygulama", *Yayınlanmamış Doktora Tezi*, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- KEFE, İ., TURHAN, M. S., 2017. "Stratejik Performans Yönetiminin Finansal Olmayan Boyutları Ve Çağdaş Maliyet-Yönetim Muhasebesi Yaklaşımları", *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 26(1), ss. 12-25.
- KENNEDY, F. A., BREWER, P. C., 2006. "The Lean Enterprise And Traditional Accounting- Is The Honeymoon Over?", *Journal of Corporate Accounting & Finance*, 17(6), ss. 63-74.
- KENNEDY, F. A., WIDENER, S. K., 2008. "A Control Framework: Insights From Evidence On Lean Accounting", *Management Accounting Research*, 19(4), ss. 301-323.
- KESKİN, A. İ., 2010. "Cost Management System in Lean Enterprises: Lean Accounting", *Doktora Tezi*, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- KISAKÜREK, M. M., PEKCAN, A., 2005. "Muhasebenin Ürettiği Bilgiye Farklı Açılardan Bakışlar", *CU İktisadi İdari Bilimler Dergisi*, 6(2), ss. 107-125.
- KOCAMIŞ, T. U., 2015. "Lean Accounting Methodfor Reduction in Production Costs in Companies", *International Journal of Business and Social Science*, 6(9), ss. 6-13.

- KROLL, K. M., 2004. "The Lowdown On Lean Accounting", *Journal of Accountancy*, 198(1), ss. 69-76.
- KURSUNOGLU, N., ONDER, M., 2015. "Selection of An Appropriate Fan For An Underground Coal Mine Using The Analytic Hierarchy Process", *Tunnelling and Underground Space Technology*, 48, ss. 101-109.
- LABEDZ JR, C. S., GRAY, J. R., CHAMBERSBURG, P. A., THOMPSON, J., 2010. "Dynamics of Lean Accounting Innovation on Future Performance: May Accelerated Accounting Lead Astray?", ss. 1-24.
- LAURA, C., 2010. "Lean Accounting, A New Global Approach", *Ovidius University Annals, Economic Sciences Series*, 10, ss. 1510-1515.
- LI, X., SAWHNEY, R., ARENDT, E. J., RAMASAMY, K., 2012. "A Comparative Analysis Of Management Accounting Systems' Impact On Lean Implementation", *International Journal of Technology Management*, 57(1/2/3), ss. 33-48.
- LIN, W., QINGMIN, Y., 2009. "Lean Accounting Based On Lean Production", In *Management and Service Science, MASS'09, International Conference on IEEE*, ss. 1-4.
- LINDERMAN, K., SCHROEDER, R. G., ZAHEER, S., CHOO, A. S., 2003. "Six Sigma: A Goal-Theoretic Perspective", *Journal of Operations Management*, 21(2), ss. 193-203.
- LUO, J., BROZOVSKY, J., 2013. "Lean Accounting and Information Adjustment in Efficient Industries: Assimilation Ahead?", *Academy of Accounting and Financial Studies Journal*, 17(4), ss. 1-1.
- MARAŞLI, H., ÇOBAN, M. C., TOPBAŞ, E., 2014. "Yalın Muhasebe", *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(2), ss. 25-39.
- MARCHWINSKI, C. 2016. *Yalın Kavramlar Sözlüğü*. Çev.: Soydan, A. ve Baran, R., Optimist Yayınları, İstanbul, 156s.
- MASKELL, B. H., BAGGALEY, B., GRASSO, L., 2011. *Practical Lean Accounting: A Proven System For Measuring And Managing The Lean Enterprise*. Second Edition, CRC Press, Boca Raton, 428s.
- MASKELL, B. H., BAGGALEY, B. L., 2006. "Lean Accounting: What's it All About?", *Target*, 22(1), ss. 35-43.
- MASKELL, B. H., KENNEDY, F. A., 2007. "Why Do We Need Lean Accounting And How Does it Work?", *Journal of Corporate Accounting & Finance*, 18(3), ss. 59-73.
- MATSUI, Y., 2007. "An Empirical Analysis Of Just-In-Time Production In Japanese Manufacturing Companies", *International Journal of Production Economics*, 108(1-2), ss. 153-164.
- MAYNARD, R., 2008. "Lean Accounting", *Financial Management*, ss. 44-46.
- MCVAY, G., KENNEDY, F., FULLERTON, R., 2013. *Accounting in the lean enterprise: providing simple, practical, and decision-relevant information*. CRC Press, Boca Raton, 196s.
- MERWE, V. A., 2008. "Debating The Principles: Asking Questions Of Lean Accounting", *Cost Accounting*, 22(5), ss. 29-36.

- MONROY, C. R., NASIRI, A., PELÁEZ, M. Á., 2014. "Activity Based Costing, Time-Driven Activity Based Costing And Lean Accounting: Differences Among Three Accounting Systems' Approach To Manufacturing", In *Annals of Industrial Engineering*, ss. 11-17.
- MRUGALSKA, B., WYRWICKA, M. K., 2017. "Towards Lean Production in Industry 4.0", *Procedia Engineering*, 182, ss. 466-473.
- MYRELID, A., OLHAGER, J., 2015. "Applying Modern Accounting Techniques In Complex Manufacturing", *Industrial Management & Data Systems*, 115(3), ss. 402-418.
- NURAY, M., 2010. "Değer Akış Maliyetleme ve Bir Uygulama", Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı, Erzurum.
- OFILEANU, D., 2015. "Value Stream Cost Analysis In The Romanian Footwear Industry", *SEA-Practical Application of Science*, 2(8), ss. 45-52.
- OLIVA, G., SETOLA, R., SCALA, A., 2017. "Sparse And Distributed Analytic Hierarchy Process", *Automatica*, 85, ss. 211-220.
- ONAT, O. K., 2012. "Yalın Maliyet Yönetimi Yaklaşımı Ve Bir Üretim İşletmesi Uygulaması", Doktora Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Isparta.
- ÖZBEK, A., 2017. Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ve Excel İle Problem Çözümü Kavram- Teori- Uygulama, Seçkin Yayınları, Ankara, 72-75s
- ÖZÇELİK, F., 2011. "Yalın Üretim Uygulayan İşletmeler İçin Muhasebe Sistemi", Doktora Tezi, Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı, Bursa.
- _____, 2013a. "Yalın Üretim Ortamına Uygun Maliyet Sistemi Seçimi", *Yönetim ve Ekonomi: Celal Bayar Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 20(1), ss. 47-58.
- _____, 2013b. "Yalın Üretim Ortamlarında Geleneksel Maliyet Muhasebesi İle Yaşanan Sorunlar: Bir Araştırma", *CÜ İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 14(1), 259-276.
- ÖZÇELİK, F., ERTÜRK, H., 2012. Yalın Muhasebe, Dora Yayınları, Bursa, 238s.
- ÖZKOL, A. E., 2004. "Yalın Düşünce ve İsrafın Tekdüzen Muhasebe Sistemi Çerçevesinde Kaydı: Bir Yaklaşım ve Örnek Uygulama", *Dokuz Eylül Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi*, 19(1), ss. 119-138.
- ÖZVERİ, O., GÜÇLÜ, P., 2015. "Değer Akış Haritalamada Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) Uygulanması", *Uluslararası Alanya İşletme Fakültesi Dergisi*, 7 (1), ss. 1-12.
- PANUWATWANICH, K., NGUYEN, T. T., 2017. "Influence of Total Quality Management on Performance of Vietnamese Construction Firms", *Procedia Engineering*, 182, ss. 548-555.
- PARTOVI, F. Y., 1991. "An Analytic Hierarchy Approach To Activity-Based Costing", *International Journal of Production Economics*, 22(2), ss. 151-161.
- PEREIRA, A., ABREU, M. F., SILVA, D., ALVES, A. C., OLIVEIRA, J. A., LOPES, I., FIGUEIREDO, M. C., 2016. "Reconfigurable Standardized Work in A Lean Company—A Case Study", *Procedia CIRP*, 52, ss. 239-244.

- QI, P., DU, M., 2018. "Multi-Factor Evaluation Indicator Method For The Risk Assessment Of Atmospheric And Oceanic Hazard Group Due To The Attack Of Tropical Cyclones", *International Journal Of Applied Earth Observation And Geoinformation*, 68, ss. 1-7.
- RAMASAMY, K., 2005. "A Comparative Analysis of Management Accounting Systems on Lean Implementation", Yüksek Lisans Tezi, The University of Tennessee, Knoxville.
- REN, P., XU, Z., LIAO, H., 2016. "Intuitionistic Multiplicative Analytic Hierarchy Process In Group Decision Making", *Computers & Industrial Engineering*, 101, ss. 513-524.
- REYNOLDS, K. T., 1998. "Cellular Manufacturing & The Concept Of Total Quality", *Computers & Industrial Engineering*, 35(1-2), ss. 89-92.
- RÍOS-MANRÍQUEZ, M., COLOMÍNA, C. I. M., PASTOR, M. L. R. V., 2014, "Is the activity based costing system a viable instrument for small and medium enterprises? The case of Mexico", *Estudios gerenciales*, 30(132), 220-232.
- RORIZ, C., NUNES, E., SOUSA, S., 2017. "Application of Lean Production Principles and Tools for Quality Improvement of Production Processes in A Carton Company", *Procedia Manufacturing*, 11, ss. 1069-1076.
- ROSA, R., CRISTINA, A., MACHADO, C. V., JOAO, M., 2013. "Lean accounting: Accounting Contribution For Lean Management Philosophy", *Tourism & Management Studies*, 3, ss. 886-895.
- RUIZ-DE-ARBULO-LOPEZ, P., FORTUNY-SANTOS, J., CUATRECASAS-ARBÓS, L., 2013. "Lean Manufacturing: Costing The Value Stream", *Industrial Management & Data Systems*, 113(5), ss. 647-668.
- SAATY, T. L., 1986. "Axiomatic Foundation Of The Analytic Hierarchy Process", *Management Science*, 32(7), ss. 841-855.
- SAATY, T. L., VARGAS, L.G., 2001. *Models, Methods, Concepts & Applications of the Analytic Hierarchy Process*, Springer Science+Business Media, LLC, New York, 334s.
- SAHOOA, S., YADAVA, S., 2018. "Total Quality Management in Indian Manufacturing SMEs", *Procedia Manufacturing*, 21, ss. 541-548.
- SCAPENS, R. W. 1990. "Researching Management Accounting Practice: The Role Of Case Study Methods", *The British Accounting Review*, 22(3), 259-281.
- SHARAFODDIN, S., 2016. "The Utilization of Target Costing and Its Implementation Method in Iran", *Procedia Economics and Finance*, 36, ss. 123-127.
- SHASHIKUMAR, G., SARKAR, B., SANYAL, S. K., 2017. "Evaluation of Facilities Layout Alternatives By Integrating Concepts of ABC & AHP", *International Journal of Engineering Science Invention*, 6 (7), ss. 20-25.
- SOLIMAN, M., SAURIN, T. A., ANZANELLO, M. J., 2018. "The Impacts of lean Production on The Complexity of Socio-Technical Systems", *International Journal of Production Economics*, 197, ss. 342-357.
- STENZEL, J., 2007. *Lean Accounting: Best Practices For Sustainable Integration*, John Wiley & Sons, New Jersey, 309 s.
- STOJANOVIC, D., & RADOJEVIC, Z. 2006. "Accounting characteristics in lean manufacturing", *International Scientific Days*, 1146-1151.

- SUBAŞI, M., OKUMUŞ, K. 2017. “Bir Araştırma Yöntemi Olarak Durum Çalışması”, Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 21(2), 419-426.
- SUGIMORI, Y., KUSUNOKI, K., CHO, F., UCHIKAWA, S., 1977. “Toyota Production System And Kanban System Materialization Of Just-In-Time And Respect-For-Human System”, The International Journal of Production Research, 15(6), ss. 553-564.
- SULLIVAN, W. G., MCDONALD, T. N., VAN AKEN, E. M., 2002. “Equipment Replacement Decisions And Lean Manufacturing”, Robotics and Computer-Integrated Manufacturing, 18(3-4), ss. 255-265.
- ŞEN, V., 2017. “Yalın Muhasebe Uygulamaları Ve İşletmelerde Uygulanabilirliğinin İncelenmesi”, Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı, Tekirdağ.
- ŞENGÜN, H. İ., 2017. “Tam Zamanında Üretim (TzÜ)’nün Kapsamı ve TZÜ’de Temel Sayılan Kavramların İncelenmesi”, International Journal of Management and Administration, 1(1), ss. 24-29.
- TAM, M.C.Y., TUMMALA, V.M.R., 2001. “An Application of The AHP in Vendor Selection of a Telecommunications System”, The International Journal of Management Science, 29(2), 171- 182.
- TAHA, Hamdy (2011). Operations Research An Introduction. Dokuzuncu baskı. Pearson Education. New Jersey.
- TAYYAR, N., AKCANLI, F., GENÇ, E., EREM, I., 2014. “BİST’e Kayıtlı Bilişim ve Teknoloji Alanında Faaliyet Gösteren İşletmelerin Finansal Performanslarının Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) ve Gri İlişkisel Analiz (GİA) Yöntemiyle Değerlendirilmesi”, Muhasebe ve Finansman Dergisi, (61), ss. 19-40.
- TERZİ, S., ATMACA, M., 2011. “Yalın Üretim Sistemi Açısından Değer Akış Maliyetlemesinin İncelenmesi”, Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 16(3), ss. 449-466.
- THENGANE, S. K., HOADLEY, A., BHATTACHARYA, S., MITRA, S., BANDYOPADHYAY, S., 2014. “Cost-Benefit Analysis Of Different Hydrogen Production Technologies Using AHP and Fuzzy AHP”, International Journal of Hydrogen Energy, 39(28), ss. 15293-15306.
- TIMM, P. H., 2015. “Perceptions Of Value-Stream Costing And The Effect On Lean-Accounting Implementation”, Doktora Tezi, Walden University, Minneapolis.
- TURAN, H., 2016. “Çevik Üretim İle Yalın Üretimin Karşılaştırılması”, Journal of Life Economics, ss. 61-76.
- TÜFEKÇİ, N. VE TÜFEKÇİ, Ö. K. 2014. “Pazarlama Yeniliği ile Pazarlama Performansı İlişkisini Açıklamaya Yönelik Bir Vaka Çalışması: Süleyman Demirel Üniversitesi Olimpik Yüzme Havuzu Örneği ve Bir Model Önerisi”, Girişimcilik ve Kalkınma Dergisi, 9(1): 161-182.
- VEISI, H., LIAGHATI, H., ALIPOUR, A., 2016. “Developing An Ethics-Based Approach To Indicators Of Sustainable Agriculture Using Analytic Hierarchy Process(AHP)”, Ecological Indicators, 60, ss. 644-654.

- VILKAS, M., KORECKAJA, I., KATILIŪTĖ, E., BAGDONIENĖ, D., 2015. "Adoption Of Lean Production: Preliminary Evidence From Lithuania", *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 213, ss. 884-889.
- YILDIRIM, A. VE ŞİMŞEK, H. 2006. *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*, Seçkin Yayıncılık, Ankara, s366.
- WADDELL, B. (2010), "The Advancement of Lean Accounting", <http://www.bill-waddell.com/leanenterprise.html> (Erişim tarihi: 22.10.2018).
- WAHDIAT, I. S., 2016. "Analysis Of Lean Accounting, JIT And Balance Scorecard In The Company's Lean Manufacturing", *International Journal of Scientific & Technology Research*, 5(2), ss. 213-220.
- WIND, Y., SAATY, T. L., 1980. "Marketing Applications Of The Analytic Hierarchy Process", *Management Science*, 26(7), ss. 641-658.
- WOEHRLE S. L., ABOU-SHADY, L., 2010. "Using Dynamic Value Stream Mapping And Lean Accounting Box Scores To Support Lean Implementation", *American Journal of Business Education*, 3(8), ss. 67-76.
- WOMACK, J. P., 2009. "From Modern Management to Lean Management", May 14, *Lean Network Annual Conference*, Covington, KY.
- WOMACK, J. P., JONES, D. T., ROOS, D., 1990. *The Machine That Changed The World: The Story Of Lean Production*, Rawson Associates, New York, 323s.
- WOMACK, J.P., JONES, D.T., 1996. *Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation*, Simon & Schuster, New York, 400s.
- WOODSIDE, A. G. 2010. *Case Study Research: Theory, Methods, Practice.*: Emerald Group Publishing Limited, United Kingdom, 455p.
- WORLD TRADE ORGANIZATION (WTO), 2017. "World Trade Statistical Review 2017".
- XIA, X., SUN, Y., WU, K., JIANG, Q., 2016. "Optimization of A Straw Ring-Die Briquetting Process Combined Analytic Hierarchy Process And Grey Correlation Analysis Method", *Fuel Processing Technology*, 152, ss. 303-309.
- <https://industryolog.com/gemba-yuruyusu/>, (Erişim Tarihi, 16.10.2018).

ÖZ GEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı – Soyadı :Ahmet KAYA
Doğum Yeri ve Tarihi :İskenderun-1987

Eğitim Durumu

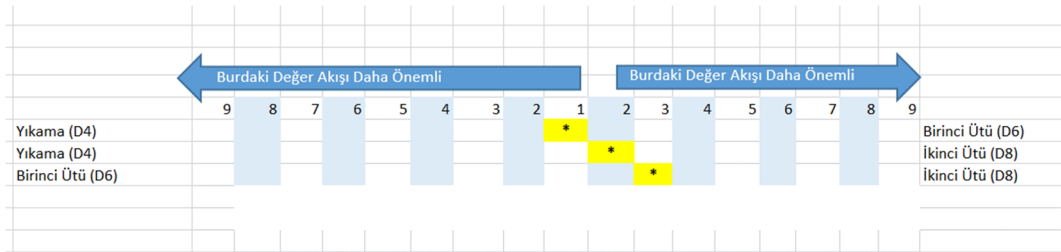
Lisans Öğrenimi : Gaziantep Üniversitesi, İİBF, İşletme
Yüksek Lisans Öğrenimi : Gaziantep Üniversitesi, SBE, İşletme
Doktora Öğrenimi : -
Bildiği Yabancı Diller : İngilizce
Bilimsel Faaliyetleri : -

İş Deneyimi

Stajlar : -
Projeler : -
Çalıştığı Kurumlar :Akdeniz Üniversitesi

İletişim

E-Posta Adresi : kayaahmet1987@hotmail.com
Tel. : 0507 11-000-11
Tarih : 01.07.2019



Uzman 3

	D4	D6	D8
D4	1	1	1/2
D6	1	1	1/3
D8	2	3	1

Ek. 2 Elektrik giderinin uzmanlara göre değer akışlarına göre değerlendirmeleri**Uzman 1**

	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10
D1	1	1/3	1/9	1/5	1/4	1/7	1/4	1/6	1	1/2
D2	3	1	1/6	1/2	1	1/4	1/5	1/3	2	1
D3	9	6	1	4	5	2	1	3	8	7
D4	5	2	1/4	1	1	1/2	1/3	1	4	3
D5	4	1	1/5	1	1	1/3	1/4	1/2	3	2
D6	7	4	1/2	2	3	1	1	1	6	5
D7	8	5	1	3	4	1	1	2	7	6
D8	6	3	1/3	1	2	1	1/2	1	5	4
D9	1	1/2	1/8	1/4	1/3	1/6	1/7	1/5	1	1
D10	2	1	1/7	1/3	1/2	1/5	1/6	1/4	1	1

Uzman 2

	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10
D1	1	1/2	1/8	1/4	1/3	1/5	1/7	1/6	1	1
D2	2	1	1/6	1/2	1	1/3	1/6	1,4	3	1
D3	8	6	1	4	4	4	1	2	9	6
D4	4	2	1/4	1	1	1	1/3	1/2	5	3
D5	3	1	1/4	1	1	1/2	1/5	1, /	3	2
D6	5	3	1/4	1	2	1	1/2	1	6	4
D7	7	6	1	3	5	2	1	1	9	6
D8	6	4	1/2	2	3	1	1	1	7	5
D9	1	1/3	1/9	1/5	1/3	1/6	1/9	1/7	1	1/2
D10	1	1	1/6	1/3	1/2	1/4	1/6	1/5	2	1

Uzman 3

	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10
D1	1	1/3	1/9	1/5	1/2	1/7	1/9	1/6	1/2	1
D2	3	1	1/4	1	1	1/3	1/4	1/2	2	2
D3	9	4	1	4	6	2	1	2	6	9
D4	5	1	1/4	1	2	1/2	1/3	1	3	4
D5	2	1	1/6	1/2	1	1/4	1/6	1/3	2	2
D6	7	3	1/2	2	4	1	1	2	5	6
D7	9	4	1	3	6	1	1	2	7	9
D8	6	2	1/2	1	3	1/2	1/2	1	4	5
D9	2	1/2	1/6	1/3	1/2	1/5	1/7	1/4	1	1
D10	1	1/2	1/9	1/4	1/2	1/6	1/9	1/5	1	1

Ek. 3 Doğalgaz giderinin uzmanlara göre değer akışlarına göre değerlendirmeleri**Uzman 1**

	D4	D5	D6	D8
D4	1	1	1	1/2
D5	1	1	1/2	1/3
D6	1	2	1	1
D8	2	3	1	1

Uzman 2

	D4	D5	D6	D8
D4	1	1	1/3	1/2
D5	1	1	1/4	1/3
D6	3	4	1	2
D8	2	3	1/2	1

Uzman 3

	D4	D5	D6	D8
D4	1	3	1/4	1/4
D5	1/3	1	1/5	1/5
D6	4	5	1	1/2
D8	4	5	2	1

Ek. 4 Kira giderinin uzmanlara göre değer akışlarına göre değerlendirmeleri**Uzman 1**

	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10
D1	1	1/3	1/2	2	2	4	1	4	7	5
D2	3	1	2	4	5	6	2	7	9	7
D3	2	1/2	1	3	4	5	1	6	9	8
D4	1/2	1/4	1/3	1	1	2	1/2	3	5	5
D5	1/2	1/5	1/4	1	1	1	1/4	2	4	3
D6	1/4	1/6	1/5	1/2	1	1	1/4	1	3	1
D7	1	1/2	1	2	4	4	1	5	9	6
D8	1/4	1/7	1/6	1/3	1/2	1	1/5	1	2	1
D9	1/7	1/9	1/9	1/5	1/4	1/3	1/9	1/2	1	1
D10	1/5	1/7	0,125	1/5	1/3	1	1/6	1	1	1

Uzman 2

	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10
D1	1	1/4	1/2	1	4	2	1	4	6	4
D2	4	1	1	5	6	5	2	6	9	7
D3	2	1	1	3	5	4	1	8	9	7
D4	1	1/5	1/3	1	2	1	1/2	5	5	3
D5	1/4	1/6	1/5	1/2	1	1	1/4	1	3	2
D6	1/2	1/5	1/4	1	1	1	1/4	3	5	2
D7	1	1/2	1	2	4	4	1	6	8	5
D8	1/4	1/6	1/8	1/5	1	1/3	1/6	1	2	1
D9	1/6	1/9	1/9	1/5	1/3	1/5	1/8	1/2	1	1/2
D10	1/4	1/7	1/7	1/3	1/2	1/2	1/5	1	2	1

Uzman 3

	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10
D1	1	1/2	1	2	3	4	1	7	5	7
D2	2	1	2	5	5	7	3	9	8	9
D3	1	1/2	1	3	4	5	3	8	6	7
D4	1/2	1/5	1/3	1	1	3	1/2	4	3	4
D5	1/3	1/5	1/4	1	1	1	1/2	4	2	3
D6	1/4	1/7	1/5	1/3	1	1	1/3	3	2	3
D7	1	1/3	1/3	2	2	3	1	6	5	5
D8	1/7	1/9	1/8	1/4	1/4	1/3	1/6	1	1/2	1
D9	1/5	1/8	1/6	1/3	1/2	1/2	1/5	2	1	1
D10	1/7	1/9	1/7	1/4	1/3	1/3	1/5	1	1	1

Ek. 5 Sarf malzeme giderinin uzmanlara göre değer akışlarına göre değerlendirmeleri**Uzman 1**

	D3	D4	D5	D7
D3	1	8	9	4
D4	1/8	1	2	1/4
D5	1/9	1/2	1	1/7
D7	1/4	4	7	1

Uzman 2

	D3	D4	D5	D7
D3	1	3	4	1
D4	1/3	1	1	1/3
D5	1/4	1	1	1/5
D7	1	3	5	1

Uzman 3

	D3	D4	D5	D7
D3	1	1	8	1/3
D4	1	1	3	1/6
D5	1/8	1/3	1	1/9
D7	3	6	9	1

Ek. 6 Diğer işçilik giderinin uzmanlara göre değer akışlarına göre değerlendirmeleri**Uzman 1**

	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10
D2	1	1	2	3	3	5	7	8	9
D3	1	1	1	2	3	4	6	6	8
D4	1/2	1	1	2	2	4	4	7	7
D5	1/3	1/2	1/2	1	1	2	3	5	6
D6	1/3	1/3	1/2	1	1	1	2	3	5
D7	1/5	1/4	1/4	1/2	1	1	1	1	4
D8	1/7	1/6	1/4	1/3	1/2	1	1	1	3
D9	1/8	1/6	1/7	1/5	1/3	1	1	1	1
D10	1/9	0,125	1/7	1/6	1/5	1/4	1/3	1	1

Uzman 2

	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10
D2	1	1	3	1	4	7	8	9	9
D3	1	1	2	1	4	4	5	6	9
D4	1/3	1/2	1	1/2	2	2	3	4	5
D5	1	1	2	1	2	4	4	5	8
D6	1/4	1/4	1/2	1/2	1	1	2	3	4
D7	1/7	1/4	1/2	1/4	1	1	1	1	4
D8	1/8	1/5	1/3	1/4	1/2	1	1	1	2
D9	1/9	1/6	1/4	1/5	1/3	1	1	1	1
D10	1/9	1/9	1/5	0,125	1/4	1/4	1/2	1	1

Uzman 3

	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10
D2	1	1	2	3	5	5	7	6	9
D3	1	1	2	2	4	4	7	4	9
D4	1/2	1/2	1	2	2	4	5	3	7
D5	1/3	1/2	1/2	1	1	2	4	3	5
D6	1/5	1/4	1/2	1	1	2	3	2	4
D7	1/5	1/4	1/4	1/2	1/2	1	1	1	3
D8	1/7	1/7	1/5	1/4	1/3	1	1	1/2	1
D9	1/6	1/4	1/3	1/3	1/2	1	2	1	2
D10	1/9	1/9	1/7	1/5	1/4	1/3	1	1/2	1

Ek. 7. AHS Katsayıları hesaplama adımları

Bu ekte AHS katsayılarının nasıl hesaplandığı örneklendirilmektedir. Geometrik ortalama alınmak suretiyle uzlaşa sağlanan nihai değerlendirme matrislerinin her birisi için aşağıdaki hesaplamalar gerçekleştirilmiştir. Örneklendirme amacıyla en düşük hacimli matrisin seçilmesinin nedeni okuyucunun tablodaki hesaplamaları kolay takip edebilmelerini sağlamaktır.

Tezin metin kısmında anlatıldığı üzere su giderlerinin değer akışlarına dağıtımında üç uzmanın görüşleri arasında geometrik ortalama yardımıyla uzlaşa sağlamak suretiyle tek bir değerlendirme matrisi oluşturulmuştur. Aşağıda bu değerlendirme matrisi yer almaktadır. AHS katsayılarını hesaplamak için ilk adım olarak bu değerlendirme matrisinde her bir sütunun toplamı alınmaktadır.

	D4	D6	D8
D4	1	1,817	2,080
D6	0,550	1	1,101
D8	0,481	0,909	1
Sütun toplamları	2,031	3,726	4,181

Değerlendirme matrisinin sütun toplamları hesaplandıktan sonra, karar matrisindeki her bir değer, kendi sütun toplamına bölünmek suretiyle aşağıdaki gibi normalleştirilmektedir. Nihai AHS katsayıları ise bu normalleştirilmiş değerlerin satır ortalamalarıdır.

	D4	D6	D8	Satır Ortalamaları
D4	0,4924	0,4877	0,4975	0,4925
D6	0,2708	0,2684	0,2633	0,2675
D8	0,2368	0,2440	0,2392	0,2399

Ek. 8. Tutarlılık hesaplama adımları

Bu bölümde Su giderlerinin değer akışlarına dağıtımında birinci uzmanın değerlendirme matrisini kullanmak suretiyle tutarlılık katsayısının adım adım nasıl hesaplanacağı örneklendirilecektir. Su giderlerinin seçilmesinin nedeni matrisin daha küçük boyutta olmasıdır. Diğer matrisler için de aşağıdaki gibi hesaplamalar gerçekleştirilmiştir.

Birinci sırada yer alan uzmanın su giderinin değer akışlarına dağıtımı için gerçekleştirdiği değerlendirmeler aşağıdaki gibidir. Her bir sütunda yer alan değerlerin toplamı hesaplanmakta ve en son satıra yazılmaktadır.

	D4	D6	D8
D4	1	3	9
D6	1/3	1	4
D8	1/9	1/4	1
Sütun Toplamları	1,4444	4,25	14,00

Matristeki her bir değer sştşn toplamlarına bşlmek suretiyle normalleştirilir. Aşağıda normalleştirilmiş değerler yer almaktadır. En sondaki sştşnda ise satşlardaki değerlerin ortalamaları yer almaktadır.

	D4	D6	D8	Satır Ortalamaları
D4	0,6923	0,7059	0,6429	0,6803
D6	0,2308	0,2353	0,2857	0,2506
D8	0,0770	0,0589	0,0714	0,0691

Karar matrisi ile normalleştirilmiş matrisin matris çarpım işlemi sonucu elde edilen değerlerin toplamı ile λ_{max} değeri hesaplanmaktadır.

$$M1 = \begin{bmatrix} 1 & 3 & 9 \\ 1/3 & 1 & 4 \\ 1/9 & 1/4 & 1 \end{bmatrix}$$

$$M2 = \begin{bmatrix} 0,6923 & 0,7059 & 0,6429 \\ 0,2308 & 0,2353 & 0,2857 \\ 0,0770 & 0,0589 & 0,0714 \end{bmatrix}$$

$$M1 * M2 = \begin{bmatrix} 2,0537 \\ 0,7536 \\ 0,2073 \end{bmatrix}$$

Yukarıdaki matristeki değerlerin toplamı λ_{max} olarak adlandırılmakta ve aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır.

$$\lambda_{max} = 2,0537 + 0,7536 + 0,2073 = 3,0146$$

$$Tutarsızlık Oranı (CR) = \frac{CI}{RI} = \frac{(\lambda_{max} - m)/(m - 1)}{1,98 * (m - 2)/m}$$

Formřlde n matristeki satır (veya sştşn) sayısıdır.

$$CR = \frac{(3,0146 - 3)/(3 - 1)}{1,98 * (3 - 2)/3} = \frac{0,0073}{0,66} = 0,0011$$