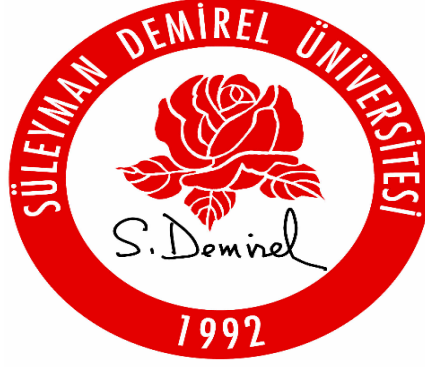




**T.C
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI**

**ALTI SİGMA SİSTEMİ İLE
BÜTÜNLEŞİK FAALİYET TABANLI MALİYET SİSTEMİNİN
MERMER SEKTÖRÜNDE UYGULANMASI**

DOKTORA TEZİ

OSMAN AKIN

Tez Danışmanı: PROF. DR. DURMUŞ ACAR

ISPARTA, 2010

Madde-39 Tez Sınavının tamamlanmasından sonra Jüri tez hakkında salt çoğunlukla “KABUL” ,“RET” veya “DÜZELTME” kararı verir. Bu karar, Anabilim Dalı Başkanlığınca tez sınavını izleyen ç ü m içinde ilgili Enstitüye tutanakla bildirilir. Tezi reddedilen öğrencinin Yüksek Öğretim Kurumu ile ilişkisi kesilir. Tezi hakkında düzeltme kararı verilen öğrenci en geç altı ay içinde gereğini yaparak tezini aynı jüri önünde yeniden savunur. Bu savunma sonunda da tez kabul edilmeyen öğrencinin Enstitü ile ilişkisi kesilir.

ÖNSÖZ

Çalışmamın tüm aşamalarında bilgi ve deneyimlerinden faydalanma imkanı veren ve katkılarını esirgemeyen tez danışmanım Prof. Dr. Durmuş ACAR'a, çalışmamın tamamını okuyarak tüm düzeltmeleri yapan ve desteği hiçbir zaman esirgemeyen eşim Berna AKIN'a, çalışmalarım sırasında yardımcı olan ablam Yasemin ALP'e, uygulama sırasında bilgi ve deneyimlerini paylaşarak bana zaman ayıran Ahmet Hüsrev YILDIZ'a ve tabii ki beni günlere getiren, hem maddi hemde manevi destekleri benden hiçbir zaman esirgemeyen annem Gülten KAÇAR ve babam Mehmet AKIN'a sonsuz teşekkür ederim.

ÖZET
ALTI SİGMA SİSTEMİ İLE BÜTÜNLEŞİK FAALİYET TABANLI
MALİYET SİSTEMİNİN MERMER SEKTÖRÜNDE UYGULANMASI

Osman AKIN

Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı
Doktora Tezi, 278 sayfa, Haziran 2010.

Danışman: Prof Dr Durmuş ACAR

Küreselleşme sürecinde zorlu rekabet koşullarında yer alan işletmelerin başarılı olabilmeleri için değişen şartlara ayak uydurarak sürekli iyileştirmeyi amaç edinmeleri gerekmektedir. Bu nedenle işletmeler süreçleri iyileştirerek, hataları minimize etmeyi amaçlayan ve böylece maliyetleri düşürmeye yardımcı olan altı sigma yaklaşımını kullanmaktadır. Çalışmamızın amacı, altı sigma sistemi ile belirlenen işletme süreçlerindeki hata maliyetlerinin çağdaş maliyet yönetim sistemlerinden birisi olan faaliyet tabanlı maliyet yönetimi ile ölçülerek, parasal tutarlarının ortaya konmasıdır.

Çalışmanın birinci bölümünde, altı sigma sistemi hakkında literatür bilgisi verilmiştir.

İkinci bölümde, FTM kavramı açıklanmış, gelişimi hakkında bilgi verilerek işleyiş süreçleri hakkında bilgi verilmiştir.

Son bölümde ise altı sigma sistemi ile FTM yöntemi kullanılarak bir mermer sektörü işletmesinde uygulama yapılarak sonuçlar analiz edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Altı Sigma, Maliyet, Faaliyet Tabanlı Maliyet, Mermer*

ABSTRACT

THE IMPLEMENTATION OF SIX SIGMA SYSTEMS WITH INTEGRATED ACTIVITY BASED COST SYSTEM IN MARBLE SECTOR

Osman AKIN

Suleyman Demirel University, Social Sciences, Institute of Business Administration
Doctoral Thesis, 278 pages, June 2010

Advisor: Prof. Dr. Durmuş ACAR

The enterprises in challenging competitive conditions in the process of globalization are required to obtain a continuous improvement purposes which is by adapting changing conditions to be successful. Therefore, enterprises use six sigma approach by improving business processes, aiming at minimizing errors and thus help to reduce costs. The aim of our study is to expose the monetary value of the costs of errors in system operations determined by six sigma approach by measuring it with activity-based cost management which is one of the contemporary cost management systems.

In the first part of the study, information was given about the literature of the six sigma system.

In the second section, the concept “ABC” was explained and information was given about the processes by providing information about the development of it.

In the last section, an application was done in marble sector and the results were analyzed by using ABC method with Six Sigma Approach.

Key Words: *Six Sigma, Cost, Activity Based Cost, Marble*

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	i
ÖZET	ii
ABSTRACT	iii
KISALTMALAR	ix
ŞEKİLLER	xii
TABLolar.....	xiii

BİRİNCİ BÖLÜM

ALTI SİGMA

1.1. Genel Bilgi.....	1
1.1.1. Altı Sigma Tanımı	1
1.1.2. Gelişimi.....	3
1.1.3. Amaçları ve Özellikleri.....	5
1.1.4. Altı Sigma ve Değişkenlik	7
1.2. Altı Sigma İlkeleri.....	9
1.2.1. Müşteri Odaklılık.....	9
1.2.2. Verilere Dayalı Yönetim.....	10
1.2.3. Proses Odaklılık.....	11
1.2.4. Proaktif Yönetim	11
1.2.5. Mükemmelle Yönelme, Başarısızlığa Hoşgörü.....	12
1.3. Altı Sigma Yol Haritası.....	13
1.3.1. Temel Süreçlerin ve Kilit Müşterilerin Tanımlanması	14
1.3.2. Müşteri Gereksinimlerinin Belirlenmesi.....	15
1.3.3. Mevcut Performansın Ölçülmesi.....	15
1.3.4. İyileştirmelerin Öncelik Sırasına Konulması, Analizi ve Yürütülmesi	15
1.3.5. Altı Sigma Sisteminin Genişletilmesi ve Entegrasyonu	16
1.4. Altı Sigma Hedefleri	16
1.4.1. Kalitenin Arttırılması.....	16
1.4.2. Verimliliğin Arttırılması, Maliyetlerin Minimizasyonu	17
1.4.3. Süreçlerde İyileştirme	18
1.4.4. Müşteri Memnuniyeti	20
1.4.5. Rekabet Üstünlüğü Sağlama	22

1.4.6. Örgütsel Sinerji ve Örgütsel Öğrenme.....	23
1.5. Altı Sigma Uygulama Aşamaları ve Araçları.....	24
1.5.1. Tanımla	26
1.5.2. Ölçme.....	37
1.5.3. Analiz.....	43
1.5.4. İyileştirme	50
1.5.5. Kontrol.....	53
1.6. Altı Sigma Organizasyon Şeması	54
1.7. Altı Sigmanın Diğer Kalite Sistemleri ile Karşılaştırılması.....	60
1.7.1. Altı Sigma ve ISO 9001	61
1.7.2. Altı Sigma ve Toplam Kalite Yönetimi.....	62
1.7.3. Altı Sigma ve Yalın Üretim	64
1.7.4. Altı Sigma ve Kaizen.....	66
1.7.5. Altı Sigma ve EFQM	66
1.7.6. Altı Sigma ve Kalite Maliyetleri	68
1.8. Altı Sigma Uygulamaları.....	70
1.8.1. Türkiye’de Altı Sigma Uygulamaları	70
1.8.2. Dünya’da Altı Sigma Uygulamaları	74
1.9. Altı Sigma Yönteminin Artıları ve Eksileri.....	76

İKİNCİ BÖLÜM

FAALİYET TABANLI MALİYETLEME

2.1. Genel Bilgi.....	78
2.1.1. Tanımı	79
2.1.2. Tarihsel Gelişimi	81
2.1.3. Amacı.....	83
2.1.4. Özellikleri.....	84
2.2. Faaliyet Tabanlı Maliyetleme Sistemi ile İlgili Temel Kavramlar.....	85
2.2.1. Faaliyet Kavramı ve Önemi	85
2.2.2. Kaynak Kavramı.....	90
2.3. FTM Uygulamaları	95
2.3.1. Departmantal Faaliyet Tabanlı Maliyetleme Sistemi	95
2.3.2. Zaman Etkenli Faaliyet Tabanlı Maliyetleme.....	96

2.3.3. Faaliyet Tabanlı Yönetim.....	97
2.3.3.1. Operasyonel Faaliyet Tabanlı Yönetim.....	98
2.3.3.2. Stratejik Faaliyet Tabanlı Yönetim.....	98
2.3.4. Faaliyet Tabanlı Bütçeleme.....	99
2.4. Faaliyet Tabanlı Maliyet Sistemi ve Maliyetler	101
2.4.1. Faaliyet Maliyetleri.....	101
2.4.1.1. Birim Seviyesi Maliyetler	102
2.4.1.2. Parti Seviyesi Maliyetler	102
2.4.1.3. Mamul Seviyesi Maliyetler	103
2.4.1.4. Tesis Seviyesi Maliyetler	103
2.5. Faaliyet Tabanlı Maliyetleme Sisteminin Aşamaları.....	104
2.5.1. Faaliyetlerin Belirlenmesi ve Tanımlanması	106
2.5.2. Birinci Aşama Maliyet Etkenlerinin Seçilmesi.....	107
2.5.2.1. Maliyet Etkenlerinin Belirlenmesi.....	108
2.5.2.2. Maliyet Havuzlarının Oluşturulması.....	110
2.5.3. İkinci Aşama Maliyet Etkenlerinin Seçilmesi.....	111
2.6. Faaliyet Tabanlı Maliyetleme Sisteminin Kullanım Alanları	114
2.6.1. İşletme Faaliyetlerinin İyileştirilmesi	115
2.6.2. Fiyatlandırma Politikalarının Oluşturulması.....	115
2.6.3. Yatırımların Geri Dönüşlerinin Ve Fizibilitelerinin Hesaplanması ...	116
2.6.4. Fason Kullanımı Kararının Verilmesi.....	118
2.6.5. Karlılık Oranı Yüksek Ürün ve Ürün Karışımlarının Seçilmesi	118
2.6.6. Kısa Süreli Müşteri Siparişleri Üretiminin Değerlendirilmesi.....	119
2.6.7. Uzun Süreli Anlaşmaların İşletmeye Olan Karlılığının İncelenmesi .	120
2.7. Klasik Maliyetleme Yöntemleri İle Faaliyet Tabanlı Maliyetlemenin Karşılaştırılması.....	120
2.8. Faaliyet Tabanlı Maliyetleme Sisteminin Diğer Yönetim Sistemleri ile Karşılaştırılması.....	127
2.8.1. FTM ve Toplam Kalite Yönetimi.....	127
2.8.2. FTM ve Tam Zamanında Üretim Sistemi.....	129
2.8.3. FTM ve Kaizen.....	130
2.8.4. FTM ve Kalite Maliyetleri	131
2.9. Türkiye’de ve Dünyada Faaliyet Tabanlı Maliyet Sistemi	132

2.9.1. Dünyada FTM Gelişmeleri	133
2.9.2. Türkiye’de Faaliyet Tabanlı Maliyetleme Uygulamaları	133
2.9.2.1. Türkiye’deki İşletmelerin Maliyet Yapısı	133
2.9.2.2. Türkiye’deki Faaliyet Tabanlı Maliyetleme Sistemi Uygulamaları	133
2.10. Faaliyet Tabanlı Maliyetleme Sisteminin Üstün ve Zayıf Yönleri.....	134

3.BÖLÜM

MERMER SEKTÖRÜ İŞLETMESİNDE UYGULAMA

3.1. Sektör Hakkında Genel Bilgi.....	139
3.2. İşletme Hakkında Genel Bilgi	147
3.3. Metodoloji	148
3.3.1.Araştırmanın Amacı.....	148
3.3.2. Araştırmanın Önemi	150
3.3.3. Araştırmanın Kapsamı	150
3.3.4. Araştırmanın Yöntemi	151
3.4. Altı Sigmanın İşletme Uygulaması.....	151
3.4.1. Pareto Analizi	152
3.4.2. Koşu Diyagramı (Run Chart)	154
3.4.3. Ki-Kare Testi.....	156
3.4.4. Sebep Sonuç Diyagramı.....	159
3.4.5. Sürecin Sigma Seviyesini Belirlemek.....	159
3.5. İşletmede Mevcut Maliyet Muhasebesi Sistemi	164
3.5.1. Katrak Hattı Maliyet Sistemi.....	165
3.5.2. ST Hattı Maliyet Sistemi.....	179
3.6. İşletmede Faaliyet Tabanlı Maliyetleme Sisteminin Uygulanması	194
3.6.1.Katrak Hattı Faaliyet Tabanlı Maliyet Uygulaması	196
3.6.1.1. Faaliyetlerinin Belirlenmesi	196
3.6.1.2. Faaliyet Maliyetlerinin Belirlenmesi	198
3.6.1.2.1. İşçilik Maliyetlerinin Faaliyetlere Aktarılması	198
3.6.1.2.2. Makine Ekipman Maliyetlerinin Faaliyetlere Aktarılması	199
3.6.1.2.3. Diğer Endirekt Maliyetlerin Faaliyetlere Aktarılması.....	200
3.6.1.3. Faaliyetlerin Toplam Maliyetlerinin Bulunması.....	202

3.6.1.4. İkinci Aşama Faaliyet Taşıyıcılarının Belirlenmesi.....	203
3.6.1.4.1. Faaliyet Maliyetlerinin Ürünlere Dağıtılması.....	203
3.6.2. ST Hattı Faaliyet Tabanlı Maliyetleme Uygulaması.....	217
3.6.2.1. Faaliyetlerin Belirlenmesi	217
3.6.2.2 Faaliyet Maliyetlerinin Belirlenmesi	218
3.6.2.2.1. İşçilik Maliyetlerinin Faaliyetlere Aktarılması.....	218
3.6.2.2.2. Makine Ekipman Maliyetlerinin Faaliyetlere Aktarılması	219
3.6.2.2.3. Diğer Endirekt Maliyetlerin Faaliyetlere Dağıtılması.....	220
3.6.2.3. Faaliyetlerin Toplam Maliyetlerinin Bulunması.....	222
3.6.2.4. İkinci Aşama Faaliyet Taşıyıcılarının Belirlenmesi.....	223
3.6.2.4.1. Faaliyet Maliyetlerinin Ürünlere Dağıtılması.....	224
3.7. Mevcut Maliyet Sisteminden ve Faaliyet Tabanlı Maliyet Sisteminden Elde Edilen Sonuçların Karşılaştırılması	236
3.8. Faaliyet Tabanlı Maliyetleme Sisteminden Elde Edilen Sonuçların Altı Sigma Sistemi ile Yorumlanması	243
SONUÇ VE DEĞERLENDİRME.....	244
KAYNAKÇA.....	252
EKLER.....	275
EK 1	275
EK 2	276
ÖZGEÇMİŞ	277

KISALTMALAR

ABB	Asea Brown Boveri
a.g.e	Adı geçen eser
a.g.m	Adı geçen makale
A.Ş	Anonim Şirket
AR-GE	Araştırma Geliştirme
CRM	Müşteri İlişkileri Yönetimi
DİG	Direkt İşçilik Gideri
DİMM	Direkt İlk Madde ve Malzeme
DİS	Direkt İşçilik Saati
DFDM	Departmental Faaliyete Dayalı Maliyet
DFTMS	Departmental Faaliyet Tabanlı Maliyet Sistemi
DMAIC	Define, measure, analyze, improve, control
DOE	Design of Experiment (Deneysel Tasarım)
DPMO	Milyonda Hata Olasılığı
EFQM	European Foundation For Quality Management-Avrupa Kalite Yönetimi Vakfı
ERP	Kurumsal Kaynak Planlaması
FDM	Faaliyete Dayalı Maliyet
FDMS	Faaliyete Dayalı Maliyet Sistemi
FTM	Faaliyet Tabanlı Maliyetleme
FTMS	Faaliyet Tabanlı Maliyet Sistemi
FTY	Faaliyet Tabanlı Yönetim
FTB	Faaliyet Tabanlı Bütçeleme

GAGE R&R	Ölçüm Endeksi, repeatability (tekrarlanabilirlik), reproductibility (yeniden üretilebilirlik)
G.E	General Electric
GÜG	Genel Üretim Giderleri
GÜM	Genel Üretim Maliyetleri
HTEA	Hata Türü ve Etki Analizi
ISO	International Organization of Standards (Uluslar arası Standartlar Enstitüsü)
İMKB	İstanbul Menkul Kıymetler Borsası
JIT	Just in Time
KBD	Kaynağı Belirlenebilen Değişkenlik
KFG	Kalite Fonksiyon Göçerimi
KKF	Kritik Kalite Faktörü
MOHS	Milyon Olasılıkta Hata Sayısı
PUKÖ	Planla, Uygula, Kontrol et, Önlem al
ppm	Milyonda Birim Adedi
RD	Rassal Değişkenlik
RPN	Risk Priority Number (Risk önceliği değeri)
SIPOC	Supplier, input, process, output, customer
S	Sayı
s	Sayfa
TEI	Tusaş Uçak Motoru Fabrikası
TGŞÇM	Tedarikçi, girdi, süreç, çıktı, müşteri
TSE	Türk Standartları Enstitüsü
TKY	Toplam Kalite Yönetimi
TÖAİK	Tanımla, ölç, Analiz, iyileştirme, kontrol

TZÜ	Tam Zamanında Üretim Sistemi
VOC	Voice of Customer (Müşterinin Sesi)
v.b	ve benzeri
v	Volume
YK	Yeniden Kazandırılan

ŞEKİLLER

Şekil 1.: Kano Modeli	32
Şekil 2.: Sebep- Sonuç (Balık Kılçığı) Diyagramı	36
Şekil 3.: Altı Sigma Organizasyon Şeması	60
Şekil 4.: EFQM Mükemmellik Modeli	68
Şekil 5.: Genel Üretim Giderleri Geleneksel Dağıtım Süreci	123
Şekil 6.: Genel Üretim Giderleri FTM Dağıtım Süreci	123
Şekil 7.: Pareto Diyagramı	153
Şekil 8.: Katrak Kırık Hatası Pareto Diyagramı	153
Şekil 9.: ST Kırık Hatası Pareto Diyagramı	154
Şekil 10.: Katrak Kırık Koşu Diyagramı	155
Şekil 11.: ST Kırık Koşu Diyagramı	156
Şekil 12.: Kırık Hataları Sebep Sonuç Diyagramı	159

TABLÖLAR

Tablo 1.: Proje Beyan Tablosu	28
Tablo 2.: Proje İyileştirme Aşamaları.....	29
Tablo 3.:Gemba Analizi Planı	33
Tablo 4.: Faaliyetlerin Sınıflandırılması ve Maliyet Etkenleri.....	94
Tablo 5.:Geleneksel Maliyet Sistemi ile Faaliyet Tabanlı Maliyetlemenin Karşılaştırılması.....	121
Tablo 6.: Dünya Mermer Hammadde Üretimleri	143
Tablo 7.: Dünya Mermer İthalat ve İhracat Rakamları.....	144
Tablo 8.: İşletme Makine ve Ekipmaları.....	147
Tablo 9.: 2009 Yılı Katrak Hattı Hatalı Ürün Miktarları.....	152
Tablo 10.: 2009 Yılı ST Hattı Hatalı Ürün Miktarları.....	152
Tablo 11.: Katrak Kırık Hataları Aylar İtibariyle Dağılımı	157
Tablo 12.: Katrak Silim Hataları Aylar İtibariyle Dağılımı	157
Tablo 13.: Katrak Dolgu Hataları Aylar İtibariyle Dağılımı.....	158
Tablo 14.: Katrak Üretim ve Hata Miktarları.....	160
Tablo 15.: ST Üretim ve Hata Miktarları.....	162
Tablo 16.: 2009 Yılı Katrak Üretim Miktarları (m ²)	165
Tablo 17.: 2'lik ve 3' lük Plaka Birim Maliyetleri	169
Tablo 18.: 2009 Yılı Köprü Kesme Üretim Miktarları (m ²)	170
Tablo 19.: 2'lik ve 3'lük Plaka Ebatlama Birim Maliyetleri.....	172
Tablo 20.: 2009 Yılı Plaka Dolgu Üretim Miktarları (m ²).....	172
Tablo 21.: Plaka Dolgu Üretim Yüzdeleri	173
Tablo 22.: 2'lik ve 3'lük Plaka Dolgu Birim Maliyetler.....	174
Tablo 23.: 2009 Yılı Plaka Silme Üretim Miktarları (m ²)	174
Tablo 24.: Plaka Silme Üretim Yüzdeleri	174
Tablo 25.: 2'lik ve 3'lük Plaka Silim Birim Maliyetleri.....	176
Tablo 26.: Seleksiyon Üretim Yüzdeleri.....	176
Tablo 27.: 2'lik ve 3'lük Plaka Seleksiyon Birim Maliyetleri	177
Tablo 28.: Yükleme Üretim Yüzdeleri	177
Tablo 29.: 2'lik ve 3'lük Plaka Yükleme Birim Maliyetleri.....	179
Tablo 30.: Katrak Hattı Mamul Çeşitleri ve BirimMaliyetleri.....	179

Tablo 31.: 3,4'lük ve 4,6'lük Ürünlerin Birim Maliyetleri.....	184
Tablo 32.: 1,2'lik ve 1,8'lik Ürünlerin Yarma-Silme Birim Maliyetleri	187
Tablo 33.: 1,2'lik ve 1,8'lik Ürünlerin Dolgu Birim Maliyetleri	189
Tablo 34.: 1,2'lik ve 1,8'lik Ürünlerin Silme-Ebatlama Birim Maliyetleri	191
Tablo 35.: 1,2'lik ve 1,8'lik Ürünlerin Seleksiyon-Paketleme Birim Maliyetleri....	192
Tablo 36.: 1,2'lik ve 1,8'lik Ürünlerin Yükleme Birim Maliyetleri.....	193
Tablo 37.: ST Hattı Mamul Çeşitleri ve Birim Maliyetleri.....	194
Tablo 38.: Faaliyetler (Katrak Hattı)	197
Tablo 39.: İşçilik Maliyetlerinin Faaliyetlere Dağıtılması (Katrak Hattı)	198
Tablo 40.: Maliyet Etkenlerinin Faaliyetlere Göre Kullanımı (Katrak Hattı).....	199
Tablo 41.: Makine Ekipman Maliyetlerinin Faaliyetlere Dağıtılması (Katrak Hattı)	200
Tablo 42.: Diğer Endirekt Maliyetler ve Maliyet Taşıyıcıları (Katrak Hattı).....	200
Tablo 43.: Diğer Maliyet Etkenlerinin Faaliyetlere Göre Kullanımı (Katrak Hattı)	201
Tablo 44.: Diğer Endirekt Maliyetlerin Faaliyetlere Dağıtılması (Katrak Hattı).....	201
Tablo 45.: Faaliyetlerin Toplam Maliyetleri (Katrak Hattı)	202
Tablo 46.: İkinci Aşama Maliyet Etkenleri.....	203
Tablo 47.: Faaliyet Maliyetlerinin Ürünlere Dağıtılması (Katrak Hattı).....	205
Tablo 48.: Katrak Hattı Fiziki Üretim Akışı (1).....	206
Tablo 49.: Katrak Hattı Fiziki Üretim Akışı (2).....	207
Tablo 50.: Üretim Merkezleri Satın Alma Maliyet Dağıtımlar(2'likPlaka)	208
Tablo 51.: Üretim Merkezleri Satın Alma Maliyet Dağıtımları (3'lük Plaka).....	209
Tablo 52.: FTM'ye Göre Katrak 2'lik Plaka Maliyet Hesabı	209
Tablo 53.: FTM'ye Göre Köprü Kesme 2'lik Plaka Maliyet Hesabı	210
Tablo 54.: FTM'ye Göre Dolgu 2'lik Plaka Maliyet Hesabı	210
Tablo 55.: FTM'ye Göre Silim 2'lik Plaka Maliyet Hesabı	211
Tablo 56.: FTM'ye Göre Seleksiyon 2'lik Plaka Maliyet Hesabı.....	212
Tablo 57.: FTM'ye Göre Yükleme 2'lik Plaka Maliyet Hesabı.....	212
Tablo 58.: FTM'ye Göre Katrak 3'lük Plaka Maliyet Hesabı	213
Tablo 59.: FTM'ye Göre Köprü Kesme 3'lük Plaka Maliyet Hesabı	214
Tablo 60.: FTM'ye Göre Dolgu 3'lük Plaka Maliyet Hesabı	214
Tablo 61.: FTM'ye Göre Silim 3'lük Plaka Maliyet Hesabı.....	215

Tablo 62.: FTM’ye Göre Seleksiyon 3’lük Plaka Maliyet Hesabı	216
Tablo 63.: FTM’ye Göre Yükleme 3’lük Plaka Maliyet Hesabı.....	216
Tablo 64.:Faaliyetler (ST Hattı)	217
Tablo 65.: İşçilik Maliyetlerinin Faaliyetlere Dağıtılması (ST Hattı)	218
Tablo 66.: Bakım Onarım Maliyet Etkenin Faaliyetler Göre Kullanımı (ST Hattı)	219
Tablo 67.: Makine Ekipman Maliyetlerinin Faaliyetlere Göre Kullanımı (ST Hattı)	220
Tablo 68.: Diğer Endirekt Maliyetler ve Maliyet Taşıyıcıları (ST Hattı).....	220
Tablo 69.: Diğer Maliyet Etkenlerinin Faaliyetlere Göre Kullanımı (ST Hattı).....	221
Tablo 70.: Diğer Endirekt Maliyetlerin Faaliyetlere Dağıtımı (ST Hattı).....	222
Tablo 71.: Faaliyetlerin Toplam Maliyetleri (ST Hattı)	223
Tablo 72.: İkinci Aşama Maliyet Etkenleri.....	223
Tablo 73.: Yarma Silme Hattı Üretim Girdi ve Çıktı Dağılımı.....	224
Tablo 74.: Faaliyet Maliyetlerinin Ürünlere Dağıtılması (ST Hattı).....	226
Tablo 75.: ST Hattı Fiziki Üretim Akışı (1).....	227
Tablo 76.: ST Hattı Fiziki Üretim Akışı (2).....	228
Tablo 77.: Üretim Merkezleri Satın Alma Maliyet Dağıtımları (1,2’lik)	229
Tablo 78.: Üretim Merkezleri Satın Alma Maliyet Dağıtımları (1,8’lik)	230
Tablo 79.: FTM’ye Göre ST 3,4’lük Ürüne Ait Maliyet Hesabı.....	230
Tablo 80.: FTM’ye Göre Yarma-Silme 1,2’lik Ürüne Ait Maliyet Hesabı	231
Tablo 81.: FTM’ye Göre Dolgu 1,2’lik Ürüne Ait Maliyet Hesabı	232
Tablo 82.: FTM’ye Göre Silim-Ebatlama 1,2’lik Ürüne Ait Maliyet Hesabı.....	232
Tablo 83.: FTM’ye Göre Seleksiyon 1,2’lik Ürüne Ait Maliyet Hesabı	233
Tablo 84.: FTM’ye Göre Yükleme 1,2’lik Ürüne Ait Maliyet Hesabı.....	233
Tablo 85.: FTM’ye Göre ST 4,6’lık Ürüne Ait Maliyet Hesabı	234
Tablo 86.: FTM’ye Göre Yarma-Silme 1,8’lik Ürüne Ait Maliyet Hesabı	234
Tablo 87.: FTM’ye Göre Dolgu 1,8’lik Ürüne Ait Maliyet Hesabı	235
Tablo 88.: FTM’ye Göre Silim-Ebatlama 1,8’lik Ürüne Ait Maliyet Hesabı.....	235
Tablo 89.: FTM’ye Göre Seleksiyon 1,8’lik Ürüne Ait Maliyet Hesabı	236
Tablo 90.: FTM’ye Göre Yükleme 1,8’lik Ürüne Ait Maliyet Hesabı.....	236
Tablo 91.: Mevcut Sistem İle FTM Sisteminde Faaliyetlere İlişkin Elde Edilen Sonuçların Karşılaştırılması (Katrak)	237

Tablo 92.: 2’lik ve 3’lük Ürüne Ait Mevcut Sistem ile FTM Sistemi Hesaplamaları Sonucunda Ortaya Çıkan Birim Maliyetlerinin Karşılaştırılması (Katrak)	240
Tablo 93.: Mevcut Sistem İle FTM Sisteminde Faaliyetlere İlişkin Elde Edilen Sonuçların Karşılaştırılması (ST)	241
Tablo 94.: 1,2’lik ve 1,8’lik Ürüne Ait Mevcut Sistem ile FTM Sistemi Hesaplamaları Sonucunda Ortaya Çıkan Birim Maliyetlerinin Karşılaştırılması (ST)	242
Tablo 95.: Katrak Hattında Meydana Gelen Hatalar Maliyetleri	243
Tablo 96.: ST Hattında Meydana Gelen Hataların Maliyetleri	244

BİRİNCİ BÖLÜM

ALTİ SİGMA

1.1. Genel Bilgi

Sigma Yunan alfabesinde kullanılan 18. harftir. Büyük harf sigma (Σ) genellikle toplam simgesi olarak kullanılır. Küçük harf sigma ise (σ) istatistikte değişkenlik ölçü birimi olan standart sapmayı ifade etmektedir.¹ Sigma aynı zamanda, ana kütleyle ilişkin olarak normal dağılımın standart sapmasını gösteren bir parametredir.

Sigma işletmedeki iş süreçlerine uygulandığında, sürecin işleyişi hakkında bilgi verir. Sigma seviyesi ne kadar yüksek ise süreçler ile ilgili hata sayısı, fire ve maliyet düşük olacaktır.²

İstatistik biliminde “Merkezi Değişim Ölçüleri” sınıfında olan standart sapma, bir veri grubundaki ölçme sonuçlarının, aritmetik ortalamaya olan farkını (uzaklığını veya yakınlığını) gösteren bir ölçüttür ve bu durum değişkenlik olarak da adlandırılır. Varyans standart sapmanın karesidir, bu nedenle bu değerlerden herhangi biri hesaplandığı zaman diğeri kolaylıkla hesaplanabilmektedir. Değişkenliğin temel ölçütü varyanstır; ancak standart sapma varyansın pozitif işaretli karekökü ve birimi varyans ile aynı olduğundan yayılma, sapma, farklılaşma ve heterojenlik açısından yani dağılım ölçütü olarak kullanılması daha pratik olmakla birlikte istatistiksel işlemlerde tercih sebebidir.

Altı sigma metodolojisinde, değişkenliğin azaltılması için gösterilen çaba, standart sapma kavramını altı sigma jargonunun vazgeçilmezleri arasına almıştır.³

1.1.1. Altı Sigma Tanımı

Günümüz dünyasında işletmeler birbirleri ile kıyasıya bir rekabet içinde iken şirketler de yapısal değişikliklerle kendilerini bu rekabet ortamına hazırlamaktadırlar. Özellikle son yıllarda, üretim miktarından çok kalitenin ön plana alınması, imalat

¹ Deshpande P., Makker S., Goldstein M., “**Boost Competitiveness via Six Sigma**”, Chemical Engineering Progress, p.3, 1999.

² Karaköse M., “**Altı Sigma ve Türkiye Uygulaması**”, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2004, s.9.

³ Tok Ç., “**Kalite Yönetim Sistemi Olarak Altı Sigma Metodu ve Soğutma Sektöründe Bir Altı Sigma Proje Uygulaması**”, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2006, s.23.

yapan işletmelerde önemli değişimleri gündeme getirmiştir. Değişim içinde çeşitli kalite tekniklerinden yararlanmışlar ve yararlanmaktadırlar. Bu tekniklerden biri de bir yönetim metodolojisinin adı olarak bilinen “Altı Sigma” yaklaşımıdır.

Temel felsefesi, işletmeleri iyileştirme olan "Altı Sigma Yaklaşımı" aslında bir yönetim sistemidir. Bu sistem işletmeleri gerçekçi bir yaklaşım içinde fire ve kaynak kullanımını en aza indirirken, kalite anlayışındaki temel kurallardan biri de, müşteri memnuniyetini arttırması için süreç aşamalarını gözden geçirerek iyileştirmeyi esas almaktır. Bu yönetim sistemi, özde rehberlik yapan ve her alanda kullanılabilen, işletmelerde başarıyı yakalamak için olmazsa olmaz denilebilecek noktalarda oluşabilecek hataları yakalama ve düzeltmeye odaklanmaktadır. Altı sigma yönetim sistemi, diğer müşteri odaklı yaklaşımların en iyi yönlerini bünyesinde toplayarak sözselsel değil gerçek uygulamaya olanak tanıyan bir yapıdadır. Uygulanan işletmelerde net ve görünür iyileştirmelerin yaşanması bu felsefenin yaygınlaşmasına yol açmaktadır.⁴

İşletmeler için adeta bir yönetim kahramanı olarak sahne alan, altı sigmanın birçok tanımı bulunmaktadır;

Altı sigma bir proses ve ölçüm tekniğidir.⁵ İşletmeler için evrimden ziyade bir devrimdir. Milyon olasılıkta 3,4 gibi hata payını hedef alarak bir kurumun kültürünü mükemmellik yönünde değiştirmektedir.⁶

Diğer tanıma göre altı sigma yöntemi hizmet sektöründen üretim sektörüne kadar birçok sektörde uygulanabilen ve süreçlerdeki hataların minimizasyonu temel alan veri odaklı bir yöntemdir.⁷

Yapılan bir tanımda, altı sigma ürün ya da hizmet üreten bir proseste optimal performans düzeyi olarak tanımlanmaktadır.⁸

⁴ Eker B, Akdoğan A., “Makina İmalat İşletmelerinde 6 Sigma Yaklaşımı”, MakinaTek Aylık İmalat ve Teknoloji Kültürü Dergisi, Sayı:73, Kasım, İstanbul, 2003.

⁵ Plotkin H., “Six Sigma: What It Is? And How To Use It”, Harvard Management Update, June, 1999, p.3.

⁶ Pande, P. S., Neuman, R. P. ve Cavanagh, R. N., “Six Sigma Yolu”, İstanbul, 2003.

⁷ Pyzdek, T., “Six Sigma Handbook : A Complete Guide for Greenbelts, Blackbelts and Managers at all Levels”, McGraw Hill, New York, 18, 2001.

⁸ Wilson, P. M., “Six Sigma – Understanding The Concept, Implications and Challenges”, Advanced System Consultants, New York, 1999.

Altı sigma, toplam kalite yönetiminin (TKY), kabuklarını kırarak adeta başarılı bir şekilde yenilenmiş şeklidir.⁹

Altı sigma, stratejik süreçlerin gelişimi için istatistiki ve bilimsel metotlara dayanan organize edilmiş sistematik bir metottur.¹⁰

Tüm bu tanımlardan yola çıkarak altı sigmayı tanımlayacak olursak; altı sigma kalite kavramından yola çıkarak, işletme süreçlerinde oluşabilecek değişkenlik katsayısını minimizasyonu sağlayarak, hata sayısını azaltıp, maliyeti düşürmeyi ve verimliliği arttırmayı amaç edinmiş istatistiksel bir yönetim felsefesidir.

1.1.2. Gelişimi

Altı Sigma Metodolojisi'nin 1980'lerin ortalarında Motorola tarafından geliştirildiği söylene de aslında 100 yıllık geçmişe sahip bir yöntemdir. Deming, Juran ve Ishikawa gibi toplam kalite yönetiminin liderlerinin çalışmaları sonucunda altı sigma yönetim sisteminin asıl tarihi başlamıştır.¹¹

1970'li yıllarda Japonların kalite devrimi sonuçlarını vermeye başlamış ve Japonlar müşteri beklentilerini karşılayan ucuz ürünleriyle Amerika pazarında söz sahibi olmuşlardır. Birçok Amerikan şirketi gibi, Motorola da Japonlarla rekabet etme yeteneğinden mahrum bir vaziyette her geçen gün pazar kaybetmekte ve küçülmektedir. Öyle ki 1970'li yıllarda, Amerika'da televizyon üretimi yapan Quasar şirketi yüksek kalitesizlik maliyetleri nedeni ile Japonların ünlü bir şirketi olan Matsushita'ya satıldı. Televizyon üretiminde %150'lere varan hata oranlarının meydana getirdiği verimsizlik ve maliyetler (her 100 televizyonda toplam 150 tane komponentin hatalı olması ve bu komponentlerin onarılması ya da hurdaya atılıp yenilerinin takılmasının meydana getirdiği kalitesizlik maliyeti) artık dayanılacak boyutların çok ötesindeydi.¹²

Altı sigma Japon kalite fikirleri ve kontrol sistemlerinin süreç iyileştirmelerinde kullanılması amacı ile Motorola şirketi tarafından geliştirilmiştir.

⁹Larson A., “**Demystifying Six Sigma**”, AMACOM (American Management Association), United States of America, 2003.

¹⁰ Linderman, K., Schroeder, R., Zaheer, S., Choo, A., “**Six Sigma: A goal-theoretic perspective**”, Journal of Operations Management, vol. 21, num. 2, Mar., p. 195, 2003.

¹¹ Baş T., “**Altı Sigma**”, Kalite Ofisi Yayınları, Şubat 2003, s.13.

¹² Yavuz S., “**Altı Sigma Yaklaşımı ve Bir Sanayi İşletmesinde Uygulama**”, Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Doktora Tezi, Erzurum, 2006, s.45.

Motorola altı sigma sürecinin uygulanmasına ilk olarak 1980’lerde başlamıştır. İşletmelerdeki mevcut problemleri çözmek altı sigma kalitesinde yeni ürün ve süreçler tasarlamak için oluşturulmuş kendini kanıtlamış bir projedir.

Motorola’nın başarı hikayesini duyan Amerikan şirketleri de altı sigma metodunu kullanmaya ve başarılı iş sonuçları elde etmeye başlamışlardır. Özellikle General Electric’in metodolojiyi stratejik bir araç olarak kullanmaya başlaması, altı sigmaya global bir boyut kazandırmıştır.¹³

Altı sigma, işletmelerin çalışma hayatında ve iş üstünlüğünde zorunlu bir strateji olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu güçlü yönetim stratejisi General Electiric, Motorola, Honeywell, Bombardier, Asea Brown Boveri (ABB), Sony ve buna benzer dünya sınıfı şirketler tarafından kullanılmaktadır.¹⁴

İlk olarak üretim sektörlerinde uygulanmaya başlanan ve popüleritesi gün geçtikçe artmakta olan altı sigma yaklaşımı istatistik ve kalite çevreleri tarafından tartışılmakta, finansal çevreler ve iş dünyası tarafından benimsenmektedir.¹⁵ Altı sigma yaklaşımı, 1995’li yıllarda hizmet süreçlerinde kullanıma paralel olarak değişime uğramış ve ilk uygulama adımı olarak müşteri sesinin dinlenmesi ve kalite öncelikli hedeflerin belirlenmesinde kullanılan tanımlama aşaması da ilave edilmiştir. Bu noktadan itibaren altı sigma, hizmet süreçlerinin iyileştirilmesinde de kullanılmaya başlanmıştır.¹⁶ American Express, Citibank, J.P. Morgan, GE Capital gibi şirketlerde, bankacılık, pazarlama ve lojistik gibi sektörleri de içine alacak şekilde uygulama alanını genişletmiştir.¹⁷

¹³ Karaköse, a.g.e, s. 18-22

¹⁴ Antony J., “**Six Sigma for Service Processes**”, Business Process Management Journal, Vol. 12, No.2, 2006, p. 234.

¹⁵ Hoerl R., “**Six Sigma Black Belts: What do They Need To Know?**”, Journal of Quality Technology Session at the 45th Annual Fall Technical Conference of the Chemical and Process Industries Division and Statistics Division of the American Society for Quality and the Section on Physical & Engineering Sciences of the American Statistical Association, Vol.33, No.4, October, Canada,2001.

¹⁶ Does R., Heuvel E., Mast J., Bisgaard S., “**Comparing Nonmanufacturing with Traditional Applications of Six Sigma**”, Quality Engineering, Vol.15, p.177, 2002.

¹⁷ Yavuz E., “**Altı Sigma Yöntemi ve Uzaktan Eğitimde Bir Uygulama**”, Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Sakarya 2005, s. 28-29.

1.1.3. Amaçları ve Özellikleri

Altı sigma'nın temel bazı özellikleri ve işletmelere sağladığı çeşitli faydaları bulunmaktadır.¹⁸ Altı sigma yönteminde amaç, işletme süreçlerinde sıfır hataya başka bir ifade ile mükemmellik modeline ulaşmaktır. Bu mükemmellik modeline ulaşmada işletme çalışanları ile birlikte bir sinerji oluşturma'nın yanı sıra, istatistiki ölçüm yöntemleri de kullanılmaktadır.¹⁹

Altı sigma yönteminde temel hedef örgüt kültüründe değişikliğe neden olabilecek, müşteri istek ve ihtiyaçlarının kısıtsız sağlanarak müşteri memnuniyetini sağlamaktır.²⁰ Bu amaçlara ulaşabilmek için:

- Kalite beklentilerini doğru ve zamanında karşılamak,
- İstenen kaliteyi en uygun fiyat ve en düşük maliyet ile sunabilmek,
- İstenen kaliteyi tam zamanında ortaya koyabilmektir.

İşletmelerin bu amaçlara ulaşabilmesi için öncelikle kalitesizlik maliyetlerinden kurtulmaları gerekmektedir. Kalitesizlik maliyetlerinden kurtulmak; yani kaliteyi verimli bir şekilde yakalayabilmek de işletme süreçlerinde doğru olanı, planlı ve hızlı bir şekilde yapmayı ve bu bağlamda iyileştirmeyi zorunlu kılmaktadır. Altı sigma yaklaşımında hedeflenen iyileştirme çabaları,

- Değişkenliği olabildiğince küçültmek,
- İşlem sürelerini kısaltarak,
- Maliyetleri de olabildiğince azaltarak ortaya çıkmaktadır.²¹

Kısacası, altı sigma metodunun uygulandığı işletmelerde temel hedef olarak görülen süreç mükemmelliği, verimlilik gibi sonuçlarının yanı sıra pek çok temel amaçtan da bahsetmek mümkündür: Altı Sigma Metodu uygulandığı işletmelerde:

- Maliyetlerde azalma,

¹⁸ Kasa H., “Toplam Kalite Yönetim ve Altı Sigma Buluşması”, Kalder Forum Yıl.2 Sayı 6, 2002, s.8.

¹⁹ Demirel M., “Kalite Yönetim Yaklaşımı Olarak Altı Sigma: Bir Uygulama Örneği”, Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2004, s.38.

²⁰ Hellsten U., Klefsjö B., “TQM as a Management System Consisting of Values, Techniques and Tools”, The TQM Magazine, Vol.12, pp. 238 – 244.

²¹ Demirel, a.g.e, s.38-39.

- Üretkenlikte artış,
- Pazar payında artış,
- Müşteri tatmininde artış,
- İş süreçlerinde kısalma,
- Hata oranında azalma,
- Olumlu kültürel değişim,
- Ürün, hizmet değişimi,
- Müşteri sadakati gibi pek çok getiriye de beraberinde sunmaktadır.²²

Altı sigma yaklaşımının işletmelerde sağladığı amaçların yanı sıra taşıdığı bir takım temel özellikler:

- Altı sigmanın asıl hedefi müşteri memnuniyetini sağlamak ve pazar payını yükseltmektir. Bunun için işletmelerde kültür değişimi, stratejik iyileştirme ve sorun çözme yeteneğinin geliştirilmesi,
- Üst yönetimin desteği,
- Bilgi, tecrübe ve teknolojiye bağlılık,
- Ar-ge yaklaşımı gerektirmesi,
- Sistemli ve projeye dayalı olması,
- Her düzeyde istatistiki yöntem etkin şekilde kullanılması,
- Öğrenen organizasyon özelliğinde olması,
- Değişkenlik, işlem zamanlarını ve maliyetleri küçültmek önemli bir hedef olması,
- Amaca uygun eğitim desteği gerektirmesi,
- Sürekli bir iyileştirme süreci gerektirmesi gibi sıralanabilir.²³

²² Burtner J., “The Adaptation of Six Sigma Methodology to the Engineering Education Enterprise”, ASEE South Section Conference, Georgia, 2004, p.2 ve <http://www.procen.com.tr/altisigma1.htm> (Erişim Tarihi: 13.07.2009).

²³Yavuz, 2005, a.g.e, s.31.

1.1.4. Altı Sigma ve Değişkenlik

Değişkenlik, aynı türde olayların bize göre aynı sayılan koşullarda bile isteğimiz, kontrolümüz dışında az çok farklı sonuçlarla ortaya çıkmasıdır. Ortam ya da koşulların değişmesi ile bu farklılaşmanın daha da arttığını ve belirginleştiğini görebiliriz. Değişkenlik, kaynağı belirlenebilen değişkenlik (KBD) ve rassal değişkenlik (RD) olarak iki bileşenli bir büyüklüktür.

Kaynağı belirlenebilen değişkenlik sistemler için insan, makine, malzeme yöntem, ortam şeklinde verilebilen temel faktörler ile bunlardan bir ya da daha çoğunun belirli bir yönde değişmiş olması sonucu ortaya çıkan bir farklılaşma olarak düşünülür. Bu değişkenlik:²⁴

- Normal koşullarda oluşan değişkenlikten daha büyüktür ve bu sayede fark edilebilir,
- İstenirse kontrol edilebilir, önlenabilir, yani yönetilebilir,
- İsteğimiz dışında oluşursa hata olarak değerlendirilebilir,
- İsteğimiz ile olduğu takdirde başarı ya da iyileşme olarak değerlendirilebilir,
- Elde edilen sonuç değişme veya değişimdir. Kısacası sistemin parametreleri çıktıları değişmiş olacaktır.

Rassal değişkenlik, pek çok nedenin değişik yönlerdeki çok küçük etkilerinin rasgele oluşan bir bileşimi olarak düşünülür. Gerek nedenleri ve gerekse bunların etkileri ayrı ayrı belirlenemez. Bu yüzden rassal değişkenlik olarak adlandırılır ve bu farklılaşmaya ait özellikler:²⁵

- Çok küçük ve rassal olarak artı ya da eksi yönde oluşabilen farklılaşmalar,
- Bir olasılık ölçeğinde ölçülme,
- Araştırma geliştirme ile küçültülebilme şeklindedir.

²⁴ Ergün A., “**Altı Sigma Metodolojisi ve Türkiye’deki Uygulamalar**”, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2003, s.27.

²⁵ Demirel, a.g.e., s.52.

Rasgele değişkenlik olarak adlandırdığımız rassal değişkenlik, gelecekte keşfedilmeyi bekleyen, kaynağı belirlenebilen değişkenliği içermektedir. Bu keşifler yapıldıkça rassal değişkenlikte küçülecektir. Bu nedenle rassal değişkenliği kabullenmek yerine bu değişkenlik faktörünü önlemeye çalışmalı ve asgari düzeye düşürmeye çaba harcanmalıdır. Bu çalışmalarda kullanılacak en etkili araç olarak da altı sigma yöntemi ortaya çıkmıştır. Yöntemin özel programlar ile yetiştirilmiş uygulayıcılarına da bu çalışmalarda yadsınamaz görevler düşecektir.

Geçmişte kabullenmek zorunda kalınan büyük rassal değişkenlik (büyük standart sapma, tolerans) günümüzde bir hayli küçülmüştür. Rassal değişkenlik olarak kabullenilen farklılaşmaların büyük bir bölümü artık kaynağı belirlenebilen, dolayısı ile önlenabilir bir değişkenlik durumudur.²⁶

Sıfır kusur, sıfır hata gibi çağdaş kalite hedefleri arasında yer alan unsurlar, işletmelerde bu hedeflere uygun bir sistem oluşturmayı zorunlu kılmaktadır. Bu hedeflerin ne kadar gerçekleştirilebilir olduğu veya işletme yapısının kurulacak sisteme ne kadar uygun olduğunun cevabı işletmenin kendine yönelteceği şu sorularda yer almaktadır:²⁷

- İşletmede kullanılan teknoloji ne kadar sapmayla çalışmaya uygundur?
- İşletmenin uymak zorunda olduğu ulusal ya da uluslararası standartlara göre zorunlu toleranslar ne kadardır?
- İşletmede kullanılan girdilerin sapması ne kadar enazlanabilecektir?
- İşletmede uygulanan yöntemler sapmaları ne kadardır?
- Çalışanların bilgi, deneyim, motivasyon düzeyleri sapmasızlığa uygun mu?
- İşletmedeki yönetim sistemi katılımcılığı ve bireysel gelişmeyi ne ölçüde destekliyor?

²⁶ Akarslan B., “**Altı Sigma Metodu ve Bir Şirket Uygulaması**”, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, İstanbul 2004, s.14-16.

²⁷ Akarslan, a.g.e., s.15.

- İşletmede ar-ge kültürü ne ölçüde gelişmiş ve ar-ge kültürünün sapmasızlığına etkisi nedir?

İşletme bu sorulara kurum gerçeklerine göre vereceği yanıtlar sonucunda standart sapmanın (sigmanın) ne kadar büyük olacağını başka bir ifadeyle hangi oranda kusura razı olabileceğini belirlemiş olacaktır.

1.2. Altı Sigma İlkeleri

Altı Sigma metodunun uygulanabilmesi ve sistemin başarılı olabilmesi için dikkat edilmesi gereken bazı ilkeler vardır. Bunlar: müşteri odaklılık, verilere dayalı yönetim, proses odaklılık ve proaktif yönetim, mükemmele yönelme, başarısızlığa hoşgörüdür.

1.2.1. Müşteri Odaklılık

Günümüzde yönetim anlayışı adeta evrim geçirmektedir. Klasik yönetim anlayışında tepe yönetimin görüş ve düşünceleri doğrultusunda tepeden aşağıya doğru inen hiyerarşik bir sistem ile işletmeler yönetilmekteyken astlar amirlerinden aldıkları talimatlara göre işlerini görmekteydiler. Burada amaç ast-üst ilişkisini kurarak amirlerin üstünlüğünü sağlamaktır. Halbuki yeni yönetim anlayışında amaç; müşteri talepleri doğrultusunda işletmenin tüm birimlerinin yönlendirilmesi, desteklenmesi ve müşteri beklentilerini karşılayarak müşteri tatminine ulaşılması, hatta beklentilerin de ötesine geçerek tam olarak müşteri memnuniyetine ulaşılmasıdır. Kısacası müşteri artık kraldır ve tüm organizasyonlar artık müşteri odaklı hale gelmek zorundadır.²⁸

İşletmeler kar maksimizasyonunu sağlayabilmek için en az girdi ile en fazla çıktıyı sağlamak kısacası verimlilik ve etkinliğe dikkat etmek zorundadırlar. Bunun yolu müşteri tatminini gerçekleştirecek ürünü en az maliyetle üretmekten geçer. İşletmeler maliyet etkinliği ve mükemmel müşteri tatmini sağlayabilmek için müşteri gereksinimlerini tasarım aşamasından itibaren göz önüne alarak ürün veya hizmet üretirken hata, fire ve ıskartaları en aza indirmelidir.²⁹

²⁸ Kağınıcıoğlu H., “Günümüz İşletmelerinin Yaşam Anahtarı: Müşteri Odaklılık”, Ege Akademik Bakış Dergisi, Cilt:2, Sayı:1, Ocak 2002, s.80.

²⁹ Bardakçı A., Ertuğrul İ., “Toplam Kalite Yönetiminde Hedef Müşteri Tatmini: Ama Müşteri Kim?”, Review of Social, Economic & Business Studies, Vol.2, s.209.

Altı sigma müşteri ihtiyaç ve isteklerini belirleyebilmek ve bunlar doğrultusunda hizmet ve süreçleri ortaya çıkarabilmek için istatistiki ölçüm yöntemlerini kullanmaktadır.³⁰

Bu nedenle altı sigmada müşteri odaklık ilk önceliğe sahiptir. Performans ölçümü müşteri ile başlamakta altı sigma iyileştirmeleri, müşteri tatmini ve müşterinin değerlendirmesi üzerindeki etkileri ile tanımlanmaktadır.³¹

1.2.2. Verilere Dayalı Yönetim

İşletmelerde yerine getirilmesi gereken en önemli işlevlerden biri olan karar alma, muhtemel alternatifler arasında seçim yapmaktır. Bu fonksiyon ise birbiriyle ilişkisi olan şu alt unsurlarda yapılan işlerle gerçekleştirilir. Bunlar sırasıyla: amaç tespiti, bu amaçlara ulaşmada muhtemel sorunların tanımlanması, gerekli bilgi ve verilerin toplanması, değerlendirilmesi, alternatif yolların çıkarılması, bu yolların muhtemel sonuçlarının tahmin edilmesi ve bunlardan amaca en uygun olanın seçilmesidir. Karar alma birbiriyle ilişkili olan bu alt unsurlarla birlikte bir sistem olarak düşünülebilir.³²

İşletmelerin birçoğunda kararlar tahmin ve varsayımlara dayalı olarak alınmaktadır. Tahmin ve varsayımların gerçeğe yaklaştığı noktada alınan kararlar isabetli ve gerçekten uzaklaştıkça alınan kararlar işletmeleri yanıltıcı nitelikte olacaktır. Bu nedenle son yıllarda ölçme işleminde bilginin yönetimine önem verilmektedir.³³

Bilgi yönetimi, örgüte ait bilgi ve enformasyon değerlerinin toplanması, organize edilmesi ve paylaşılması süreci olarak tanımlanabilir. Enformasyon, veri ile birlikte anıldığı zaman bir anlam ifade etmektedir. Enformasyon veriden doğmaktadır ve enformasyon da bilgiye dönüşmektedir. Veriler tek başına bir anlam taşımayan unsurlardır. Verilerin işlenerek belirli bir amaca yönelik olarak anlamlı hale getirilmesi sonucu elde edilen bilgi, başka bir birim için veri olabilir. Nitekim

³⁰ Lakhavani T., “**Implementation , Lessons Learned, Project Selection Quality Improvement; Six Sigma**”, Eaton Corp.,Moon Township, PA, Annual Quality Congress, Kansas City, ASO, 2003.

³¹ Pande, P. S., Cavanagh, R. R., and Neuman, R. P., “**The Six Sigma Way**”, McGraw Hill, New York, 2000, s.14.

³² Iraz R., “**Organizasyonlarda Karar Verme ve İletişim Sürecinin Etkinliği Bakımından Bilgi Teknolojilerinin Rolü**”, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Sayı.11, s.415.

³³ Özgen G., “**Altı Sigma Metodolojisi ve Elektrik Sektöründe Bir Uygulama**”, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2006, s.10.

bilgi ancak karar vericilerin ihtiyaçlarını karşılaması durumunda bir anlam ifade edecektir. Bu nedenle verilere dayanarak alınacak kararlar işletmeler açısından daha sıhhatli olacaktır.³⁴

Altı sigmanın temel noktalarından birisi; hataların bulunması ve ortadan kaldırılmasında kapsamlı ve karmaşık verilerin toplanarak bu verilere istatistiksel analizlerin uygulanmasıdır. Altı sigma uygulamalarının ilk aşaması, iş performansının belirlenebilmesi için gerekli olan anahtar ölçütlerin tespit edilmesidir. Belirlenen bu ölçütler ile kritik değişkenler tanımlanmakta, sonuçlar optimize edilmektedir.³⁵

1.2.3. Proses Odaklılık

Prosesler, belirli bir çıktıyı üretmek için gerçekleştirilen faaliyetler toplamını ifade etmektedir. Bir proses içindeki her bir faaliyetin çıktısı başka bir faaliyetin girdisini ifade etmektedir. Gerçekleştirilen en son faaliyetin çıktısı tüm sürecin çıktısını ifade etmektedir.³⁶

Prosesler altı sigmanın temel eylem yerleridir. Hataların süreçler ile takip edilerek hataların oluşmadan önceden tespiti edilmesi ve ilerlemeden önlenmesi önemlidir. Altı sigmanın uygulama başarısının temelinde müşterilere değer yaratan, işletmenin sahip olduğu ürün, hizmet, destek ve bilgi yönetimi, paylaşım ve değerlendirme süreçlerinin tespiti yatar.³⁷

1.2.4. Proaktif Yönetim

Proaktif yaklaşım; oluşabilecek sorunları ve bu nedenle yapılacak değişiklikleri öngören davranış ve uygulamaları benimsemek, elde edilen bulgu ve verileri kullanmak, hedeflere ilişkin fikirleri ve nasılları sorgulamaktır.³⁸

³⁴ Durna U., Demirel Y., “**Bilgi Yönetiminde Bilgiyi Anlamak**”, Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Sayı.30, Ocak-Haziran 2008, s.132.

³⁵ Uslu M., “**Toplam Kalite Yönetiminde Altı Sigma Yönteminin Uygulanarak Müşteri Memnuniyetinin Arttırılması: Ford Otomotiv Sanayi A.Ş’de Uygulama Örneği**”, Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Kütahya, 2005, s.56.

³⁶ Genelioğlu Ö., “**Stratejik Maliyet Yönetiminde Faaliyete Dayalı Maliyetleme ile Balanced Scorecard’ın Bütünleştirilmesi**”, Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Afyon, 2006, s.63.

³⁷ Turan A., Şenkayas H., Başaloğlu C., “**Altı Sigma’nın Kobi’lerde Farkındalığı, Ayırt Edici Faktörler ve Uygulama Karakteristikleri: Aydın İlinde Ampirik Bir Değerlendirme**”, Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Cilt.10, Sayı.2, 2008, s.64.

³⁸ Pande P., Cavanagh R., Neuman R., “**Six Sigma Erfolgreich Einsetzen (The Six Sigma Way)** Verlag Moderne Industrie”, Landberg, 2001, s.74.

İş dünyasında ise, proaktif yönetim başarı için kritik iş alışkanlıklarıyla ilgili olup iddialı hedefler oluşturmak, bunları sık sık gözden geçirmek, şeffaf politikalar geliştirmek, problemlerin önlenmesine odaklanmak, yanlışları savunmak yerine, yanlışların nedenini sorgulamaktır.³⁹

Gerçek proaktiflik sıkıcı ve aşırı analitik olmanın ötesindedir. Değişim ve yaratıcılık için bir başlangıç noktasıdır. Reaktif davranış sonucu olarak, krizden krize savrulmak yöneticileri çok meşgul eder ve bu da yöneticilere kontrolün ellerinde olduğu düşüncesi gibi yanlış bir imaj verir. Gerçekte bu durum, yönetimin kontrolü kaybettiğinin işaretidir.

Hata yapma lüksünün olmadığı günümüz üretim şartlarında, altı sigma yöntemi, reaktif alışkanlıkların yerini, dinamik, ihtiyaçlara gerçekten cevap veren proaktif bir yönetim tarzının almasını sağlayacak araç ve yöntem uygulamalarını içermek zorundadır.⁴⁰

1.2.5. Mükemmele Yönelme, Başarısızlığa Hoşgörü

Hizmet ve mal üretimi yapan işletmeler, müşterilerinin ve hissedarlarının beklentilerini karşılamak zorundadır. Bu amaca ulaşmada izlenecek en çarpıcı yol ise, organizasyon içerisindeki kalite hareketlerini desteklemek ve etkin kılmaktan geçmektedir. Bu tür yönelimler ile işletmeler mükemmelliğe yürüyen yolda ilk adımlarını atmış olurlar.⁴¹

Altı sigmayı uygulamaya başlayan ve milyon tekrarda çok küçük hata payları ile mükemmelliği arayan bir işletme kendini sürekli geliştirmek zorundadır.⁴² Böylesine bir hedef oluşturmak altı sigma yönetimi ile risk yönetimini birbirine yakınlaştırmaktadır. Çünkü işletme müşterilerinin beklentileri sürekli olarak değişecek bu değişim mükemmellik kavramlarını da değiştirecektir. Bu durumda

³⁹ Özen H., “Bir Yönetim Sistemi Olarak Altı Sigma: Dünya’da ve Türkiye’de Uygulama Örnekleri”, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak, 2005, s.14.

⁴⁰ Balcı Ş., “Altı Sigma Süreç İyileştirme Tekniği ve Sanayide Bir Uygulama” Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2005, s.17.

⁴¹ BasımN., ŞeşenH., “EFQM Mükemmellik Modeli Uygulamalarının Çalışanların Tükenmişlikleri Üzerine Etkisi: Sağlık Sektöründe Bir Araştırma”, Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Cilt.21, Sayı.1, Ocak 2007, s.202.

⁴² Henderson, K.M., Evans, J.R., “Successfull Implementation of Six Sigma, Benchmarking General Electric Company”, Benchmarking an International Journal, 2000, s.260.

işletmeler karşılaşacakları olumsuz durumlara karşı mücadele etmeye sürekli hazırlıklı olmalıdır.

Mükemmeli yakalama, başarısızlığı hoş görme kavramları birbiri ile çelişiyor görülebilir. İşin özünde bu iki kavram birbirini tamamlamaktadır. Hiçbir şirket yeni yaklaşımlar ve düşünceler oluşturmada altı sigmaya yaklaşamaz. Daha iyi hizmete, daha düşük maliyetlere, ulaşabileceğini gören bir kişi, risk almaktan korkuyorsa, yani karşılaşabileceği muhtemel başarısızlığı göze alamıyorsa yeni atılımları denemeye kalkışmayacaktır. Bu da işletmelerin durgunluk, gerileme, çöküş gibi kavramlar ile tanışmasına sebebiyet verebilecektir.⁴³

1.3. Altı Sigma Yol Haritası

Altı sigma, işletmelerin çalışma hayatında ve iş üstünlüğünde zorunlu bir strateji olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu güçlü yönetim stratejisini General Electric, Motorola, Honeywell, Bombardier, ABB, Sony ve buna benzer dünya sınıfı bir çok şirket tarafından kullanılmaktadır.⁴⁴ Bu işletmelerin uyguladıkları yöntem ile elde ettikleri başarılar aşikardır. Bu başarıyı gören ve altı sigma yöntemini işletmelerinde uygulamak isteyen işletmelerin sayısı da gün geçtikçe artmaktadır. Altı sigma yöntemini uygulayan veya uygulayacak olan işletmelerin yöntemde başarılı olabilmeleri için bir yol haritası hazırlamaları ve yapılacak tüm işlem ve projeleri önceden planlamaları gerekmektedir.⁴⁵ Uygulanacak yol haritası işletmelerde kalite gelişimine katkı sağlayacaktır.⁴⁶ Hazırlanacak yol haritası şu bölümlerden oluşur:

- Temel süreçlerin ve kilit müşterilerin tanımlanması,
- Müşteri gereksinimlerinin belirlenmesi,
- Mevcut performansın ölçülmesi,
- İyileştirmelerin öncelik sırasına konulması, analizi ve yürütülmesi,
- Altı sigma sisteminin genişletilmesi ve entegrasyonudur.

⁴³ Altın N., “**Altı Sigma ve Bir Örnek Olay Çalışması**”, Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli, 2006, s.18.

⁴⁴ Antony, a.g.m, p. 234.

⁴⁵ Uslu L., “**Altı Sigma ve Sanayi Uygulamaları**”, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2002, s.20.

⁴⁶ Patterson A., Bonissone P., Pavese M., “**Six Sigma Applied Throughout the Lifecycle of an Automated Decision System**”, Qual. Reliab. Engng. Int., 2005, p.276.

İşletmeler yol haritası oluştururken amaçları ve ihtiyaçları göz önünde bulundurmaları gerekmektedir. Oluşturulacak yol haritasının faydaları şu şekilde sıralanabilir:

- Yapılacak işin açık bir şekilde anlaşılması,
- Kararların en doğru şekilde verilmesi,
- Kullanılan kaynakların en iyi şekilde değerlendirilmesi,
- Proje ve ürün geliştirme zamanlarının kısaltılması,
- Değerlendirmelerin tam olarak yapılmasıdır.

Oluşturulacak yol haritası sayesinde projeye tam olarak nereden başlanacağı belirlenmekte ve gereksiz zaman kayıpları önlenmektedir.⁴⁷

1.3.1. Temel Süreçlerin ve Kilit Müşterilerin Tanımlanması

İşletmeler globalleştikçe müşteri kitleleri daralmakta, ürün ve hizmetler çeşitlenmektedir. Bu durumda rekabeti ortaya çıkararak işletmelerin daha dikkatli olmalarını zorunlu kılmaktadır. Altı sigma yol haritasının bu ilk adımında kuruluşlar, kritik faaliyetlerini tanımlayarak ve kendi çalışma sistemlerini oluşturarak net odaklar saptamış olurlar. Bu adımda, kuruluştaki kritik çapraz fonksiyonların net bir tanımını yapmak ve dış müşteriler ile olan bağlantısını saptamak amaçlanmaktadır. Birinci adımda elde edilecek bilgiler, müşteriler hakkında bilgi toplama çalışmalarının yürütüleceği ikinci adıma zemin oluşturması açısından çok önemlidir.

Bu adımda:

- Temel ve değer yaratan (yardımcı) süreçler nelerdir?
- Müşterilere hangi ürün ve hizmetler sağlanmaktadır?
- Mevcut süreç akışı nasıldır?

Bu sorulara verilen yanıtlar doğrultusunda ikinci adıma geçilebilir.⁴⁸

⁴⁷ Soykan E., “Bir Kalite Sistemi Olarak Altı Sigma Yöntemi ve Honeywell Uygulama Örneği”, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2002, s. 58.

⁴⁸ Madenli B., “İmalat İşletmelerinde Altı Sigma Uygulama Gerekliği: Alt Yapının Oluşturulması İçin Öneriler Ve Bir Uygulama”, Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Bursa, 2006, s.36-37.

1.3.2. Müşteri Gereksinimlerinin Belirlenmesi

Müşteri ihtiyaç ve beklentilerinin karşılanması işletmeler açısından büyük öneme sahiptir. Bu adımda “Yapılan hizmet veya üretim kimin içindir?” sorusu sorulur. Müşterilerin beklentilerini belirlemek ne istediklerini tam olarak saptamak çok kapsamlı bir çalışmayı gerektirir. Bu amaçla iç ve dış müşteri tanımlanır, her bir ürün veya hizmet ihtiyaçları ölçülebilir değerde belirlenir. Üretilen ürün veya hizmetin müşteri beklentileri ile karşılaştırılması diğer bir konudur. Burada elde edilen bilgi geliştirilmesi gereken önceliklere ışık tutar ve “müşteri tatmini için gerekli olan nedir?” sorusuna tercüman olabilir. Beklentilerin karşılanamadığı nokta işletmeler için hata olarak adlandırılmaktadır. Bu adımda doğru olarak belirlenecek müşteri gereksinimleri bir sonraki adıma kılavuzluk yapacaktır.⁴⁹

1.3.3. Mevcut Performansın Ölçülmesi

Mevcut performansın ölçülmesi aşamasında, müşteri ihtiyaç ve beklentilerinin mevcut durumda ve gelecekte nasıl ve ne kadarının karşılanabileceği ile ilgili ölçümler yapılır. Müşteri odaklı performans ölçüleri kullanılarak, daha etkili bir ölçüm sistemi saptanması sağlanabilir.

Bu adımda, anahtar girdileri ve hizmetleri ölçmek amacıyla güçlü bir sistem oluşturabilmek için tanımlanabilir müşteri ihtiyaçlarına karşı her bir süreç performansını doğru bir şekilde değerlendirmek gerekir. Bu adımda elde edilen bulgular bir sonraki sürecin girdisini oluşturacaktır.⁵⁰

1.3.4. İyileştirmelerin Öncelik Sırasına Konulması, Analizi ve Yürütülmesi

Mevcut performansın ölçülmesinde elde edilen çıktılar bu adımın girdisini oluşturmaktadır. Doğru bir önceliklendirme yapılması gereken bu adımda, altı sigma iyileştirme çalışmalarının önemi, süreç etkinliği ve kapasiteyi iyileştiren, hataları yok eden teknikler olarak karşımıza çıkmaktadır.

Dördüncü adımda, yüksek potansiyelli iyileştirme çalışmalarının tanımlanmasının yanı sıra analizlerle ve yaratıcı düşünce ile desteklenen proses

⁴⁹ Kiriş G., “Altı Sigma Yaklaşımı ve Tusaş Motor Sanayi A.Ş (TEİ)’de Uygulama Örneği”, Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir, 2003, s.40.

⁵⁰ Madenli, a.g.e, s.38.

odaklı çözümler geliştirmek amaçlanır. Bunun yanı sıra yeni çözümler geliştirilmesi, proseslerin yönetilmesi ve ölçülebilir kazançlar sağlanması da amaçlanmaktadır.⁵¹

Yürütülen iyileştirme çalışmaları bir problemin giderilmesini sağlayabileceği gibi yeni bir problemin oluşumunu engelleyemeyebilir. Bu nedenle altı sigma yol haritasının son adımı süreçlerin ve ürünlerin sürekli olarak kontrolünü amaçlamaktadır.

1.3.5. Altı Sigma Sisteminin Genişletilmesi ve Entegrasyonu

Yapılan çalışmaların devam ettirilmesi ve sürecin, ürünlerin ve hizmetlerin sürekli revize edilmesini sağlayan son adım da:

- İyileştirme çalışmalarının sürekli izlenmesini,
- Stratejilerin ürünler, hizmetler ve sürece uyarlanması,
- Müşteri, çalışan ve pazar ihtiyaçlarının çapraz olarak karşılaştırılmasını,
- Tüm organizasyonun mevcut araçları kullanarak istenilen seviyeye getirilmesini gerekli kılar.⁵²

1.4. Altı Sigma Hedefleri

Altı sigma yönetiminde kalite ve verimliliği artırıp maliyetleri minimize etmek, örgütsel sinerji sağlayarak süreçleri iyileştirip müşteri memnuniyetini oluşturmak ve rekabet üstünlüğü sağlamak gibi temel hedefler söz konusudur. Bu hedefler ile ilgili ayrıntılı bilgi aşağıda verilmektedir.

1.4.1. Kalitenin Arttırılması

Kalite, müşteri istek ve beklentilerine uygunluktur. Bu açıdan, bir ürün veya hizmetin belirlenen müşteri gereksinimlerini karşılama yeteneğine, o ürün ya da hizmetin kalitesi denir. Kalite, soyut bir kavram olup, müşterilerin algılamalarına bağlı olarak değişiklikler gösterir.⁵³ Başka bir tanıma göre kalite, bir insanın, nesnenin ya da yaşantının nitelikçe nasıl olduğunu belirten, onun başka şeylerden ayırt edici üstünlüğünü ölçüp değerlendirebilen özelliğidir. Varlığın temel

⁵¹ Madenli, a.g.e, s.38.

⁵² Madenli, a.g.e, s.39.

⁵³ Başaran B., Aydemir M., “Toplam Kalite Yönetimi Çalışmalarının Gerçekleştirilebilirliği Açısından Sektörlerin Elverişlilik Düzeylerinin Belirlenmesine Yönelik Bir Çalışma”, Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Sayı.23, Temmuz-Aralık 2004, s. 98.

kategorilerinden biri olan kalite, bir bakıma yetkinliği ve üstünlüğü niteler; bu nedenle de zayıflığın, eksikliğin, yetkin olmayışın ve niceliğin karşıtıdır.⁵⁴

Kalite yönetimi günümüz yönetim anlayışının olmazsa olmazlarından biri olarak işletmelerin kurumsal performanslarını geliştirmede bir araç olarak ortaya çıkmaktadır. Kalite yönetimini benimseyen işletmelerde çalışan memnuniyetinde iyileşme, müşteri memnuniyetinde artış, ürün kalitesinde iyileşme, pazar payında ve karlılıkta artış, maliyetlerde azalma, müşteri şikayetlerinde azalma, finansal performansta artış gibi iç ve dış performans göstergelerinde iyileşmeler görülmektedir.⁵⁵

Altı sigma yaklaşımında ise işletmelerin kalite göstergelerini yükseltebilmeleri için kalite hedeflerini belirlemeleri gerekmektedir. Kalite hedefi sıfır hatta gibi ütöpik bir amaç yerine milyonda 3,4 gibi istatistiki yöntemler ile ölçülebilir somut bir hedef olmalıdır. İşletmeler bu amaca ulaşabilmek için süreçlerini tanımlamalı ve gerekirse iyileştirmeler yapmalıdır.

Bir çok şirket faaliyetlerinde milyonda 35.000 hata yaparak, büyük karlar elde etmekte başarılarını sürdürmektedir. Oysa bu şirketlerin sigma seviyeleri sadece 2 veya 3'tür. Bu şirketlerin altı sigma düzeyinde ne kadar kar edebileceklerini tahmin etmek pek güç değildir.⁵⁶

1.4.2. Verimliliğin Arttırılması ve Maliyetlerin Minimizasyonu

Verimlilik kavramı, üretim sürecinde girdilerin bu sürecin sonucunda ulaşılan çıktı veya çıktılara (üretim) katkısını tanımlar.⁵⁷ Yani verimlilik, üretimde kullanılan girdilerle yaratılan çıktılar arasındaki orandır.⁵⁸

⁵⁴Bozkurt N., “**Kaliteli Yaşamının Felsefesi**”, İstanbul Ticaret Üniversitesi Dergisi, Sayı.3, 2003, s.15.

⁵⁵Pakdil F., “**Kalite Kültürünü Etkileyen Faktörler Üzerine Bir Derleme**”, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Cilt.6, Sayı.3, 2004, s.168.

⁵⁶Kiriş, a.g.e, s.24.

⁵⁷Akın O., “**Batı Akdeniz Bölgesinde Ekmek Üretim İşletmelerinin Profili ve Verimliliklerinin Karşılaştırılması**”, Akdeniz Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Antalya, 2005, s.24.

⁵⁸Ghobadian, A, Husband, T, “**Measuring Total Productivity Using Production Function**”, Journal of Production Research, Vol. 28, No:8, s.1435-1446.

Verimlilik tek başına bir anlam ifade etmez. Verimlilik; periyodik olarak hesaplanan oranların kurumsal ve sektörel olarak karşılaştırılması, karşılaştırmalar sonucunda elde edilen bulgular doğrultusunda hareket edilmesi ile anlam kazanır.⁵⁹

Uluslararası rekabetin hakim olduğu pazarlara mal ve hizmet üreten sektörlerde pazar payını belirleyen en önemli unsurlardan biri maliyet unsurudur. Maliyet, bir mal veya hizmet edinilmesi için, o dönem içinde yapılan harcamalardan o mal ve hizmetlerin edinilmesinde katlanılan fedakarlıkların parasal tutarıdır.⁶⁰ Maliyetler bir işletme için altı grupta incelenebilir: Bunlar, direkt işçilik, direkt maddeler, üretim genel giderleri, satış masrafları, işletmeye sermaye veya para temini için yapılan mali masraflar, yönetim masrafları şeklinde sıralanabilir.⁶¹

İşletme yöneticilerinin temel amaçlarından birisi de, etkin bir şekilde üretimi gerçekleştirerek maliyetleri düşürmektir. Altı sigma yöntemini uygulayan işletmeler etkin yönetimi sağlayabilmek için katma değer yaratmayan faaliyetleri (deneme, bekleme, tekrarlanan işler, gecikmeler gibi) elimine etmektedirler. Böylece işletmeler yararlı faaliyetlere yönelerek maliyetlerini düşürebilmektedirler.

Altı sigma yöntemini uygulayan işletmeler verimli çalışabilmek için, çıktılar ile ilgili somut bilgi elde etmenin dışında, çıktıları etkileyen ana süreçlerin analizine ve tüm süreçlerin anlaşılması üzerine de odaklanmalıdır. Sadece çıktı verilerinin bilinmesi, parametrelerin tanımlanması için yeterli değildir, ana sebepleri çıkarabilmek için girdi verilerinin de analiz edilmesi gerekir. Altı sigma çıktılar ile birlikte girdi verileri üzerine odaklanarak, değişkenleri azaltıp maliyetleri düşürür ve verimliliği artırır. Bu da ürün ve süreçlerde iyileştirme, bir başka ifade ile hataların yok edilmesi anlamına gelir.⁶²

1.4.3. Süreçlerde İyileştirme

Süreci başarının anahtarı olarak gören altı sigma yönteminde süreçler eylemin olduğu yerler olarak görülmektedir.⁶³ Dolayısı ile ürün ve hizmetin tasarımında, performansın ölçümünde, verimliliğin arttırılmasında ve müşteri tatmininde temel

⁵⁹ Madenli, a.g.e, s.41.

⁶⁰ Akdoğan N., “**Maliyet Muhasebesi Uygulamaları**,” 5. Baskı, Ankara, 2000, s.11.

⁶¹ Hatipoğlu Z., “**İşletme Yöneticiliğinin Temelleri**”, İstanbul 1977, s.19.

⁶² Kiriş G.,a.g.e, s.24-26.

⁶³ Ada E., Aracıoğlu B., Kazançoğlu Y., “**Türk İşletmelerinde Verimlilik Artışı İçin Altı Sigma Yönetim Sistemi Modeli**”, Yöneyem Araştırması/Endüstri Mühendisliği XXIV. Ulusal Kongresi, Haziran 2004, s.1-10.

süreçler üzerine odaklanılmaktadır. Müşteri tatmini ile doğrudan ilgili olan ve işletmenin finansal tablolarını doğrudan etkileyen süreçler temel süreçler olarak adlandırılmaktadır. Altı sigma yaklaşımında temel süreçler kilit durumdadır. İyileştirme faaliyetlerine öncelikle temel süreçlerden başlanmalı daha sonra yardımcı süreçler iyileştirilmelidir.⁶⁴

Süreç geliştirme çalışmalarında öncelikle süreçler tanımlanmalı, değişkenlikler ölçülmeli, bu değişkenliğin normal olup olmadığı saptanarak, gerekiyorsa düzeltici faaliyetler uygulanarak süreç geliştirilmelidir. Bu işlemdeki temel özellik, her sürecin normal değişkenliğinin bilinmesi ve bu bilginin, süreç hakkında karar verilirken kullanılmasıdır. Süreçlerdeki değişkenlik düzeyi bilinmedikçe, süreçlerin kontrolü ve dolayısıyla ürünlerin kalitesinin kontrolünün sağlanması mümkün olmamaktadır.⁶⁵

Altı sigma sistemini uygulayan kuruluşlar, sürecin verimliliğini sigma seviyesi verilen bir indeksle izlemektedirler. Sigma seviyesi ile hata oranları arasındaki ilişki dikkatli bir şekilde incelenecek olursa aradaki ilişkinin parabolik bir ilişki olduğu görülecektir. Hata oranları bu kadar radikal değişiklikler yapabilmek için geleneksel yöntemlerden farklı araçların süreç iyileştirilmesinde kullanılması gereklidir.⁶⁶

Sigma seviyelerinin bulunmasında kullanılan hata oranlarını hesaplayabilmek için süreç kalitesi ve ürün kalitesi arasındaki farkı anlamak gerekir. İşletmelerin verimliliği ve karlılığını görebilmek için sürecin her aşamasında yapılacak kontroller, tamirler ve hurdaya atılan parçaları dikkate alan bir indekse ihtiyaç vardır. Bu indeksi oluşturabilmek için ise süreçlerin gerçek kalitesine yani sigma seviyesine ihtiyaç duyulur.

Bir sürecin iyileştirilmesi için yapılacak çalışmalar süreçte belli bir iyileştirme yapar. Kalıcı iyileştirme sağlayabilmek için kalıcı yöntemler uygulamak gerekir. Çıktıyı etkileyecek girdileri bulmak önem taşır. Sürecin tanımlanması aşamasında süreç değişkenliğine neden olabilecek potansiyel girdiler belirlenmekte

⁶⁴ Kiriş G, a.g.e, s.26.

⁶⁵ Doğan Ö., “**Kalite Uygulamalarının İşletmelerin Rekabet Gücü Üzerine Etkisi**”, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Cilt.2, Sayı.1, Ocak-Mart 2000, s.26.

⁶⁶ Kiriş G, a.g.e, s.26.

daha sonra analiz aşamasında bu potansiyel girdilerden önemi az girdilerin önemsizlerden ayırt edilmesi için istatistiksel araçlar kullanılmaktadır. Bir süreçteki hataları azaltmak ve toplam süreç verimliliğini artırmak için, sürecin ortalamasını hedef değere çekmek, değişkenliğini de azaltmak gerekmektedir.⁶⁷

Geleneksel organizasyonlar ile günümüz organizasyonları süreçler açısından değerlendirecek olursak aralarındaki en belirgin farklılık her sürecin bir sahibinin olmasıdır. Üst yöneticiler ayrı süreçler için en fazla sorumluluğa sahiptirler. Bir süreç sahibi sürecin tasarlanmasından, süreç performansının ölçülmesinden ve süreç çalışanlarının eğitiminden sorumludur. Süreç sahibi geçici bir proje yöneticisi değildir, sadece yeni bir sürecin tasarımının geliştirilmesi ve yerine getirilmesi süresince aktif role sahip olmaktadır.

Başarılı bir süreç iyileştirme çalışması yapmak için:

- Net bir amaç belirlenmeli,
- Problemin ne olduğu iyi bir şekilde anlaşılmalı,
- Organizasyondaki anahtar süreçleri tanımlanmalı, sınıflandırılmalı ve haritalanmalı,
- İyileştirme yeteneği organizasyon içerisinde geliştirilmeli, iyileştirmeler kendi kendini sürdürebilmeli,
- Hesaplanabilirlik olmalıdır.⁶⁸

1.4.4. Müşteri Memnuniyeti

Günümüzün artan rekâbet koşullarında işletmeler varolabilmek için müşterinin sesine kulak vermek ve müşteri tatminini ön plana almak durumundadırlar. Günümüzde müşteri tatmini daha iyi bir işletme performansı sağlamak ve müşteriye daha fazla değer yaratmak açısından en önemli kriterlerden birisi olarak kabul edilmektedir.⁶⁹ Müşteri memnuniyetinin sağlanması müşteri odaklı yönetim anlayışı ile gerçekleştirilir. Müşteri odaklılık; müşteri sadakatini,

⁶⁷ Madenli B, a.g.e, s.49.

⁶⁸ Madenli B, a.g.e, s.50.

⁶⁹ Özkan C., Zaim S., Türkyılmaz A., “Sağlık Sektöründe Müşteri Memnuniyet Ölçümü: Simetrik ve Asimetrik Etki Analizi”, İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, Sayı.9, Bahar 2006, s.62.

toplam müşteri memnuniyetini, sürekli iyileştirmeyi ve şikayet yönetimini gerektirmektedir.⁷⁰

Müşterilerin memnuniyeti arttıkça, müşteriler, işletmeyle yaşadıkları bu deneyimleri başkalarıyla da paylaşma gereği duymaktadırlar. Bir başka deyişle, müşterinin işletmeden memnuniyeti arttıkça, müşteriler daha fazla olumlu kulaktan kulağa iletişim davranışı göstermektedirler.⁷¹ Memnun olmuş müşterinin işletme bağlılığı ve sadakati da artacaktır.⁷²

Altı sigma yönetiminde müşteri memnuniyeti yani müşteri odaklılık öncelikli konulardan biridir.⁷³ Altı sigma sistemindeki müşteri odaklılık kavramını diğer müşteri odaklı yaklaşımlardan ayıran en önemli unsur, kendisinden önceki yaklaşımlarda uygulanan yöntemlerin en başarılı yönlerini bünyesinde toplaması ve sahip olduğu çok güçlü ölçüm araçları ile vaatleri gerçeğe dönüştürmesidir.⁷⁴

Altı sigma performans ölçümü müşteri ile başlamakta, gelişme ve iyileştirmeler ise müşterinin tatmin düzeyi ile değerlendirilmektedir. Müşteri memnuniyeti tek yönlü bir iş değildir. İşletmenin bütün departmanları müşteri tatmininde etkili olmaktadır. Müşteri memnuniyeti önemi kadar bunun nasıl belirleneceği ve nasıl ölçüleceği de önemli bir teferruattır.

Altı sigma sisteminde müşteri beklentileri baz alınarak, çapraz fonksiyonlu ekipler ile hedeflenen alanlarda performans iyileştirme çalışmaları yapılır. Ekipler işletmedeki müşteri memnuniyetini etkileyen tüm süreçleri belirler ve analiz sonucu, toplam müşteri memnuniyeti için iyileştirme çalışmaları yapılır. Elde edilen analiz sonuçları hem iç hemde dış müşteriler için etkili şekilde kullanılır.

Müşteri memnuniyeti süreçlerde gerçekleştirilen iyileştirmeler ile sağlanabilir. Müşteri memnuniyetinin sağlanamadığı nokta altı sigma jargonunda hata olarak isimlendirilmektedir. Hatalı bir sonuç elde etmemek için müşterinin kim

⁷⁰ Altan M., Engin O., “**Bir Seyahat İşletmesinde Müşteri Memnuniyetinin Ölçülmesi**”, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Sayı.11, 2004, s.586.

⁷¹ Tüzün İ., Devrani T., “**Müşteri Memnuniyeti ve Müşteri-Çalışan Etkileşimi Üzerine Bir Araştırma**”, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Ekim 2008, s.16.

⁷² Sorce P., “**Relationship Marketing Strategy**”, Printing Industry Center, 2002, p.8-9

⁷³ Goh T., “**A Strategic Assessment Of Six Sigma**”, Quality and Reliability Engineering Int., Vol.18, Singapore, 2002, p.404.

⁷⁴ Baş, a.g.e, s.19.

olduğunu, neler bekleyeceğini ve neler isteyebileceğini düşünerek ürün ve hizmeti de bu doğrultuda tüm organizasyonun katılımı ile tasarlayabilirsek, müşteri tatminini maksimum noktaya taşıyabilir, işletmeyi karlı sonuçlara ulaştırabiliriz.⁷⁵

1.4.5. Rekabet Üstünlüğü Sağlama

Rekabet terimi oldukça sık kullanılan fakat tanımı üzerinde tam bir anlaşmanın olmadığı, değişik ortamlarda farklı anlamların yüklendiği bir terimdir.⁷⁶

Rekabet farklı tanımlamalarından bir kaçına bakacak olursak; rekabet farklı şekilde aktiviteler meydana getirecek ya da pazardan büyük pay alabilmek için rakiplerden farklı aktiviteler gerçekleştirecek seçimler yapma işidir.⁷⁷

Bir başka tanıma göre rekabet, kesin yapılı bir endüstride ekonomik artı değeri bölüşme rekabetinden çok, yeni oluşan fırsat alanlarının yapısını etkileme rekabeti olarak tanımlanmıştır.⁷⁸

Rekabet olgusunun giderek belirginleştiği piyasalarda işletmelerin varlıklarını sürdürebilmeleri için değişen koşullara yönelik stratejiler belirlemeleri zorunludur. Küreselleşen ekonomide değişen müşteri yapısını işletmeler çok iyi özümsemeli müşterilerine yönelik stratejilerini yeniden gözden geçirmelidir. Rekabet işletmeleri doğrudan veya dolaylı olarak etkilemekte, işletmeler arasında fiyat, kalite, hizmet, destek gibi faktörlere dayanarak işletmelerin amaçlarını gerçekleştirmelerinde etkili olmaktadır. Değişen koşullar rekabet anlayışında da kendini göstermiş, üretim üstünlüğü ile başlayan değişim maliyet, kalite ve hız üstünlüğü ile gelişmiş ve günümüzde hizmet üstünlüğü ile daha belirgin hale gelmiştir. Rekabet işletme ve tüketicilerin varlıklarını sürdürebilmeleri açısından gerekli bir olgudur.⁷⁹

İşletmelerin rekabet üstünlüğü sağlayabilmeleri için, kalite, fiyat, teslimat ve süreç yeterliliğine dikkat etmeleri gerekmektedir. Süreç yeterliliği değişkenlik ile sınırlıdır. Süreçteki değişkenlik, hatayı, maliyeti, çevrim zamanını arttırır. Bunların

⁷⁵ Kiriş, a.g.e, s.29-30.

⁷⁶ Tüsiad., “**Rekabet Stratejileri ve En İyi Uygulamalar: Türk Otomotiv Sektörü**”, Tüsiad Rekabet Stratejileri Dizisi Sayı.3, İstanbul 1997.

⁷⁷ Thompson A., Strickland A., “**Strategic Management: Concepts and Cases**”, McGraw Hill Comp.Inc.11. Edition, Singapore, 1997.

⁷⁸ Hamel G., Prahalad C., “**Geleceği Kazanmak: Yarının Pazarlarını ve Endüstrinin Kontrolünü Yakalamak için Keşfedilen Stratejiler**”, Çev. Zülfü Dicleli, İnkilap Yayınları, İstanbul, 1996.

⁷⁹ Tekin M., Çiçek E., “**İşletmelerde Rekabet Üstünlüğü Sağlamada Farklı Bir Yaklaşım: Değer Temelli Pazarlama**”, İstanbul Ticaret Üniversitesi, V. Ulusal Üretim Araştırmaları Sempozyumu, Kasım, 2005, s.62.

artması müşteri tatminini azaltmakta dolayısı ile işletmeye zarar vermektedir. Altı sigma yönetimi değişkenliği yok ederek müşteri tatminini beklenenin üzerinde tutmakta, işletmenin pazardaki rekabet gücünü arttırmaktadır.⁸⁰

1.4.6. Örgütsel Sinerji ve Örgütsel Öğrenme

Altı sigma yönteminde teknik mükemmellikten çok insanların mükemmelliği önem taşımaktadır. Altı sigma çalışanların motivasyonunu sağlayarak bireylerin doğal yetenekleri arasında sinerji yaratmaktadır. İşletmeler için müşteriye daha iyi ve kaliteli hizmet sunmak, yapılan hatalı işlemleri asgari seviyeye düşürmek için çalışanlar arasındaki işbirliği çok önemlidir. Altı sigma için işbirliği demek, hem son kullanıcıların taleplerini hem de süreç ya da üretim zincirindeki iş akışını iyice anlamaktır. Bu nedenle altı sigma gerçek bir ekip çalışmasını destekleyecek ve yönetim yapısını oluşturacak bir ortamı oluşturarak sinerji yaratır.⁸¹

Bir altı sigma organizasyonu “**Öğrenen Organizasyon**”dur. Bunun anlamı; kuruluşun sürekli olarak müşterilerinden, dış çevresinden, süreçlerinden ve geri bildirimler yeni bilgiler elde ederek bu bilgileri; yeni fikirler, ürünler, servisler, iyileştirmeler ve ölçülebilir sonuçlar oluşturmak amacıyla kullanabilmesidir. Altı sigma eğitimleri, projenin başlangıç aşamasında ve devam ettirilmesi sürecinde belirli roller üstlenen kişilerin taşınması gereken özellikler ve kullanmaları gereken yöntemler üzerinde durur.

Başarılı bir eğitim programının tasarlanması ve geliştirilmesinde yapılacak ilk iş, eğitilecek çalışanları ve bu çalışanların ne tür bir eğitime ihtiyaç duyduklarını belirlemektir. Bu işleme ve toplanılan verilere genellikle “**İhtiyaç Analizi**” adı verilir.⁸²

Bu veriler bir çok değişik kaynaktan derlenir ve genellikle, programın içeriğine, kullanılacak eğitim yöntemine veya yöntemlerine, uygulamada söz konusu olabilecek diğer sorun ve hususlara ilişkin verileri kapsar.

Etkin bir eğitim almak, kaynakları verimli kullanmanın en sağlıklı yoludur. Eğitim maliyetlerini kırmak adına yapılan çeşitli faaliyetler kaynakları boşa

⁸⁰ Mast J., “Six Sigma and Competitive Advantage”, Total Quality Management, Vol.17, No.4, 2006, p.456.

⁸¹ Kiriş, a.g.e, s.31.

⁸² Madenli, a.g.e, s.58.

harcamak anlamına gelmektedir. Özellikle kara kuşak eğitimlerinin, süreç uygulama deneyimi olan uzman kara kuşaklar tarafından verilmesi önemlidir. Altı sigma eğitim konuları ve materyalleri sürekli gelişim halindedir. Danışmanın eğitim materyallerini nasıl güncellediği, başarı ve başarısızlık hikayelerini ve bunlardan elde ettiği tecrübelerini nasıl aktardığına dikkat edilmelidir. Uluslararası geçerliliği olan eğitim materyalleri, uygun eğitim ortamı, deneyimli uzman kara kuşak eğitmen, ve eğitime katılan adayların proje hedeflerine ilişkin bilinç ve inançların yüksek olmasına dikkat edilmesi gereken unsurları oluşturmaktadır.⁸³

Eğitilere paralel olarak sağlanacak uzman kara kuşak koçluğu, eğitim programının önemli bir parçası olarak değerlendirilmelidir. Projesi olmayan kara kuşak adayının eğitim alması mümkün olmadığı gibi, gelişimi güzel belirlenmiş bir projeye hiçbir kara kuşak adayı da eğitime gönderilmemelidir.

Altı sigma eğitimlerinin projelere doğrudan etki etmesi ve başarıya ulaştırmada kolaylık sağlayabilmesi için; eğitim içeriklerinin uygulamaya olanak tanınması, gerçek yaşamdan somut örneklerle konuların anlatılması, gerçek verilere ve bilgiye dayanması, tek düze anlatımdan kaçılarak eğlenceli ve dinamik bir anlatım tarzı kullanılması, konuyu öğretmeyi değil konu hakkında kişileri eğitmeyi amaçlaması gerekir.⁸⁴

1.5. Altı Sigma Uygulama Aşamaları ve Araçları

Altı sigma'nın amacı müşteri memnuniyetini sağlayarak şirket performansını arttırmaktır. Bunun için sistem ve süreçlerde bu amaca yönelik değişiklikler yapılması gereklidir. Ancak bu değişikliklerin uygun bir planlama olmaksızın gerçekleştirilmesi mümkün değildir.⁸⁵

Bilimsel metodun işletme faaliyetlerine uygulanmasında kullanılan çok sayıda iyileştirme modeli kullanılmaktadır. Ancak bu modellerin hemen hemen hepsinin W. Edwards Deming'in veri tabanlı PUKÖ (planla, uygula, kontrol et, önlem al) döngüsüne dayandığı söylenebilir.⁸⁶

⁸³ Madenli, a.g.e, s.59

⁸⁴ Madenli, a.g.e, s.60.

⁸⁵ Karaköse, a.g.e, s.39.

⁸⁶ Ergün, a.g.e, s.48.

Altı sigma yönetim sisteminin üretimde ve süreçlerde öncelikli uygulama aşaması olarak TÖAİK (tanımla, ölç, analiz, iyileştirme ve kontrol) modeli kullanılmaktadır.⁸⁷

Tanımlama, ölçme, planlama, analiz, geliştirme ve kontrol aşamalarından oluşan altı sigma süreçlerin iyileştirilmesi, tasarım ve yönetimine dayanmaktadır. Altı sigma ürün tasarımı ve üretimiyle ilgili olabileceği gibi siparişlerin işlenmesi veya finansal tabloların oluşturulması şeklinde süreçlerle de ilgili olabilir.⁸⁸

İşletmeler için hedef ve süreçlerin tam ve düzgün olarak açıklanması büyük önem taşır. Bu nedenle değişmesi gereken süreçlerin tanımlanması, müşterilere sunulan ürün veya hizmetlerin belirlenmesi ve süreç akışlarının nasıl olduğunun tespiti önemlidir.⁸⁹ Ölçmeden iyileştirme yapmak ise yanlıştır. Var olan sistemin ölçülmesi ve mevcut durumla müşteri ihtiyaçlarının ne şekilde karşılandığının öğrenilmesi önemlidir. Amaçlara yönelik gelişmeyi izlemeye yardımcı olacak geçerli ve güvenilir ölçümleri yerleştirmek gerekir. Altı sigma sisteminin ya da sürecinin mevcut performansı ile arzu edilen hedef arasındaki boşluğu ortadan kaldırmak için altı sigma sistemi analiz edilir. Mevcut ana hatlar belirlenir ve veri analizleri yapılır. Analizlere rehberlik yapması açısından istatistiksel araçlar kullanılır. Bir şeyleri daha ucuz, daha kaliteli, daha hızlı yapmak için altı sigma sistemi sürekli geliştirilir bu gelişmenin devamı için yine istatistiksel yöntemler kullanılır. Kontrol aşamasında ise altı sigma sistemi için geliştirilen yöntemler kurumsallaştırılır, sistemin düzgün işlediğini izlemek için istatistiksel yöntemler kullanılır.⁹⁰

Son yıllarda istatistiksel tekniklere ve süreç geliştirmeye dayanan altı sigma yaklaşımı, geleneksel üretim şirketleri tarafından çok önemli bir sistem olarak ele alınmakta ve uygulanmaktadır.⁹¹

⁸⁷ Banuelas R., Antony J., “Six Sigma or Design for Six Sigma”, The TQM Magazine, Volume 16, Number 4, 2004, p. 250.

⁸⁸ Gürsakal N., Oğuzlar A., “Altı Sigma”, Vipaş Yayınları, Bursa 2003, s. 49.

⁸⁹ Karagöz İ., “Altı Sigma Yönteminin Orta Ölçekli İşletmelerde Uygulanabilirliğinin Analizi ve Örnek İşletme Uygulaması”, Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Sakarya, 2006, s. 28.

⁹⁰ Pyzdek T., “The Six Sigma Handbook”, The McGraw Companies, New York 2003, p. 238.

⁹¹ Sehwal L., Camile D.Y., “Six Sigma in Health Care”, International Journal Of Health Care Quality Assurance Incorporating Leadership in Health Services, 16/3, 2003, p:i

1.5.1.Tanımla

Herhangi bir altı sigma projesinin ilk aşamasında tanımlama formundan yararlanılır.⁹² Tanımlama formunda projenin adı, proje lideri, proje ekip üyeleri, proje veri dönemi, proje başlama ve proje bitiş tarihi, problem tanımı, müşteri, kalite öncelikli parametreler, hatalar (uyumsuzluklar) veya değişkenler, iyileştirme öncesi sigma seviyesi, hedeflenen iyileştirme oranı, iyileştirme alanları ve hedeflenen kazanç, vb. konular bulunur ve bu alanlar net olarak tanımlanır.⁹³

Bu aşamada dikkat edilmesi gereken husus, daha yüksek bir kalite yakalama ve maliyetleri azaltma ihtimalinin yüksek tutulması için seçilecek projenin işletmenin imkanları dahilinde olmasıdır. Ayrıca problemlerin net ve sayısal veriler ile tanımlanması gerekir.⁹⁴

Dolayısı ile tespit edilen problemin işletmenin elindeki imkanları dahilinde çözülebilecek bir problem olması gerekmektedir. Aksi durumda ulaşılamayacak hedef veya problem tespiti işletme motivasyonunu düşürecektir.⁹⁵

Ayrıca seçilen problemin şirket için önemli bir sıkıntı kaynağı olduğundan ve düzeltilmesi halinde büyük yarar sağlayacağından emin olunmalıdır. Bunun için özellikle şirkete mali külfet getiren ve müşteri tatmini olumsuz etkileyen alanlara, altı sigma terimiyle Kritik Kalite Faktörlerine (KKF) odaklanılmalıdır. Performansı arttırmak için öncelikle KKF' ler belirlenmelidir. İlk iki kriteri karşıladıktan sonra yapılması gereken problemin daha ayrıntılı ve herkes tarafından anlaşılacak şekilde tanımlanmasıdır. Problem ne kadar ayrıntılı tanımlanırsa, hedef o kadar kesin olur ve başarı şansı artar.

Problemlerin yazıya dökülmesi, düzeltilebilecek açık ve özel maddelere dönüşmesini sağlar. Problemlerin parçalara ayrıldığını, listelendiğini ve müdahale edildiğini görmek herkese güven verir.⁹⁶

⁹² Işığışok E., “Mükemmelliğe Giden Yolda Altı Sigma TÖAİK (DMAIC) Modeli”, Altı Sigma Yalın Konferansları, Mayıs 2008, İzmir, s.12.

⁹³ Işığışok E., “Mükemmelliğe Giden Yolda Altı Sigma TÖAİK (DMAIC) Modeli”, İnönü Üniversitesi, 8.Türkiye Ekonomi ve İstatistik Kongresi, Malatya, 2007, s.13.

⁹⁴ Yavuz, 2006, a.g.e, s.100.

⁹⁵ Ergün, a.g.e, s.50.

⁹⁶ Özgen, a.g.e, s.13.

Altı sigma uygulama aşamalarında sağlıklı sonuçlara ulaşabilmek için istatistiki tekniklerden yararlanılmaktadır. Tanımlama aşamasında süreç haritaları ve akış diyagramları yanı sıra, çok sık kullanılan istatistiki teknikler bulunmaktadır.⁹⁷ Bu teknikler aşağıda açıklanmaya çalışılmıştır:

Proje Beyanı

Proje beyanı, belirlenen projenin başarmayı umduğu hedefin ve proje grubunun sahip olabileceği kaynakların neler olduğunu belirten doküman, yazılı bir belge ve önemli bir iletişim, referans aracıdır. Proje beyanının amacı yönetim ve takım arasında bir bağ oluşturmak, takımın yapacağı işlere açıklık getirmek ve takımın organizasyonel öncelikleri düzene sokmasını sağlamaktır.

Bazı proje beyanları uzun ve detaylıdır, bazıları ise kısa özlüdür. Ancak bütün proje beyanları şu süreçleri içermektedir:

- Proje amacının belirlenmesi,
- Projenin neden önemli olduğu ile ilgili bir ya da daha fazla ifade geliştirilmesi,
- Projenin odak noktasının tanımlanması,
- Proje süresince üretilen belirli aktarılabılır unsurların tanımlanması,
- Projenin başarısını değerlendirmek ve performansını iyileştirme yollarını belirlemek için ölçümlerin veya diğer göstergelerin tanımlanması,
- Takım için uygun olan kaynakların belirlenmesidir.⁹⁸

⁹⁷ Pyzdek T., “The Six Sigma Project Planner”, The McGraw Hill Comp.,U.S., 2003, p.98.

⁹⁸ Can N., “Altı Sigma Yaklaşımı Kullanılarak Diferansiyel Kovan Üretimi Sürecinin İyileştirilmesi Üzerine Bir Araştırma”, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, İzmir, 2006, s.44-46.

Tablo 1.: Proje Beyan Tablosu

PROJE BEYAN TABLOSU	
Proje İsmi- Numarası	
Proje Sponsoru	Adı Soyadı: İmza:
Proje Kara Kuşağı	
Proje Yeşil Kuşağı	
Takım Lideri	
Ana Ödüller	
Proje Beyan Tarihi	
Revizyon	Numarası: Tarihi: Sponsor Onay İmzası:
Proje Başlangıç Tarihi	
Hedef Bitiş Tarihi	
Proje Beyan İfadesi	
Proje Hedef İfadesi	
Problem İfadesi	
Proje Tanımı	
Bu Proje ile Yaratılacak Ürün veya Hizmet Değişkenleri	
Bu Projede Kullanılacak Kaynaklar	

Kaynak: Cankurt Ö., “*Altı Sigma’nın Üretim Sektöründe Uygulanması*”, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, İzmir, 2005, s.14

Proje İyileştirme Planı

Proje iyileştirme planında projenin tanımlama, ölçme, analiz, iyileştirme ve kontrol aşamalarında gerçekleştirilecek faaliyetler bulunur.

Tablo 2.: Proje İyileştirme Aşamaları

Adımlar	Faaliyet	Odak
TANIMLAMA	1.Probleminin hedefleri ile birlikte tanımlanması 2.İyileştirme etkisinin tahmin edilmesi 3.Ürün ve süreçler için parametrelerin belirlenmesi	Y
ÖLÇME	4.Y'nin yeterlilik hesapları 5.Y'nin ölçüm sisteminin tanımlanması 6.Hedef Y'nin mevcut durumunun yeterlilik ölçüsünde hesaplanması 7.Potansiyel x'lerin ölçüm yeterliliğinin sağlanması 8.Potansiyel x'lerin mevcut yeterliliklerinin hesaplanması	Y X1.....Xn
ANALİZ	9.İyileştirme için Y'nin hedefinin belirlenmesi 10. Y'yi etkileyen potansiyel girdilerin belirlenmesi	Y X1.....Xn
İYİLEŞTİRME	11.Deney tasarımları ile önemli az faktörlerin çıkarılması 12.Önemli az faktörlerin birbiri arasındaki etkileşimlerinin anlaşılması 13.Süreç optimizasyonu	X1.....Xn Önemli az X'ler
KONTROL	14.X'ler için ölçüm sisteminin doğrulanması 15.X'lerin kontrolü için yöntem seçilmesi 16.Proses kontrol sisteminin tanımlanması&önemli azlar için kontrol	Önemli az X'ler

Kaynak: Cankurt, a.g.e, s.14

Yakınlık Diyagramı

Herhangi bir değişkenin bir diğeri ile ne derece ilişkili olduğunu saptamak için, değişkenlerden birisini değiştirerek diğerlerindeki değişimi gözlemlemek amacıyla yakınlık diyagramı kullanılmaktadır. Dağılım diyagramlarında değişkenlerden birisi yatay, diğeri düşey eksene işaretlenir. Üç tür dağılım diyagramı vardır:

- X arttıkça Y’de artıyorsa pozitif bir ilişkiden söz edilir.
- X artarken Y’nin miktarı düşüyorsa negatif bir ilişkiden söz edilir.
- X ve Y değerleri arasında hiçbir ilişki yoktur, noktalar geliş güzel dağılmıştır.

Yakınlık diyagramının çizilmesi ile meydana gelen noktaların oluşturacağı şekle bakarak, ilişkinin yönünü ve derecesini kestirmek mümkündür. Eğer şekil dar bir elipsi andırıyorsa ilişki kuvvetli, elips genişledikçe ilişkinin zayıf olduğunu söylemek mümkündür. Değişkenler arasında herhangi bir ilişki olmadığı durumlarda ise, noktaların oluşturduğu şekil daireyi andırmaktadır.⁹⁹

⁹⁹ Cankurt Ö., “Altı Sigma’nın Üretim Sektöründe Uygulanması”, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, İzmir, 2005, s.13-15.

Kalite Fonksiyon Göçerimi

Son yıllarda yakalanan teknolojik gelişmeler ile ürünün pazara sunma zamanı kısalmıştır. Ürün çeşitliliği bakımından esnek olan, tüketicinin istediği ürünü, istediği zamanda, istediği yerde, düşük maliyet ile sunabilen ve kalitesinden taviz vermeyerek kurum imajını bozmayan işletmeler diğer işletmelere göre daha avantajlı duruma geçeceklerdir.¹⁰⁰

Kısa dönemde pazarın istediği ürünü sağlayan işletmeler, uzun dönemde pazar paylarını arttırarak işletme sürekliliğini sağlayabileceklerdir. Günümüz ekonomisinde rekabetçi işletme stratejilerinin temelini, kalite, hız, maliyet gibi kavramların eşzamanlı yönetimi oluşturmaktadır. Bu süreç içerisinde kalite fonksiyon göçeriminin (KFG), özel bir yeri bulunmaktadır. Kalite fonksiyon göçerimi, organizasyonu bütün olarak, müşteri için önemli olan ürün karakteristiklerine odaklayan bir yöntemdir.¹⁰¹ Kalite fonksiyon göçerimi müşterinin sesini ölçebilen ve bunu performans değişkenlerine ve kavramsal bir tasarıma dönüştüren, sonuçta yeni bir ürün veya hizmet, optimize edilmiş bir süreç veya üretim kontrolü elde edilmesine yardımcı bir tekniktir.

Kalite fonksiyon göçerimi tekniği, müşteri isteklerini piyasa araştırmaları vasıtası ile toplayan, bunları dört aşamalı bir sistem ile üretim bölümünde üretim sorumlusuna verilebilecek net parametreler olarak sunulmasını sağlayan bir fonksiyondur. İlk aşama 0 ile gösterilir, bu aşamada kalite fonksiyon göçerimi uygulanması için gerekli olan ön hazırlıklar yapılır. Bu hazırlıkların yapılmasından KFG uygulamasına geçilir.

Aşama 0 : Planlama

Aşama 1 : Müşteri sesinin toplanması

Aşama 2 : Kalite evinin oluşturulması

Aşama 3 : Sonuçların analizi ve yorumlanması.

¹⁰⁰ Nave D., “How To Compare Six Sigma Lean and the Theory of Constraints”, Quality Progress, March, 2002, p.74.

¹⁰¹ Karaköse, a.g.e, s.61.

Müşteri istekleri ve beklentileri, ürün matrisinin girdisini oluşturmaktadır. Her müşterinin kendine özgü istek ve ihtiyaçları bulunmaktadır. Müşterinin sesinde kullanılacak yöntem Kano Modeli ve Gemba analizidir.¹⁰²

Kano Modeli

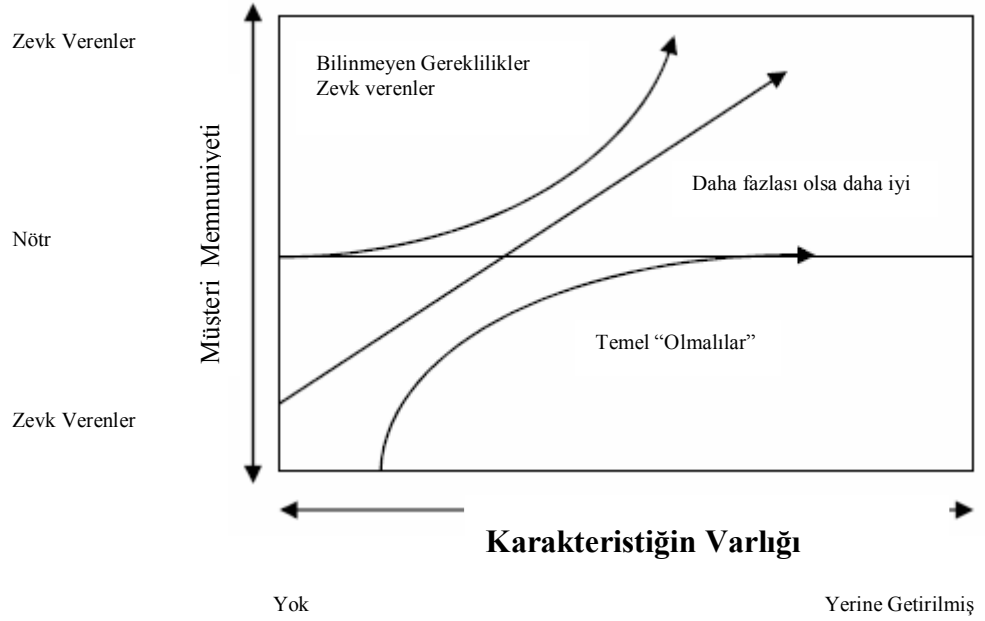
Kano modeli, müşteri memnuniyetsizliğine, tarafsızlığına ya da hoşnutluğuna katkıda bulunan ihtiyaçları tanımlamaya yardımcı olur. Müşteri ihtiyaçlarını anlamak için müşteri gereksinimleriyle ilgili üç kategori tanımlanmıştır:¹⁰³

- Müşterinin ürün ve hizmetten beklemiş olduğu özellikler, ayrıca belirtilmemiş temel kalite özellikleridir. Bu özelliklerin ürün veya hizmette bulunmaması halinde memnuniyetsizlik oluşacaktır. Otomobillerin güvenli ve sağlam olması örnek olarak verilebilir.
- Müşterilerin ürünlerde aradığı veya istediği özelliklerin bulunduğu kalite kavramı müşteriler için beklenen kaliteyi oluşturmaktadır. Otomobillerde güvenliği yanı sıra konforunda bulunması ve ucuz olması örnek olarak verilebilir.
- Müşteriler tarafından belirtilmeyen ancak oldukları zaman müşteride büyük memnuniyet sağlayan pazar payı için rekabet farklılığı sağlayan heyecan verici kalite unsurlarıdır. Emsal otomobillere göre aynı fiyata standart teknolojik donanımlara sahip otomobilin alınabilmesi örnek olarak verilebilir.

¹⁰² Cankurt, a.g.e, s.16-18.

¹⁰³ Can, a.g.e, s.61.

Şekil 1.: Kano Modeli



Kaynak: Can N., “*Altı Sigma Yaklaşımı Kullanılarak Diferansiyel Kovan Üretimi Sürecinin İyileştirilmesi Üzerine Bir Araştırma*”, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, İzmir, 2006, s.61.

Kano modeli dinamik bir yapıdadır. Bugün müşteri için heyecan verici bir kalite bir süre sonra beklenen bir kaliteye dönüşebilir. Sonuç olarak kalite fonksiyon göçerimi beklenen ihtiyaçların başarısızlıkla sonuçlanmasını engellemeye çalışırken müşteriler için heyecan verici gereksinim ve ihtiyaçlara odaklanılmasını sağlamaktadır. Kano modeli çoğu zaman müşteri ve üretici tarafından bilinmeyen ancak değer yaratacak kalitenin ortaya çıkmasını sağlar.

Gemba Analizi

Müşterilerden veri toplamanın bir diğer yöntemi de müşterileri ürünü kullanırken izlemektir. Gemba Japonlar tarafından bilginin doğru kaynağı olarak adlandırılmaktadır. Gemba ürün veya hizmetin kullanıldığı gerçek ortamda müşteri için değere dönüştüğü yerdir.¹⁰⁴

Gemba ile müşterilerin kim olduğu, problemlerinin ne olduğu ve ürünün müşteriler tarafından nasıl kullanıldığı analiz edilmektedir. Bu yöntem sayesinde müşterilerin ürün hakkındaki bilmedikleri ihtiyaçlarına yönelik kulanımları

¹⁰⁴ Cankurt, a.g.e, s.18-21.

gözlenererek farkındalık oluşturulmaya çalışılır. Bunun yanı sıra müşterilerde tatminsizlik oluşturan gizli kalmış etmenler de ortaya çıkarılır.

Tablo 3.:Gemba Analizi Planı

Hangi	Kim	Ne Zaman	Nerede	Hangi	Nasıl
Müşteriler ziyaret edilecek	Şirketten ziyaret için gitmelidir.	Müşteriler ürünü kullanıyor	Müşteriler ürünü kullanıyor	Bilgiye ihtiyaç var.	İstenilen bilgiye ulaşılacak
	Hangi görevleri üstlenir			Problemler ile müşteri karşılaşıyor	Bilgi nasıl analiz edilecek

Kaynak: Cankurt, a.g.e, s.20.

Gemba analiz planında müşteri ziyaretlerinin kim tarafından, nerede, ne zaman ve nasıl yapılacağı belirlenmektedir.

Kalite Fonksiyon Göçeriminin Sağladığı Yararlar

Kalite fonksiyon göçeriminin sağladığı yararlar:

- Müşterilerin daha iyi anlaşılmasını sağlamak,
- Müşteri tatminini arttırmak,
- Ürün geliştirme süreci kısaltmak,
- Ürün kalitesi arttırmak,
- Maliyetleri azaltmak,
- İşletme departmanları arasındaki iletişim arttırmak,
- Takım ruhunu geliştirmek,
- Rekabet gücünü arttırmak şeklinde sıralanabilir.¹⁰⁵

Süreç Haritaları

Belirli bir süreçteki adımları grafik semboller ile görmemizi sağlayan şema olarak süreç haritaları tanımlanmaktadır. Sürece ait temel girdi ve çıktı değişkenleri ile sürecin tam olarak algılanması için süreç haritaları oluşturulmaktadır. Süreç haritaları sürecin yazılı hale getirilmesi ve kolay algılanması için şekilsel bir gösterimdir. İş akış şemaları kullanılarak büyük bir süreçte çeşitli basamaklar

¹⁰⁵ Cankurt, a.g.e, s.18-21.

tanımlanmakta ve yapılan işin herkes tarafından anlaşılması sağlanmaktadır. Süreçte meydana gelen olaylar gerçekte olması gerekenden farklı gelişebilir. Süreç haritaları ile atılması gereken adımlar önceden planlanmakta bunun yanı sıra sürece kimin ne zaman, nasıl katılacağı belirlenerek olumsuzluklar giderilmeye çalışılmaktadır.¹⁰⁶

Süreç haritaları ile süreçte meydana gelen değişkenlerden kaynaklanan değişkenliğin azaltılması ve gereksiz faaliyetlerin belirlenmesi ve kontrolü amaçlanır. Süreç haritaları düzenlenirken şu adımlar izlenir:

- Genel girdilerin ve önemli çıktı değişkenlerinin belirlenmesi,
- Katma değer yaratan ve yaratmayan faaliyetlerin belirlenmesi,
- Sürecin her adımında temel çıktıların gösterilmesi,
- Temel girdilerin listelenmesi ve süreç girdilerinin sınıflandırılması,
- Kontrol edilebilir ve kritik girdiler için operasyon spesifikasyonlarının ve süreç hedeflerinin eklenmesidir.¹⁰⁷

Süreç haritaları oluşturulurken kullanılan semboller bulunmaktadır. Bunlar ise:

• *Süreç Parametreleri*: Temel süreç girdi değişkenleri olup temel süreç çıktı değişkenleri üzerindeki etkiyi görmek için değiştirilebilir.

↑ *Gürültü Girdileri*: Temel süreç çıktı elemanları üzerinde etkisi olan ancak kontrolü güç olan veya mümkün olmayan değişkenlerdir.

◇ *Kritik Parametreler*: Temel süreç çıktı parametrelerinin değişkenliğine büyük etkisi olan girdilerdir.

* *Standart Operasyon Prosedürleri*: Süreci yürütmek için kullanılan standart prosedürlerdir.

Süreç haritaları düzenlenen kurumlara fayda sağlamaktadır. Bu faydalar:

- Olayların sırasını anlamaya yardımcı olur,

¹⁰⁶ Albayrak B., “Süreç İyileştirmede Altı Sigma Yaklaşımı: Petek Yapılı Malzeme Üretim Sürecinde Bir Uygulama”, Osman Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir, 2007, s.21.

¹⁰⁷ Albayrak, a.g.e, s.21.

- İyileştirme fırsatlarını belirleme yardımcı olur,
- Veri toplanacak alanları ve teknikleri belirler.¹⁰⁸

Sebepe-Sonuç Diyagramı

Bu yöntem ilk olarak Tokyo Üniversitesi Öğretim Üyesi Prof. Kaoru Ishikawa tarafından geliştirilmiştir. Bundan dolayı bu tekniğı “Ishikawa Diyagramı” şeklinde adlandıran kaynaklar bulunmaktadır.¹⁰⁹

Sebepe sonuç diyagramı, müşteri ihtiyaçlarını potansiyel olarak etkileyebilecek süreç girdilerinin önceliklendirilmesine yardımcı olarak, önemli konuların tanımlanmasını sağlar. Sebepe sonuç diyagramları hataya neden olabilecek sebeplerin belirlenmesini, düzeltici faaliyetler ile bu sebeplerin ortadan kaldırılmasını ve önleyici faaliyetler ile bu sebeplerin tekrarının önlenmesini sağlar.

Sebepe sonuç analizinde beklenen faydayı sağlayabilmek için katılımcıların fikir ve öneri ile işleme iştirak etmeleri gerekmektedir.¹¹⁰ Sebepe sonuç diyagramı uygulanması noktasında elde edilecek faydalar:

- Planlı bir beyin fırtınası nedeniyle grup fikirlerinin ve verilerinin toplanması açısından uygun bir araç olması,
- Sebepe kategorileri oluşturarak bir grubun sadece tipik konularda değil, bir çok olasılık üzerinde düşünmesini sağlamak,
- Analiz safhasının başlatılmasına yardımcı olmaktır.¹¹¹

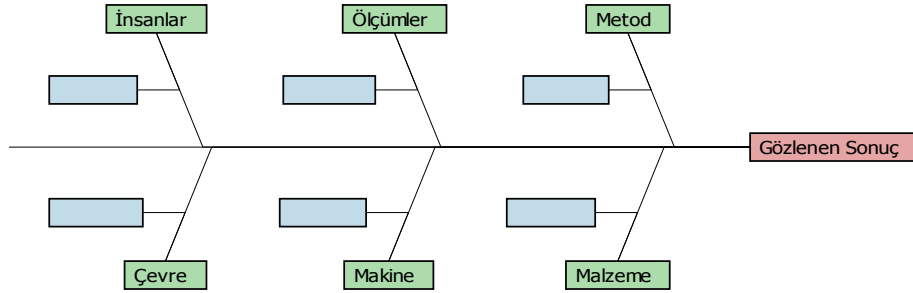
¹⁰⁸ Albayrak, a.g.e, s.22.

¹⁰⁹ Yüksel M., “**Altı Sigma Proses İyileştirme Tekniğı ve Bir Uygulama**”, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2003, s.19.

¹¹⁰ Ataş B., “**Süreç İyileştirmede Altı Sigma Yaklaşımı:İstıcı Üretim Sürecinde Bir Uygulama**”, Osman Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir, 2001, s.23.

¹¹¹ Kiriş, a.g.e, s.54.

Şekil 2.: Sebep- Sonuç (Balık Kılçığı) Diyagramı



Kaynak: Kiriş G., “*Altı Sigma Yaklaşımı ve Tusaş Motor Sanayi A.Ş (TEİ)’de Uygulama Örneği*”, Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir, 2003, s.54.

SIPOC

SIPOC (TGSÇM) kelimesi; tedarikçi (supplier), girdi (input), süreç (process), çıktı (output), müşteri (customer) kelimelerinin İngilizce karşılıklarının ilk harflerinden oluşmaktadır.

SIPOC diyagramı başlıca iş süreçlerini şekillendirmede ve ortaya çıkan olası ölçüleri tanımlamada tercih edilen bir yöntemdir. Bu yöntem, tüm süreci ele alarak alt süreçleri ve temel faaliyetleri saptamada kullanılmaktadır. Bu yöntem çok fazla ayrıntıya girmeden sürece ait kritik elemanları belirlemek ve sınırlarını çizmek amacıyla kullanılır.

İşletmelerin başarılı olabilmesi için tüm çalışanlar tarafından organizasyonel sistemin bir bütün olarak algılanması gerekir. Sistemin bütününe görebilmek ve süreçlere daha geniş bir perspektiften bakabilmek amacıyla SIPOC diyagramı kullanılır. Bir proje süreç girdisi, tedarikçiler, görevler, ekipmanlar ve çıktılar gerektirir. Bu nedenle SIPOC diyagramı proje ekibinin işini kolaylaştıran güçlü bir araçtır.

SIPOC diyagramı; süreç faaliyetlerini, parçaları, rolleri ve ilişkileri gösterir. Kullanılan bu diyagramın amacı; projeyi tanımlamak ve kapsamını çizmek, paydaşları tanımlamak, çözüm önerilerini analiz etmek, uygulama sonuçlarını raporlamaktır.¹¹²

¹¹²Madenli, a.g.e, s.25-26.

Değer Zinciri Haritası

Değer zinciri haritası, işletmelerin yaptıkları işleri detaylı olarak tanımlamalarında ve kurulan sistemde hataya sebebiyet veren zayıf halkayı ortaya çıkarmalarında kullanılır. Sürecin her aşamasında işletmenin faaliyetleri, girdiler ve çıktılar belirlenmektedir. Her aşama için gerekli finans, ihtiyaç ve faydalar belirlenir. Sistemi dışardan etkileyen gruplar ayrıca incelenir. Toplanan tüm bilgiler tabloda raporlanır.¹¹³

Müşterinin Sesi

Müşterinin sesi (VOC-Voice of Customer), müşterinin bütün istekleri ile ilgili bilginin elde edilerek müşterilere en iyi ürün veya hizmetin sağlanması için kullanılan bir süreçtir. Bu sürecin en önemli özelliği devamlı esnek davranarak müşteri isteklerindeki değişimi zamanında yakalayabilmektir. Müşterinin sesi terimi müşterinin tanımlanmış veya tanımlanmamış tüm ihtiyaç ve gereksinimlerinin tanımlanması amacıyla kullanılır.

Müşterinin sesi doğrudan tartışma veya görüşmelerle araştırma ve gözlemlerle, müşteri özelliklerine bakılarak, şikayet raporları incelenerek elde edilebilir.¹¹⁴

Beyin Fırtınası

Beyin fırtınası problemi tespit etmek ve problemler ile sistematik olarak uğraşmak için katılanların fikirlerini serbestçe tartışabildikleri bir tekniktir. Problemlerin serbestçe düşünülmesi ile ortak sorunlar, toplanacak veriler, çözüm önerileri, uygulama önerileri ve karşılaşılabilecek konularda fikir listesi oluşturmak amacıyla beyin fırtınası yapılır.¹¹⁵

1.5.2. Ölçme

Ölçme aşaması DMAIC (define, measure, analyze, improve, control) aşamalarından ikincisini oluşturmaktadır. Bu aşamada mevcut duruma ilişkin bilgiler toplanmaktadır.¹¹⁶ Temel süreçlere ilişkin performans ölçüleri bu aşamada

¹¹³ Soykan, a.g.e, s.74.

¹¹⁴ Akarslan, a.g.e, s.41.

¹¹⁵ Komay S., “**Altı Sigma ve İstatistiksel Teknikler**”, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2006, s.25.

¹¹⁶ <http://www.kabilisim.com/download/6sigma.pdf>, (Erişim Tarihi: 12.07.2009).

gerçekleştirilir. Sürecin mevcut performansını ve iyileştirmelerin etkilerini belirleyebilmek için geçerli ve tutarlı ölçümler yapılması gereklidir. Sürece ait mevcut performans, problem oluşumundaki veriler ve probleme ilişkin detay tanımlama bu aşamanın çıktısını oluşturmaktadır.¹¹⁷ Ölçme aşaması altı sigma uygulama aşamalarının en önemli aşamalarından birisidir. Burada elde edilen veriler analiz aşamasına girdi oluşturmaktadır. Değişkenler arasındaki ilişkiler bu aşamada kullanılacak olan istatistiki teknikler ile araştırılmaktadır. Bu aşamada üzerinde durulması gereken en önemli unsur ise hataların ne zaman, nerede, nasıl ortaya çıktığının tespiti için bunların nasıl onarılacağına belirlenmesidir.¹¹⁸

Veri Toplama

“Ölçemezsen yönetemezsin” felsefesinin temelinde verilere dayalı yönetim yatmaktadır. İşletmelerin süreçlerini iyileştirebilmeleri ve mevcut performanslarını arttırabilmeleri için doğru ve güvenilir verilere ihtiyaçları vardır. Çok fazla veri çok iyi yönetim olarak algılanmamalıdır; aksine verilerin kullanım dışı veya gereksiz olması işletmelere ek külfetler getirecektir. Bu nedenle işletmede elde edilecek verilerin fayda sağlayabilmesi için amacın açıkça belirlenmesi, belirli bir amaca hizmet etmesi, verilerin hangi örnekleme yöntemi ile veya nasıl saptanacağı belirlenmesi gerekmektedir. Bunun yanı sıra kim tarafından hangi tarihte toplandığı kaydedilerek verilere ait geçmiş bilgilere ulaşım kolaylaşmakta ve son olarak da verileri güvenilirliği açısından ölçü aletlerinin hassasiyetine dikkat edilmektedir.¹¹⁹ Veriler istatistiki açıdan ikiye ayrılırlar:

Ölçülebilir (Kantitatif) Veriler: Bir ölçek dahilinde ölçülebilme özelliği taşıyan verilerdir. Sertlik, boyut, sıcaklık örnek oluşturabilir.

Sayılabılır (Kalitatif) Veriler: Bir ölçek dahilinde ölçülemeyen ancak varlığı belirlenerek konumları tespit edilen, gözlemlenme sıklıkları tablolara kaydedilen verilerdir.¹²⁰

¹¹⁷ <http://www.procen.com.tr/altisigma7.htm>, (Erişim Tarihi:14.07.2009).

¹¹⁸ Gürses D., “İşletmelerde Kalitenin Sürekliliğinin Sağlanmasında Altı Sigma Yaklaşımı ve Bir Uygulama Örneği ”, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Tezsiz Yüksek Lisans, İzmir, 2005, s.4.

¹¹⁹ Karaköse, a.g.e, s.66.

¹²⁰ Cankurt, a.g.e, s.29.

Bir ölçüm planı hazırlarken toplanan verinin anlamlılığı, sağlamlılığı, geçerliliğini ve tüm verilerin rassallığını sağlamak gerekir. Bunu sağlayabilmek içinde ölçüm planı hazırlama sırasında cevaplanması gereken bazı sorular bulunmaktadır:

- Toplanacak verinin doğruluğu nedir?
- İlgili örneklemeyi ve tüm detayı analiz edebilir miyiz?
- Hangi araçlar gereklidir?
- Konu ile ilgili lojistik görevler nelerdir?
- Veriyi hangi amaçla kullanmak istiyoruz?

Ölçüm planının gerçekleştirdikten ve prosedüre göre ölçümü gerçekleştirdikten sonra veriler bölümlere ayrılır. Bölümlere ayırma veriyi ana özelliklerine grupta demektir. Böylece problemin ne zaman, nerede gerçekleştiği daha kolay tespit edilebilir.¹²¹

Kontrol Kartları

Herhangi bir proseste üretilen ürünler ortaya çıkabilecek değişkenlik nedeniyle birbirine benzemeyebilirler. Kontrol kartları süreçteki artış-azalış, iniş veya çıkışları gösteren diyagramlardır. Eğer süreçte elde edilen değerler kontrol limitleri aralığında ise süreci performansının iyi olduğu söylenebilir. Kontrol kartlarının uygulaması da bir takım amaçlara hizmet etmektedir. Bunlar:

- Bir sürecin kontrol dışına çıkmasına sebep olan özel faktörleri araştırmak,
- Süreç veya makineden beklenen performansa ulaşıp ulaşılmadığını araştırmak,
- Kalite özelliklerinde değişkenliği enazlamak,
- Fire ve işçilik maliyetlerini azaltmak,
- Ölçme tekniğinin geçerliliğini belirlemek,

¹²¹ Bayram İ., “**Altı Sigma ve Bir Şirket Uygulaması**”, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2005, s.61.

- Müşteri şikayetlerini azaltmak,
- Üretici ve tüketici arasında güven köprüsü oluşturmak,
- Uygulayıcı personele kalite bilincini aşılamaktır.¹²²

Histogram

Histogram süreçteki değişkenliği göstermek amacıyla kullanılmaktadır.¹²³ Histogram veri grubuna ait genel durumu bir bakışta görmemizi sağlayan kuvvetli bir araçtır. Dolayısı ile histogramlar verilerin, görsel olarak incelenebilmesine ve değerlendirilmesine yarayan grafiksel araçlardır. Histogramlarda, ürünün yalnızca bir özelliğinin sayısal olarak sıklığı gösterilmektedir. İlgilenilen özellik değişken ve sayısal olmalıdır.

Histogram çizimi için verilerin güncel ve doğru olması gerekmektedir.¹²⁴ Histogram çizilirken dikkat edilmesi gereken bir diğer nokta da veri sayısının çok olması gerekliliğidir.¹²⁵ Histogram verilerin yaş, büyüklük, maliyet, ağırlık, zaman gibi ölçütlerde dağılımını ve değişkenliğini göstermektedir.¹²⁶ Histogramda çubukların genişliği aralıkların genişliğini ve çubukların yüksekliği ise her bir aralığın sıklığını temsil eder.¹²⁷ Histogramlardan elde edilen görsel veriler sayesinde yöneticiler doğru ve tutarlı kararlar alabilirler.

Tekrar Edebilme&Yeniden Üretebilme Ölçümü (GAGE R&R)

Ölçülen verilerin doğruluk derecelerini kontrol etmenin ve doğru şekilde kalmalarını sağlamanın çeşitli yolları bulunmaktadır. Üretim alanında bir ölçünün ne kadar etkili olduğunu denemede en sık kullanılan yöntem “**R&R Göstergesi**” dir. Bir ölçüyü çeşitli ortamlarda denemek için bu yöntem belirli tekrarlamaları içermektedir:

¹²² Sevi D., “**Altı Sigma Kalite Yaklaşımının İşletme Maliyetlerine Etkisinin Araştırılması ve Bir Üretim İşletmesindeki Uygulama Sonuçlarının İrdelenmesi**”, Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir, 2006, s.38.

¹²³ Kiriş, a.g.e, s.50.

¹²⁴ İphar S., “**Kalite İyileştirme Teknikleri ve Kalite Odaklı Bir Problemin Çözümünde Altı Sigma Uygulaması**”, Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir, 2003, s.33.

¹²⁵ Diren E., Atak S., Cihangir Ç., Testik M., “**Meyve Suyu Üretiminde Süreç Karlılığı ve Yeterlilik Analizi**”, Altı Sigma Yalın Konferansları, Mayıs 2008, İzmir, s.5.

¹²⁶ Kiriş, a.g.e, s.50.

¹²⁷ Eymen E., “**SPSS 15.0 Veri Analiz Yöntemleri**”, İstatistik Merkez Yayınları, Ekim 2007, s.54.

Doğruluk: Yapılan ölçüm veya incelemenin kesinlik derecesi nedir?

Tekrarlanabilirlik: Ölçüm yapan kişi veya alet aynı ölçümü tekrar gerçekleştirdiğinde her defasında aynı sonuçları almakta mıdır?

Aynılık: Birden fazla kişi ya da makine aynı şeyi ölçtüklerinde aynı sonucu elde ediyorlar mı?

Kararlılık: Zaman içerisinde doğruluk veya tekrarlanma durumu bozuluyor veya değişiyor mu?¹²⁸

Gage R&R indeksinin R'lerini oluşturan değişkenler repeatability (tekrarlanabilirlik), reproductibility (yeniden üretilebilirlik)'dir.

Gage R&R' de geçerli sonuçları alabilmek için tüm süreçleri içerecek ürünlere test yapmak gerekir. Aksi durumda sonuçlar geçerli olmaz.¹²⁹

Pareto Şeması

Pareto ilkesi, İtalyan ekonomistlerden Vilfredo Pareto tarafından servet dağılımını açıklamak amacıyla geliştirilmiş bir yöntemdir. 1950 yılında Joseph Juran bu yaklaşımın kalite teknolojileri ile ilgili olduğunu savunmuştur. Ünlü iktisatçı Pareto, araştırmaları sırasında işletmelerde stoklara bağlı paranın %80'inin ürünlerin sadece %20'sine ilişkin olduğunu saptamıştır.¹³⁰ Pareto'nun bu saptaması bugün "80:20 Kuralı" olarak bilinmekte ve problemlerin kaynaklarının %80'inin tüm problemlerin %20'lik kısmını oluşturan basit nedenleri yok ederek çözümlenebileceği öngörülmektedir. Pareto analizi, problemlerin nedeni olan %80'lik kısmın belirlenebilmesi amacıyla kullanılan bir yöntemdir.¹³¹

İncelemeye alınan tüm olaylar, sonucu etkileme önemliliği açısından aynı şiddette değildir. Olayların ve bulguların önemliliğini ortaya koymak için pareto diyagramı çizilir. Pareto diyagramı az sayıdaki önemli sorunu, çok sayıdaki önemsiz sorundan ayırma tekniğidir. Yani bir nevi sorun eleme işlevi görmektedir. İncelenecek problemlerin türü, toplanacak bilgiler ve bunların sınıflandırma şekli

¹²⁸ Türkoğlu D., "Sanayi İşletmelerinde Altı Sigma Çalışmaları ve Bir Uygulama", Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2005, s.44.

¹²⁹ Bayram, a.g.e, s.64.

¹³⁰ Kavrakoglu İ., "Toplam Kalite Yönetimi", Kalder Yayınları No.1, İstanbul, 1993, s.37.

¹³¹ Burr J.T., "Going With The Flow (Chart)", Total Quality Management, The Dryden Pres, 1994, p.217.

belirlenir. Bilgi toplamada hangi metodun, hangi zaman aralığında gerçekleştirileceği belirlenir. Veriler problem türlerine göre bir çetele tablosuna işlenir. Her sınıfa ait toplamlar ve yüzdeler belirtilir. Seçilmiş sınıfların dışında kalan problemler ise en son grup olarak “diğerleri” hanesine işlenmektedir. Dikey eksenin toplamaları ve yüzdeleri, yatay ekseninde grupları gösterdiği bir çubuk diyagram oluşturulur.¹³²

Örnekleme

Kontrol grafiklerini düzenlerken kontrol sınırlarının belirlenmesinin yanı sıra örnek büyüklüğünün ve alınış sıklığının belirlenmesi de önemli bir konudur. Örnek büyüdükçe süreç ortalamalarındaki sapmaları belirlemek daha kolay olacaktır. Kontrol grafiğinden elde edilen bilgiler örnekleme ile yakından ilgilidir. Örnekleme zaman, üretim miktarı ve üretim sırasına göre yapılabilir. Hangi duruma göre örnekleme yapılması gerekliliği üretim sistemine bağlıdır.

Genelde örnekleme için iki yaklaşım söz konusudur. Birinci yaklaşıma göre, her örnek için alınacak birimlerin birbirine çok yakın zamanlarda üretilmiş olması gerekmektedir. Böylece örnek içindeki değişkenlik azalırken, örnekler arasındaki değişkenlik arttırılmış olmaktadır.

İkinci yaklaşımda ise, belirli bir zaman aralığında ya da belirli bir miktar üretildikten sonra rastlantısal olarak çekilen birimler örneği oluşturmaktadır. Örneklemenin temeli açısından birinci yaklaşımın kullanımı daha yaygındır. Ölçme problemleri söz konusu olduğunda ise ikinci yaklaşım daha çok kullanılmaktadır.¹³³

Süreç Sigması

İşletmelerin gerçek karlılık ve verimliliklerini görebilmek amacıyla sürecin her bir adımında yapılan kontroller, tamirler ve fireleri dikkate alan bir endekse ihtiyaç duyulmaktadır. Bu indeks ise, süreçlerin gerçek kalitesi ile yani sigma seviyesi ile oluşturulur. Burada asıl amaç ürün kalitesinden ziyade süreç kalitesinin arttırılmasıdır. Sistemlerde süreç kalitesini hesaplamak için “*toplam süreç verimliliği*

¹³² Yücel M., “**Toplam Kalite Kontrolü Açısından İstatistiksel Süreç Kontrol Tekniklerinin Önemi**”, İnönü Üniversitesi 8. Türkiye Ekonometri ve İstatistik Kongresi, Malatya, 2007, s.9.

¹³³ Mustafayev F., “**Bir Kalite Sistemi Olarak Altı Sigma Yöntemi**”, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, İzmir, 2006, s.94.

indeksi”kullanılır.¹³⁴ Süreç sigma değeri milyonda hata sayısını veya MOHS (milyon olasılıkta hata sayısı) baz alınır. Bunun sigma değeri 3,4’tür.¹³⁵

Seri Süreçler

Seri süreçler, bir hammadde ya da yarı mamulün bitmiş mamul hale gelebilmesi için artarda işlemlerden geçtiği süreçlerdir.

Paralel Süreçler

Paralel süreçler, üretilecek ürünün bileşenlerinin farklı süreçlerden geçerek en son hepsinin birleşerek bitmiş ürünü oluşturduğu süreçlerdir.

Montaj Süreçleri

Değişik ürünlerin birbirinden farklı süreçlerden geçerek montajının yapıldığı montaj süreçlerinde her süreç kendi içinde ayrı ayrı değerlendirilir.¹³⁶

1.5.3. Analiz

Tanımlama aşamasında tespiti yapılan ve ölçme aşamasında ölçümü gerçekleştirilen süreç faktörlerinin iyileştirme aşamasına geçmeden önce son kontrolden geçirildiği ve sürece etki edecek, değer katacak faktörlerin iyileştirme adımı için seçildiği aşamadır. Tanımlama aşamasında öngörülen bir çok potansiyel faktör bu aşamada istatistiksel araçlar kullanılarak elenir ve süreç için önemli faktörler ön plana çıkarılır.¹³⁷

Böylece analiz aşamasında, amaçlanan ile mevcut durum arasındaki farkı tespit etmek, bu farkı kapatmak için yöntemler geliştirmek ve hata ortaya çıkaran unsurları belirlemek mümkündür.¹³⁸

¹³⁴ Cankurt, a.g.e, s.58.

¹³⁵ Özdemir Y., “**Altı Sigma Metodolojisinin Toplam Çevrim Süresi Üzerine Uygulanması: Yalın Altı Sigma**”, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, İzmir, 2004, s.36.

¹³⁶ Cankurt, a.g.e, s.59.

¹³⁷ Tok, a.g.e, s.82.

¹³⁸ Ertan E., “**Altı Sigma**”,
<<http://www.ba.metu.edu.tr/~manclub/yayinlar/glokal/glokalsivi/sayi13/6sigma.pdf>>,
(Erişim Tarihi: 15.08.2009).

Regresyon ve Korelasyon

Regresyon analizi aralarında ilişki bulunan iki ya da daha fazla değişkenden, birinin bağımlı değişken, diğerinin bağımsız değişken olarak tanımlandığı ve aralarındaki ilişkinin matematiksel eşitlik ile açıklanma sürecidir. Regresyon analizinin amacı:

- Bağımlı değişken ile bağımsız değişken arasındaki veya değişkenler arasındaki ilişkiyi regresyon eşitliği ile açıklamak,
- Bağımsız değişken ya da değişkenlerin bağımlı değişkende gözlenen değişmelerin ne kadarını açıkladıklarını belirlemek,
- Bağımsız değişken ya da değişkenler bağımlı değişkenin önemliliklerini açıklamak,
- Regresyon analizinde bilinmeyen parametreler tahmin edildiğinde bağımsız değişken ya da değişkenlerin bilinen değerleri için bağımlı değişkenin alacağı değerler tahmin etmektir.¹³⁹

Korelasyon analizi, değişkenler arasındaki ilişkinin incelemesini değişkenlerin ölçme yapısına, dağılım özelliklerine, aralarındaki ilişkinin doğrusal olup olmamasına, değişken sayısına ve kontrol durumuna bağlı olarak farklı istatistiksel teknikler kullanarak gerçekleştirmektedir. Korelasyon katsayısı, değişkenler arasındaki ilişkinin düzeyini ya da miktarını ve yönünü açıklayan katsayıdır. İki değişken için hesaplanan korelasyon katsayısı:

- Kuvvet (düşük-orta-yüksek),
- Yön (pozitif-negatif),
- Açıklanan varyans,
- İstatistiksel anlamlılık açısından yorumlanabilir.¹⁴⁰

¹³⁹ Akın N., “Altı Sigma Araçlarını Kullanarak Proses İyileştirme Yaklaşımının Hizmet İşletmelerinde Kullanımı”, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, İzmir, 2005, s.50.

¹⁴⁰ Akın, a.g.e, s.51.

Yemek yeme ile kilo alma arasındaki ilişkinin araştırılması regresyon analizine örnek oluştururken, günlük uyku süresi ile TV izleme süresi arasındaki ilişkinin sorgulanması da korelasyon analizine örnek olmaktadır.¹⁴¹

Hipotez Testleri

İşletme ile ilgili ortaya çıkan sorunların giderilmesi için verilen kararlarda her zaman hatalı seçim yapma riski söz konusudur. İstatistiksel yöntemlerin kullanılma amacı da, yanlış karar verme olasılığını en aza indirecek bir kriter sağlayıp olası riski değerlendirmektir. Hipotez testleri karar vericiye böyle bir kriter sunmaktadır.

Hipotez, bilinmeyen kütle parametreleri ile ilgili olarak bu kütleden seçilen bir örnek grubu aracılığıyla yapılan varsayım olarak tanımlanır. Örneklem sonucunda elde edilen değerler kullanılarak ana kütlenin kabulü ya da reddi yapılır. Genelde iki tip hipotez kurulur:

- Anakütlenin belirli bir frekans fonksiyonu olduğu varsayılır.
- Anakütleyi karakterize eden belirli bir değerin olduğu varsayılır ki kalite kontrolünde kullanılan hipotezler bu türdendir.

Hipotez kurulduktan sonra rastlantısal olarak bir örneklem yapılır. Bu örneklemde elde edilen değerlerden yararlanılarak red (sıfır) hipotezi kabul ya da red edilir. Bu işleme “test işlemi” adı verilir. Hipotez testi sıfır hipotezinin kabulü ya da reddi için ortaya konulan bir kuraldır. Test işleminde karşıt nitelikte iki hipotez vardır. H₀: Sıfır Hipotezi, H₁: Alternatif Hipotez.¹⁴²

Anova

T testi sadece iki grup arasındaki farklılıkların incelenmesinde kullanılan bir yöntemdir. Ancak uygulamada ikiden fazla grubun çeşitli yönlerden karşılaştırılması gerekebilmektedir. Örneğin, pazarlama müdürü mamullerinin kullanıcıları az, orta ve yoğun kullanıcılar şeklinde sınıflandırılarak her bir grubun satın alma davranışlarını araştırmak ve üç grup tüketicinin mamule karşı tutumları incelenmek istenmektedir. Bu gibi durumlarda uygun test anova testidir.¹⁴³ Anova test istatistiği

¹⁴¹ Eymen, a.g.e, s.99.

¹⁴² Türkoğlu, a.g.e, s.46-47.

¹⁴³ http://www.turk-ie.org/index.php?option=com_content&view=article&id=116:istatistiksel-analiz-teknikleri&catid=45:kaliteyonetimi&Itemid=57, (Erişim Tarihi: 10.08.2009).

olarak F dağılımını kullanır. Analizin kullanılabilmesi için ilgili bir ya da birden fazla anakütlenin normal dağılımı göstermesi gerekir. Bu ana kütleler eşit standart sapmalara sahip olmalıdır. Ana kütlelerden seçilen örnekler rastgele seçimle elde edilir ve bağımsız örneklemeler olup birbiri ile ilişkili olmamaktadır.¹⁴⁴

T testi

İki adet sürekli veri grubu ya da örneği mevcutsa, bu yöntem anlam testi için kullanılabilir. Gerek T testi, gerekse F testleri eşit aralıklı ya da oranlı ölçeklerle elde edilmiş verilere uygulanır. Yani verilerin sayısal olması gereklidir. Örneğin: Cinsiyet ve başarı arasındaki ilişki belirlenirken, kızlar ve erkeklerin iki grup halinde düşünülmesi ve başarı puanlarının karşılaştırılması T testi çözümlemesi gerektirmektedir.

Ki-Kare Testi

Genellikle kesikli veriyle, kimi durumlarda da sürekli veriyle kullanılan bir yöntemdir. Elde edilen verilerin frekansa dayalı olması gerekmektedir. Bu frekanslar iki ya da daha çok kategoriye yerleştirilir. Erkek-kız, geçti-kaldı, kısa-orta-uzun gibi veriler bu gruba girer. Örneğin: Uygulanan iki farklı öğretim metodunun başarı durumuna etkisi, kişilerin eğitim düzeyleri ile belli konulardaki görüşleri arasındaki ilişkiler ki-kare ile test edilir.¹⁴⁵

Veri Madenciliği

Büyük miktarlarda hızlı bir şekilde toplanan verilerin çeşitli analizler sonucunda anlamlandırılması noktasında veri madenciliği kavramı devreye girmektedir. Veri madenciliği ile ilgili tanımlar ele alındığında bu tanımlarda ortak olan unsurlardan birisi çok fazla verinin veri ambarında tutulması, diğeri ise bu verilerden anlamlı bilgiler elde edilmesidir.

Veri madenciliği, veri ambarlarında tutulan çeşitli verilere dayanarak daha önce ortaya çıkarılmamış bilgileri ortaya çıkarmak, bunlara karar vermek ve faaliyet planını gerçekleştirmek için kullanma sürecidir. Bu noktada veri madenciliği, kendi

¹⁴⁴ Cankurt, a.g.e, s.90.

¹⁴⁵ Türkoğlu, a.g.e, s.46-47.

başına bir çözüm değil, problemi çözmek için gerekli araçları sağlayan ve karar sürecini destekleyen bir araçtır.

Veri madenciliğinin işletmelerde yaygın bir kullanım alanına sahip olmasının en önemli nedeni istatistiğin kullandığı bir teknik olmasıdır. Müşteri potansiyeli çok olan işletmeler ve bankalar tarafından kullanılan bir yöntemdir.

Simülasyon

Simülasyon gerçek bir sistemin modelini tasarlama süreci ve sistemin devamlılığı için sistemin davranışlarını anlamak veya değişik stratejileri değerlendirmek amacıyla bu model üzerinde denemeler yapmaktır. Dolayısı ile model kurma ve modelin analitik kullanımı simülasyon sürecini oluşturmaktadır.

İşletmecilik, eğitim, pazarlama, ekonomi, sosyal bilimler gibi bir çok bilim dalına uygulanabilen bir teknik olan simülasyon; sistem ve davranışı tanımlama, teori ve hipotez kurma ve kurulan teoriyi sistemin gelecek davranışları için kullanma amacıyla olan bir uygulama tekniğidir. Simülasyon bir teori değil problemi çözmek için kullanılan bir metodolojidir. Simülasyondan fayda elde edebilmek için bazı koşul veya koşullar ile karşılaşıldığında simülasyona başvurulmalıdır. Bunlar:¹⁴⁶

- Karşılaşılan problemin matematik formülasyonu mevcut değil veya matematik modelin analitik yöntemler ile çözümü yoksa,
- Analitik yöntemler çözüm için elverişli ancak matematiksel yöntemler karmaşıksa,
- Belirli parametreleri tahmin edilebilmek amacıyla,
- Deneme yapmak amacıyla,
- Sistemlerin ve süreçlerin davranış karakterlerini ortaya koymak amacıyla simülasyona başvurulabilir.

Simülasyon modellerinin başarı ile sonuçlandırmak için zaman, maliyet, beceri gibi bir takım özverilerde bulunmak gerekebilir. Sistemin bileşenleri kontrol edilebilen ve kontrol edilemeyen değişken ve parametreler, amaç fonksiyonu ve

¹⁴⁶ Karaköse, a.g.e, s.78-81.

kısıtlar simülasyon modelinin elemanlarını oluşturmaktadır. Simülasyon modelini oluşturmak için aşağıdaki aşamaları sırasıyla takip etmek gerekir:¹⁴⁷

- Sistem tanımı,
- Modeli formüle etme,
- Veri derleme,
- Modelin dönüştürülmesi,
- Modelin geçerliliğini araştırma,
- Stratejik planlama,
- Taktik planlama,
- Deneme,
- Yorum,
- Uygulama,
- Belgeleme yapmaktır.

Hata Türü ve Etkileri Analizi

Hata Türü ve Etki Analizi -HTEA (Failure Mode and Effect Analysis) müşteri ihtiyaçlarının sürekli karşılanması amacıyla hem tasarım aşamasında hem de üretim aşamasında kaliteyi güvence altına alan, ürün ve süreçlerin tasarımında kullanılan önleyici bir yaklaşımdır. HTEA, tasarlanan ürünün kullanımı esnasında ortaya çıkabilecek hataların önceden tespit edilmesi ve bu hatalardan müşteriye olumsuz etkisi olanlarının tasarım aşamasında ortadan kaldırılmasını hedeflemektedir. Ürün HTEA, ürün tasarımında üretim HTEA ise, üretim sürecinin tasarımında kullanılan yöntemlerdir.

Ürün tasarımında ve üretim sürecinde HTEA uygulaması, müşterilerin potansiyel hata türlerini tanımlamaya yardımcı bir grup yaklaşımdan yararlanmayı

¹⁴⁷ Karaköse, a.g.e, s.78-81.

gerektirmektedir. Buradaki "müşteri" kelimesi, tüm son kullanıcıları, üretim ve montaj hattı çalışanlarını kapsamaktadır.¹⁴⁸

HTEA tasarımı, müşteri şikayetleri ve geçmiş dönem hata durumlarını yeniden gözden geçirip, potansiyel tasarım problemlerini tanımlayarak, önleyici faaliyetlerin geliştirilmesini amaçlamaktadır. HTEA sistemi, sistemin her bir parçası, hata türleri ve sistemdeki insan, araç gereç ve çevrenin hataya neden olan etkilerini toplayan bir sistemdir. Hata türü, basitçe hatanın kaynağını ve doğasını tanımlarken, etki ise, hataya karşı sistemin bir cevabı veya bu hataların bir sonucudur.

Ürün HTEA yönteminde, ürünün işlevleri sorgulanır ve bu işlevlerin yerine getirilmemesi durumunda müşteriye ne gibi bir hata olarak ulaşacağı, hatanın ortaya çıkma olasılığı, hatanın farkındalık olasılığı ve ortaya çıkaracağı hasarın önemi araştırılır. Tasarımı, olumsuz yönde etkileyecek bileşenlerin öncelikle listesi hazırlanmalıdır. Hata türü, uygunsuz kullanım koşullarından çıkabilecek hataları da öngörmelidir. Hata türleri, ürünün garanti bilgileri, kalite problem raporları ve test sonuçlarının değerlendirilmesi ile tanımlanabilmektedir. Tanımlanan hata türlerinden sonra, hataların etkileri belirlenmelidir. Tüm etkenler 1'den 5'e kadar puanlanır, puanların çarpımı bir puanlama sistemi içinde değerlendirilir ve bu puan yüksekse puanın düşürülmesi için alınabilecek önlemler araştırılır. Böylece önemli hatalar ortaya çıkmadan tasarım aşamasında önlenmiş olmaktadır. Günümüzde HTEA, otomobil üreticileri başta olmak üzere bir çok üretim işletmesi yanında hizmet işletmelerinde de başarılı olarak uygulanmaktadır.¹⁴⁹

HTEA, her hata türü için bir risk önceliği değeri (Risk Priority Number-RPN) oluşturur. RPN değeri büyüdükçe hatanın ciddiyeti artmakta ve tasarım çabası içinde bu hata ile ilgilenilmesi önem kazanmaktadır. Büyük RPN değerine sahip olan hatalar öncelikle tasarım sırasında ortadan kaldırılmalı veya azaltılmalıdır.¹⁵⁰

HTEA Çeşitleri

Hata türü ve etkileri analizi dört çeşittir.¹⁵¹

¹⁴⁸ Doğan Ö., “**Kalite Uygulamalarının İşletmelerin Rekabet Gücü Üzerine Etkisi**”, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Cilt.2, Sayı.1, Ocak-Mart, 2000, s.42.

¹⁴⁹ Doğan, a.g.e, s.42.

¹⁵⁰ Gürsakal N., “**Altı Sigma; Müşteri Odaklı Yönetim**”, Nobel Yayınları, Ankara, 2005, s.189.

¹⁵¹ Ataş, a.g.e, s.25.

- **Sistem HTEA:** Sistemleri analizini yapmada kullanılan türüdür. Sistem ve alt sistemleri analiz ederek, sistem eksiklikleri nedeniyle ortaya çıkan sistem fonksiyonları arasındaki potansiyel hata türlerini belirlemeye odaklanmaktadır.
- **Tasarım HTEA:** Ürünün tasarım aşamasında ortaya çıkabilecek potansiyel veya bilinen hata türlerini belirleyen, gerekli olan takip ve düzeltme faaliyetlerine olanak sağlayan metottur.
- **Süreç HTEA:** Süreç işleyişi esnasında meydana gelebilecek potansiyel veya bilinen hata türlerini tanımlayan ve sürece yönelik gerekli takip ve düzeltme faaliyetlerine olanak sağlayan yöntemdir.
- **Servis HTEA:** Müşteriye servis ulaşmadan analiz edilmesinde rol oynayan yöntemdir.

HTEA uygulanması ile:

- Ürün kalitesi ve güvenilirliği,
- Müşteri memnuniyeti artarken,
- Ürün tasarım zamanı ve ürün maliyeti azalmaktadır.¹⁵²

1.5.4. İyileştirme

Bu aşama problemin ortadan kaldırılacağı ya da etkilerinin azaltılacağı andır. Ancak zihninizdeki çözümleri hemen uygulamaya koymadan, bundan önceki üç basamaktan elde edilen verileri gözden geçirmek gerekir.¹⁵³ Bu gözden geçirmeleri gerçekleştirirken bu aşamada bazı sorulara da yanıt aramak gerekmektedir: Bu işin sorun yaratan hususları nelerdir? Projenin hedeflerini gerçekleştirmek için gerekli faaliyetler nelerdir? Önerilen alt projeler nasıl ilave edilir?¹⁵⁴

¹⁵² Ataş, a.g.e, s.25.

¹⁵³ Baş T, a.g.e, s.34.

¹⁵⁴ Durakbaşı N., Çavuşoğlu İ., Osanna H., “**Altı Sigma: Üretim Proseslerinde Neredeyse Hatasız Üretimin Gerçekleştirildiği Kalite Girişimleri**”, II. Ulusal Kalite Fonksiyon Göçerimi Sempozyumu, İzmir, 2008, s.3.

Altı sigma da iyileştirme projeleri, müşteri sesini dinlemekle başlar: Amaç müşteri memnuniyetini arttıracak ve müşteriye değer katacak çözümler bulacak olan süreçlerin optimizasyonunu sağlamaktır.¹⁵⁵

Bu nedenle altı sigma bu aşamada hedefine ulaşabilmek adına, öncelikle analiz aşamasında probleme yol açan temel nedenler üzerinde durmalı ve bu tür problemleri ortadan kaldırmanın çözümleri noktasında hedefte ilerlemelidir.¹⁵⁶

İyileştirme aşamasında sonuçların bir sonraki aşamada nasıl değerlendirileceğine dair bir plan oluşturulmaktadır. Bu aşamada en çok kullanılan yöntem deneysel tasarımıdır.

Deneysel Tasarım

Günümüz piyasalarında işletmeler rekabet üstünlüğü sağlayabilmek için süreçlerinde, üretimde ve tasarımda ileri düzeyde olmak zorundadırlar. Bunları sağlayabilmek için kuruluşlar kullanılabilir bilgiler ortaya çıkaran etkili deneysel tetkiklere ihtiyaç duyarlar. Deneysel tasarım tekniği, bu ihtiyaçları karşılamaya yardımcı olmak amacıyla kullanılan bir araçtır.¹⁵⁷

Deneysel tasarım (Design of Experiment-DOE), bir sürece etki edecek faktörlerin değerlerinin sistematik olarak değiştirilip göreceli etkilerinin ağırlığını belirlemek amacıyla bir veya birden fazla sıralı deneylerin gerçekleştirilmesini ele alan yöntemdir.

Deneysel tasarımı daha önce geliştirilmiş bir yöntem olmasına rağmen bu yöntemi ürün performansındaki varyansın azaltılması için uygulayan ilk kişi Dr. Genichi Taguchi'dir. Deneysel tasarımı kalite standardını yakalayabilmek maliyetleri azaltabilmek için ürün ve süreç tasarımında daha üretime geçmeden oluşabilecek kritik kalite problemlerini önlemektedir.¹⁵⁸ Deneysel tasarım:

- Aynı zamanda bir çok faktörün etkisinin görülmesinde,
- Faktörler arasında ortaya çıkan etkileşimlerin anlaşılmasında,

¹⁵⁵ Bekler S., “Altı Sigma ve Aksa Uygulaması”, Yalın Altı Sigma Paneli, Ankara, Ekim 2007, s.4.

¹⁵⁶ Banulas R.,Fiju A., “Six Sigma or Design For Six Sigma”, The TQM Magazine, Vol.16, 2004, p.254.

¹⁵⁷ Madenli, a.g.e, s.32.

¹⁵⁸ Albayrak, a.g.e, s.35.

- Kaliteyi ve güvenilirliği etkileyen faktörlerin araştırılmasında,
- En iyi ürün ve proses tasarımı,
- Ürün ve proses kalitesinin iyileştirilmesinde,
- Ölçüm hatasının belirlenmesinde,
- Kalibrasyon çalışmalarında,
- Yeni bir ekipmanını değerlendirilmesinde kullanılmaktadır.¹⁵⁹

Tam Faktöryel Deneysel Tasarımı

Tam faktöryel deney sel tasarım, herhangi bir faktörden bağımsız olarak ürün performans etkilerinin belirlenebilmesi amacıyla her bir faktörün her bir düzeyi için eşit sayıda gözlem değeri kullanılmasıdır.

Bu özelliğe “ortagonallık” denir. Ürün performansına etki eden faktör sayısının sınırlı (1-5) olduğu durumlarda kullanılan bir tasarımıdır. Birbirleri ile etkileşim (interaction) içinde olabilecek en az iki faktörün en az ikişer seviyelerinin (etki deneyleri, dozları vb.) birlikte ele alınarak denendiği deneme düzenleridir. Bağımsız değişkene etki ettiği düşünülen en az iki faktör ele alınır ve bu faktörlerin her birinin en az iki etki seviyesi dikkate alınarak denemeler kurulmaktadır. Faktöriyel düzenler çok sayıda faktörün çok sayıda düzeyi dikkate alınarak yapılabilir.¹⁶⁰

Kesirli Faktöryel Deney sel Tasarımı

Zaman, malzeme, işgücü gibi nedenlerden ortaya çıkabilecek yüksek maliyet, tam faktöriyel in etkinliği ve ekonomikliğini azaltabilir. Bu durumda faktörlerin ürün performansına etkilerini belirlemek amacıyla daha az deneylerin yapıldığı deney stratejisi olan kesirli faktöryel deney sel tasarım yöntemi kullanılır.¹⁶¹

¹⁵⁹ Albayrak, a.g.e, s.35.

¹⁶⁰ Albayrak, a.g.e, s.35.

¹⁶¹ Albayrak, a.g.e, s.35.

1.5.5. Kontrol

Altı sigma yönetiminin son aşaması olan kontrol aşaması süreç optimizasyon aşamalarından birisidir.¹⁶² Kontrol aşamasında yapılması planlanan iyileştirme faaliyetlerinin durumları gözden geçirilir; geciken, yapılmayan bir faaliyetin olup olmadığı incelenmekte, sürekli kontrol edilmesi gereken veriler için kontrol yöntemleri ve dönemleri belirlenmektedir.¹⁶³

Bu aşamanın amacı uygulanan iyileştirme planını ve elde edilen sonuçları değerlendirmek ve elde edilen kazançların sürdürülmesi ve arttırılması için yapılması gerekenleri ortaya koymaktır. Bu aşamanın çıktıları:

- İyileştirmeye konu olan sürecin son durumu,
- İyileştirme sonucu sağlanan kazançlar,
- İyileştirme sonucu ortaya çıkan fırsatlar ve tavsiyelerdir.¹⁶⁴

Kontrol aşamasında sırasıyla, uzun vadede süreç kararlılığının garanti edilmesi, getirilerin hesaplanması, kontrol yöntemlerinin uygulanması, projenin sunumu yapılmaktadır.¹⁶⁵

İstatistiksel Proses Kontrol

İstatistiksel proses kontrolü, bir süreç içerisinde ortaya çıkan değişkenliğin ölçümü ve değerlendirilmesi ile bu tür değişkenliği sınırlamak ve kontrol etmek için harcanan çabaları içermektedir. İstatistiksel proses kontrolünü ve bununla birlikte kontrol tablolarını kullanarak süreçlere ait performansları ölçmek, gözlemlemek ve gelecekte hedeflenen performansa ulaşmak için gerekecek düzeltmeleri ortaya koyan bir yöntemdir.¹⁶⁶

¹⁶² Erdiler A.,Orbak Y., “Otomotiv Yan Sanayinde Altı Sigma Araçlarının Kullanımı ve Uygulama Örneği”, İstanbul Ticaret Üniversitesi V. Ulusal Üretim Araştırmaları Sempozyumu, Kasım, 2005, s.558.

¹⁶³ Üner Ö., “Bossa T.A.Ş. İşletmesinde Yedek Parça Yurtiçi Satınalma Temin Sürelerine Altı Sigma Araçları İle İstatistiksel Yaklaşım”, Altı Sigma Yalın Konferansları, Mayıs 2008, İzmir, s.8.

¹⁶⁴ <http://www.procen.com.tr/altisigma7.htm>, (Erişim Tarihi:14.07.2009).

¹⁶⁵ Togay M, Demir C., v.d, “Altı Sigma Tekniklerinin Kullanımı ile Yüksek Basınç Alüminyum Dökümünde Porozite Sakatının Azaltılması”, http://www.componenta.com/UserFiles/componenta/File/PDF/4DökümKongresi_Tebliğ_6sigma, (Erişim Tarihi: 02.10.2009).

¹⁶⁶ Türkoğlu, a.g.e, s.52.

Kontrol Şemaları

Kontrol şemaları yaygın kullanım alanına sahiptir. Bir işletmede farklı düzeylerde ve değişik amaçlarda kullanılabilir. Satış hacimlerindeki değişim veya ürün kalite spesifikasyonlarının kontrolü bu şemalar aracılığıyla yapılabilir.

Kontrol şemaları, bir prosesin istatistiksel yöntemler ile ekonomik ve güvenilir bir biçimde kontrol altında tutulmasında rol oynayan etkin bir araçtır. Kontrol şemaları, ürüne ait gerçek spesifikasyonları geçmiş verilere dayanarak saptanmış sınırlara göre kronolojik olarak sınıflandıran grafiklerdir. Bunun yanı sıra, ortaya çıkan hata veya aksaklığın giderilmesinde kontrol şemalarının tek başına anlamı yoktur. Ortaya çıkan problemin giderilmesinde, süreçte oluşan özel nedenlerin bulunup yok edilmesi gerekmektedir.

Kontrol şemalarının amaçları:

- Süreci kontrol dışına sürükleyen nedenleri yerinde ve zamanında araştırmak,
- Bir sürecin beklenen performansa ulaşp ulaşmadığını kontrol etmek,
- Süreçlerin performanslarını kıyaslamak,
- Hata sayısını veya hatalı parça sayısını asgari düzeye indirmek,
- Ürün spesifikasyonlarındaki değişme miktarını azaltmak,
- Süreç kayıtlarının tutulmasını sağlamaktır.¹⁶⁷

1.6. Altı Sigma Organizasyon Şeması

Altı Sigma'dan elde edilecek faydalar ve uygulama sonucunda ulaşılması beklenen başarı düzeyi işletme içinde tüm çalışanların rollerinin çok iyi belirlenmesine bağlıdır. Başarıya ulaşılmasında görev tanımlarının rolü büyüktür. Bu nedenle altı sigma yaklaşımıyla işletmelerde, tüm çalışanlara almış oldukları eğitimin türüne göre farklı ünvanlar, yetki ve sorumluluklar verilmektedir.¹⁶⁸ İlk bakışta Uzakdoğu sporlarının yapıldığı bir klubün bir organizasyon yapısını andıran bu

¹⁶⁷ Karaköse, a.g.e, s.91.

¹⁶⁸ Ada E., Aracıoğlu B., Kazançoğlu Y., “Türk İşletmelerinde Verimlilik Artışı İçin Altı Sigma Yönetim Sistemi Modeli”, Yöneyem Araştırması Endüstri Mühendisliği XXIV. Ulusal Kongresi Gaziantep, 2004, s.6.

ünvanlar, işletmenin yapısına, uygulamanın kapsamına ve projelerin türüne bağlı olarak farklılıklar gösterebilmektedir.¹⁶⁹ Bu yapı sabit değildir, ihtiyaca göre yenilenebilir. Altı sigma organizasyon şemasını, şu şekilde sıralayabiliriz:

- Üst Kalite Konseyi,
- Yönetim Temsilcisi,
- Kalite Şampiyonu,
- Uzman Kara Kuşaklar,
- Kara Kuşaklar,
- Yeşil Kuşaklar,
- Sarı Kuşaklar,
- Finans Temsilcileri şeklinde sıralanabilir.¹⁷⁰

Üst Kalite Konseyi

Altı sigma yönetim sistemini diğer yönetim sistemlerinden ayıran ve üstün kılan en önemli özelliklerinden birisi, yönetimin altı sigmaya bağlılığını geliştirmeyi değil, yönetimin aktif katılımını da hedefleyen stratejik bir bileşene sahip olmasıdır.¹⁷¹

Altı sigma hataların azaltılmasını amaçlamaktadır. Bunun yanı sıra ürün hizmet ve tasarımını, hata oranlarının ölçümünü, gerçek verileri derlemeyi, düzenlemeyi ve eğitimi de içermektedir. Bu nedenle üst yönetimin desteğine ihtiyaç duymaktadır.

Üst yönetim altı sigma sistemini öğrenmek için zaman harcamaz, nitelikli personelleri görevlendirmez ve kaynak ayırmazsa kara kuşakların başarı şansı kalmayacaktır. Bu nedenle büyük ölçekli işletmelerde üst kalite konseyinin oluşturulması faydalı olacaktır. Bu konseyin görevleri ise:

¹⁶⁹ Tuncel S., “**Toplam Kalite Yönetimi Açısından Altı Sigma Çalışmaları Aracılığı ile Sayısal Performans Değerlendirmesi**”, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2004, s.50.

¹⁷⁰ Çalışkan G., “**Altı Sigma ve Toplam Kalite Yönetimi**”, Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, Cilt.5, Sayı.17, 2006, s.65.

¹⁷¹ Eckes G., “**Herkes İçin Altı Sigma**”, Çev.Banu Adıyaman, Kapital Yayınları, İstanbul, 2005, s.22.

- Altı sigma uygulamalarının kapsamını belirlemek,
- Altı sigma organizasyonu ve organizasyonda yer alacak kişilere ait yetki tanımlarını belirlemek,
- Altı sigma uygulamalarına proaktiflik kazandırarak, değişen ihtiyaçlara göre yeniden revize etmek,
- Altı sigma projeleri için gerekli kaynakları sağlamak, proje takımlarının karşılaştıkları problemleri çözmek,
- Altı sigma projelerinin işleyişini takip etmek ve gerektiğinde müdahil olmak,
- Elde edilen iyi uygulamaların ve olumlu sonuçların tüm işletmede yaygınlaşmasını sağlamaktır.¹⁷²

Yönetim Temsilcisi

İşletmenin amaçlarına ulaşabilmesi, uyumlu bir şekilde faaliyet gösterebilmesi için iyi bir şekilde yönetilmesi gerekmektedir.¹⁷³ Altı sigma sistemi de üst yönetimden etkili bir lider tarafından yönetilmediği sürece de başarı şansı düşüktür. Yönetim temsilcisi, üst yönetim adına karar verebileceği için, proje çalışmaları sırasında ortaya çıkan sorunların çözümünde konsey toplantıları beklenmeyecektir. Bu tür bir görevlendirme faaliyetlerin kolaylaştırılması açısından önem arz etmektedir. Yönetim temsilcisinin başlıca görevleri:

- Altı sigma ile ilgili eğitim planlarını hazırlamak ve plana uygun hareket etmek,
- Gerektiğinde altı sigma ile ilgili yardımcı kuruluşlardan destek almak,
- Altı sigma ile ilgili yardım isteyen kuruluşların taleplerine cevap vermek,
- Proje seçimi ve takımlarının oluşturulmasında kalite şampiyonuna yardımcı olmak,

¹⁷² Yavuz E, 2005, a.g.e, s.35.

¹⁷³ Uygur A., Göral R., “Yönetim ve Organizasyon”, Nobel Yayınları, Ankara, 2005, s.125.

- Belirlenen projeleri ve bu projeler için oluşturulan takımlara onay vermek,
- Tüm iyileştirme projelerine destek vermek ve elde edilen sonuçları rapor halinde üst kalite konseyine sunmaktır.¹⁷⁴

Kalite Şampiyonu

Projeleri saptayan kıdemli yöneticiler kalite şampiyonu olarak tabir edilir. Kıdemli yönetim liderleri altı sigma çalışmalarının başarılarından sorumludur. Projeleri onaylar, onlara kaynak sağlar ve problemleri çözümlemektedirler. Kalite şampiyonunun başlıca görevleri:

- İyileştirme projelerinin işletme amaçları ile uyumlu olmasını sağlamak,
- İyileştire takımlarında ortaya çıkan kaynak ihtiyaçlarını yönetim temsilcisine bildirmek,
- İyileştirme takımları arasında koordinasyonu sağlamak,
- Yavaşlayan çalışmalara müdahale etmek, gerektiğinde kapsam değişikliği yapmak, gerekli olan personel görevlendirmelerini yapmak,
- İyileştirme projelerinin tamamlanma sürelerini belirlemek,
- İyileştirme projelerinde ortaya çıkan kapsam değişikliklerini onaylamaktır.¹⁷⁵

Uzman Kara Kuşaklar

Altı Sigma projeleri oldukça zaman ve emek gerektiren projelerdir. Günlük akışı düzenlemek ve rehberlik etmek için görevlendirilen kişiler “Uzman Kara Kuşak”lardır. Bunların görevleri:

- İyileştirme takımlarına en başta istatistiki ve yöntemlerin seçimi ve kullanımı ile ilgili olarak her konuda destek sağlamak,

¹⁷⁴ Yavuz, 2005, a.g.e, s.36-37.

¹⁷⁵ Yavuz, 2005, a.g.e, s.36-37.

- Kalite şampiyonlarına projelerin tamamlanma sürelerinin belirlenmesinde yardımcı olmak,
- İyileştirme projelerinden elde edilecek sonuçları yönetim temsilcisi için bir araya getirmek, özetlemek,
- Altı sigma konusunda eğitim vermek,
- Çalışanları bilgilendirmek amacıyla altı sigmanın organizasyon olarak belirlenmesinde katkı sağlamaktır.¹⁷⁶

Kara Kuşaklar

Altı sigma sistemini uygulamak amacıyla tam yetki ile donatılmış teknik uzmanları “Kara Kuşak” olarak adlandırılmaktadır. Kara kuşaklar altı sigma felsefesi, teorisi, stratejisi, taktiği ve kalite yönetim araçlarından çok iyi anlamaktadırlar. Kara kuşaklar bir çok istatistiksel aracı yönetebilme yetisine sahip olabilmek için gerekli eğitimi alırlar.¹⁷⁷

Siyah kuşaklılar, altı sigma iyileştirme ekibine koçluk veya ekibe fiili olarak liderlik yapan kişilerdir. Siyah kuşaklılar, ekip moderatörlüğü yaparak esnek ilişkiler kurması ile başarılı ekip oluşturabilen ve ekip hedeflerinin gerçekleşmesine yardımcı olan, problem çözme yeteneğine sahip, müşteri ihtiyaçlarını anlayabilen, süreçleri analiz ve optimize eden, işyerinde değişimin uygulanması ve kabul edilmesini sağlayabilecek yeteneklere sahip olmalıdır. Siyah kuşaklıların bu özellikler yanı sıra taşınması gereken bazı sorumlulukları da bulunmalıdır:

- Kalite şampiyonunun altı sigma tekniklerini günlük operasyonlarda nasıl uygulandığını anlamasına yardımcı olarak onunla birlikte proje gerçeklerini gözden geçirerek gerekli olan yenilemelerin yapılmasını sağlamak,
- Ekip üyeleri ile birlikte ekibe ait bildirge ve uygulama planını geliştirme ve güncelleştirmeler yapmak,
- Ekip üyelerinin seçimine yardımcı olmak veya bizzat seçmek,

¹⁷⁶ Karagöz, a.g.e, s.17.

¹⁷⁷ Anlağan F., “**Altı Sigma Metodolojisi ve Bir Sanayi Uygulaması**”, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2005, s.50.

- Ekip için veri kaynaklarını belirlemek ve bulmak,
- Ekip üyelerinin altı sigma yöntemlerini ve analitik araçları öğrenmesine yardımcı olmak,
- Ekibin zamanı etkin kullanmasını imkan tanımak,
- Ekibin projeye sadık kalarak zamanında bitirmesini katkıda bulunmak,
- Nihai proje sonuçlarını dökümantasyonunu sağlamaktır.¹⁷⁸

Yeşil Kuşaklar

Yeşil kuşaklar, altı sigma araçlarından daha çok ölçüm araçları üzerinde uzmanlaşmış, diğer araçlar konusunda da temel bilgilere sahip kara kuşak projelerinde takım elemanı olarak faaliyet gösteren kişilerdir. Yeşil kuşaklıların amacı, istatistik ve temel altı sigma metotlarını iyi şekilde kullanabilen kişi veya kişileri oluşturmaktır. Projelerinde sarı kuşaklılar ile beyin fırtınası oluşturarak problemin çözümü için fikir yürütmek ve onları desteklemek görevleri arasında yer almaktadır.¹⁷⁹

Sarı Kuşaklar

Proje ekip üyeleri, proje uygulamalarında destek vermek üzere görevlendirilmektedirler. Sarı kuşaklar projenin uygulandığı süreçteki kişiler arasından seçilirler. Bizzat sürecin içerisinde yer alan kişiler dahil oldukları projelere olan katkıları çok fazladır. Sarı kuşakların üstlendikleri bazı görevler bulunmaktadır:

- Süreç ile ilgili bilgi ve tecrübelerini proje liderleri ile paylaşmak,
- Dahil oldukları projelerde sorumluluklar alarak proje liderlerinin yükünü hafifletmek,
- Proje liderlerinin vermiş oldukları sorumlulukları yerine getirmek,
- Kurumsal altı sigma yayılımına katkıda bulunmaktır.¹⁸⁰

¹⁷⁸ Gürsakal, a.g.e, s.133.

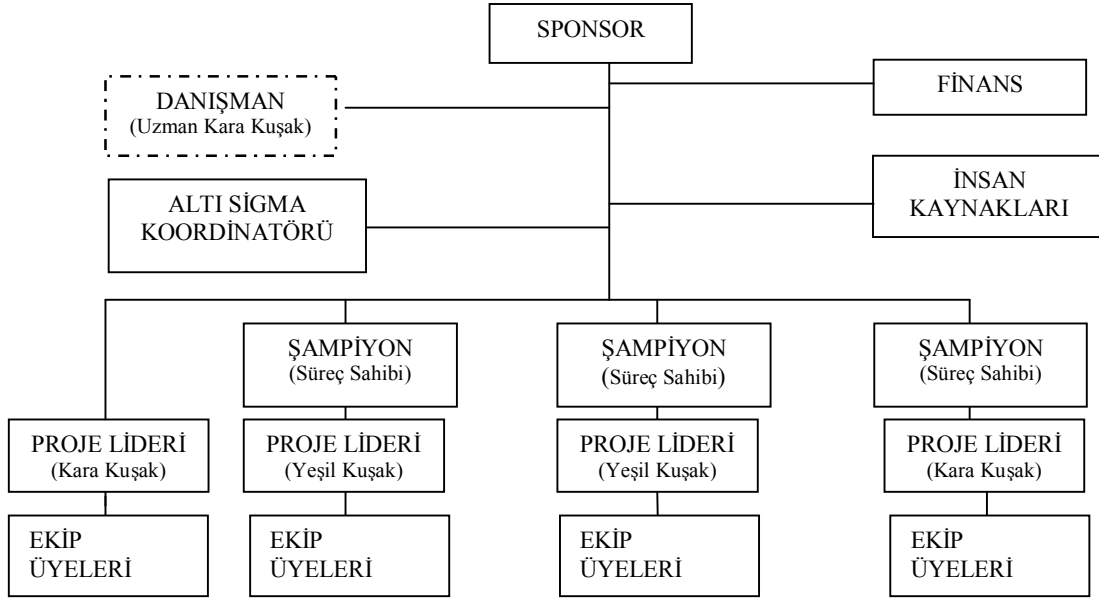
¹⁷⁹ Yavuz, 2005,a.g.e, s.39.

¹⁸⁰ Karagöz, a.g.e, s.25.

Finans Temsilcileri

Finans temsilcileri proje liderleri tarafından proje öncesi ve sonrası hesaplanan finansal getirileri onaylar, sınıflandırır ve üst yönetimi bilgilendirir. Finans temsilcileri için parasal kısmı ile ilgilenmektedir.¹⁸¹

Şekil 3.: Altı Sigma Organizasyon Şeması



Kaynak: Evren E., “*Altı Sigma Metodolojisi ve Bir İşletmede Örnek Uygulama*”, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2006, s.36

1.7. Altı Sigmanın Diğer Kalite Sistemleri ile Karşılaştırılması

İşletmeler farklı olmak için farkındalık yaratmak zorundadır. Bu farkındalık oluşturabilmek adına da çok çeşitli uygulamaların yanı sıra farklı yönetim sistemlerini uygulamaktadırlar. Temel felsefesi, işletmeleri iyileştirme olan "Altı Sigma Yaklaşımı" aslında bir yönetim sistemidir.¹⁸² Altı sigma yönetim sistemi her ne kadar özerk bir takım yöntemlere sahip olsa da diğer yönetim sistemlerini tamamlayıcı bir özelliğe de sahiptir.¹⁸³ Bu nedenle diğer yönetim disiplinleri ile ilişki içerisinde.

¹⁸¹ Özgen, a.g.e, s.27.

¹⁸² Eker ve Akdoğan, a.g.m.

¹⁸³ Smith H., Fingar P., “*Business Process Management: The Third Wave*”, Meghan Kiffer Press, Florida, 2003, p.7.

1.7.1. Altı Sigma ve ISO 9001

Tüketimde kalite bilincinin yerleşerek kalite çalışmalarının belgelendirilmesine yönelik gerek kurumsal, gerekse bireysel talepler, 1980'lerin ikinci yarısında Uluslararası Standartlar Enstitüsü (ISO International Organization of Standards)nün kurulmasıyla başlamaktadır. ISO 9000 serisi kalite güvencesi standartları ilk olarak 1987 yılında oluşturulmuş, 1994 ve 2000 senelerinde de güncelleştirilmiştir. ISO 9000 kalite güvencesi, üretilen mal veya hizmetlere yönelik olmayıp örgütsel süreçleri değerlendiren bir sistemdir.¹⁸⁴

ISO 9000 Standartları 1987 yılında yayınlandığı zaman çok geneldi. ISO protokolüne göre, gelişmelere ve değişen ihtiyaçlara cevap verebilmesi için standartların 5 yılda bir revizyona tabi tutulması öngörülmüştü. 1994 yılında uygulamada yaşanan problemlerin çözümü için ISO 9000 standardında küçük çaplı bir güncelleştirme revizyonu yapılmıştır.

Bu standartlar Türk Standartları Enstitüsü (TSE) Akreditasyon ve Belgelendirme Daimi Komitesince Türkçeye çevrilerek, TS EN ISO 9000 standardı 29 Mart 2001'de, TS EN ISO 9001:2000 standardı 19 Nisan 2001'de TSE Teknik Kurulunca kabul edilerek yayınlanmıştır.

ISO 9001:2000 bir kuruluşun müşteri ve yasal şartları karşılayarak, müşteri memnuniyetini arttırmak için kullanabileceği bir kalite yönetim sistemi için şartları belirler. Böylece bu standart, aynı zamanda, bir kuruluşun müşteri ihtiyaçlarını, yasal şartları ve kendi ihtiyaçlarını karşılamadaki yeteneğini değerlendirmede, kuruluşun kendisi, belgelendirme kuruluşları ve diğer kuruluşlar tarafından kullanılabilir. ISO 9001:2000 serisindeki tek belgelendirme standardıdır.¹⁸⁵

Altı sigma sistemi ve ISO 9001 farklı amaçlara hizmet etmektedirler. Altı sigma işletme performansını iyileştirmeye yönelik bir yaklaşım iken, ISO 9001, kalite yönetim sistemidir. ISO 9001 problem çözme ve karar vermeye ilişkin kurallar ile sürekli iyileştirme sürecini gerektirmektedir. Ancak sürecin neye benzemesi

¹⁸⁴ Bekaroğlu B., “**Toplam Kalite Yönetimi Uygulamalarının ve ISO 9000 Kalite Güvencesine Sahip Olmanın Hastane Performansına Etkileri: İstanbul'daki Özel Hastaneler Üzerine Bir Araştırma**”, Akdeniz Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Sayı.9, 2005, s.20.

¹⁸⁵ İlkay M.,Varinli İ., “**ISO 9001:2000 Kalite Yönetim Sistemi: Dünya, Avrupa ve Türkiye Uygulamalarının Karşılaştırılması**”, Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Sayı.25, Aralık 2005, s.3.

gerektiğini göstermemektedir. Altı sigma, ISO 9001 tarafından tespit edilen belirli hedefleri ortaya çıkaran bir metodoloji sunmaktadır. Bu hedefler ise:

- Ürün tasarımından servise kadar tüm aşamalarda hataların önlenmesi,
- Süreç yeteneğini ve ürün nitelendirmeyi oluşturmada, kontrol etme ve onaylamada gerekli olan istatistiksel yöntemleri kullanmak,
- Ürün, süreç, kalite sistemi ile ilgili hataların nedenleri ile birlikte araştırılması,
- Ürün ve hizmet kalitelerinin sürekli iyileştirilmesidir.

Altı sigma yöntemi ISO 9001 sistemini desteklemekte ve örgütün ISO standartlarının karşılanması noktasında yardımcı görev almaktadır. Ancak her iki sisteminde verimli olarak uygulanabilmesi için gerekli olan eğitimlerin alınması zorunludur.¹⁸⁶

1.7.2. Altı Sigma ve Toplam Kalite Yönetimi

TKY, müşterilerin kalite gereksinimlerini tam olarak sağlayacak ürün veya hizmeti en ekonomik şekilde üretebilmek amacıyla bir örgütte kaliteyi geliştirme, sürdürme ve iyileştirme çalışmalarının entegrasyonunu esas alan bir sistemdir.¹⁸⁷

Kalite ve ekonomiklik ile bu kadar iç içe olmuş bir kavramın altı sigma sistemi ile birbirinden ayrı düşünülmesi imkansızdır. Altı sigma yönetiminde diğer kalite sistemlerinde olduğu gibi işletmelerin hedefleri arasında yer alan maliyet minimizasyonu, büyüme gibi çalışmalara odaklanılmaktadır.

Altı sigma yönetimi TKY'den farklı olarak, geliştirme tekniklerini uygulayarak maliyet, üretim süresi ve diğer işletme sorunlarının giderilmesinde de kullanılmaktadır. Sadece kalite hedeflerine odaklanmayarak bunun yanı sıra işletme hedeflerine de odaklanmakta bu da bu sistemi diğerlerinden farklı kılmaktadır.

Altı sigma yönetiminde kullanılan yöntemler TKY ile kıyaslandığında daha az karmaşık bir yapıya sahiptir. Altı Sigma yaklaşımı milyonda 3,4 gibi bir hata oranını hedefleyerek ortaya çıkacak olumsuzlukları ortadan kaldırmayı

¹⁸⁶ Özen H, a.g.e, s.72.

¹⁸⁷ Başaran B., Aydemir M., “**Toplam Kalite Yönetimi Çalışmalarının Gerçekleştirilebilirliği Açısından Sektörlerin Elverişlilik Düzeylerinin Belirlenmesine Yönelik Bir Çalışma**”, Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Sayı.23, Temmuz-Aralık 2004, s.98.

amaçlamaktadır. Aynı şekilde TKY’de mükemmelliği, yani “sıfır hata” düzeyinde bir ideali hedefleyen bir yönetim felsefesidir. Bu hedefin ulaşılmaz olması ise toplam kalite yönetiminin sürekli gelişmeyi sağlayan sonsuz bir yolculuk olmasının nedenini oluşturmaktadır. Altı sigma ise, toplam kalite yönetiminin önemli odak noktalarından biri olan süreçlerin kalitesinin ölçümü ve iyileştirilmesinde, kullanılabilen bir yöntem, bir metodolojidir.¹⁸⁸

Altı sigma yönetim sistemi ile TKY arasında yukarıda sırladığımız gibi benzerlik ve farklılıklar söz konusu olmaktadır. Bunları ayrıntılı bir şekilde belirtmek gerekirse, altı sigma ile TKY arasındaki benzerlikleri şu şekilde sıralayabiliriz:

- Altı Sigma’nın hedeflerinde yer alan süreçlerin iyileştirilmesi ve basitleştirilmesi, örgütsel sinerji ve örgütsel öğrenme ile; TKY’nin temel ilkelerinden müşteri odaklılık, sürekli geliştirme-iyileştirme ve eğitim ilkesi içerik olarak aynıdır,
- Her iki yönetim sistemi de proaktif uygulamalardır; yani iddialı hedefler oluşturmak, bunları sık sık gözden geçirmek, açık politikalar geliştirmek, problemlerin önlenmesine odaklanmak gibi başarı için gerekli kritik iş alışkanlıklarını uygulamaktadır,
- Altı sigma yönetiminde kullanılan araç yöntem ve uygulamaların bir çoğu TKY’de de kullanılmaktadır. Altı sigma sistemi bu araçları tutarlı bir yönetim mekanizmasına çevirmeyi başarmıştır,
- TKY’nin temel ilkelerinden olan ekip çalışması ilkesi, Altı sigmada özel ekipler (liderler, şampiyonlar, usta kara kuşaklar, kara kuşaklar, yeşil kuşaklar v.b gibi) olarak yer almaktadır,
- Altı sigma, TKY’nin önemli araçlarından biri olan ‘kıyaslama’ kavramına da etkinlik kazandırmaktadır. Altı sigma da temel olarak bir kıyaslama faaliyetidir. İşletmeler birbirlerinin sigma düzeylerini esas alarak, kendi sigma düzeylerini yükseltmeyi amaç edinirler,
- Altı sigma da TKY’de olduğu gibi üst yönetimin desteği şarttır. Üst yönetim Altı sigmayı benimsemeli, liderlik ve rehberlik etmeli ve

¹⁸⁸ Çalışkan, a.g.m, s.68.

uygulamanın örgütteki tüm çalışanlarca benimsenmesini sağlamalıdır şeklinde sıralanmaktadır.¹⁸⁹

Altı sigma yönetimi ile TKY arasında benzerlikler olduğu gibi farklılıklar da bulunmaktadır. Her iki yönetim sistemi arasındaki farklılıklar şu şekildedir:

- TKY’de toplam kaliteye ulaşmak için hangi yöntemin nerede kullanılacağı tanımlanmamış birçok yöntem ve araç kullanılırken altı sigmada nerede neyin kullanılacağı belirlenmiş, tanımlanmış ve standartlaştırılmış olan DMAIC(define-tanımla, measure-ölç, analyse-analiz et, improvment-geliştir, control-kontrol et) yöntemi kullanılmaktadır,
- Altı sigma, TKY girişimlerinde eksik kalan finansal kar ve yetenek artışını sağlamıştır. Finansal katkının yanı sıra Altı sigma, işletme stratejisi, müşteri/pazar ihtiyaçları üzerine sürekli odaklanmaya ve işletme sonuçlarıyla sıkı bir bağa ihtiyaç duymaktadır. Oysa TKY’de böylesine sıkı bir ilişkiye ihtiyaç yoktur,
- Altı sigma programının başarısı için temel prensip, proje çalışmalarına doğrudan ayrılan zaman kaynağıdır. Yüksek kar getirecek projeler üzerine odaklanılır, problem çözme teknikleri ve kalite araçları kullanılarak iyileştirmeler yapılır. TKY’de ise projeler için ayrı bir zaman ayrılmamakta, rutin işlerle birlikte iyileştirme projeleri gerçekleştirilmektedir şeklinde farklar bulunmaktadır.¹⁹⁰

Benzerlik ve farklılıklar incelendiğinde altı sigma yönetim sisteminin TKY uygulamalarında karşılaşılan sorunlu alanların büyük bir kısmına çözüm yolu ürettiği görülmektedir.¹⁹¹

1.7.3. Altı Sigma ve Yalın Üretim

Yalın yönetim kavramını ve bu kavram ile benzer yönü bulunan yalın düşünce, yalın üretim yalın organizasyon, yalın girişim gibi kavramları açıklamadan

¹⁸⁹ Sevi, a.g.e, s.25-27.

¹⁹⁰ Sevi, a.g.e, s.25-27.

¹⁹¹ Bükler E., “**Toplam Kalite Yönetimi Anlayışı ile Altı Sigma Kalite Yönetimi Anlayışının Karşılaştırılması**”, Deniz Harp Okulu Deniz Bilimleri ve Mühendisliği Enstitüsü Yüksek Lisans Projesi, İstanbul, 2007, s.107.

önce yalın kavramına değinmek gerekir. Yalın olmak, ihtiyaç duyulmayan her şeyden arındırılmış olmak demektir. Bu nedenle yalın üretim, yalın düşünce, yalın girişim, yalın organizasyon gibi benzer kavramların temelinde; katma değer yaratmayan işleri gerçekleştiren ihtiyaç fazlası elemanlardan kurtulmak düşüncesi yatmaktadır.¹⁹²

İşletmelerde rekabet faktörünü başarıya taşıyabilmek için, yukarıda sıraladığımız yalın kavramının açılımları olan yalın organizasyon, yalın girişim, yalın düşünce, gibi kavramlar önem arz etmektedir. Ancak konumuz gereğince yalın üretim üzerinde durulacaktır.

Yalın üretim, hata, maliyet, işçilik, fire, müşteri memnuniyetsizliği gibi gereksiz unsurları minimize eden üretim sistemi olarak tanımlanmaktadır.

Bir başka tanıma göre, en az girdi ile en kısa sürede, ucuz ve hatasız üretimi müşteri beklentilerine yanıt verebilecek şekilde israfsız, üretim faktörlerini esnek bir şekilde potansiyellerin tümünü kullanarak gerçekleştirilmesidir.¹⁹³

Yalın üretim ile altı sigma sistemini karşılaştırdığımızda, yalın üretimin daha çok kayıpları azaltma üzerinde yoğunlaştığını, altı sigmanın ise değişkenlikleri azaltmakla ilgilendiği söylenebilir.¹⁹⁴

Yalın üretim yaklaşımı üretim sürecinde israfı önlemeye dönük bir dizi çözümler ortaya koymaktadır. Altı Sigma üretim sürecinde genel problemlere odaklanmaktadır. Altı sigma doğrudan üretim sürecinin hızı üzerinde durmamaktadır. Bu nedenle altı sigma sistemini uygulayan işletmelerde gecikme zamanını azaltmadaki başarısızlık ortaya çıkabilir.

Temel olarak altı sigma ve yalın stratejileri kullanan entegre bir yaklaşım olarak müşteri memnuniyetinde, maliyette, hızda ve yatırım sermayesinde önemli iyileştirmeleri başararak işletmeyi karlılığa götürecek dolayısıyla hissedarların değerini maksimize edecektir. Altı sigmanın temel ilkesi doğru istatistiksel araçlar ve

¹⁹² Tikici M., Aksoy A., “**Toplam Kalite Yönetiminin Radikal Unsurlarından Birisi Olarak Yalın Yönetim**”, Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, Cilt.5, Sayı.15, 2006, s.21.

¹⁹³ Özkol E., “**Yalın Düşünce ve İsrafin Tekdüzen Muhasebe Sistemi Çerçevesinde Kaydı: Bir Yaklaşım ve Örnek Uygulama**”, Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Cilt.19, Sayı.1, 2004, s.122.

¹⁹⁴ Evren E., “**Altı Sigma Metodolojisi ve Bir İşletmede Örnek Uygulama**”, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2006, s.90.

teknikler kullanarak organizasyonu iyileştirilmiş bir sigma düzeyine taşımaktır. Yalın üretimde israfı ve katma değer yaratmayan faaliyetleri ortadan kaldırmayı amaçlamaktadır. Şirketler için yalın üretim ile altı sigmayı birleştirerek ve “Yalın Altı Sigma” olarak adlandırılması yaygın olarak kullanılmaktadır. Diğer kalite geliştirme girişimlerinde olduğu gibi yalın üretim ve altı sigma birbirini tamamlamaktadır. Çünkü altı sigma işletmeyi daha yalın hale getirmeye yardımcı olmada faydalı bir araçtır. Benzer şekilde, yalın üretimde kullanılan süreçlerin bazıları altı sigma projelerinde üzerinde durulan problemlere çözüm oluşturabilir.¹⁹⁵

1.7.4. Altı Sigma ve Kaizen

Kaizen kavramı yönetim jargonunda yer almaya başlaması ile yönetim anlayışı da gelişmiştir. Japon yönetim anlayışı iki temel unsur üzerine oturmaktadır. Bunlardan birisi koruma, diğeri ise iyileştirmedir. Koruma mevcut standartların devam ettirilmesine; iyileştirme ise, mevcut standartların daha iyiye götürülmesine yönelik faaliyetleri ifade etmektedir. İyileştirmenin yönetim dilindeki karşılığı da Kaizen’dir.¹⁹⁶

İyileştirme faaliyetleri altı sigma felsefesinin yardımcı unsurlarını oluşturmaktadır. Süreç iyileştirmesi çalışma performansında sorunlara yol açacak nedenlere çözüm bulma stratejisidir. Süreç iyileştirme faaliyetleri süreç problemlerini sürecin temel yapısına dokunmadan çözmeyi hedeflemektedir. Bu nedenle altı sigma projelerinin büyük bir bölümü süreç iyileştirme girişimleridir. Altı sigma sürecin temel yapısını değiştirme yeteneğine de sahiptir. Altı sigma iyileştirme faaliyetleri ile tasarım ve yeniden tasarım faaliyetlerini birleştirebilen daha kapsamlı bir yönetim sistemidir.¹⁹⁷

1.7.5. Altı Sigma ve EFQM

EFQM Mükemmellik modeli, işletmelerde mükemmelliğe giden yolun neresinde olduklarını gösteren, kritik unsurları saptamaya çalışan ve uygun çözüm önerilerini belirlemeye çalışan bir araçtır.

¹⁹⁵ Özen H, a.g.e, s.74.

¹⁹⁶ Ertürk M., “İşletmelerde Yönetim ve Organizasyon”, Beta Yayınları 2.Baskı İstanbul, 1998, s.245.

¹⁹⁷ Türkoğlu, a.g.e, s.21.

EFQM (European Foundation For Quality Management-Avrupa Kalite Yönetimi Vakfı) 1988 yılında Avrupa'nın önde gelen 14 şirketi tarafından kurulmuş, üyelik sistemine dayalı, kar gütmeyen bir kuruluştur. EFQM, kuruluşlara performanslarını iyileştirmesi konusunda yardımcı olmak üzere 1991 yılında EFQM Mükemmellik Modelini oluşturmuştur.¹⁹⁸

EFQM iş mükemmelliği modeli ISO ve benzeri modelleri uyum sağlayabilecek yapıdadır. EFQM modeli şu kriterlere dayandırılmaktadır:

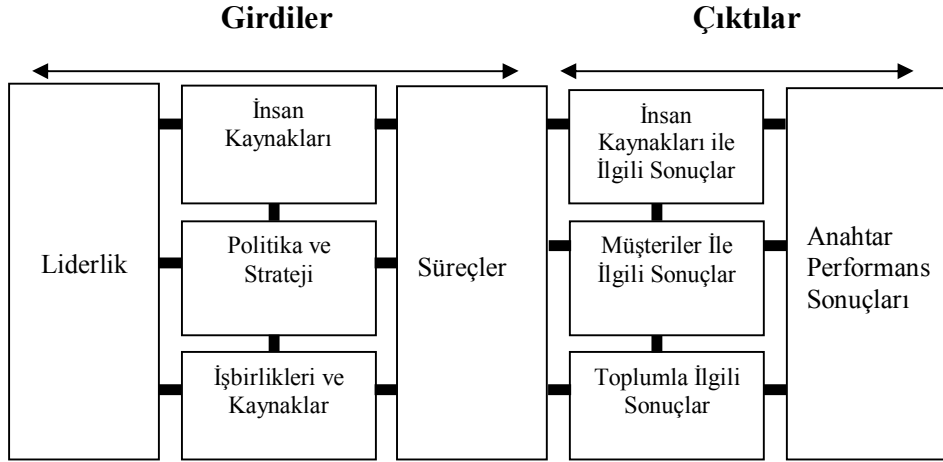
- Performans,
- Müşteriler,
- İnsanlar,
- Politika ve stratejiler,
- Süreçler,
- Kaynaklar,
- Ortaklıklar,
- Liderlik,
- Toplumdur.

İş mükemmelliği modelini uygulayan işletmelerin süreçleri incelendiğinde sonuçlara odaklanan bir mekanizmanın olduğu görülmektedir. Süreçleri farklı aşmalardan oluşan hiyerarşik bir düzen içerisinde sınıflara ayırmak mümkündür.

Süreçlerin derecelendirilmesinde çeşitli faktörler göz önünde bulundurulmaktadır. Genellikle dış müşteriye belirleyen süreçler ana süreçler olarak belirlenmektedir. Bu süreçler; müşteri ilişkileri, ürün geliştirme, ürün pazarlama, üretim, hizmet gibi konuları içeren süreçlerdir. Satın alma, insan kaynakları yönetimi, bilgi yönetimi, finansal kaynak yönetimi gibi benzer konularda destek süreçleri oluşturmaktadır.

¹⁹⁸ Çaylak A., “**Demir Çelik Sektöründe EFQM Mükemmellik Modeli**”, Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Antakya, 2005, s.19.

Şekil 4.: EFQM Mükemmellik Modeli



Kaynak: Pakdil F., “Kalite Kültürünü Etkileyen Faktörlerin Üzerine Bir Derleme”, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Cilt.6, Sayı.3, 2004, s.171.

Mevcut süreçlerin iyileştirilmesi için sistematik yaklaşımlar oluşturulmaktadır. Süreçlere etki eden faktörler belirlenerek ağırlıklandırma yapılmakta ve iyileştirme yapılması gereken süreçler tespit edilerek bu ağırlıklarla orantılanarak kritik süreçler tanımlanmaktadır. Süreç ölçümleri kullanılan yöntem, belirlenen süreç performans sonuçları ile kıyaslanmasıdır. Kıyaslamada bir başka bakış açısı da işletmedeki mevcut süreçler ile diğer işletmedeki farklı süreçlerin karşılaştırılmasıdır.

Altı sigma projesini uygulayan işletmeler hem kısa vadede hem de uzun vadede başarıya ulaşmayı amaç edinmektedir. Bu nedenle sonuçların nasıl değerlendirileceği iş mükemmelliği modeline benzer bir şekilde açık olarak belirtilmelidir.¹⁹⁹

1.7.6. Altı Sigma ve Kalite Maliyetleri

İşletme yöneticilerinin temel amaçlarından birisi maliyetleri olabildiğince minimize ederek kar maksimizasyonu sağlamaya çalışmaktır.²⁰⁰ İşletmelerin kar etme amacına karşın müşterilerde ürünleri ucuza satın almak istemektedirler. İşletmelerin düşük maliyetle karlı üretimi müşteri talepleri doğrultusunda kaliteli bir

¹⁹⁹ Mustafayev, a.g.e, s.117.

²⁰⁰ Doğan, a.g.m, s.30.

şekilde yapabilmeleri için yeni yönetim sistemleri devreye girmiştir. TKY, JIT (Just in Time), Kıyaslama gibi yönetim sistemlerinin yetersiz kaldığı durumlarda ise altı sigma yaklaşımı yönetim arenasında yerini almaktadır.

Altı sigma yönetim sistemi işletmelerin sadece performans ölçüm ve analizine katkıda bulunmakla kalmamakta bunun yanı sıra, işletme yönetimi açısından temel bir yaklaşımı da geliştirmektedir. Kalite, kaynakların etkin kullanımını sağlayan, ürün ve hizmetlere kullanım uygunluğunu kazandıran, müşteri taleplerine uygun üretim ve hizmet anlayışını hakim kılan ve böylece işletmelerin kamusal sorumluluklarını da olumlu olarak gerçekleştirmelerine olanak hazırlayan bir performans ölçütüdür.²⁰¹

İşletmelerin geliştirilmesinde esas konulardan biri süreçlerin iyileştirilmesidir. Süreç yeterliliği arttıkça ürünlerin kalitesi artmaktadır. Altı sigma sisteminin özelliği ise, tüm süreçlere DMAIC aşamalarını ve araçlarını uygulayarak işletmenin altı sigma başarısına ulaşmasını sağlamaktır.

Doğrudan doğruya altı sigma uygulaması ile kalite artışı elde edilmeyebilir. Sigma sisteminde kalite artışı gerçekleştirmek istenirse, müşteri istekleri doğrultusunda projeler hazırlanarak hangi ürünün hangi parçasında iyileştirme yapılacağı tespit edilmeli ve bu proje doğrultusunda ekip çalışması yapılmalıdır.²⁰²

Altı sigmanın amacı, katma değer yaratmayan faaliyetleri ortadan kaldırarak veya azaltarak, maliyetleri düşürmek ve kaliteyi arttırarak karlılığı en yüksek seviyede tutmaktır. Katma değer yaratmayan etkinlikler, bir süreçte, dış müşteri için değer yaratmayan; tekrarlanan işler, aktarmalar, denetleme, kontrol, bekleme ve gecikmeler vb. karşılamayan etkinliklerdir.

Kalite maliyetlerinde de asıl olan işletmenin kalitesizlik maliyetlerinden kurtulmasını sağlayarak, kaliteli üretim ile en yüksek karı sağlamasına kılavuzluk yapmaktır. Altı sigma sistemi ile kalite maliyetlerini entegre olarak düşünecek olursak her iki sistemin özünde de maliyet düşürme amacının bulunduğunu ve bunu

²⁰¹ Sevi, a.g.e, s.52-54.

²⁰² Sevi, a.g.e, s.52-54.

kalite unsurunu ön planda tutup, fire, hurda, hata gibi unsurları yok ederek gerçekleştirebildiklerini görebiliriz.²⁰³

1.8. Altı Sigma Uygulamaları

Altı sigma metodolojisinin uygulanması organizasyon ve işletmeler için fayda sağlamaktadır.²⁰⁴ Sağlanacak fayda ile işletmeler küreselleşen ekonomide mükemmellik yolunda ilerleyerek rekabet üstünlüğü elde etmektedirler. Altı sigma, mükemmellik kulvarında önde olmak isteyen dünya şirketlerinin uyguladığı bir metodolojidir.²⁰⁵

Altı sigma yöntemini uygulayarak yüksek karlara ulaşan dünya şirketleri, küresel ekonomide global şirketlerin dikkatini çekmiş ve yönetim stratejilerine adeta bir şimşek gibi düşmüştür.

Altı sigma sistemi 1980’li yılların başında ilk defa Motorola tarafından uygulanmaya başlanmıştır.²⁰⁶ Motorola’ nın öncülüğünü yaptığını bu sistemi daha sonra dünyadaki ve Türkiye’deki bir çok şirket uygulamaya başlamıştır. Bu bölümde altı sigma sistemini uygulayan dünya ve Türkiye şirketleri incelenerek kazanımları üzerinde durulacaktır.

1.8.1. Türkiye’de Altı Sigma Uygulamaları

Dünyada ekonomik alanda yaşanan globalleşmenin Türkiye’ye ve Türk şirketlerine etkisi büyük oldu. Özellikle ülkemizde sık sık yaşanan ekonomik krizler Türkiye’deki işletmelerin vizyonlarını dünyaya yöneltmeleri gerektiğini ortaya çıkarmıştır. Rekabet güçlerini artırmalarını, verimlilik ve değer yaratma kriterlerini gözden geçirmelerini, kârlarını artıracak yöntemleri uygulamalarını kaçınılmaz bir sorumluluk haline gelmiştir.

Kalitesizlik maliyeti, basitçe; doğru işleri, doğru yapmamanın toplam maliyeti ya da çöpe giden para olarak tanımlanabilmektedir. Türkiye’deki işletmelerin çoğunda çöpe giden para, 3 sigma seviyesindeki çalışmalarda söz

²⁰³ Sevi, a.g.e, s.52-54.

²⁰⁴ Waxer C., “Six Sigma Organizational Architecture”, http://www.isixsigma.com/index.php?option=com_k2&view=item&id=1438, (ErişimTarihi:13.08.2009).

²⁰⁵ Tekir A., “İşletmelerde Kalite Çalışmalarında Altı Sigma Yaklaşımı Üzerine Bir Araştırma”, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, İzmir, 2003, s.51.

²⁰⁶ Girenes Ş., “Yalın Altı Sigma Metodolojisi ve Uygulaması”, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2006, s.80.

konusu olmaktadır. Türkiye'nin 6 sigma yaklaşımını kullanıp daha kaliteli, hata kaynaklarını yok ederek üretimler yaparak, gelirlerini %75-100 düzeyinde artırması mümkündür.²⁰⁷

Türkiye'de ilk olarak TEI (Tusaş Uçak Motoru Fabrikası) 1995 yılında "Altı Sigma Metodolojisini" uygulamaya koydu.²⁰⁸ TEI altı sigma uygulamaları ile müşteri teslimat performansında artış, verimlilikte artış, düşük üretim/süreç maliyeti, düşük çevrim ve taşıma zamanları, iyileştirilmiş süreç/ürün kalitesi, daha sağlıklı işgücü gibi kazanımlar elde ederek işletmenin daha fazla kar elde etmesi sağlanmıştır.²⁰⁹

Altı sigma uygulayıcılarından bir diğeri olan Borusan Holding'in 2002 yılından itibaren uygulamaya başladığı altı sigma yaklaşımındaki amacı, üretimden dağıtım ve ürünün tüketici ile buluşmasına kadar bütün iş süreçlerinin sorgulanarak iyileştirilmesini sağlayan bir yönetim metodolojisi kurmaktır. Hata oranlarını sıfıra indirmek, verimliliği yükseltmek, süreçleri mükemmelleştirmek ve müşteri memnuniyetini sağlamak başlıca hedefleri arasında yer almaktadır. Tüm işletmelerinin tamamında altı sigma sistemini uygulayan kuruluş 11 milyon \$ gibi bir getiri beklemektedir.²¹⁰ Çelik, distribütörlük, lojistik, enerji gibi alanlarda faaliyet gösteren işletme 2006 yılında altı sigma sistemine yalın yaklaşımını da entegre ederek birçok başarılı projeye imza atmıştır.²¹¹

Altı sigma'nın başlıca hedefi, yalın ve basit ürün ve süreçlerin mükemmelliğinin sağlanmasıdır. Arçelik A.Ş.'de ilk girişim 1998'de üretim ve teknoloji süreçlerinde başlamıştır. 2002 yılından itibaren üretim süreci dışındaki süreçlere de yaygınlaştırılmıştır. Günümüzde, şirket çapında üretim ve üretim dışı süreçlerdeki altı sigma faaliyetleri, kalite sistemleri ve altı sigma yöneticiliği tarafından koordine edilmektedir. Altı sigma projelerinin belirlenmesi ve yürütülmesi altı sigma liderlerinin koordinasyonu ile gerçekleştirilmektedir. Arçelik A.Ş.'de altı

²⁰⁷ <http://www.msxlabs.org/forum/ekonomi/69176-six-sigma-nedir.html>, (Erişim Tarihi: 12.08.2009).

²⁰⁸ Demirel, a.g.e, s.84.

²⁰⁹ Atik D., "TEI Yalın Altı Sigma Anlayışı", Altı Sigma Yalın Konferansları Bütünsel Deneyim Paylaşımı Sunumları, Mayıs 2008, İzmir.

²¹⁰ <http://www.borusan.com.tr/Yalin6Sigma/Yalin6SigmoveBorusan/Sayfalar/Yalin6SigmoveBorusan.aspx>, (Erişim Tarihi 18.08.2009).

²¹¹ Akman S., "Borusan Grubunda Yalın Altı Sigma", Altı Sigma Yalın Konferansları Bütünsel Deneyim Paylaşımı Sunumları, Mayıs 2008, İzmir.

sigmanın yayılımının ve sürekliliğinin sağlanması için düzenli olarak eğitimler organize edilmektedir. 2008 yılı sonu itibariyle Arçelik A.Ş.'de 150 kişinin üzerinde altı sigma kuşak sertifikasına sahip çalışan bulunmaktadır.²¹² 1955 yılında kurulmuş 17.000 kişinin istihdam edildiği 100 den fazla ülkeye ürün ve hizmet dağıtımı gerçekleştiren işletme 9 farklı marka ile müşterilerine daha iyi hizmet verebilmek için altı sigma yönetim sistemini uygulamaktadır.²¹³ Bu sistemi uygularken katma değer yaratan faaliyetlerde süre ve maliyet gibi unsurları azaltmayı, kaçınılmayan katma değersiz işleri verimli hale getirmeyi, katma değer yaratmayan faaliyetlerden kurtulmayı amaçlamaktadır.²¹⁴

1995 yılında altı sigma yönetim sistemini uygulamaya başlayan Eczacıbaşı Vitra yöneticileri de dünyadaki azalan kar marjları, arzın talepten daha hızlı büyümesi sonucunda yaşanan fiyat düşüşleri, birim maliyetlerdeki artış ve rekabet piyasasının zorlukları vb. gibi sebeplerden dolayı toplam kalite çalışmalarına başlamıştır. Altı sigmanın, bir proje yönetim sistemi olduğunu kabul ederek en iyi çıktıyı elde etmek için en uygun girdi bileşenlerini sağlamayı amaçlamışlardır. Altı sigmanın uygulanması ile birlikte işletmede, 2002 yılında 1.325.15\$, 2003'te, 918.000\$, 2004'te 800.000\$, toplamda 3.043.150\$ kar elde edilmiştir.²¹⁵

Aselsan'da uygulanan altı sigma yöntemi ile hata payı kısa sürede 5-6 kat azalmış ve iletmenin sigma seviyesinin beş sigma seviyelerine geldiği görülmüştür. Bu noktadan sonra işletme, eş zamanlı mühendislik metotlarını ve istatistiksel araçları daha verimli kullanarak altı sigma seviyesine gelmeyi planlamaktadır.²¹⁶

Altı sigma uygulamaları ile tüm dünyada bu konuda bench-mark olan Ford Otosan da, 2000 yılında bu yaklaşımı kabul eden bir Türk işletmesidir. 2000 yılında siyah kuşaklar ile başlayıp, 2001 yılında yeşil kuşakların eğitimi ile devam eden süreçte Ford Otosan 2004 yılında 1 milyar dolara ulaşan bir altı sigma kazancı elde

²¹² <http://www.arcelikas.com.tr/Cultures/trTR/Kurumsal/ArcelikKaliteYolculugu/KilometreTaslari/?MENUID=1> (Erişim Tarihi: 20.08.2009).

²¹³ Güler İ., “Altı Sigma ve Arçelik'teki Uygulamalar”, Altı Sigma Yalın Konferansları Bütünsel Deneyim Paylaşımı Sunumları, Mayıs 2008, İzmir.

²¹⁴ Kayrak B., “Yalın Üretimde Katma Değer ve FOPM Analizi”, Altı Sigma Yalın Konferansları Bütünsel Deneyim Paylaşımı Sunumları, Mayıs 2008, İzmir.

²¹⁵ <http://isletmemuhendisi.blogcu.com/alti-sigma/1150692>, (Erişim Tarihi: 22.08.2009).

²¹⁶ Demirel, a.g.e, s.85.

etmiştir. Ford Otosan yöneticileri özellikle 2004 yılında 133 projeyi tamamlayarak net olarak 17 milyon dolar net kazanç elde ettiklerini açıklamaktadırlar.²¹⁷ Ford Otosan altı sigma sisteminin uygulamasındaki ulaşmak istediği en önemli hedefleri ise; iş süreçlerinin iyileştirilmesi, kalitenin geliştirilmesi, tam zamanlı üretim, zamanında teslimat ve müşteri beklentilerinin karşılanmasıdır.²¹⁸

Bu işletmelerin yanı sıra Sabancı Holding de altı sigma yönetim sistemini uygulayan işletmeler arasında bulunmaktadır. 2000 yılından beri 126 yeşil kuşak, 75 siyah kuşağın bulunduğu Sabancı Holding’ de sistemin uygulanması ile 185 projede 1.782.000\$ kar elde edilmiştir.²¹⁹

Bir çok sektörde başarılarla imza atan altı sigma yönetim sistemi boya imalatı sektöründe de kullanılmaktadır. Ülkemiz boya imalatında öncü kuruluşlarından birisi olan DYO işletmesi altı sigma sistemini uygulamaktadır. İşletme altı sigmayı uygulayarak, hammadde stoklarını optimize etmek, sipariş karşılama hızını arttırmak, proses maliyetini düşürmek gibi kazanımları elde etmeyi amaçlamaktadır. Sistemin uygulanması ile işletmenin müşteri memnuniyetinde 2006 verilerine göre %12’lik, ürün teslim performansında %15’lik artış yaşandığı görülmüştür.²²⁰

Tekstil sektörü ülkemizin lokomotif sektörlerinden birisini oluşturmaktadır. Tekstil sektöründe faaliyet gösteren İnteks hazır giyim işletmesi altı sigma sistemini uygulamaktadır.²²¹

Kütahya Porselen, gizli fabrikayı azaltmak, enerji sarfiyatını azaltmak, müşteri memnuniyetini ve çalışan verimliliğini arttırmak amacıyla altı sigma sistemini uygulayarak yaklaşık 900.000 Euro kazanç elde etmiştir.²²²

Ülkemizde faaliyet gösteren yabancı sermayeli Vodafone, ülke sınırlarında bulunan şirketi Vodafone Türkiye’ ye yalın altı sigma yöntemini uygulamıştır.²²³

²¹⁷ <http://isletmemuhendisi.blogcu.com/alti-sigma/1150692>, (Erişim Tarihi:22.08.2009).

²¹⁸ Osma A., “**Altı Sigma Metodolojisi;Ford Otosan**”, Altı Sigma Yalın Konferansları Bütünsel Deneyim Paylaşımı Sunumları, Mayıs 2008, İzmir.

²¹⁹ Nisanoğlu E., Alikaya İ., Yılmaz R., “**Sabancı’s Six Sigma Journey**”, Altı Sigma Yalın Konferansları Bütünsel Deneyim Paylaşımı Sunumları, Mayıs 2008, İzmir.

²²⁰ Ertaylan M., “**Tecrübeyle Değil, Verilerle Karar Vermek**”, Altı Sigma Yalın Konferansları Bütünsel Deneyim Paylaşımı Sunumları, Mayıs 2008, İzmir.

²²¹ Kayacık S., “**Altı Sigma Uygulamaları**”, Altı Sigma Yalın Konferansları Bütünsel Deneyim Paylaşımı Sunumları, Mayıs 2008, İzmir.

²²² Şirin M., “**Kütahya Porselen ve Altı Sigma Uygulamaları**”, Altı Sigma Yalın Konferansları Bütünsel Deneyim Paylaşımı Sunumları, Mayıs 2008, İzmir.

Aynı şekilde elektrik ve sinyal dağıtım sistemleri ile otomotiv kablosu üretimini ülkemizde gerçekleştiren Delphi işletmesi de altı sigmanın başarılı uygulayıcıları arasındadır.²²⁴

Özel sektörde bu kadar başarılı sonuçlara imza atmış olan altı sigma yönteminin kamusal alanda da uygulamalarını görmek mümkündür. Sağlık sektörünün altı sigma öncülüğünü de Diyarbakır Eğitim ve Araştırma Hastanesi gerçekleştirmiştir.²²⁵ Sağlık sektöründeki bu ilerlemeyi özel olarak sağlık hizmeti veren Kent Hastanesi kendine rehber edinerek yalın altı sigma yöntemini uygulamıştır.²²⁶

1.8.2. Dünya’da Altı Sigma Uygulamaları

Altı sigma yöntemi 1980 yılında ilk kez Motorola tarafından uygulanmıştır.²²⁷ Motorola yöneticileri gerçekleştirdikleri üretime ait süreçlerde bir takım sorunlar olduğunun farkındalığına sahipti. Yöneticilere göre ilk problem, üretim hattında çalışanlar ve hizmet sağlayıcılar gibi ürün kalitesi ile doğrudan doğruya ilişkisi olmayan operasyonel personelin istenilen başarı seviyesine ulaşmada engel teşkil etmesidir. İkinci problem ise, verilen ödüllerin kaliteden daha çok ön plana çıkmasıdır.

Kalitesiz üretim engellemek ve müşteri beklentilerinin karşılanmasında “Bin Olasılıkta Hata” ölçümü Motorola’da yetersiz görülmeğe başlanmış bunun yerine “Milyon Olasılıkta Hata” ölçme düşüncesi altı sigma sisteminin geliştirilmesini sağlamıştır.

Altı sigma sistemini uygulamaya başlayan Motorola işletmesi kurumunda bu sistemi işleyişini sağlamak amacıyla, 170 milyon\$ gibi bir tutarı altı sigma eğitimleri için harcamış ve bunun sonucunda 2.2 milyar\$ tasarruf sağlamıştır. 1987-1997 yılları

²²³ Eroğlu D., “Vodafone Türkiye’de Altı Sigma ile İş İyileştirme”, Altı Sigma Yalın Konferansları Bütünsel Deneyim Paylaşımı Sunumları, Mayıs 2008, İzmir.

²²⁴ Çekecek E., “Delphi’de Yalın Altı Sigma ve Lojistik Uygulamaları:Sürekli Gelişim Metotları”, Altı Sigma Yalın Konferansları Bütünsel Deneyim Paylaşımı Sunumları, Mayıs 2008, İzmir.

²²⁵ Yıldız F., “Kamuda ve Hastanecilikte İlk Altı Sigma Uygulaması; Niçin Altı Sigma”, Altı Sigma Yalın Konferansları Bütünsel Deneyim Paylaşımı Sunumları, Mayıs 2008, İzmir.

²²⁶ Turgutoğlu B., “Yalın Altı Sigma İş Modelinin Sağlık Hizmetlerinde Uygulanabilirliği”, Altı Sigma Yalın Konferansları Bütünsel Deneyim Paylaşımı Sunumları, Mayıs 2008, İzmir.

²²⁷ Filiz A., “Süreçlerin İyileştirilmesinde Altı Sigma Felsefesi”, http://www.biymed.com/haberci/haber_oku.asp?haber=115, (Erişim Tarihi: 15.09.2009).

arasında geçen 10 yıllık süre zarfında Motorola'nın satışlarında 5 kat bir artış yaşanmış, yıllık karlarında %20'lik bir yükselme gözlemlenmiştir. Bu da şirketin tasarruflarını 14 milyar\$ daha arttırmıştır. 1988 yılında altı sigma uygulamaları sayesinde Motorola Malcolm Baldrige Ulusal Kalite Ödülünü almıştır.²²⁸ Motorola üretim noktasında altı sigma sistemine motive olarak diğer organizasyonlara da örnek teşkil etmiştir.²²⁹

General Electric'de (GE), altı sigma uygulaması 1995 yılında Jack Welch tarafından başlatılmış ve şirketin strateji ve hedeflerine entegre edilmiştir. İlk olarak, 200 proje ile başlangıç yapılan altı sigma sisteminde herhangi bir finansal fayda sağlanamamıştır. Sonraki iki yılda genişletilerek uygulanan sistemde 320 milyon\$ kazanç sağlanmıştır.²³⁰

GE altı sigma uygulamalarına 1996-2001 yılları arasında yaklaşık 2.7 milyar \$ yatırım yaparken bu dönemde yaklaşık 10 milyar \$ verimlilik artışı elde etmiştir. Altı sigma sistemini geliştirerek uygulayan ve bir çok karlı projeye imza atan GE çok sayıda işletmeye örnek oluşturmıştır.²³¹

GE 1995 yılında üç sigma düzeyi ile başladığı altı sigma yolculuğuna ilk iki yılda 3.3 sigma düzeyine bugünde altı sigma düzeyine ulaşmıştır. GE 400 milyon\$ proje yatırımı gerçekleştirmiş, bunun sonucunda 600 milyon\$ getiri sağlamıştır. Bugün ise tasarrufları 1.2 milyar\$'ı bulmuştur. Şirketin uyguladığı altı sigma metodu ile hisse değerleri de artmış, gelecek yıllarda da artacağı beklenmektedir.²³²

Allied Signal altı sigma yolculuğuna 1994 yılında başlamıştır. Şirket altı sigma yönetim sisteminde uygulanan istatistiksel yöntemleri bir felsefe olarak benimseyerek süreç iyileştirilmesi üzerine odaklanmıştır. Programa başlandığında şirketin performansı sadece 3 sigma düzeyinde bulunuyordu, bu da milyonda 66.807 hata anlamına gelmekteydi.²³³

²²⁸ Özen H, a.g.e, s.76.

²²⁹ Wiklund H., Wiklund P., “**Widening The Six Sigma Concept: An Approach to Improve Organizational Learning**”, Total Quality Management, Vol.13, No.2, 2002, p.235.

²³⁰ Özen H, a.g.e, s.78.

²³¹ Özen H, a.g.e, s.78.

²³² Özen H, a.g.e, s.78.

²³³ Kiriş, a.g.e, s.35.

Allied Signal 1998 yılında altı sigma ile birlikte pazarda %6 verimlilik ve %13 oranında kar artışı hedefi koymuştur. Altı sigmanın uygulanması sonucunda şirket, 1998 yılında 500 milyon\$ kazanarak pazar değerini %25 arttırmış, kapasitesinde de %30'luk artış sağlayarak 9 milyon\$ kar elde etmiştir. Allied Signal'de altı sigmanın uygulanması ile işletme; çevrim zamanlarını azaltarak pazar hızlarını arttırmış, maliyetlerini azaltmış ve böylece rekabet avantajı sağlamıştır.²³⁴

1999 yılında Allied Signal ile birleşen Honeywell işletmesi altı sigma çalışmalarında Allied Signal'ın kullandığı yöntemleri uygulamıştır. Programın uygulanması ile birlikte, müşterilerin hizmet taleplerine daha kısa sürede cevap vermeye başlanmış böylece yazılımların müşteriye ulaştırılma süresi %42 azalarak 2000 senesinde 1.7 milyon\$ tasarruf sağlanmıştır.²³⁵

Yukarıda açıklamış olduğumuz altı sigmayı kullanan belli başlı işletmelerin yanı sıra 1990 yılların ikinci yarısında bu sistemi uygulamaya başlayan diğer işletmelere örnek vermek gerekirse: Raytheon, Asia Brown Boweri (ABB), Kodak, Siebe, Bombardier, Whirlpool, Navistar, Gencopr, Lockheed, Polaroid, Sony, Nokia, John Deere, Siemens, Compaq, Toshiba, Johnson&Johnson, Dupont, Ford, BMW, Samsung, Texas Instruments, American Express, Citibank, Black&Decker, Dow Chemical, Federal Express, IBM' dir.²³⁶

1.9. Altı Sigma Yönteminin Artıları ve Eksileri

Altı Sigma kalite yönetimi projelerle uygulanır.²³⁷ Bu projelerinde uygulanan altı sigma yöntemi, daha önceki anlatımlarda da sık sık bahsedildiği üzere, müşteri memnuniyeti ve verimliliğin artması, pazar payının artması, maliyetlerin ve hata oranlarının azalması, çevrim zamanını kısaltılması, çıktının iyileştirilmesi, süreçlerin yeterliliklerinin arttırılması gibi avantajları işletmelere sağlamaktadır.²³⁸ Bu avantajların yanı sıra altı sigma sistemini kullanan işletmelerin rekabet gücünde artış,

²³⁴ Kiriş, a.g.e, s.35.

²³⁵ Soykan, a.g.e, s.81.

²³⁶ Gür İ., “**Kalite Yönetiminde Altı Sigma Yaklaşımı**”, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2003, s.66.

²³⁷ Aslan D., Demir S., “**Laboratuar Tıbbında Altı Sigma Kalite Yönetimi**”, Türk Biyokimya Dergisi, 2005, s.273.

²³⁸ Aksoy E., Dinçmen M., “**Süreç Mükemmelliği için Bilginin Yönetilmesi: Bilgi Odaklı AltıSigma**”, İstanbul Teknik Üniversitesi Dergisi, Cilt.7, Sayı.5, Ekim 2008, s.99.

örgüt içerisinde ortak dili konuşarak ekip ruhunu güçlendirme gibi faydaları da bulunmaktadır.²³⁹

Altı sigma uygulaması işletmeden işletmeye farklılık göstermektedir. Bu nedenle uygulama noktasında yaşanabilecek sorunlar farklılık yaratabilirken, bu sorunların taşıdığı nedenler benzerlik gösterebilmektedir.

Altı sigma uygulamasının özünde istatistiksel araçların kullanımı yatmaktadır. Maliyetlerin azaltılması yani sigma uygulamasının verimlilikle sonuçlanabilmesi etkili bir süreç yönetimine bağlıdır. Dolayısıyla süreç yönetimini iyi şekilde uygulayamayan, çalışmaları hangi amaçla yürüttüğünü kavrayamayan, disiplinli ve planlı bir şekilde çalışmayan kuruluşlar altı sigma uygulaması sonucunda elde edecekleri avantajı dezavantaja dönüştürebilmektedirler.

Altı sigma uygulamasında kuruluşların en çok karşılaştıkları zorluk, istatistiksel bilgiye sahip çalışanların istihdam edilmemesi ve kuruluş teknolojisinin gelişmiş istatistiksel araçları desteklemiyor olmasıdır.

Altı sigma sistemine yöneticilerin ön yargılı yaklaşımı sistemi başarısızlığa sürükleyebilmektedir. Maliyetlerin azaltılması amacıyla gerçekleştirilecek bir altı sigma uygulamasında yöneticilerin elde edecekleri faydadan çok maliyete odaklanması sistemin başarısız olmasına neden olabilecektir. Bu nedenle üst yönetimin gerçekleştirilecek projeye inanması çok önemlidir.

Bir kuruluş altı sigma yönetimini benimser ve tüm çalışanları ile birlikte altyapıyı oluşturarak doğru projelere odaklanırsa sistemden fayda sağlamamak imkansızdır.²⁴⁰

²³⁹ <http://www.sigmacenter.com.tr/makaleler/makale2.htm>, (Erişim Tarihi:27.08.2009).

²⁴⁰ Madenli, a.g.e, s.71-72.

İKİNCİ BÖLÜM

FAALİYET TABANLI MALİYETLEME

2.1. Genel Bilgi

Müşteri zevk ve ihtiyaçlarının sürekli olarak değiştiği günümüzde, pazarların görünümü ve yapısı tüketiciler tarafından belirlenmekte, değişik ürün yaratmak günümüz rekabetinin temelini oluşturmaktadır.²⁴¹ Rekabetçi ortamları kendi lehlerine kullanmak isteyen işletmeler üretim ortamlarında bazı yenilikler yapmak, yüksek kalite, düşük maliyet, düşük stok, esnek üretim hattı, otomasyon, mamul hattı organizasyonu ve bilginin etkin kullanımı gibi silahları kullanarak yeni üretim ortamlarını şekillendirmektedir.²⁴² İşletme süreç ve uygulamalarında ortaya çıkan bu değişimler beraberinde muhasebe bilgi sisteminden beklentilerin yetersizliğine ilişkin belirtiler işletmelerin muhasebe bilgi sistemlerinin sorgulanması gereğini ortaya koymuştur. Bu konuda oluşan eleştirilerden bazıları şöyledir:

- Geleneksel muhasebe sisteminin sağladığı verilerin yöneticilerin planlama ve kontrol kararları için geçerli olmaktan uzak olduğu,
- Teknolojideki hızlı gelişmelere finansal bilgi sisteminin uyum sağlayamadığı,
- Yöneticiler, finansal sonuçların faaliyetleri doğru ve tam olarak yansıtmadıkları vb. düşüncesini taşımaya başlamışlardır²⁴³

Yöneticilerin bu amaçlara yönelik bilgileri elde etmeleri şimdiye kadar ancak geleneksel maliyet hesaplama sistemlerinden alınan bilgilerle mümkündü. Ancak işletmelerde son yıllarda maliyetlerin doğru bir şekilde hesaplanabilmesini sağlamak amacıyla direkt maliyetlerin yanı sıra indirekt maliyetlerin de dikkate alınması gerekliliği ortaya çıkmıştır. Bu ihtiyaca cevap vermede ise geleneksel maliyet hesaplama sistemleri yetersiz kalmıştır.²⁴⁴

²⁴¹ Gönen S, Çelik M., “Esnek Üretim Sistemi Uygulayan İşletmelerde Üretim Maliyetlerinin Değerlendirilmesi”, Ege Akademik Bakış Dergisi, Cilt.4 Sayı.1-2, Ocak Temmuz 2004, s. 133-143.

²⁴² Acar D, Tekin M, Alkan H., “Esnek Üretim Sistemlerinin İşletme Faaliyetlerine Olan Etkisi ve Maliyet Unsurlarında Meydana Getirdiği Değişiklikler”, Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, Cilt.12, Sayı.2, 2007, s.2.

²⁴³ Aydemir İ., “Maliyet Yönetimi Konusunda Yeni Yaklaşımlar ve Muhasebe Eğitimi ve Uygulamalarına Etkisi” XXIV. Türkiye Muhasebe Eğitimi Sempozyumu, 2005, s.162.

²⁴⁴ Büyükşalvarcı A., “Faaliyet Tabanlı Maliyetleme ve Bankalarda Bir Uygulama” Selçuk Üniversitesi Karaman İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Cilt.9, Sayı.10, 2006, s.161.

Bütün bu gelişmeler işletmeleri günümüz üretim sistemlerine uygun hem gerçekçi maliyet bilgilerini sağlayan hem de maliyetlerin iyileştirilmesini mümkün kılan maliyetleme sistemi arayışına yöneltmiştir.²⁴⁵ İşte Faaliyete Dayalı Maliyet Sistemi (FDM) bu arayışların sonucu olarak ilk defa Robin Cooper ve Robert Kaplan öncülüğünde 1986 yılında Amerika Birleşik Devletlerinde geliştirilmiştir.²⁴⁶

2.1.1. Tanımı

Faaliyet tabanlı maliyetleme sistemi adından da anlaşıldığı gibi faaliyetlerin üzerinde yoğunlaşan bir sistemdir. Bu sistemde bir ürünün ya da hizmetin maliyeti, hammaddenin maliyeti ile mamul ya da hizmeti üretmek için gerekli olan tüm faaliyetlerin maliyetlerinin toplamından oluşur. Mamul ve hizmet maliyetlerinin belirlenmesinde faaliyetleri temel alan ve en basit şekilde genel üretim maliyetlerinin mamullere yüklenmesinde kullanılan faaliyet tabanlı maliyetleme sistemi; gelişim süreci içinde kullanım amaçlarına göre literatürde değişik şekillerde tanımlanmıştır. Faaliyet tabanlı maliyetleme sisteminin çeşitli tanımlarını şu şekilde sıralayabiliriz:

“Bu sistemi ilk olarak başlatan ve popülerize eden Cooper ve Kaplan, faaliyet tabanlı maliyetlemeyi formal bir muhasebe sisteminden çok stratejik amaçlı bir araç olarak tanımlamaktadırlar. Dolayısıyla bu sistem işletme yönetimine, klasik maliyet bilgisine ek olarak işletme faaliyetleri ile ilgili geniş ve ayrıntılı bilgi sunan bir sistemdir.

Hilton kitabında faaliyet tabanlı maliyetleme sistemini geleneksel maliyet hesaplama sistemleriyle karşılaştırmış, her iki sistemle de aynı toplam maliyet tutarına ulaşmıştır. Ancak bu sistemin genel üretim giderlerini çok daha detaylı bir şekilde ürünlere dağıtan ve çok daha doğru sonuçlar elde eden bir sistem olduğunu belirlemiştir.

Kennedy ise bu sistemi stratejik amaçlarla kullanılan bir mamulün maliyetini hesaplama süreci olarak tanımlamıştır.

²⁴⁵ Parlakkaya R., “Faaliyet Tabanlı Maliyetleme Ortamında Esnek Bütçeleme ve Sapma Analizi”, Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, Cilt.9, Sayı.1, 2004, s.230.

²⁴⁶ Küçük E., “Yeni Üretim Ortamında Genel Üretim Maliyetleri ve Kayseri’deki Bazı Uygulamalara İlişkin Bir Araştırma”, Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Sayı.25, 2005, s.5.

Reeve'ye göre faaliyet tabanlı maliyetleme sistemi, bir organizasyon içinde bir metodolojinin gelişimi, bir maliyet sistemi ve bir yönetim sistemidir.

Rainborn, Barfield ve Kinney bu sistemi, bir organizasyon içerisinde meydana gelen değişik faaliyetleri tanımlayan ve bu faaliyetlerin temelini oluşturan maliyetleri bir araya getiren muhasebe bilgi sistemi olarak belirtmişlerdir.

Tanış ve Tuan'a göre bu sistem, strateji, dizayn, faaliyet kontrol veya mamul grupları ile ilgili tüm maliyetleri sadece ilgili olduğu mamul ve/veya mamul gruplarına göre dağıtan bir maliyet sistemidir.

Yudkowsky, faaliyet tabanlı maliyetleme sistemini, işletme içinde birbirini takip eden ve işletme içine ait faaliyetlerin ne için ve ne zaman yapıldığı, hangi kaynakların tüketildiği, hangi faktörlerin bu faaliyetlere etki ettiği gibi durum ve faaliyetleri irdeleyen yoğun bilgi ve detay olarak ifade etmiştir.

Horngren ve Sundem ise, faaliyet tabanlı maliyetlemeyi, genel üretim giderlerinin organizasyonun her bir faaliyet merkezi içinde toplayan ve daha sonra bu faaliyet merkezlerindeki maliyetleri, faaliyetleri kullanan mamul, hizmet ve diğer maliyet nesnelere yükleyen bir sistem olarak tanımlarlar.²⁴⁷

“Faaliyet Tabanlı Maliyet yaklaşımı, işletmenin kar potansiyelinin ölçülmesi, kar-hacim analizlerinin satış objeleri ve satış hatları temelinde yapılabilmesi ve satış pazarlama politikalarının geliştirilmesi konularında destek sağlayan bir sistemdir.”²⁴⁸

“Turney ve Raffish'in faaliyet tabanlı maliyetleme sistemi ile ilgili kavramları tanımladıkları sözlük çalışmalarında faaliyet tabanlı maliyetleme sistemini, faaliyetlerin kaynaklarını ve maliyet nesnelerinin performansını ve maliyetini ölçen bir metodoloji olarak belirtmişlerdir.

Güven, bu sistemi uzmanlık tez çalışmasında, bir işletme bünyesindeki faaliyetlerin maliyetini hesaplayan ve bu maliyetleri mamullere ve müşterilere yansıtan bir muhasebe teknolojisi olarak ifade etmiştir.

²⁴⁷ Büyükşalvarcı, a.g.m, s.161-163.

²⁴⁸ Pazarçeviren S., “**Dinlence İşletmelerinde Faaliyet Tabanlı Maliyet Önerisi**”, Analiz Dergisi, Cilt.6, Sayı.15, Nisan 2006, s.51-58.

Şakrak ise, üretim maliyetlerinin çıktı, mamul ya da hizmetler olarak ifade edilebilen maliyet taşıyıcılarına doğru olarak yüklenmesi için kullanılan matematiksel işlem diye tanımlamıştır.

Brimson, faaliyet tabanlı maliyetleme sistemi ifadesi yerine “Faaliyet Muhasebesi” kavramını kullanmış ve bir işletmenin önemli faaliyetleri hakkında mali ve işlemsel performans bilgilerinin toplanması şeklinde tanımlamıştır.

Erdoğan da faaliyet muhasebesi kavramını kullanarak bu sistemi, bir işletmenin faaliyetleri için maliyet ve performans verisi toplayan ve izleyen, gerektiğinde doğru eylemi başlatmak için planlanmış maliyetlere karşı gerçek sonuçların geri bildirimini sağlayan bir süreç olarak tanımlamıştır.

Doğan’a göre bu sistem, daha doğru mamul maliyet bilgisi vermek üzere tasarlanmış işletme yönetimi için stratejik bilgiler de sağlayan bir maliyet/yönetim muhasebesi sistemidir.

Sümen bu sistemi geleneksel sistemlerin tüm olumsuzluklarından arınmış, sağlıklı sonuçlar veren, yeni üretim ve piyasa şartları ile uyumlu, çağdaş bir yaklaşım olarak tanımlamıştır.

Tanımlardan yola çıkarak faaliyet tabanlı maliyetleme sisteminin; bir işletmenin kaynakları, faaliyetleri, maliyet nesneleri, maliyet taşıyıcıları ve faaliyet başarı ölçüleri hakkında finansal ve finansal olmayan verileri elde eden ve bunları işleyerek bilgi haline dönüştüren bir bilgi sistemi olduğunu söyleyebiliriz.”²⁴⁹

2.1.2. Tarihsel Gelişimi

1980’lerde rekabet ortamında meydana gelen değişimler var olan geleneksel maliyet muhasebesi ve yönetim kontrol sistemlerinin yeniden gözden geçirilmesine neden olmuştur.²⁵⁰

“FTM (Faaliyet Tabanlı Maliyetleme) nin kökeni de Cooper ve Kaplan tarafından Schrader Bellows, John Dere ve Weyerhaeuser gibi işletmelerde FTM adaptasyonu konusunda 1980’li yılların ortalarında yapılan ve yayınlanan

²⁴⁹ Büyükşalvarcı, a.g.m, s.161-163.

²⁵⁰ Eker M., “Genel Üretim Giderlerinin Faaliyete Dayalı Maliyet Yöntemine Göre Dağıtımı ve Muhasebeleştirilmesinde 8 Nolu Ana Hesap Grubunun Kullanımı”, Uludağ Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Cilt.21, Sayı.1, 2002, s.239.

alışmalara dayanmaktadır. Özellikle Kaplan'nın 1984 de yayınladığı "Yesterday Accounting Undermines Production" adlı makalesi geleneksel yöntemin eksikliklerini anlatan birçok makaleden ilkidir ve buradan hareketle Cooper ve Kaplan tarafından yeni yöntem olarak FTM geliştirilmiştir. Yine 1987 de Jhonson ve Kaplan ile başlayan finansal muhasebe bilgilerinin gerekliliği tartişmaları, 1991 de Bailey, 1993 de Drury ve diğerleri ve 2000 de Drury ve Tayles tarafından finansal muhasebe bilgilerine dayanılarak hazırlanmış üretim maliyet bilgilerinin kullanılmasıyla son bulmuştur. Kaplan ve Cooper öncülüğünde başlayan FTM tartişmaları W.Rotch tarafından hizmet endüstrisine de uygulanabilirliği konusuyla yeni bir boyut kazanmıştır. Öte yandan P i p e r ve Walley 1990 ve 1991'de, Le-Van ve Sibomana 1992'de ve Ber ve Jeter 1993'de FTM nin mantığı ve uygulanması konularında bazı olumsuz tartişmalar başlatmıştır. Benzer bir şekilde Freidman ve Lyne bazı işletmelerin kendi üretim sitemlerindeki zorluklar nedeniyle FTM nin uygulanamayacağını rapor etmişlerdir. Buna karşılık Hopper ve diğerleri 1992 de, Scapens ve diğerleri 1996 da bilgi tasarımında bazı esnekliklere izin veren veritabanının mevcudiyetinin yönetim muhasebesi amaçları için kullanılabileceğini vurgulamışlar. 1992'de Cooper ve Kaplan'nın vurguladıkları gibi FTM sistemi bir tür kaynak tüketim yöntemidir. Kaynak tüketim yöntemi maliyet sürücüleri oluşturarak ortak paydayı bulmak için pratik kapasitenin kullanımına bağlıdır. Ayrıca Cooper ve Kaplan 1991 yılında yapmış oldukları bir çalışmada hem geleneksel yöntemde hem de FTM'de ortak payda seviyesi için bütçelenmiş kapasiteyi kullanmanın doğru olmayacağını belirtmişlerdir. 1994 te Drury ve Tayles çoğu işletmenin GÜG (Genel retim Giderleri) yükleme katsayısında ölçü olarak direkt işçilik saatini kullandıklarını ifade etmiştir. Bu alışmalar birçok işletmenin direkt işçilik veya hacim tabanlı GÜG yükleme katsayısı kullandığını açıkça ortaya koymuştur. 1997 de Gruowka ve Parkinson FTM modelinin kesinliği üzerine çalışmalar yapmışlardır. Anılan yazarlar bir faaliyet tarafından diğerine verilen hizmetlerin etkin bir FTM modeli inşa edilmesinde gerekli olduğu üzerine ilk tartişanlardandır. Daha nceki yıllarda FTM ile ilgili yapılan çalışmalar (geleneksel FTM) hizmet faaliyetlerinin diğer faaliyetlerle olan ilişkisini ihmal etmekteydiler. Yine 1990'lı yılların sonlarında maliyet davranışlarını tahmin eden matematiksel modellerin oluşturulması ve maliyet davranışlarının sistematik analizini amaçlayan

FTM üzerine matematiksel modelleme ve istatistiksel çalışmalar yapılmıştır. 1990'lı yılların sonu ve 2000'li yıllarda literatürde FTM nin lehine ve aleyhine teorik çalışmalar yanında farklı sektörlerde uygulamalarına rastlanmaktadır. Bu çalışmalara, 2001'de Swenson ve Barney'in FTM'nin hangi endüstrilerde başarılı olduğunu inceleyen, FTM nin en iyi uygulama modeli araştırması Brierley, Cowton ve Drury'nin üretim endüstrisi uygulaması, 2002'de Keys ve Le-Fevre'nin karşılıklı hizmet veren faaliyetlerin FTM'deki ilişkisini incelemesi, 2004'de Nachtmann ve Al-Rifai'nin üretim endüstri uygulaması Neumann ve arkadaşlarının bir işletmenin bilgi teknolojileri bölümü uygulamaları, 2005'de Major ve Hopper'ın telekomünikasyon işletmesinde FTM uygulaması, Baxendale ve arkadaşlarının FTM'nin uygulamalarının gelir artışı ve gelir tablosu üzerine etkileri konusundaki araştırması ve 2006 da Pierce'nin FTM nin başarısını etkileyen faktörler konulu araştırması örnek olarak verilebilir.”²⁵¹

2.1.3. Amacı

FTM'nin doğru maliyet bilgisini işletmeye sağlamak için izlediği amaçları aşağıdaki gibi sıralamak mümkündür:

- Maliyet oluşumlarının daha iyi anlaşılabilmesi için indirekt maliyetlere neden olan faktörlerin araştırılması ve böylece maliyetler ile ürünler arasındaki ilişkinin faaliyetler bazında sağlanması,
- Ürün maliyetleri yanında her bir faaliyet maliyetinin de ortaya çıkarılması ve sınıflandırılması,
- Faaliyet maliyetlerinin analizi ve faaliyet maliyetlerinin belirlenmesi ile sürekli iyileştirme stratejisine hizmet edilmesidir.²⁵²
- Bazı maliyet türlerinin üretim hacmine bağlı olmaksızın çok daha kolay saptanabileceğinden hareketle üretilen mamul ve hizmet faaliyetlerinin sağlıklı bir şekilde saptanabilmesini sağlamaktır.²⁵³

²⁵¹ Çankaya F., Aygün D., “**Faaliyet Tabanlı Maliyetleme:Kamu Hastanesi Uygulaması**”, Muğla Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi Sayı.16, 2006,s.4.

²⁵² Atmaca M., Terzi S., “**Zaman Etkenli Faaliyet Tabanlı Maliyetleme**”, Selçuk Üniversitesi Karaman İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Sayı.13, Aralık 2007, s.367.

²⁵³ Yılmaz R., Baral G., “**Kurumsal Performans Yönetiminde Sürece Dayalı Faaliyet Tabanlı Maliyetleme**”, Uluslararası Türk Dünyası Sosyal Bilimler Kongresi, Celalabat Kırgızistan, Haziran 2007,s.4.

- Problemlerin temel nedenlerinin belirlenmesi ve düzeltilmesinin sağlanmasıdır.²⁵⁴
- Yöneticilere alacakları kararlar için doğru bilgiler sunmasıdır.²⁵⁵

FTM yönteminin başlangıçtaki temel amacı, mamul maliyetlerinin belirlenmesi olmuştur. Ancak günümüzde işletmelerin FTM yöntemini değişik amaçlara yönelik olarak da kullandıkları görülmektedir. Bu amaçlar:

- Maliyet düşürme ve maliyet yönetimi,
- Faaliyet performans ölçümü ve iyileştirme,
- Mamul ve hizmet çıktıları ile ilgili kararlar,
- Bütçeleme,
- Müşteri karlılık analizi,
- Stok değerlendirme,
- Yeni mamul ve hizmet tasarımıdır.²⁵⁶

2.1.4. Özellikleri

Faaliyet tabanlı maliyet sisteminin özellikleri aşağıdaki gibi sıralanabilir:²⁵⁷

- Genel üretim giderlerinin yüklenmesinde, otomasyona bağlı olarak çeşitli yükleme anahtarları kullanılmaktadır,
- Üretici işyerlerinin belirlenmesinde daha düşük birimler esas alınmaktadır,
- Mamul maliyetleri ile faaliyet maliyetleri birlikte hesaplanmakta ve bunun sonucu olarak stoklarda oluşabilecek tüm kayıplar dikkate alınmaktadır,

²⁵⁴ Cığer A., “Yeni Maliyet Yaklaşımlarının Konaklama İşletmeleri Açısından Uygulanması ve Bir Uygulama”, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Doktora Tezi, Konya 2006,s.92.

²⁵⁵ Ülker Y., İskender H., “Doğru Maliyet Hesaplamada Güvenilir Bir Sistem:Faaliyet Tabanlı Maliyetleme ve John Deere Örneği”, Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, Cilt.8, Sayı.13, Mayıs 2005, s.195.

²⁵⁶ Velioglu D., “Faaliyete Dayalı Maliyet Yönteminin Küçük ve Orta Ölçekli Bir Tekstil İşletmesinde Uygulanması”, Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Erzurum, 2006, s.32.

²⁵⁷ Bıçakçı F., “Sanayi İşletmelerinde Faaliyet Tabanlı Maliyet Sistemine Geçiş Çabaları ve Bir Uygulama”, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Konya, 2006,s.43.

- Maliyetler önce faaliyetlere daha sonra mamullere göre izlenmekte, bunun içinde satın alma siparişleri, harekete geçirme, kalite kontrolleri, üretim planlaması, yüklemeler, tamir bakım tutarları ve sayısı, hammadde alımları, kullanılan enerji miktarı ve makine saatleri GÜG'ün dağıtımında birlikte dağıtım anahtarı olarak kullanılmaktadır,
- Kapasite fazlası sonucu oluşan maliyetler mamul gruplarına yüklenmektedir,
- Yeni mamullere ait araştırma ve geliştirme (AR-GE) maliyetleri ile ilgili olamayan mamullerin maliyetleri ile ilgilendirilmektedir.

2.2. Faaliyet Tabanlı Maliyetleme Sistemi ile İlgili Temel Kavramlar

2.2.1. Faaliyet Kavramı ve Önemi

Kelime anlamı “faal” olma durumu, çalışma, iş görme, etkinlikte bulunma olan “Faaliyet” kavramı dilimize Arapça’dan geçmiştir. Faaliyetler hem üretim sürecini hem de üretim sürecini destekleyen binlerce eylemi kapsayacak şekilde çok geniş anlamda tanımlanmaktadır. Üretim sürecini destekleyen faaliyetlerden kastedilen ise lojistik, dengeleme, kalite ve değişim gibi faaliyetlerdir.

Faaliyet bir işletmenin mamul ve hizmet üretimi sırasında yapılan eylemler olarak tanımlanabilir. Faaliyetler, değer yaratan ve değer yaratmayan faaliyetler olarak ikiye ayrılabilir. Değer yaratan faaliyetler mal ve hizmet hususunda tüketici ihtiyaçlarının tatmini için gerekli ve önemli olan faaliyetlerdir. Değer yaratmayan faaliyetler ise, mamul veya hizmetin pazar değerini arttırmayan faaliyetlerdir.²⁵⁸

Faaliyetlerin tanımlanması, bir organizasyonun genel üretim giderleri konusunda kaynaklar ile ne yapıldığının belirlenmesini gerektirir. Tüm bu faaliyetleri bir arada tutmak için sistematik bir biçimde yaklaşılmalıdır. Bu faaliyetler, işletmenin yaklaşımı, ölçeği ve teknolojisine göre bir işletmeden başka bir işletmenin konumu ve tipine göre farklılık gösterir.²⁵⁹

²⁵⁸ Eker, a.g.m, s.241.

²⁵⁹ Çabuk Y., “Geleneksel Maliyet Sistemlerine Alternatif Bir Yaklaşım; Faaliyet Tabanlı Maliyetleme”, ZKÜ Bartın Orman Fakültesi Dergisi, Cilt.5, Sayı.5, 2003, s.114.

FTM anlayışında faaliyetler sistemin merkezinde olması bakımından çok önemlidir. Çünkü kaynak maliyetlerini tüketen asıl etkenler faaliyetler olduğunda bu unsurların üzerinde yoğunlaşarak işletme stratejisi ayarlanır ve sürekli gelişme desteklenebilir.

Bu bağlamda faaliyetlerin temel özellikleri şunlardır:

- Faaliyetler ürün maliyetinin doğruluğunu geliştirir,
- Faaliyetler eylemdir ve değişime uygun bir esastır ve sürekli gelişmeyi tamamlar,
- Faaliyetler alternatiflerin değerlendirilmesini kolaylaştırır ve stratejiyi ayarlar,
- Faaliyetler maliyet etkenlerine dikkati çeker ve kullanıcılar tarafından kolaylıkla anlaşılır,
- Faaliyetler planlama ve kontrolü bağlar ve karar destek sistemiyle birleştirir,
- Faaliyetler finansal olan ve finansal olmayan başarı ölçülerini birleştirir,
- Faaliyetler karşılıklı bağımlılıklara ışık tutar,
- Faaliyetler toplam kalite yönetimi ile uyumludur şeklinde sıralanabilir.²⁶⁰

Faaliyetlerin Sınıflandırılması

Faaliyetler hem üretim sürecine hem de üretim sürecini destekleyen yüzlerce eylemi kapsayacak şekilde çok geniş anlamda ele alınmaktadır. Bu sebeple faaliyet sayıları birçok değişkene bağlıdır. Faaliyet sayılarının değişkenlik göstermesinde; işletmenin büyüklüğü, karmaşıklığı ve amacı etken olacaktır. Faaliyetlerin tümünü ayrı bir maliyet havuzu kabul etmek ekonomik olmadığından, genellikle

²⁶⁰ Ülker ve İskender, a.g.m, s.198.

birbirine yakın ya da birbirini tamamlayan faaliyetler birleştirilerek daha büyük, fakat daha az sayıda maliyet havuzları oluşturulur.²⁶¹

Faaliyetlerin belirlenmesinde işletmenin organizasyon şeması, iş akış şeması veya yerleşim planlarından yararlanılabilir. Organizasyon şemasından yararlanırken şemada yer alan her bölüm kendi içerisinde faaliyete dayalı maliyet yönteminden istenilen detaya ulaşıncaya kadar alt faaliyetlere ayrılır. Örneğin, üretim bölümü kendi içinde satın alma, üretim ve kalite kontrol olmak üzere üç alt faaliyet merkezine ayrılır. Bu faaliyet merkezinde kalite kontrol faaliyet merkezini ele alırsak paketleme (bant kontrol, gözle kontrol, son kontrol v.b), çeşitli faaliyet gruplarına ayrılabilir.²⁶²

Faaliyetlerin özelliklerinin belirlenmesinde dikkat edilmesi gereken bir diğer husus da, değer katan ve katmayan faaliyetlerin tespit dilmesidir. Bu faaliyetlerin tespit edilmesi ile işletme kaynaklarının stratejik açıdan fayda sağlayacak alanlara aktarılması ve böylece FTM sisteminden beklenen katkının elde edilmesi için çok önemlidir.²⁶³

Faaliyet tabanlı maliyet yönteminde işletmede yapılan faaliyetler esas alınarak bu faaliyetlerin maliyetlere sebep olduğu kabul edilmektedir. Dolayısı ile mamul maliyetlerinin doğru şekilde saptanabilmesi için faaliyet seviyelerinin de göz önünde bulundurulması gerekir. Bu amaçla faaliyet tabanlı maliyet yönteminde mamul maliyetleme açısından işletme faaliyetleri değişik seviyelerde sınıflandırılmakta ve bu sınıflamaya “Hiyerarşik Sınıflama” adı verilmektedir.²⁶⁴

Faaliyet tabanlı maliyetlemeye göre, üretim sürecindeki faaliyetler genel düzeyleri itibariyle dört grupta toplanabilirler. Hiyerarşik bir yapı içerisinde olan bu faaliyet düzeyleri şu şekildedir;²⁶⁵

- Birim düzeyindeki faaliyetler (unit-level activities),

²⁶¹ Saygıner S., “**Sanayi İşletmelerinde Faaliyet Tabanlı Maliyetlemeye Dayalı Maliyet Sisteminin Uygulanabilirliği**”, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2007, s.38.

²⁶² Eker, a.g.m, s.244.

²⁶³ Duruer S., Çalışkan A., Akbaş H., “**Küçük ve Orta Büyüklükte İşletmelerde Faaliyet Tabanlı Maliyetleme**”, Finans Kulup Maliye Finans Yazıları, Yıl.23, Sayı.84, Temmuz, 2009, s.113.

²⁶⁴ Velioğlu, a.g.e, s.42.

²⁶⁵ Erden S., “**İnşaat İşletmelerinde, İnşaat Maliyetlerinin Tespitinde Faaliyet Tabanlı Maliyetleme Yaklaşımının Yeri**”, Muhasebe ve Denetime Bakış Dergisi, Sayı.11, 2004, s. 17-26.

- Parti düzeyindeki faaliyetler (batch-level activities),
- Mamul düzeyindeki faaliyetler (product-level activities),
- İşletme düzeyindeki faaliyetler (facility-level activities).

Bazı faaliyet düzeyleri, faaliyet ve onun doğasını kullanan nesneyi tanımlar. Dolayısı ile yukarıda sıraladığımız faaliyet düzeylerinden ayrı olarak, müşteri düzeyi faaliyetler, teknoloji düzeyi faaliyetler, pazar düzeyi faaliyetler, dağıtımla ilgili olarak kanal düzeyi faaliyetler ve bir projenin araştırma ve geliştirmesini tasarlayan proje düzeyi faaliyetler gibi maliyet nesnesiyle bağlantılı olarak çeşitli düzeyler de kullanılabilir.²⁶⁶

Birim Düzeyindeki Faaliyetler

Üretilen her bir birim mamul veya hizmet için tekrar edilen faaliyetlerdir.²⁶⁷ Üretim hacmi ile doğru orantılı olan, üretim hacmi arttıkça artan, azaldıkça azalan faaliyetler bu gruba girer.²⁶⁸ Delik açmak, dikmek, muayene etmek, mamulün montajı sırasında yapılan faaliyetler, metal bir borunun çelik teller ile makineye tutturulması veya bütün birimlerin üretiminin tamamlanması için gereken makine saatlerinin işlevi olan enerji tüketimi birim düzeyli faaliyetlere örnek olarak verilebilir. Bu faaliyetlerin yerine getirilmesi sırasında tüketilen kaynaklar da birim düzeyli maliyetleri oluşturur ve bunlar üretim miktarı ile doğru orantılıdır.²⁶⁹ Birim seviyesindeki faaliyetlerin maliyetlerinin dağıtımında direkt işçilik saatleri, makine saatleri, işlenen parça sayısı, montaj yapılan parça sayısı gibi üretim hacmini yansıtan anahtarlar kullanılır.²⁷⁰

Parti Düzeyindeki Faaliyetler

Parti düzeyindeki faaliyetler her ürün partisinin üretilmesi sırasında gerçekleştirilen faaliyetlerdir. Burada faaliyetler her bir ürün yerine ürün grupları ile

²⁶⁶ Saygıner, a.g.e, s.40.

²⁶⁷ Kaynar B., “**Termal Turizm İşletmelerinde Faaliyete Dayalı Maliyet Sistemi ve Afyon İlinde Bir Uygulama**”, Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Afyon 2005, s.48.

²⁶⁸ Koçyiğit S., “**Faaliyete Dayalı Maliyet Yöntemi ve Hastane Uygulaması**”, Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Üniversitesi Doktora Tezi, Ankara, 2006, s.29.

²⁶⁹ Şahin N., “**Faaliyet Tabanlı Maliyetleme Sistem Tasarımı ve Bir İşletme Uygulaması**”, Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Sakarya, 2007, s.33.

²⁷⁰ Koçyiğit, a.g.e, s.29.

ilgililenirler. Diğer bir ifadeyle, farklı özelliklere sahip ürünler üretildiği zaman ortaya çıkacak olan ve ürün çeşitliliğine sahip olan işletmeler tarafından ayrıntılı olarak incelenmesi gerekli olan maliyetlerdir.²⁷¹ Maliyetler, parti seviyesinde hesaplanır.²⁷²

Örneğin, madde siparişlerinin verilmesi, makinelerin ayarlanması, maddelerin teslim alınması, müşteriye mal gönderilmesi gibi çeşitli partiler için yapılması gereken faaliyetlerdir.

Parti düzeyindeki faaliyetler, grup (parça) seviyesindeki faaliyetler, yığın düzeyindeki faaliyetler ya da sipariş düzeyindeki faaliyetler olarak da adlandırılır.

Bu faaliyetler her bir çıktı biriminin üretiminde değişmeyen fakat her bir çıktı partisine bağlı olarak ortaya çıktığı için parti düzeyindeki faaliyetlerin çıktı hacmiyle doğrudan ilişkisi kurulamaz.

Parti seviyesindeki faaliyetlerin ayrı olarak ele alınması mamul maliyetlerinin doğruluğu açısından önem taşımaktadır. Çünkü, maliyet yöntemleri işletme içindeki parti boyutlarındaki farklılıklara duyarlı olmalıdır ve bazı partiler küçük miktarları içerirken, bazı partiler daha büyük miktarları içerebilmektedir.²⁷³

Mamul Düzeyindeki Faaliyetler

İşletmenin ürün hattındaki farklı ürünleri desteklemek üzere gerçekleştirilen faaliyetlerdir. Faaliyet tüm bir üretim hattını desteklemek üzere gerekmektedir. Bunlar, üretilen ürüne özel faaliyetler olup sadece belirli bir ürün üretimi için gerekli faaliyetlerdir. Faaliyetlerin kaç birim veya parti üretildiğine değil, farklı türdeki ürün sayılarına bağlıdır. Yani bu faaliyetlerin maliyetleri her bir ürüne dağıtılmaktadır; ancak her bir üretilen ürünün parti ve birim sayısından bağımsızdırlar ve ürün sayısının çeşidine bağlı olarak değişmektedir.²⁷⁴ Örnek olarak; parça stoklarının korunması, tasarım değişikliği istekleri, mühendislik değişikliği istekleri v.b.²⁷⁵

²⁷¹ Özer A., “Pazarlama İle İlgili Kararlarda Faaliyet Tabanlı Maliyetlemenin Etkisi”, Muhasebe ve Denetime Bakış Dergisi, Yıl:4 Sayı.13, 2004, s.130.

²⁷² Kaynar, a.g.e, s.48.

²⁷³ Saygıner, a.g.e, s.41.

²⁷⁴ Ünal E., “Optimal Ürün Karması Belirlemede Faaliyete Dayalı Maliyet Sistemi ve Kısıtlar Teorisi Uygulaması”, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Doktora Tezi, Adana, 2006, s.15.

²⁷⁵ Köse T., “Faaliyete Dayalı Maliyetleme ve Kısıtlar Teorisinin Bütünleştirilmesi”, Muhasebe ve Denetime Bakış Dergisi, Ocak 2005, s.131.

İşletme Düzeyindeki Faaliyetler

İşletme düzeyindeki faaliyetlerin mamul ve hizmetler ile ilişkisini herhangi bir faaliyet merkezi aracılığıyla kurmak mümkün değildir. Bunlar, işletmenin genelinde ortak olan ve çeşitli üretim çıktıları itibarıyla; ancak genel bazda yüklenebilecek maliyetleri taşırlar. Bunların mamul ve hizmetlere yüklenmesi, maliyet etkeni olmayan keyfi hacim tabanlı maliyet anahtarları ile yapılabilir. Tüm üretim ile ilgili olan bu tür faaliyetlere, fabrika binasının temini ve idamesine ilişkin faaliyetler (kira, amortisman, bakım, yönetim, sigortaları, vergileri, güvenlik maliyetleri) örnek verilebilir.²⁷⁶

2.2.2. Kaynak Kavramı

FTM sistemi, maliyet muhasebesi çerçevesinde incelenen bir konudur çünkü söz konusu sistemde para ile ifade edilebilen olay ve işlemler mevcuttur. Dolayısıyla FTM sisteminin yapı taşı olan faaliyetlerde parasal temele dayanır. Bu temel, ihtiyaçları karşılama adına yani faaliyetleri finanse edebilmek için doğmuş ve buna finans literatüründe kaynak anlamı verilmiştir.

Kaynaklar, faaliyetlerin yapılabilmesi için başvuru veya yönetilen ekonomik unsurlardır. Bir üretim işletmesinde kaynaklar direkt işçilik ve malzemeyi, üretim desteğini, üretimin dolaylı maliyetlerini ve üretim dışındaki maliyetleri kapsamaktadır.

“Kaynaklar, faaliyet tabanlı maliyet sisteminin ilk finansal girdilerini sağlayan unsurlardır. İşletme kaynaklarının hangi kategorilerde toplanacağı önemli bir adımdır. Bu açıdan sistemin kaynaklarının neler olduğuna karar verirken ve bunların maliyetlerini tespit ederken başvurulacak ilk yer, işletmenin büyük defter kayıtlarıdır.”²⁷⁷

Faaliyetlerin yerine getirilmesinde kullanılan veya uygulanan ekonomik unsurları oluşturan tüm kaynakların, her birinin maliyetini faaliyetlere aktarabilmek için bir kaynak taşıyıcısına gereksinim duyulur.²⁷⁸

²⁷⁶ Özcan F., “**Faaliyet Tabanlı Maliyetleme Ve Tıbbi Laboratuvar Uygulaması**”, Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli, 2006, s.19.

²⁷⁷ Uysal A., “**Faaliyet Tabanlı Safha Maliyetleme Sistemi: Sentetik Dokuma Sanayinde Bir Uygulama**”, Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Sakarya, 2007, s.25.

²⁷⁸ Saygıner, a.g.e, s 42.

Faaliyet Merkezi (Faaliyet Havuzu) Kavramı

Faaliyet merkezi, yönetim tarafından, kapsadığı faaliyetlerin maliyetinin ayrı olarak raporlanması istenen üretim sürecinin bölümüdür.²⁷⁹ Faaliyet merkezi bir veya birbirine benzer faaliyet gruplarının veya faaliyet havuzlarının maliyetlerinin toplandığı örgüt birimi olmaktadır.²⁸⁰

Üretim süreci içinde tanımlanabilen düzinelerce faaliyet vardır. Mamul hattının genişliği, mamul çeşitlerinin çok olması gibi unsurlar faaliyetlerin sayısının artmasına neden olur. Bu faaliyetlerin tek tek ele alınarak incelenmesi ve her birinin mamuller ile ilişkilendirilmesi çoğu işletme için ekonomik açıdan mümkün değildir. Bu nedenle işletmeler, detay ve kayıt tutma maliyetlerini azaltmak amacıyla homojen faaliyetleri fonksiyonel veya ekonomik olarak bir merkezde birleştirirler. Örneğin, hammadde depolanması ile hammadde hareketlerini içeren faaliyetler genellikle hammadde elde bulundurma başlığı altında tek bir merkezde birleştirilir.

Bir faaliyet merkezi başka bir faaliyet merkezini kapsayabilir; hatta alt faaliyet merkezi çeşitli faaliyetlerden oluştuğu gibi başka faaliyet merkezini de bünyesinde barındırabilir. Faaliyetlerin ve faaliyet merkezlerinin iç içe olması faaliyet hiyerarşisini belirlemektedir. Faaliyet hiyerarşisi ise bunları kullanacak kişilerin anlamlı ve kapsamlı bilgilere ulaşmasını sağlar.

Faaliyet merkezleri her sürecin toplam maliyetinin kolayca görülebilmesine imkan sağlar.²⁸¹ Örneğin dokuma faaliyet merkezi (i) dokunacak çuvalların hazırlık faaliyetleri, (ii) dokuma işlemi ve (iii) dokunan çuvalların kontrolü ve düzeltilmesi faaliyet şeklinde ayrılabilir. Bu durumda dokumanın toplam maliyeti sadece dokuma kısmının maliyetini değil tüm dokuma sürecin maliyetini gösterecektir.²⁸²

Maliyet Etkeni (Maliyet Sürücüsü) Kavramı

“Maliyet etkeni (cost driver) kavramı maliyet muhasebesi literatürüne FTM ile birlikte giren bir kavramdır. Faaliyete dayalı maliyetlemeyi geleneksel maliyetlemeden ayıran temel nokta maliyet etkenlerinden kaynaklanmaktadır. Dolayısıyla bu kavram FTM’nin daha iyi anlaşılabilmesi ve geleneksel

²⁷⁹ Ülker ve İskender, a.g.m, s.198.

²⁸⁰ Eker, a.g.m, s.241.

²⁸¹ Şahin, a.g.e, s.54.

²⁸² Uysaler, a.g.e, s.26.

maliyetlemeden farklılığının belirlenebilmesi açısından önemlidir. Türkçe literatüre bakıldığında maliyet etkeni kavramı için “Maliyet Sürücüsü” kavramının yoğun bir şekilde kullanıldığı görülmektedir. Bu kavram ile ilgili literatürde çeşitli tanımlar yapılmıştır:

Raffish ve Turney tarafından FDM ile ilgili kavramların tanımlandığı bir sözlük çalışmasında yer alan anlamına göre maliyet etkeni, faaliyetlerin maliyetinde bir değişime sebep olan herhangi bir faktördür.

Babad ve Balachandran’ın yapmış oldukları tanımına göre ise maliyet etkeni, işletme kaynaklarının tüketilmesiyle sonuçlanan ve bir faaliyetle ilgili olan herhangi bir olaydır.

Diğer bir tanıma göre de maliyet etkeni, yürütülen bir faaliyetle ilgili olarak maliyetlerin oluşmasına neden olan herhangi bir faktör veya faktörlerdir. Maliyet etkenleri bir maliyeti tüketen çıktıyla o faaliyetin toplam maliyeti arasında nedensel bir ilişki sağlar.

Brandt ve başkaları da bunlara benzer bir şekilde maliyet etkenini “bir faaliyetin, bir sürecin, ürün veya hizmetin maliyetini etkileyen bir faktör” olarak tanımlamıştır.

Yukarıda yapılan tanımlara benzeyen bir tanım da Ramsey tarafından yapılmıştır. Maliyet etkeni, bir faaliyetin toplam maliyetinde bir değişime neden olan herhangi bir olaydır. Maliyet etkenleri nerede faaliyet veya maliyet değişiminin nerede gerektiğini gösterirler.

Tanımlardan yola çıkarak; maliyet etkenini; faaliyetlerin kaynak tüketimlerinin, çıktıların ise faaliyet tüketimlerinin ölçüsü olarak tanımlamak mümkündür.²⁸³

FTM sisteminde, maliyet sürücüsü, geleneksel sistemdeki dağım anahtarları yerine kullanılmaktadır. Maliyet sürücüleri, maliyetlerle mamuller arasında sebep-sonuç ilişkisine dayanan gerçek, objektif bir köprü kurmaktadır. Dağıtım anahtarları ise genellikle subjektif bir maliyet dağıtımı için kullanılır. FTM sistemi, böyle bir

²⁸³ Koçyiğit, a.g.e, s.12.

subjektif dağıtım yerine “sebepe olan faktöre göre” maliyet yüklemeyi getirmektedir.²⁸⁴

Maliyet etkenleri için üretim işletmelerinde şu örnekler verilebilir: satın alma emri sayısı, makinelerin hazırlık süresi, direkt işçilik giderleri, taşıma sayısı, bakım saati, kontrol sayısı, vb. Bazı durumlarda makine saati, direkt işçilik saati gibi geleneksel sistemde dağıtım anahtarı olarak kullanılan hacim tabanlı dağıtım anahtarları faaliyete dayalı maliyet yönteminde hacim tabanlı olmayan dağıtım anahtarlarıyla beraber maliyet etkeni olarak kullanılabilir.²⁸⁵

Maliyet etkeni (cost drivers), maliyet sürücüsü, faaliyet taşıyıcısı veya maliyet taşıyıcıları olarak çeşitli kaynaklarda adlandırılmaktadır. FTM yönteminde kullanılan maliyet taşıyıcıları kavramı, geleneksel maliyetleme sistemlerinde kullanılan maliyet taşıyıcıları (üretile mal ve hizmetler) kavramından farklı bir anlamda kullanılmaktadır.²⁸⁶

Maliyet etkenlerinin doğru seçilmesi faaliyete dayalı maliyetlemenin en kritik konusudur. Faaliyete dayalı maliyet yönteminde, doğru maliyet bilgisine ulaşılması maliyet etkenlerinin doğru seçilmesine bağlıdır. Bu yüzden işletmeler FTM’nin kendisinden beklenen yararı sağlayabilmesi için faaliyetlerle çıktılar arasında en doğru ilişkiyi kurabilen maliyet etkenlerini seçmelidir.”²⁸⁷

²⁸⁴ Kurşunel F., Alkan A., Büyükşalvarcı A., “Faaliyet Tabanlı Maliyet Yönetim Sisteminin İşletme Etkin Karar Verme Sürecine Etkisi Üzerine”, Akademik Bakış Dergisi, Sayı.11, Ocak, 2007, s.4.

²⁸⁵ Koçyiğit, a.g.e, s.13.

²⁸⁶ Saygıner, a.g.e, s.43.

²⁸⁷ Koçyiğit, a.g.e, s.13.

Tablo 4.: Faaliyetlerin Sınıflandırılması ve Maliyet Etkenleri

Faaliyet Sınıfları	Faaliyetler	Maliyet Etkenleri
Birim Seviyesinde Faaliyetler	* Kesim * Burgu, delik açmak * Montaj * Enerji	* Üretilen birim sayısı * İşçilik süresi * Makine saatleri
Parti Seviyesinde Faaliyetler	* Satın alma emri * Makinelerin hazırlığı * Malzeme yönetimi	* Satın alma emri sayısı * Makine hazırlık süresi * Makine hazırlık sayısı * Malzeme maliyeti
Mamul Seviyesinde Faaliyetler	* Parça yönetimi * Mamul dizaynı * Üretim testleri * Mühendislik * Nitelik kontrolü	* Üretilen mamul çeşidi sayısı * Test sayısı * Mamul dizaynı süresi * Kontrol sayısı * Kontrol süresi
Tesis Seviyesinde Faaliyetler	* Fabrika yönetimi * Personel yönetimi ve eğitimi * Kira, aydınlatma, ısınma, sigorta vs. * Amortisman	* Makine saatleri * İşçi sayısı * İşçilik süresi * Eğitim saati

Kaynak: Koçyiğit S., “*Faaliyete Dayalı Maliyet Yöntemi ve Hastane Uygulaması*”, Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Üniversitesi Doktora Tezi, Ankara, 2006., s. 13.

Maliyet Havuzu Kavramı

FTM geleneksel sistemdeki maliyet merkezinin (cost center) işlevini maliyet havuzu (cost pool) yüklenmiştir. Her faaliyet türünün bir maliyet havuzu bulunmaktadır. Mamuller o faaliyetten ne ölçüde yararlanmış ise doğrudan doğruya o havuzdan o kadar maliyet alırlar. Böylece bir faaliyet türü ile mamul arasında doğrudan ilişki kurulmuş ve genel üretim maliyetleri de bu ilişkiye göre dağıtılmış olur.

Başlangıçta maliyet havuzlarının oluşumu her kaynağın faaliyet merkezleri arasında paylaştırılması ile olmaktadır. Yani, her faaliyet merkezi için sadece bir maliyet havuzu olacaktır.²⁸⁸

²⁸⁸ Sarı E., “*Bankacılıkta Faaliyet Tabanlı Maliyetleme*”, Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Sakarya, 2007, s.26.

FTM’de iki aşamalı bir maliyet dağıtımı söz konusudur. Birinci aşamada işletmedeki faaliyetlerin tükettiği kaynakların maliyetleri, homojen faaliyetlerin oluşturduğu maliyet havuzlarına yüklenirken ikinci aşamada bu maliyet havuzlarında toplanan maliyetler, maliyet taşıyıcıları aracılığıyla mamullere yüklenmektedir. Maliyet havuzlarının oluşturulmasındaki en önemli nokta da benzer faaliyetlerin tükettiği maliyetlerin aynı maliyet havuzu içinde toplanmasıdır. Ancak bu şekilde aynı maliyet havuzlarında toplanan maliyetler aynı maliyet etkenleri kullanılarak doğru bir şekilde mamullere yüklenebilir. Ayrıca benzer faaliyetlerin tükettiği maliyetlerin aynı maliyet havuzunda toplanması, denetim ve raporlama işlemlerinde de kolaylık sağlamaktadır.

Maliyet havuzunu maliyet merkezlerinden farklı kılan temel özellik, maliyet havuzunun oldukça esnek bir yapıya sahip olmasıdır. Maliyet havuzları, gerektiğinde yalnız bir faaliyeti içine alacak kadar dar, gerektiğinde ise birden fazla faaliyeti içine alacak şekilde bir sorumluluk merkezi kadar geniş kapsamlı olarak kullanılabilir.²⁸⁹

2.3. FTM Uygulamaları

2.3.1. Departmantal Faaliyet Tabanlı Maliyetleme Sistemi

FTM yönteminde geleneksel maliyet sistemin aksine, GÜM’in faaliyetler baz alınarak çıktılarla ilişkilendirilmesinde, gider yerleri dikkate alınmaz. Yani GÜM, gider yerleri yerine, faaliyetlere dağıtılmaktadır. FTM yönteminde gider yerlerinin kullanılmaması önemli bir eksikliktir. Çünkü gider yeri ayrımının yapılması ve giderlerin gider yerleri bazında izlenmesi önemlidir. Gider yeri ayrımı yapmak ve giderlerin gider yerleri itibarıyla izlenmesi gider kontrolü, planlama ve bütçeleme gibi maliyet muhasebesinin temel fonksiyonlarını yerine getirmesi açısından önem taşır. Böylece departman yöneticilerinin sorumluluklarında olan kaynakların tutarları öğrenilerek departmanların ve yöneticilerin performansları ölçülebilir. İşletmedeki her bir sorumluluk merkezi, departmanlar, fonksiyonel bölümlenmiş birimler, atölyeler gider yerleri olarak belirlenebileceği gibi, fiziksel yerleşime göre yerel bölümlene de yapılabilir. Departmantal faaliyet tabanlı maliyet sistemi (DFTMS), FTM yönetiminin bu eksikliğini gidermek amacıyla ortaya çıkan bir yöntemdir.

²⁸⁹ Şahin, a.g.e, s.57.

DFTMS'nin faaliyet tabanlı maliyet sisteminden (FTMS) üstünlüklerini şöyle sıralayabiliriz:

- DFDM' de FDM' deki kadar aşırı bir değişim yoktur. DFDM departmantal bilgiyi sağlamaya devam ettiğinden dolayı, kişiler bu sisteme daha az direnen durumda kalırlar. Bu yüzden, DFDM, FDM' den daha kolay bir şekilde adapte edilir ve daha çok kullanılabilir,
- DFDM, fabrika geneline ilişkin faaliyetlere kompleks ve keyfi dağıtımlar yapmaktan kaçınır. Fabrika geneline ilişkin faaliyetlerin analizinin yürütülmesini gerektirmez,
- DFDM, departmantal maliyetleri hesaplamaktadır. FDM bu bilgiyi vermez. Bu bilgi, kıt kaynakların departmanlar arasında dağıtılmasında kullanılabilir. Ayrıca departmanlar çalıştırılmadan önce kararların maliyet/fayda analizi yapılabilir,
- DFDM, departmantal faaliyetler, maliyet dağıtım anahtarı ve maliyet dağıtım oranlarına ilişkin bilgileri kapsar. FDM ise yalnızca faaliyet, maliyet dağıtım anahtarı ve maliyet dağıtım oranlarına ilişkin fabrika geneline yönelik bilgileri kapsar. Bu bilgiler maliyet merkezi yöneticilerinin maliyetleri kontrol etmelerine ve kendi sorumluluklarındaki maliyetlerin nedenlerini tespit etmelerine yardımcı olmaktadır.²⁹⁰
- DFDM, çok esnektir. Örneğin bütün maliyetleri departmanlara dağıtmak gerekmez. Şayet maliyetler departmanlara doğru bir şekilde dağıtılmazsa, söz konusu maliyetler direkt olarak mamullere yüklenebilir.²⁹¹

2.3.2. Zaman Etkenli Faaliyet Tabanlı Maliyetleme

Zaman etkenli faaliyet tabanlı maliyetleme (Time-Driven Activity Based Costing), ilk olarak Kaplan ve Anderson tarafından geleneksel FTM'ye bir alternatif olarak ortaya çıkmıştır. Zaman etkenli faaliyet tabanlı maliyetlemede amaç, zaman harcamasına neden olan maliyetli araştırmaların sonlandırılması ve geleneksel FTM'den daha doğru bilgi sağlanmasıdır. Böylece FTM'nin işletmeye sağlayacağı

²⁹⁰ Altunay A., “Çağdaş Maliyetleme Sistemlerinden Faaliyet Tabanlı Maliyetleme Sistemi ve Bir Tekstil İşletmesinde Uygulanması”, Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Isparta, 2007, s.56.

²⁹¹ Karcioğlu R., “Stratejik Maliyet Yönetimi”, Aktif Yayınları, Erzurum, 2000.

faaydalar artmakta, kusurlu yönleri ise azalmaktadır. Bunların yanı sıra zaman etkenli faaliyet tabanlı maliyetleme özellikleri de şu şekilde sıralanabilir:

- Yöntemin kurulması, geleneksel FTM'ye göre daha kolay olmakta,
- Maliyetlerdeki değişimler kısa sürede tespit edilerek revizyon daha kolay yapılmakta,
- ERP (Kurumsal Kaynak Planlaması) ve CRM (Müşteri İlişkileri Yönetimi) sistemlerinden yararlanılabilmekte,
- Birim zamanların tespitinde doğrudan gözlemlemeye imkan sağlamakta,
- Çok sayıdaki işlemler, işlenirken gerçek zamanlı olarak tespit edilmekte ve ölçümü yapılabilmektedir.²⁹²

2.3.3. Faaliyet Tabanlı Yönetim

Faaliyete tabanlı yönetim (FTY) işletme faaliyetlerinin yönetimi üzerinde odaklanan bir disiplin olarak tanımlanabilir. Başka bir ifadeyle FTY, işletme faaliyetleri üzerinde yoğunlaşarak üretilen mamullerin kalitesini, performansını, fonksiyonelliğini arttırıp müşteri memnuniyetini yükselterek işletme karlılığını arttırmada uygulanabilen bir yönetim metodudur. FTY'in veri kaynağı FTM yöntemidir. FTY, işletmenin kaynaklarını etkin bir şekilde kullanarak, daha verimli üretim yapma yaklaşımı olarak da tanımlanabilir. FTY, FTM yönteminin hayata geçirilmesidir.²⁹³ Yani FTY'i bir yöntem değil, yönetim tarzı olarak kabul etmek daha doğrudur. Kısacası FTY mali değil operasyonel bir yönetimdir. Bu nedenle FTY, "Toplam Kalite Yönetimi, Yeniden Yapılandırma (Reengineering), Kısıtlar Teorisi, Sürekli İyileştirme, Mamul Yaşam Maliyetlemesi, Tam Zamanında Üretim, Kurumsal Karne (Balanced Scorecard) ve Kıyaslama (Benchmarking)" gibi yöntemlerin ve sistemlerin uyumlu bir şekilde bütünleşik çalışmalarını sağlamaktadır.

FTY, müşteri, tedarikçi, mamuller, hizmetler ve faaliyetlere harcanan kaynak tutarlarını ayrıntılı bir şekilde hesaplayarak, ne tür faaliyetlerin gerçekleştirildiğini, nasıl ve neden gerçekleştiğini inceleyerek işletme kaynaklarının ne denli iyi

²⁹² Atmaca ve Terzi, a.g.e, s.367.

²⁹³ Topcu N., "Toplam Kalite Yönetiminde Faaliyete Dayalı Maliyetleme Yönteminin Kullanılması", Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi, Erzurum, 2005, s.54.

kullanıldığını ortaya koymakta ve böylece karmaşık üretimin basitleştirilmesine, fabrika yerleşim planlarının yeniden ele alınmasına, taşeronla iş verilip verilmemesine(outsourcing), tedarikçi/müşteri ilişkilerini güçlendirilmesi ve alternatif mamul tasarımlarının geliştirilmesine yönelik stratejik kararların alınmasında yönetimi destekleyebilmektedir.²⁹⁴

Bunların yanı sıra FTY, örgütsel davranışları cesaretlendirerek, işletme çalışanlarının yaptıkları işleri iyileştirme çabalarını desteklemektedir. Ayrıca işletme kültürünü destekleyerek ortak düşünme yeteneğini geliştirir ve işletme faaliyetleri, maliyet etkenleri, maliyetler noktasında tüm işletmeyi düşünmeye yöneltir.²⁹⁵

2.3.3.1. Operasyonel Faaliyet Tabanlı Yönetim

Operasyonel FTY, eldeki varlıkları en iyi şekilde kullanarak, maliyetleri minimize etmek ve verimliliği arttırmak olarak tanımlanabilir. Bu yaklaşımda talep veri olarak kabul edilir ve mümkün olan en az kaynak ile talep karşılanmaya çalışılır. Operasyonel FTY’de kapasite artışı sağlanır ya da birim faaliyet maliyetlerinin azaltılması yoluyla harcamalarda küçülme sağlanmaktadır.

Günümüzde işletmeler rekabet avantajı sağlayabilmek amacıyla çeşitli performans geliştirme programları uygulamaktadırlar. Bu yöntemlerden en yaygını ve en çok bilineni toplam kalite yönetimidir. Daha sonra geliştirilen ve hızlı, kökten değişimi esas alan başka bir yönetim programı ise yeniden yapılandırma (reengineering) yaklaşımıdır. Gerek sürekli iyileştirme gerekse yeniden yapılandırma uygulamaları yönetim anlayışı bakımından birbirinden farklı olmalarına rağmen FTM’de elde ettikleri bilgileri ortak bir şekilde kullanarak, FTY’nin çatısı altında bütünleşebilmektedirler.²⁹⁶

2.3.3.2. Stratejik Faaliyet Tabanlı Yönetim

İşletmelerde yaşanan hızlı değişim sonucunda, maliyet muhasebesinde geleneksel yöntemlerin önem kaybetmesi nedeniyle işletmeler strateji kavramına

²⁹⁴ Balcı B., “Faaliyet Tabanlı Bütçeleme ve Bir Üretim İşletmesindeki Uygulaması”, Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Doktora Tezi, Sakarya, 2007,s.113-114.

²⁹⁵ Genelioğlu Ö., “Stratejik Maliyet Yönetiminde Faaliyete Dayalı Maliyetleme ile Balanced Scorecard’ın Bütünleştirilmesi”, Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Afyon, 2006, s.78.

²⁹⁶ Öker F., “Faaliyet Tabanlı Maliyetleme, Üretim ve Hizmet İşletmelerinde Uygulama”, Literatür Yayınları, İstanbul, 2003, s.64-65.

yönelmektedir. Strateji kavramı, maliyet muhasebesinde uzun vadeli planlama gereksinim olduğu sonucunu da ortaya koymaktadır.²⁹⁷

Stratejik FTY, maliyeti faydasından daha yüksek faaliyetlerden uzaklaşarak daha karlı olan faaliyetlere odaklanma yaklaşımıdır. Stratejik FTY'nin konular içerisinde;

- Ürün karlılığı ve ürün karışımını belirlenmesinde FTY,
- Müşteri ve tedarikçi ilişkilerinde FTY,
- Ürün tasarımı ve ürün geliştirme için FTY vardır.

İşletmelerin birçoğu faaliyetlerin sadece operasyonel boyutu ile ilgilenmekte olup stratejik boyutu fazla önemsememektedir.²⁹⁸ Profesyonel düşünen ve faaliyetlerini bu şekilde yöneten işletmeler, stratejik fayda sağlamak için kaynaklarını getirisi yüksek faaliyetlere yatırırlar. FTY, stratejilerin yerine getirilmesi için gerekli olan işletme stratejilerinin, faaliyetler ve kaynaklar arasındaki ilişkilerin yöneticiler tarafından fark edilmesini sağlar.²⁹⁹

2.3.4. Faaliyet Tabanlı Bütçeleme

Faaliyet tabanlı maliyetleme ile başlayan faaliyet tabanlı yaklaşımda, faaliyet tabanlı yönetim ile maliyet hesaplarına odaklanmaktan ziyade süreç geliştirme unsurlarını tanımlamak için maliyet verilerine odaklanmak söz konusudur. Faaliyet tabanlı yönetim, ürün, müşteri, ve hizmetlerin karlılığı ile ilgili stratejik konularda yeterlilik gösterdiği için kendini kabul ettirmiş bir yöntem olarak işletmecilik jargonunda kendini kabul ettirmiştir. Faaliyet tabanlı yönetimdeki bu başarı, arkasından işletmeleri faaliyet tabanlı bütçelemeye yöneltmiştir.³⁰⁰

Faaliyet tabanlı bütçeleme (FTB), çalışan kişi başına düşen iş sayısı gibi faaliyet ölçütleri veya maliyet etkenleri sayılarının tahminlerini yansıtan, performansı geliştirmek amacıyla planlanan değişiklikleri veya stratejik hedeflere ulaşmak için

²⁹⁷ Yüzbaşıoğlu N., “İşletmelerde Stratejik Yönetim ve Planlama Açısından Stratejik Maliyet Yönetimi ve Enstrümanları”, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Sayı. 12, 2004, s.391.

²⁹⁸ Öker, a.g.e, s.66.

²⁹⁹ Genelioğlu, a.g.e, s.35.

³⁰⁰ Kaygusuz S. “Yenilikçi Yönetim Muhasebesi”, Alfa Akademi Yayınları, Bursa 2006, s.5.

oluşturulan diğer finansal gereksinimleri belirten işletmenin faaliyet/iş süreçlerinin sayısal ifadesini kapsayan bir tür bütçeleme sistemidir.

Bir başka tanıma göre de FTB, ürün ve hizmetlerin satılması için gerekli olan faaliyetlerin öngörülen maliyetlerini ortaya koyan bir sistemdir. Bu yaklaşıma göre maliyetlemede kullanılan maliyet etkenlerinin bütçeleme sistemine uyarlanması gerekmektedir.

FTB, faaliyetlerin yapısını ve belirlenen stratejik hedeflere ulaşmak amacıyla faaliyetlerin birbiri ile nasıl etkileşimde olduğunu inceleyen ve işletme çalışanlarını yansıtan periyodik bir göstergedir.³⁰¹

FTB, FTM temeline dayandırılarak oluşturulmaktadır. Ancak, FTB’de FTM süreci tersine çevrilmekte, kaynakların maliyetini faaliyetlere ve oradan mamul ve hizmetlere yürütmek yerine, mamul ve hizmetler için talep faaliyetlere ve oradan da kaynaklara yürütmektedir.³⁰²

FTB sistemi işletme unsurlarının iyileştirilmesini sağlar. Bu unsurlar ise:

- Üretim kapasitesi,
- Maliyet kontrolü,
- Kalite maliyetleri kontrolü,
- Yatırım projeleri,
- Süreçlerde iyileştirme ve revizyondur.³⁰³

FTB işletme unsurlarını iyileştirmenin yanı sıra işletmeye bazı avantajlarda sağlamaktadır:

- Uzun vadeli rekabet avantajı sağlayan hedeflerin belirlenmesi,
- Çalışanlara karar almada motivasyonu,
- Kaynakların, bir yatırım sürecinde kaynak yaratma esasına göre yönetilmesi,

³⁰¹ Nemli A., “**Stratejik Maliyet Yönetiminde Faaliyet Tabanlı Maliyetleme ve Faaliyet Tabanlı Bütçeleme**”, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2005, s.64-65.

³⁰² Parlakkaya, a.g.m, s.233.

³⁰³ Nemli, a.g.e, s.66-67.

- Maliyetlerde önceki yıllarla kıyaslama yapılması yerine değer esasına göre hesaplamaların yapılması,
- Stratejik yönetim ve karar vermede etkili tahminlerin kullanılması,
- Ayrıntılı ve geçmişe yönelik finansal raporlar yerine performans ölçümünde önemli ve geçerli göstergelerin kullanılması,
- İşletme yöneticilerine, faaliyetleri ile ilgili sorumluluk ve hareket serbestliği verilmesidir.³⁰⁴

FTB ile işletmeler bütçeleme ve planlamaya da faaliyet tabanlı bir açıdan bakmaktadır. FTB, işletmenin operasyonel ve finansal boyutta eksik yönlerini ortaya koymak ile birlikte bütçeleme çalışmalarını farklı yönetim aşamalarına yaymaktadır. FTB, faaliyet ve kaynakları işletmenin stratejik hedeflerine ulaşma noktasında nasıl kullanılacağı saydamlığını gösteren bir yapı oluşturmaktadır. Kaynak kullanma aşamasında ortaya çıkan bu şeffaflık, işletmelerin planlama süresinde kapasite ile ilgili ortaya çıkabilecek sorunları çözmeye yardımcı olacaktır. FTB ile bütçe sürecinde gerektiği anda müdahale etme anlayışı ortadan kalkacağı için, bütçeleme sürecinde değişiklik azalmakta ve istenen sonuçlara ulaşılmaktadır.³⁰⁵

2.4. Faaliyet Tabanlı Maliyet Sistemi ve Maliyetler

Faaliyet tabanlı maliyetle sisteminde faaliyetler ile maliyetler arasında sebep sonuç ilişkisi kurulur. Buna göre faaliyetler sebep, maliyetler sonuçtur. FTM sistemi maliyetleri mamullere yüklemede bu sebep sonuç ilişkisini kullanır. Bu nedenle faaliyetlerin maliyetlerine ve bu maliyetlerin yapılarına göre değişimlerini gruplamak gerekir.³⁰⁶

2.4.1. Faaliyet Maliyetleri

Faaliyet tabanlı maliyetleme sistemi uygulayan işletmelerde, maliyet fonksiyonu, dört faaliyet düzeyindeki (faaliyet hiyerarşisindeki) maliyetlerin toplamından oluşan doğrusal bir denklem olarak da tanımlanabilmektedir. Mamule dayalı faaliyet maliyetleri şunlardır:

³⁰⁴ Nemli, a.g.e, s.66-67.

³⁰⁵ Kaygusuz, a.g.m, s.16.

³⁰⁶ Parlakkaya, a.g.m, s.232.

- Birim seviyesi maliyetler,
- Parti seviyesi maliyetler,
- Mamul seviyesi maliyetler,
- Tesis seviyesi maliyetlerdir.

Geleneksel üretim maliyetlerinden direkt ilk madde ve malzeme ile direkt işçilik maliyetleri, bu sınıflamada birim düzeyi maliyetler içerisine girmektedir. Genel üretim maliyetleri ise bu sınıflamanın ana unsuru olarak her grupta yer almaktadır. Bu ayırım maliyetleme ve maliyetlerin doğruluğu açısından önemlidir. Çünkü her düzeydeki maliyetler farklı unsurlara bağlı olarak değişmekte ve farklı maliyet etkenleri ortaya çıkmaktadır. Bir maliyet hiyerarşisi maliyetleri, değişik maliyet etkenleri üzerine kurulu olan değişik maliyet havuzlarına sınıflandırılırlar.³⁰⁷

2.4.1.1. Birim Seviyesi Maliyetler

Birim düzeyli faaliyetlerin yerine getirilmesi sırasında tüketilen kaynaklar birim düzeyli maliyetler oluşturmaktadır. Bu maliyetler ne zaman birim düzeyli faaliyet yapılırsa onunla birlikte ortaya çıkar. Birim düzeyli faaliyetler üretim miktarına bağlı olarak değiştiği için birim düzeyli maliyetlerde üretim miktarına göre değişirler. Birim düzeyli maliyetlerle üretim miktarı arasında da doğru yönlü bir ilişki vardır. Bu maliyetlere makine işleme maliyetleri, direkt işçilik gibi maliyetleri örnek olarak verebiliriz. Ayrıca bu düzeydeki maliyetleri yüklemek amacıyla kullanılan maliyet etkenlerine direkt işçilik saatlerini ve makine saatlerini örnek olarak verebiliriz.

2.4.1.2. Parti Seviyesi Maliyetler

Parti düzeyli maliyetler parti düzeyli faaliyetleri yerine getirmek için tüketilen kaynakların maliyetleridir. Bu maliyetler parti içinde üretilen her bir birim mamul için değil, partide üretilen tüm birimler için katlanıldığından ne kadar çok parti üretimi yapılırsa o kadar çok artış gösterir. Bu nedenle bu düzeydeki maliyetler, üretimi yapılan parti sayısına bağlı olmakla beraber partide üretilen mamul sayısından bağımsızdır. Parti düzeyli maliyetler, farklı türdeki mamullerin partiler halinde üretilmesi veya aynı mamulün farklı zamanlarda üretilmesi sırasında ihtiyaç duyulan

³⁰⁷ Saygıner, a.g.e, s.47.

faaliyetlerin maliyetleridir. Bu düzeydeki maliyetler parti sayısı ile doğru orantılı olarak değişirken parti içinde yer alan tüm mamul birimleri için ortak başka bir ifadeyle sabit niteliktedir. Bir örnekle açıklamak gerekirse bir parti mamul üretebilmek için gerekli olan satın alma sipariş maliyeti 1.000 birim için de 10.000 birim içinde aynı olduğundan bu düzeydeki maliyetler örnekte olduğu gibi satın alma büyüklüğüne değil, satın alma sipariş sayısına bağlıdır. Parti düzeyli maliyetlere örnek olarak; bir parti mamulün üretiminde kullanılan bir makinenin farklı bir mamul partisi üretimi için yeniden hazırlanması amacıyla katlanılan maliyetleri veya parti düzeyinde kalite kontrol faaliyeti yapılıyorsa bu seviyedeki kalite bu seviyedeki kalite kontrol maliyetlerini gösterebiliriz. Bu maliyetlerin mamullere yüklenmesinde de makine hazırlık süresi, satın alma sipariş sayısı, hazırlık sayısı gibi maliyet etkenleri kullanılabilir.³⁰⁸

2.4.1.3. Mamul Seviyesi Maliyetler

Bir işletmenin mamul hattında yer alan farklı mamul çeşitleri için gerçekleştirilen faaliyetlerin maliyetlerin kapsamaktadır. Bunlar faaliyetlerde feda edilen kaynaklar için bireysel mamulleri veya hizmetleri desteklemeyi üstlenir.

Bu maliyetler her bir mamul çeşidi ile ayrı ayrı ilişkilendirilebilir. Fakat mamullerin üretilen parti sayısı ya da birim sayısından bağımsız, sabit nitelikte maliyetlerdir. Bu maliyetlerin mamullere yüklenmesinde mamulleri oluşturan parça sayısı, tasarım değişikliği talebi sayısı, test sayısı, mühendislik zamanları gibi maliyet etkenleri kullanılabilir.

Müşteri bazında istenen mamule özel şartnameler, testler veya destek faaliyetlerine ilişkin maliyetler olarak bu maliyet grubuna eklenebilir. Bunun dışında mamul düzeyi maliyetlerden patent, pazar araştırmaları, mamul promosyon ve reklam maliyetleri gibi önemli bir kısmı da üretim yeri dışında gerçekleştirilir.³⁰⁹

2.4.1.4. Tesis Seviyesi Maliyetler

Tesis düzeyli maliyetler de tüm işletme için ortak olarak gerçekleştirilen faaliyetlerin maliyetleridir. Fabrika binası kirası, emlak vergisi, genel yönetim maliyetleri bu düzeydeki maliyetler içinde yer alır. Üretim miktarı, parti sayısı,

³⁰⁸ Esen Ö., “Faaliyet Tabanlı Maliyetleme Sistemi ve Bir Tekstil İşletmesinde Uygulanması”, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2002, s.15.

³⁰⁹ Saygıner, a.g.e, s.49.

mamul çeşidi ne kadar olursa olsun bu faaliyetler aynı düzeyde gerçekleşeceği için bu faaliyetlerin maliyetleri de tüm işletme için geçerli olacaktır. Bu nedenle tesis düzeyli faaliyetler ve maliyetler üretim miktarından, parti sayısından ve mamul çeşidi sayısından bağımsızdır. Bu maliyetler ile mamuller arasında direkt bir bağlantı kurulmadığı için bu düzeydeki maliyetler genelde dönem gideri olarak kabul edilirler. Ancak çoğu işletme keyfi veya rasgele uygulamalar ile bu maliyetleri mamuller yüklerler.

Faaliyet tabanlı maliyetleme sistemini uygulayan işletmelerde, maliyet fonksiyonu; dört faaliyet düzeyindeki maliyetlerin toplamından oluşan doğrusal bir denklem ile tanımlanabilmektedir.

Birim düzeyli, parti düzeyli, mamul düzeyli gruplarda yer alan faaliyetler mamuller ile doğrudan ilişkilidir. Bu gruplarda yer alan faaliyetlerin maliyetleri de doğrudan mamule yüklenebilen maliyetlerdir. Bu nedenle bunlara üretim maliyetleri de denebilir. Bu üç gruptaki maliyetler, faaliyet düzeyleri ile üretilen mamuller arasındaki ilişkiyi temsil edebilecek maliyet etkenleri kullanılarak mamullere yüklenebilirler.³¹⁰

2.5. Faaliyet Tabanlı Maliyetleme Sisteminin Aşamaları

Faaliyete dayalı maliyet sistemi (FDMS), maliyetleri ilk olarak faaliyetlere, daha sonra mamüllere yükleyen bir sistemdir.³¹¹ Bu yöntem genel üretim giderleri kalemleri ile mamuller arasındaki ilişkiyi faaliyetlerin esas alınarak sağlanacağını kabul eder ve faaliyetler üzerinde yoğunlaşır. Dayandığı temel felsefe “Faaliyetler kaynakları tüketir, mamuller faaliyetleri tüketir”dir. Bu yöntem üretim süreci içersinde bu felsefeden hareketle faaliyetlerin maliyetlerini takip etmek için çok sayıda maliyet taşıyıcısı kullanılır.³¹² Bu nedenle, FDMS’ nin yapısı iki aşamalı bir süreçten oluşur.

Bu süreç sisteminin temel felsefesine paralel olarak oluşturulmuştur. Faaliyetler maliyetleri tükettiği için, ilk adım olarak endirekt üretim maliyetleri faaliyetlere yüklenir. Daha sonra, mamüller faaliyetleri tükettiği kabulünden

³¹⁰ Esen, a.g.e, s.28.

³¹¹ İşleyen A., “Faaliyete Dayalı Maliyet Sistemi: Bir Örnek Çalışma”, Selçuk Üniversitesi Karaman İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Sayı.11,2006, s.18.

³¹² Eker, a.g.m, s.243.

hareketle, faaliyetlerin maliyetleri mamüllere yüklenir. Bu sürece kısaca “İki Aşamalı Süreç” adı verilmektedir.

İlk defa Cooper tarafından tanımlanan iki aşamalı süreç kavramı, FDMS’ nin temel yapısını oluşturmaktadır. Cooper’a göre pek çok modern maliyet muhasebesi sisteminin temelinde de bu süreç yatmaktadır. Buna göre, üretim maliyetinin içinde yer alan endirekt üretim maliyetleri, temel olarak iki aşamadan geçerek mamüllere yüklenmektedir. Endirekt üretim maliyetlerini doğrudan mamüllere yüklemek mümkün olmadığı için, maliyet yüklemek de dolaylı bir yolla yapılmaktadır. Ancak FDMS, bu sürecin çalışma mekanizmasını faaliyetlere göre yeniden tanımladığı için, iki aşamalı süreç önem kazanmıştır. Geleneksel maliyetleme de esas itibarıyla iki aşamalı bir süreci kullanmakla beraber, ilk aşamada maliyetler faaliyetlere değil, bölüm veya departman gibi örgütsel birimlere yüklenir. Diğer bir ifadeyle maliyet, üretim merkezlerine yüklenir. FDMS ise, işletmede üretim için gerekli tüm faaliyetleri dikkate alır ve ilk aşamada endirekt maliyetleri faaliyet merkezlerinde toplar. Bunun yanı sıra hem geleneksel hem de FDMS’ de ikinci aşamada maliyetler mamüllere yüklenmektedir. Bu aşamada, iki yöntem arasındaki temel hesaplama farklılığı, kullanılan maliyet etkenlerinin sayısından ve mahiyetinden kaynaklanmaktadır.³¹³

Bu sürecin uygulanması Cooper’a göre beş aşamadan oluşur. Bunlar:

- Eylemleri faaliyetlerde toplamak,
- Faaliyetlerin maliyetini raporlamak,
- Faaliyetlere ilişkin maliyet gruplarını tespit etmek,
- Birinci aşama maliyet taşıyıcılarını tespit etmek,
- İkinci aşama maliyet taşıyıcılarını tespit etmektir.³¹⁴

Bu aşamaları artırmak veya azaltmak mümkündür. Faaliyete dayalı maliyet yönteminin yapısındaki komplekslik işletmenin mamul yelpazesine, mamul boyutlarına, mamullerin komplekslik ölçüsüne ve yöneticilerin maliyet sisteminden beklentileri gibi birçok faktöre bağlıdır. Bundan dolayı her işletme kendi yapısına

³¹³ İşleyen, a.g.m, s.18.

³¹⁴ Eker, a.g.m, s.244.

uygun ne çok basit ne de çok karmaşık olan, ancak yeteri kadar ayrıntıya inen bir sistem oluşturmalıdır.³¹⁵

2.5.1. Faaliyetlerin Belirlenmesi ve Tanımlanması

Faaliyetler, faaliyet tabanlı maliyet sisteminin temelini oluşturmaktadır. Sistemin uygulama aşamalarından ilki faaliyetlerin belirlenmesi ve tanımlanmasıdır. Bu aşama faaliyetlerin analizi olarak da adlandırılmaktadır. Faaliyetlerin belirlenmesi ve tanımlanmasının asıl amaçları; faaliyetlerin niçin oluştuklarının, hangi faaliyetlerin yerine getirilmesi gerektiğinin ve hangi faaliyetlerin maliyetleme amacıyla sistem içinde yer alacağının belirlenmesidir. Bu amaçla faaliyet bilgileri toplanmaya başlanır.³¹⁶

Faaliyetlerin belirlenmesinde; işletmenin organizasyon şeması, iş akış şeması veya yerleşim planından yararlanılabilir.

Faaliyetler belirlenirken organizasyon şemasından yararlanılacak ise işletmenin organizasyon şeması alınır ve fonksiyonel bölümlere işleme gidilir. Fonksiyonel bölümlere, işletmenin organizasyon şemasında yer alan her bölümün daha küçük departmanlara ayrılması, her departmanın da kendi içinde gerçekleştirilen faaliyetler esas alınarak, faaliyetlere bölünmesidir. Bu şekilde faaliyetlere bölünme işlemine, faaliyete dayalı maliyetlemenin amacına ve faaliyete dayalı maliyetlemeden istenilen faaliyet ayrıntısı düzeyine ulaşıncaya kadar devam edilir.³¹⁷

Fonksiyonel bölümlere işleminin yerine getirilmesi için faaliyetler hakkında bilgiye ihtiyaç vardır. Raffish ve Turney'e göre faaliyetler hakkında bilgiler röportaj, anket, gözlem ve kayıtların gözden geçirilmesi ile elde edilir. Faaliyetlerin belirlenmesinde bir diğer yöntem olarak, işletmenin iş akış şemasından yararlanılabilir. İş akış şemaları, bir mamulün üretilmesinde veya bir hizmetin yerine getirilmesinde icra edilen tüm faaliyetlerin gerçekleşme sırasının yer aldığı şemalardır. İş akış şeması sayesinde faaliyetlerin beklendiği gibi gidip gitmediğine karar verilebilir ve ne olması gerektiğine karşılık ne olduğu görülebilir. Böylece değer yaratmayan faaliyetler de görülmüş olur. İş akış şemasında yer alan adımların

³¹⁵ Eker, a.g.m, s.244.

³¹⁶ Esen, a.g.e, s.22.

³¹⁷ Koçyiğit, a.g.e, s.37.

her biri yapılan işleri göstermektedir. Bu yapılan işlerin her biri birer faaliyet olarak düşünülebileceği gibi yapılan işler uygun şekilde birleştirilerek bir faaliyet altında toplanabilir. Burada hangi işlerin faaliyet sayılacağı hangi işlerin ise birleştirileceği kararı ortaya çıkmaktadır. Bu karar verilirken dikkat edilmesi gereken nokta faaliyetlerin gerekli ayrıntıda olması gerektiğidir.³¹⁸

Faaliyetlerin sayısı ne gereğinden az ne de gereğinden çok olmalıdır. Gereğinden az sayıda faaliyetin belirlenmesi FDM'yi geleneksel sisteme yakınlaştırarak FDM'nin geleneksel sistemden farklılığının ortaya çıkmasını engelleyecektir. Gereğinden fazla sayıda faaliyetin belirlenmesi ise ayrı ayrı maliyet etkeni belirlemeyi gerektirecek, ölçüm maliyetlerini artıracaktır. Bu da işletmeye yük getirecek ve faaliyete dayalı maliyet yönteminin bir çok yararını ortadan kaldıracaktır.

Bu derece önemli olan faaliyetler belirlenirken maliyetlerin tek tek belirlenmesine, değer olarak çok küçük olan faaliyetlerin bir araya getirilmesine, katma değer yaratmayan gereksiz faaliyetlerin çıkarılmasına özen gösterilmelidir.

Faaliyetler bu şekilde belirlendikten sonra, faaliyetlerin faaliyet merkezlerinde toplanması gerekmektedir. Her bir faaliyetin ayrı olarak incelenmesi ve faaliyet merkezi olarak ele alınması zaman ve ekonomik açıdan uygun değildir. Bunun için benzer faaliyetler birleştirilerek tek bir faaliyet merkezi içinde toplanmalıdır. Yani mikro faaliyetler makro faaliyetlere aktarılmalıdır. Ancak bu birleştirme yapılırken bir merkezde birleştirilmesi düşünülen faaliyetlerin aynı seviyede (birim, parti, mamul ve tesis seviyesinde) olması, aynı maliyet etkeni tarafından kullanılıyor olması ve aynı amaca ve fonksiyona hizmet etmesi gerekmektedir. Örneğin, stokların kaydı ve stok hareketleri birkaç hareketi kapsayabilir. Ancak bunları “stok yönetimi” adı altında tek bir faaliyet merkezinde toplamak daha uygun olabilir.³¹⁹

2.5.2. Birinci Aşama Maliyet Etkenlerinin Seçilmesi

Maliyet etkeni belirli bir faaliyet ile maliyet grubu arasındaki neden sonuç ilişkisini yansıtır. Sonuç olarak, birinci aşama maliyet etkenleri, kaynakları faaliyet

³¹⁸ Koçyiğit, a.g.e, s.37.

³¹⁹ Koçyiğit, a.g.e, s.37.

merkezlerine (faaliyet merkezleri içinde maliyet havuzlarına) ayırmak için bir mekanizmadır.³²⁰

FDMS' nin birinci aşamasında, faaliyetler tanımlanır ve endirekt faaliyetlerin maliyetleri homojen maliyet havuzlarına paylaştırılır. “Bu amaçla önce faaliyetler kategorilere ayrılır. Bu kategoriler kolay ve açık bir fiziksel yorumlamaya sahiptir ve faaliyetleri üretim sürecinin uygun bölümleriyle ilişkilendirir. Maliyetler, bu bölümlerle ilgili maliyetlerdir. Daha sonra homojen maliyet havuzları tanımlanır. Homojen bir maliyet havuzu, yapılan işlerle mantıksal olarak ilişkisi bulunan endirekt maliyetlerin bir araya getirilmesi ile oluşur. Ayrıca maliyet havuzu için maliyet değişimleri tek bir maliyet etkeni açıklanabilir olmalıdır.” Dolayısıyla, endirekt faaliyetlerin bir maliyet havuzunda yer alabilmesi için bu faaliyetlerin anlamlı bir şekilde birbiriyle ilişkisi olması ve bu faaliyetlerin tüm mamüller için aynı tüketim oranına sahip olması gerekmektedir. Aynı tüketim oranına sahip olması, bu faaliyetlerin tek bir maliyet etkeni ile temsil edilebilir olması demektir. Tabii ki endirekt maliyetleri mamüllere yükleyebilmek açısından maliyet etkeninin ölçülebilir olması gerekir. Bir maliyet havuzu tanımlandıktan sonra, o havuz için maliyet etkeni başına düşen birim maliyet hesaplanır. Yükleme oranının hesaplanması ile birinci aşama tamamlanmış olur.³²¹

2.5.2.1. Maliyet Etkenlerinin Belirlenmesi

İki aşamalı maliyet yükleme sürecinin birinci aşamasında ilk önce işletme içerisinde ortaya çıkan faaliyetlerin tükettiği kaynaklar belirlenir. Faaliyete dayalı maliyetleme yönteminde, dağıtım süreci için kullanılan kaynaklar, daha çok üretim maliyetleri kapsamında yer alan, üretime destek niteliği olan tüm endirekt maliyet unsurlarını; yani genel üretim maliyetlerini kapsamaktadır. Direkt hammadde ve malzeme ile direkt işçilik gibi kaynaklar, mamüllere, direkt olarak doğrudan yüklendiği için bunların iki aşamalı maliyet yükleme sürecinden geçmesine gerek yoktur.³²²

Faaliyete dayalı maliyet yönteminde faaliyetler ve kaynaklar belirlendikten sonra diğer aşamayı kaynak maliyetlerinin faaliyetlere yüklenmesinde kullanılan

³²⁰ Altunay, a.g.e, s.48.

³²¹ İşleyen, a.g.m, s.19.

³²² Saygıner, a.g.e, s.53.

taşıyıcıların belirlenmesi oluşturur. Bu taşıyıcılar faaliyetlerin kaynak tüketimini yansıtan ölçüleridir.³²³ Kaynaklar, kaynak taşıyıcısı aracılığıyla faaliyetlerle ilişkilendirilirler. Kaynak taşıyıcılarının belirlenmesinde dikkat edilmesi gereken hususlar şunlardır:

- Kaynaklar bir ek faaliyet tarafından paylaşıyorsa maliyetler direkt olarak mamul maliyetine dağıtılabilir. Örneğin, tesis seviyesindeki faaliyet maliyetlerinin bir kısmı doğrudan bir faaliyetle ilişkilendirilemez. Böyle bir durumda maliyetler mamullere doğrudan dağıtılabilir,
- Kaynakların faaliyetlerce nasıl paylaşıldığı araştırıldıktan sonra, faaliyet tüketimini en iyi şekilde yansıtacak kaynak taşıyıcısı ile maliyetlerin izlenmesi gerekir,
- Kaynak kullanımında ölçümün pratik olmaması veya ek maliyetli olması durumunda kaynak maliyetleri direkt olarak mamul maliyetine dağıtılabilir,
- Kaynak maliyet tutarları önemsiz derecede düşük ise bu maliyetler, mamul maliyetine doğrudan dağıtılabilir.³²⁴

Kaynak maliyetlerin faaliyetlere yüklenmesinde kullanılan taşıyıcıların belirlenmesinden sonra, maliyetlerin izlenmesi aşamasını ele almak gerekmektedir. Faaliyet tabanlı maliyet sistemi, maliyetleri mamullere yüklerken her faaliyetin tükettiği kaynakları ayrı ayrı ele alarak her faaliyeti ilgilendiren maliyetleri, maliyet etkeni vasıtası ile dağıtmasından dolayı mamullerin genel üretim maliyetlerinden daha doğru pay almasını sağlamaktadır. Bu nedenle maliyetler faaliyetler içerisinde kolaylıkla izlenebilmektedir.³²⁵

Maliyetler, faaliyetlere olanaklar elverdiğince doğrudan yüklenmelidir. Ancak, doğrudan yüklemenin gerçekleşmediği durumlarda, uygun bir dağıtım ölçüsü kullanılarak dağıtım gerçekleştirilmelidir. Faaliyetlerin ve faaliyet maliyetlerinin bölümlendirilebilmesi, kurulacak olan sistemin ayrıntılı bir şekilde oluşturulmasına

³²³ Eker, a.g.m, s.245.

³²⁴ Saygıner, a.g.e, s.54.

³²⁵ Uysaler, a.g.e, s.22.

bağlıdır. Faaliyete dayalı maliyetleme sistemi oluşturulurken uygun faaliyetlerin belirlenmesi kadar maliyetlerin faaliyetlere aktarılması da önemlidir.³²⁶

Maliyetlerin faaliyetlere yüklenebilmesi için faaliyetler tarafından tüketilen tüm kaynakların, maliyetlerin, izlenmesi gerekir. Bir kaynak tek bir faaliyet tarafından tüketiliyorsa izlenmesi kolaydır. Fakat bir kaynak birden çok faaliyet tarafından tüketiliyorsa veya bir faaliyeti birden çok kaynak tüketiyorsa maliyetlerin izlenmesi zorlaşacaktır. Genelde işletmelerde bu iki durum iç içedir. Böyle durumlarda bölüştürme veya birleştirme işlemleri yapılır. Eğer bir kaynak birden fazla faaliyet tarafından tüketiliyorsa maliyetler bölüştürülür, bir faaliyet birden fazla kaynak tüketiyorsa maliyetler birleştirilir.³²⁷

2.5.2.2. Maliyet Havuzlarının Oluşturulması

Maliyet havuzları faaliyetlerin tükettiği her kaynağın toplanmalarının faaliyetler itibariyle belirlenip faaliyet merkezleri arasında bölüştürülmesinden oluşur. Faaliyet tabanlı maliyetleme sisteminde maliyet havuzu tek bir faaliyete bağlı olan maliyetlerin toplandığı yerdir. Başka bir tanıma göre de maliyet havuzları birbirine benzeyen faaliyetler tarafından tüketilen maliyetin toplandığı yer olarak tanımlanabilir. Faaliyetler, faaliyet merkezlerinde toplanırken, bunların maliyetleride homojen maliyet merkezlerinde toplanırlar. Maliyet havuzlarının seçimi ve sayısı işletmeler arasında büyük farklılıklar göstermektedirler. Çoğu işletmede, her bir faaliyetin bir faaliyet merkezi olarak ele alınması ekonomik olmayabilir. Bunu azaltmak içinde, birbirleriyle ilişkisi olan faaliyetler aynı faaliyet merkezine toplanabilir. Faaliyet tabanlı maliyetleme sistemi bir işletmede çok detaylı uygulanıyorsa, her alt faaliyet için bir havuz kullanılabilir. Herhangi bir havuz için çok sayıda maliyet etkeni mevcut ise bu havuzun kendi içinde yeniden bölümlenmesi gerekebilir. Maliyet değişimleri tek bir maliyet etkeninde açıklanabilir olmalıdır. Bu şekilde maliyet havuzunda toplanan maliyetlerin, tek bir maliyet etkeni kullanılarak mamullere dağıtılması sağlanmaktadır.³²⁸

Maliyet havuzlarının sayısı belirlenirken çeşitli faktörlerin dikkate alınması gerekir. Bunlar:

³²⁶ Kaynar, a.g.e, s.67.

³²⁷ Uysaler, a.g.e, s.37.

³²⁸ Güzeldere T., “Üretim İşletmelerinde Faaliyet Tabanlı Maliyetleme Yaklaşımı ve Bir Uygulama”, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Doktora Tezi, İstanbul, 2007, s.81.

- Bir havuzda toplanan faaliyet maliyetleri onun ayrı bir havuz olarak ele alınmasını gerektirecek ölçüde büyük olmalı,
- Faaliyet maliyetleri homojen olmalıdır. Homojenlik, havuzdaki her bir maliyetin yüksek derecede korelasyona sahip tek bir faaliyet etkeni tarafından çıktılarına yüklenebilir olmasıdır. Yani benzer maliyet etkenleri kullanan faaliyetler bir araya getirilerek tek bir havuz oluşturulmalı,
- Çıktıların faaliyet tüketimleri arasında farklılık söz konusu olduğu durumlarda maliyet havuzlarının birleştirilmesi yanlış sonuçların ortaya çıkmasına neden olabilir.³²⁹

Maliyet havuzlarının daha iyi anlaşılması için bir örnek verilecek olunursa işletmede tedarikle ilgili faaliyetler; gelen malzemelerin kontrol edilmesi, malzemelerin teslim alınması, depolama ve kayıtların tutulması olmak üzere dört gruba ayrıldığını düşünelim, tedarikle ilgili bu dört faaliyet için “parça sayısı” dağıtım ölçüsü olarak kullanılacaksa (Her parçanın eşit miktarda tedarik faaliyeti tükettiği varsayılıyor demektir.) bu dört faaliyetin maliyetleri tek bir havuzda birleştirilebilir.³³⁰

Faaliyet tabanlı maliyetleme sisteminde havuzların oluşturulması çok önemlidir. Maliyetlerin toplandığı bu havuzlar sistemin ilk aşamasını oluşturmaktadır. Bu havuz oluşturulmadan, sistemin ikinci aşaması olan ikinci dağıtıma gidilemez. Her bir faaliyete ilişkin genel üretim maliyetlerini hesaplamak için maliyet havuzlarında toplanan maliyetler, maliyet etkenleri kullanılarak bu maliyetlerin gerçekleşmesine sebep olan faaliyetleri yüklenir.³³¹

2.5.3. İkinci Aşama Maliyet Etkenlerinin Seçilmesi

Faaliyet tabanlı maliyet sistemi dağıtım sürecinin ikinci aşamasında yapılacak ilk işlem birinci aşama sonunda faaliyet merkezlerinde toplanan faaliyet maliyetlerinin mamullere dağıtımını sağlayacak uygun faaliyet taşıyıcılarının tespit edilmesidir. Faaliyet taşıyıcıları, FTM yönteminin en önemli unsurlarıdır. Mamul maliyetlerinin doğru olarak belirlenebilmesi için faaliyet taşıyıcılarının özenle

³²⁹ Koçyiğit, a.g.e, s.44.

³³⁰ Koçyiğit, a.g.e, s.44.

³³¹ Güzeldere, a.g.e, s.81.

seçilmesi gerekir. Bir başka ifadeyle, faaliyet taşıyıcılarının seçilmesinde faaliyet maliyetleriyle mamuller arasında tam bir ilişkinin olması gerekir. Faaliyetlerde biriktirilen maliyetlerin mamullere doğru olarak aktarılabilmesi için faaliyet taşıyıcısı seçiminde hangi faaliyet taşıyıcısının ne kadar kullanılacağına yönelik kararın verilmesi oldukça önemlidir. Ayrıca faaliyet taşıyıcılarının belirlenmesinde mamullerin faaliyetleri hangi seviyelerde tükettiği de önemlidir. Çünkü bu faaliyet seviyelerinde gerçekleşen faaliyet taşıyıcıları da farklı olacaktır.³³²

FTM yönteminde kullanılan dağıtım sürecinin son işlemi, faaliyet merkezleri için uygun faaliyet taşıyıcıları belirlendikten sonra her ürün grubunun bu faaliyet taşıyıcılarını kullanma miktarına göre faaliyetlerde toplanmış maliyetlerin ürün gruplarına aktarılması işlemidir.³³³

Maliyet havuzlarında toplanan faaliyet maliyetlerinin çıktılara dağıtımını sağlamak için uygun maliyet etkenlerinin seçilmesi gerekir. Maliyet etkenleri, faaliyete dayalı maliyet yönteminin en önemli unsurlarından birisidir. Çünkü faaliyete dayalı maliyet yönteminin başarıya ulaşması için maliyet etkenlerinin doğru seçilmesi gerekmektedir.³³⁴

Uygun maliyet etkenlerinin seçiminde nelere dikkat edilmesi gerektiği de şu başlıklar halinde sıralanabilir. Bunlar:

- **Ölçme Maliyet:** Maliyet etkenin ölçülmesi için gereken verilere kolayca ulaşılabilir olması,
- **Korelasyon Derecesi:** Maliyet etkeni ile faaliyetin kullanımı arasında doğrusal bir bağ kurulabilmesi,
- **Davranışsal Etkiler:** Seçilen maliyet etkenlerinin uygulamacılar açısından kabul edilebilir ve kişiler üzerindeki etkilerinin olumlu olmasıdır.³³⁵

Maliyet Etkenlerinin Tespit Edilmesi

İkinci aşama işlemlerinden yapılacak olan ilk işlem, faaliyet merkezinde ve maliyet havuzlarında toplanan faaliyet maliyetlerinin mamullere dağıtılması için

³³² Topcu, a.g.e, s. 49.

³³³ Topcu, a.g.e, s. 49.

³³⁴ Koçyiğit, a.g.e, s.45.

³³⁵ Öker, a.g.e, s.49.

uygun maliyet etkenlerinin tespitidir. Bu işlem faaliyet tabanlı maliyetleme sisteminin en önemli unsurlarından birisidir. Çünkü bir faaliyet tabanlı maliyetleme sisteminin başarıyla uygulanması maliyet etkenlerinin seçimi ve kullanımına bağlıdır.³³⁶

Faaliyetlerde biriktirilen maliyetlerin ürünlere aktarılması için maliyet etkenlerinin sayısının ve faaliyetlere uygunluk kriterlerinin belirlenmesi gerekmektedir. Uygun maliyet etkenleri adedinin belirlenmesinde şu faktörler rol oynamaktadır:³³⁷

- **Ürün Çeşitliliği:** Eğer ürünler faaliyetleri farklı oranlarda kullanıyorlarsa bu ürünlerin farklı olduğu kabul edilir. Bu durumda maliyet etkeni rastgele bir ölçü değil, ürünlerin bu faaliyetten yararlanma oranlarını gösteren bir ölçü olmalıdır.
- **Faaliyetlerin Göreceli Maliyetleri:** Belli bir faaliyet grubu için seçilen maliyet etkeni, faaliyetlere ait maliyetlerin toplam maliyetler içindeki büyüklüğüne göre önem kazanır. Çeşitli faaliyetlerin göreceli maliyeti, her bir faaliyetin maliyetinin bir üretim sürecinin toplam maliyetinin bir yüzdesi olarak ne kadar olduğunun ölçüsüdür. Bu durumda faaliyetlerin ürünler tarafından tüketimi farklılaştığında, faaliyetlerin göreceli maliyetleri uygun maliyet etkenlerinin seçiminde önemli bir rol oynamaktadır.
- **Parti Büyüklüğü Çeşitliliği:** Ürünlerin farklı olarak değerlendirilmesinde diğer bir kriter ürünlerin parti büyüklüğündeki farklılaşmasıdır. Ürünler farklı parti büyüklüklerinde üretime alındıklarında parti düzeyindeki faaliyetlere ait maliyetler birim başına farklılık gösterecektir. Hacim bazlı yükleme anahtarlarını kullanan geleneksel maliyet sistemlerinin bu tür farklılaşmaları izlemesi mümkün değildir. Bu durumda parti büyüklüğü maliyet hesaplamalarında önemli bir rol oynamaktadır ve maliyet etkenlerinin seçiminde farklılık yaratan bir unsur olarak değerlendirilmelidir.³³⁸

³³⁶ Saygıner, a.g.e, s.55.

³³⁷ Öker, a.g.e, s.46.

³³⁸ Altunay, a.g.e, s.50.

Yöneticiler, maliyet etkeni oranlarını kolayca güncelleyip değiştirebilirler. Bu oranların değişmesine iki faktör sebep olabilir. Bunlardan ilki, kaynakların bedellerinde meydana gelen değişmedir. İkincisi ise faaliyetin verimliliğinde bir kaymadır. Maliyet etkeninin belirlenmesinde, mamullerin faaliyetleri hangi düzeyde (birim, parti ve mamul) tükettiği de önemlidir. Çünkü bu faaliyet seviyelerinde gerçekleşen faaliyetlerin maliyet etkenleri de farklı olacaktır.³³⁹

Maliyetlerin Çıktılara Yüklenmesi

Faaliyete dayalı maliyet yönteminin dağıtım sürecinin son aşaması maliyetlerin maliyet objelerine yüklenmesidir. Bilindiği üzere maliyet objesindeki kasıt, faaliyetlerin yapılması sonucunda ortaya çıkan çıktılarıdır. Bunlar: mamul, hizmet, müşteri, proje ve işletme birimleri olabilir.³⁴⁰

Mamullere yüklenecek faaliyet maliyetlerini bulabilmek için bir faaliyetin maliyeti önce faaliyet etkeni toplamına bölünür ve yükleme oranı bulunur. (Yükleme oranı, bir faaliyet havuzunun toplam maliyetinin, ortalama maliyet etkeni miktarına bölünmesi ile bulunur.) Daha sonra her mamulle ilgili olan maliyet etkeni miktarı ile yükleme oranının çarpılması sonucu, mamullere yüklenecek genel üretim maliyetleri bulunacaktır. Bu maliyetlere direkt ilk madde ve malzeme ile direkt işçilik maliyetlerinin eklenmesiyle mamulün toplam üretim maliyeti elde edilir. Daha sonra yönetime sunmak üzere yönetim raporları hazırlanır.³⁴¹

2.6. Faaliyet Tabanlı Maliyetleme Sisteminin Kullanım Alanları

FDM, genellikle ürün ya da hizmet maliyetlerinin hesaplandığı bir maliyetleme sistemi olarak düşünülmektedir. Oysa daha önce yapılan tanımlamalarda da üzerinde durulduğu gibi sadece bir maliyetleme sistemi olmayıp bunun yanı sıra, işletme yöneticilerine kritik kararlar vermelerinde başvuracakları bir karar-destek aracıdır. Çeşitli kriterlerin, alternatiflerin karlılıklarının ve fizibilitelerinin araştırılması, FDM sisteminin temel konusudur.³⁴²

³³⁹ Saygıner, a.g.e, s.55.

³⁴⁰ Eker, a.g.m, s.247.

³⁴¹ Saygıner, a.g.e, s.57.

³⁴² Genelioğlu, a.g.e, s.67.

2.6.1. İşletme Faaliyetlerinin İyileştirilmesi

İşletmelerin başlıca amaçlarından birisi toplumun ihtiyacı olan mal ve hizmeti üretmektir. Mal ve hizmet, yani endüstriyel işletmelerde mamul bazlı faaliyetleri ve kaynakları gerekli kılmaktadır. Bu bağlamda, mamul, faaliyet ve kaynak yönetimi maliyet yönetimi ile gerçekleşmektedir.³⁴³

FDM modelleri hazırlanırken, işletmede gerçekleştirilen tüm faaliyetler detaylı olarak incelenir. İncelenen bu faaliyetlerden değer artırıcı olmayan faaliyetlerin iptal edilmesine ya da azaltılmasına çalışılır. Bu daha tasarım aşamasında iken işletme faaliyetlerindeki aksayan yönlerin düzeltilmesi anlamına gelmektedir.

FDM modeli oluşturulduktan ve faaliyetlere ilişkin maliyet verileri ortaya çıktıktan sonra işletmede dar boğaz yaratan yüksek maliyetli bir takım faaliyetler işletme yöneticilerinin karşısına çıkmaktadır. Bu noktada işletme yöneticileri üzerine düşen görev, bu yüksek maliyeti azaltabilmek için alternatif çözüm önerileri geliştirmektir. Geliştirilen alternatifler yine FDM modeli üzerinde simüle edilmek suretiyle işletme için en karlı ve etkili faaliyetlerin kullanılması sağlanabilir. Bu açıdan bakıldığında; FDM yöntemi, "yeniden yapılanma" (reengineering) çalışmaları için de yardımcı bir araç olarak kullanılabilir.³⁴⁴

2.6.2. Fiyatlandırma Politikalarının Oluşturulması

Mamul üretildikten ve dağıtım maliyetleri de belirlendikten sonra mamulün fiyatlandırılmasına gelinir.³⁴⁵ İşletme yöneticilerinin fiyatlandırma sürecinde nihai kararını etkileyen çeşitli faktörler (mamulün üretim veya alım maliyeti, mamule olan talep, rekabet durumu, hedef alınan pazar payı, pazarın kaymağını alma vb) vardır.³⁴⁶

Normal koşullarda, yönetim işletme karının maksimize edilmesi için üretilen mal ve hizmetlerin maliyeti üzerine yeterli bir kar marjı koyarak fiyatı belirler. Ancak işletmeler, mamul tasarımından fiyatlamaya kadar bütün aşamalarda tüketici taleplerini de dikkate almak zorunda olduklarından, pazar araştırması yapmak suretiyle tüketicilerin uygun bulacakları mamül özellikleri ve bu mamul için ödemek

³⁴³ Karcıoğlu R., “Stratejik Maliyet Yönetimi: Maliyet ve Yönetim Muhasebesinde Yeni Yaklaşımlar”, Aktif Yayınevi, Erzurum, 2000, s.72-73.

³⁴⁴ Genelioğlu, a.g.e, s.67-68.

³⁴⁵ Akdemir A., “İşletmeciliğin Temel Bilgileri”, Türkmen Kitapevi, 2004, s.189.

³⁴⁶ Mucuk İ., “Pazarlama İlkeleri”, Türkmen Kitapevi, İstanbul, 2001, s.149.

isteyecekleri fiyatı tespit etmelidirler. Fiyatlamada, rakiplerin uygulamaları da göz önünde bulundurulmak zorundadır.

Mamul fiyatını pazar koşullarının belirlediği ortamda bile, yöneticiler maliyete dayalı fiyatlama bilgisine gerek duyarlar. Maliyete dayalı fiyatlama bilgisi ile hangi piyasa fiyatına kadar işletmenin o malı üretmeye devam edebileceği belirlenebilir.³⁴⁷

FDM sisteminin de şüphesiz esas konusu ürün, hizmet ve operasyonel maliyetlerin doğru olarak hesaplanabilmesidir. Ürün ve hizmet maliyetlerinin doğru olarak hesaplanması, işletmenin fiyatlandırma kararlarına da büyük yardımda bulunmaktadır. Ayrıca, değişik pazar ve müşteri koşullarına karşı, bir takım simülasyonların FDM modeline dahil edilebilmesi (yeni ürün oluşumları, ürün karışımları, girdi fiyatlarının ayarlanması, işçi artırımı ya da azaltılması), işletmenin rakip işletmelere karşı etkili bir rekabet fiyatı da hesaplamasına imkan vermektedir. İşletmelerde üretilmesi düşünülen ürün ve ürün alternatiflerinin birim fiyatlarının da gerçekçi olarak tahmin edilebilmesi, bu ürünlerin fizibilitelerinin henüz tasarım aşamasında görülmesine imkan vermektedir.³⁴⁸

2.6.3. Yatırımların Geri Dönüşlerinin Ve Fizibilitelerinin Hesaplanması

Yatırım yönetiminin amacı, işletmenin belirlenmiş amaç ve hedeflerine, en az kayıpla ulaşmalarında yardımcı olacak en uygun kaynak ve faaliyet yapısının belirlenmesidir.³⁴⁹

İşletmelerin finansal kaynakları ne kadar geniş olursa olsun düşünülen bütün yatırım projelerini finanse etmesine, gerçekleştirmesine imkan yoktur. İşletmeler sınırlı kaynaklarla faaliyetlerini yürütmek durumundadır. Bu nedenle işletmeler sınırlı kaynakların kullanımı bakımından birbiri ile rekabet halinde bulunan yatırım teklifleri arasından bir seçim yapmak, bunları önem derecesine göre sıralamak ve bazı yatırımlardan vazgeçmek zorundadır.³⁵⁰

³⁴⁷ Parlakkaya R., “Modüler Üretimde Maliyetleme ve Fiyatlama Sorunları”, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Sayı.11,2004, s.517.

³⁴⁸ Genelioğlu, a.g.e, s.67.

³⁴⁹ Şakrak M., “Maliyet Yönetimi: Maliyet ve Yönetim Muhasebesinde Yeni Yaklaşımlar ”, Yasa Yayınları, İstanbul, 1997, s.96.

³⁵⁰ Kula V., Erkan M., “Yatırım Proje Hazırlanmasında Gerçekleştirdikleri Finansal Etüdler Açısından Kobi ve Büyük İşletmelerin Karşılaştırılması ”, Cumhuriyet Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, Cilt. 2, Sayı.1, 2001, s. 147.

FDM sisteminin kullanılması, yatırımların geri dönüşlerinin hesaplanmasında işletme yöneticilerine, gerçek giderlerin göz önüne alınması ve değişik kıstaslara göre yatırımın değerlendirilmesi imkanını verir.

Gerçekleştirilmesi düşünülen her türlü yatırım, oluşturulmuş olan FDM sisteminde kapasite, işçilik, amortisman, bakım, tesis ve cihaz kullanımı gibi faktörlerin değişmesine neden olacaktır. Buna bağlı olarak hesaplanan giderlerin elde edilecek gelirler ile karşılaştırılması sonucunda yatırımın fizibilitesi kolaylıkla hesaplanabilmektedir. Planlanan modelin mevcut FDM modeli ile karşılaştırılması, yatırımın yapılıp yapılmayacağı konusunda işletme yöneticilerine yeterli bilgileri vermektedir.

Yapılması düşünülen bir yatırımın FDM modelinde değerlendirilmesi için şu adımlar takip edilmelidir:

- Yatırımın gerçekleşmesi halinde; direkt işçilik toplamında meydana gelebilecek artış ya da azalmaların modele yansıtılmalı,
- Yatırımın gerçekleşmesi halinde, ilgili makinalarda çalışması gereken operatör sayıları modele dahil edilmeli,
- Yatırımın gerçekleşmesi halinde, yeni kurulacak makine ve tesislerin bakımı için ilave işgücü ya da bakım hizmeti gerekecek ise model, bu kıstasları göz önüne alacak şekilde düzenlenmeli,
- Yeni ekipmanların amortisman giderleri de modele dahil edilmeli,
- Yeni ekipmanın kullanılması ile birlikte enerji kaynakları tüketimlerindeki değişimler ve bunların tutarları da modele dahil edilmeli,
- Tüm bu değişiklikler neticesinde oluşan toplam üretim maliyetlerinin mevcut durum ile karşılaştırılması sonucunda, ilave yatırımın üretim giderlerine olan etkisi değerlendirilebilir. Elde edilen bu işletim maliyeti verilerinin, yatırımdan elde edilmesi planlanan gelirler ile karşılaştırılması ile yatırım geri dönüşüm oranı ve fizibilitesi kolaylıkla değerlendirilmiş olur.³⁵¹

³⁵¹ Genelioğlu, a.g.e, s.68-69.

2.6.4. Fason Kullanımı Kararının Verilmesi

İşletmeler faaliyet konularına giren mamul veya mamullerin üretimini işletme içerisinde yapabilir veya daha avantajlı ise dışardan hazır olarak satın almak isteyebilir. Böylesine bir karar sürecinin başında yapılacak maliyet analizi ile işlemeye en uygun alternatif seçilebilir.³⁵²

FDM modeli, esnek yapısı sayesinde, fason tedarik kararlarının verilebilmesi için gerekli simülasyon ortamını sağlar. Bunun için fason tedarik edilmesi düşünülen ürün ve hizmetlerin, oluşan fason giderlerinin, fason tedarik sonucu direkt işçilikte meydana gelecek azalmaların hazırlanan FDM modeline dahil edilmesi gereklidir. Burada dikkat edilmesi gereken önemli bir konu da fason tedarik neticesinde, sabit giderlerin bu ürünlere dağıtılan kısmının diğer ürünler üzerine yükleneceği ve bunların birim maliyetlerini arttıracaktır. Modelde bu gibi kıstaslar da göz önüne alınmalıdır.³⁵³

Fason tedarik sonucu oluşan toplam fason maliyeti ve işletmeye getirdiği gelir karşılaştırılmak suretiyle bir fason karlılığı hesaplanır. Eğer bu hesaplanan karlılık, mevcut sistemden sağlanan karlılıktan fazla ise fason tedarik yöntemine karar verilebilir. Ayrıca FDM modeli kullanarak fason olarak gerçekleştirilecek olan faaliyetlerin maliyetleri hesaplanabilir ve fason ürün/hizmet üretecek işletmelerin tekliflerinin bu maliyetler üzerinden değerlendirilmesi yapılabilir.³⁵⁴

2.6.5. Karlılık Oranı Yüksek Ürün ve Ürün Karışımlarının Seçilmesi

FDM modeli, üretim miktarlarını ve kaynak gereksinimlerini değiştirmek suretiyle, ürün karışımı simülasyonlarında kullanılabilir. Ayrıca buradan elde edilen bilgilerden, mevcut kaynakların kullanılarak işletme karının artırılması, satışların planlanması ve fiyatlandırma stratejilerinde de yararlanılmaktadır. Değişik ürünler, genellikle işletme kaynaklarını değişik ölçülerde tükettiklerinden bunların hesaplanan maliyetleri ve satış oranları göz önüne alınarak karın maksimize edilebileceği ürün karışımlarının seçilmesi sağlanabilir.³⁵⁵

³⁵² Yükcü S., “**Maliyet Muhasebesi (Yönetim Açısından)**”, Anadolu Yayıncılık, İzmir, 1993, s.387.

³⁵³ Genelioğlu, a.g.e, s.69-70.

³⁵⁴ Genelioğlu, a.g.e, s.69-70.

³⁵⁵ Genelioğlu, a.g.e, s.69-70.

2.6.6. Kısa Süreli Müşteri Siparişleri Üretimine Değerlendirilmesi

Tüketici için ürün satın alma kararında ürün değerlendirmeleri çok önemlidir. ³⁵⁶ Bu değerlendirmeler sonucunda tüketici veya müşteride sipariş kararı oluşmakta, bu da sipariş üretimini ortaya çıkarmaktadır. Sipariş üretimi, müşterilerin tanımladığı tasarım ve ölçülere göre yapılan özel bir üretimdir. ³⁵⁷

İşletmenin standart üretimine ilaveten, müşterilerden gelen bir takım kısa süreli siparişlerin gerçekleştirilmesi, makinelerin bu yeni üretim için hazırlanması, işgücü gereksiniminin artması, üretim kapasitesinin aşılması nedeni ile diğer üretimlerin durdurulması ya da kapasite artırımı gibi bir takım etkenleri de beraberinde getirmektedir.

İşletme yöneticileri, normal faaliyetlerinin yanında bu tip siparişleri de karşılamak için bir takım ilave maliyetleri de (fazla mesai ücretleri, makine yıpranma paylarının artışı, enerji tüketimindeki artış v.s.) göz önüne almak durumundadırlar.

Yukarıda belirtilen kıstaslar, FDM modeline dahil edilmek suretiyle kısa süreli bu siparişlerin maliyetleri ve bu siparişleri karşılamak için ertelenen ya da iptal edilen normal üretimden vazgeçilen gelirler; karşılaştırılmak suretiyle bu siparişlerin işletmeye karlılığı hesaplanabilir.

Bunun için şu adımlar takip edilmelidir:

- Yeni siparişin karşılanması için gereken ek malzeme, makine kapasitesi, planlanlama ve makine hazırlık süreleri ihtiyacı oluşturulan FDM modeline dahil edilmeli,
- Yeni siparişi karşılamak için makine kapasitelerinin aşıp aşılmadığı kontrol edilmeli,
- Yeni siparişi karşılamak için, direkt ve endirekt işçilik gereksinimlerinde bir artış varsa (fazla mesai, yeni eleman alımı vs.) bunlar da modele dahil edilmeli,
- Yeni siparişin karşılanması için gerekli sabit giderler (taşıma, kiralık ekipmanlar, vergiler vs.) modele dahil edilmeli,

³⁵⁶ Chen Y., Xie J., “Online Consumer Review: A New Element of Marketing Communications Mix” University of Arizona, 2004, p.1-5.

³⁵⁷ Karalar R., vd “Genel İşletme”, Anadolu Üniversitesi Yayınları, Eskişehir, 2001, s.250.

- Kapasite aşımından doğan enerji ve kaynak tüketimleri de göz önüne alınmalı,
- Tüm bu kıstaslar detaylı olarak modele dahil edildikten sonra, yapılması düşünülen siparişin toplam üretim maliyeti ve getireceği gelir karşılaştırılarak karlılığı hesaplanır. Hesaplanan bu karlılık oranı mevcut sistemin işleyişi ile karşılaştırılarak siparişin kabulü ya da reddine karar verilebilir.³⁵⁸

2.6.7. Uzun Süreli Anlaşmaların İşletmeye Olan Karlılığının İncelenmesi

İşletme yöneticilerinin karar verirken zorlandıkları ve risk aldıkları konulardan birisi de işletmelerin bazı müşteri ya da diğer işletmelerle uzun süreli anlaşmalar yapmasıdır. Bu tür anlaşmalar imzalanmadan evvel, işletme karlılığına olan etkilerinin detaylı olarak incelenmesi ve kararın buna göre verilmesi gereklidir.

FDM modeli, yapılması olan bu tür anlaşmaların uzun vadeli bir simulasyonlarının hazırlanması suretiyle fizibilitelerinin hesaplanmasına yardımcı olmaktadır. Yukarıdaki bölümde anlatılan, kısa süreli müşteri siparişlerinin değerlendirilmesi konusunda olduğu gibi aynı adımlar takip edilerek anlaşma şartları FDM modeline dahil edilebilir. Burada dikkat edilmesi gereken konu, uzun vadeli projelerde, girdi birim fiyatlarının doğru tahmin edilerek ilerideki dönemler için modele dahil edilmesidir. Bu durum, ülkemiz gibi enflasyonist ortamlarda faaliyet gösteren işletmeler için son derece büyük önem taşımaktadır.

FDM modeli yardımıyla elde edilen dönemlik (ay ya da yıl) maliyet verileri, bu anlaşmadan elde edilecek dönemsel gelir tutarları ile karşılaştırılarak nakit akış tabloları hazırlanır ve işletmenin karlılığı incelenebilir.³⁵⁹

2.7. Klasik Maliyetleme Yöntemleri İle Faaliyet Tabanlı Maliyetlemenin Karşılaştırılması

Geleneksel maliyet muhasebesinde, genel üretim maliyetleri üretilen her mamule, direkt işçilik saati, direkt ilk madde ve malzeme maliyeti, makine saati, bakım onarım saati, işçi sayısı gibi dağıtım anahtarları kullanılarak yüklenmektedir.³⁶⁰

³⁵⁸ Genelioğlu, a.g.e, s.70-72.

³⁵⁹ Genelioğlu, a.g.e, s.70-72.

³⁶⁰ Erden S.A., “Faaliyet Tabanlı Maliyetleme ve Bağımsız Denetim Firmaları Örneği”, Mali Çözüm Dergisi, Sayı:64, İstanbul, 2003, s.98.

Direkt ilk madde ve malzeme ile direkt işçilik giderlerinin mamul maliyetine yansıtılmasında herhangi bir sorun ile karşılaşmaz iken genel üretim giderlerinin mamullere yüklenmesinde kullanılan dağıtım anahtarları, mamul veya hizmet maliyetlerinin doğru veya gerçeğe yakın belirlenmesini güçleştirmektedir.³⁶¹

Geleneksel maliyetleme yaklaşımının yetersiz ve yanıltıcı bilgi ürettiğinin düşünülmesine sebep olan bir diğer husus da bu yaklaşımda pazarlama satış ve dağıtım giderlerinin dönem giderleri arasında değerlendirilmesi ve satılan mamul maliyetlerine dahil edilmemesinden kaynaklanmaktadır. Gerçekten de modern pazarlama yönetimi anlayışına uygun olarak bir mamulün üretimden satışa kadar geçen süredeki toplam maliyeti içerisinde günümüzün küreselleşen ekonomisinde bulunan ve yoğun rekabet ortamı neticesinde belki de maliyet giderlerinden daha büyük paya sahip olan pazarlama satış ve dağıtım giderlerinin birim mamul bazında dikkate alınması fiyatlandırma kararlarında, satış ve reklam bütçelerinin hazırlanmasında son derece önemli veriler sağlayacaktır.³⁶²

Tablo 5.:Geleneksel Maliyet Sistemi ile Faaliyet Tabanlı Maliyetlemenin Karşılaştırılması

Maliyet Yükleme Ölçüsü	Geleneksel Maliyetleme Sistemi	Faaliyet Tabanlı Maliyetleme
Kullanılan kaynakları etkileyen faktörler	Sadece üretim hacmi	Harekete geçirme sayısı veya üretim siparişleri sayısı gibi birden çok faktör
Maliyet taşıyıcıları	Bir	Kaynak kullanımını etkileyen her bir faktör için bir adet olmak üzere çok sayıda
Maliyet taşıyıcıları sayısı	Bir	Her bir maliyet havuzu için bir adet olmak üzere çok sayıda
Ürünlerin nasıl maliyetlendirildikleri	Maliyet taşıyıcısı olarak üretim hacminin kullanılması	Maliyet taşıyıcılarının her birinin ilgili maliyet havuzu için kullanılması

Kaynak: Acar D., Papatya N., “*Tam Zamanında Üretim Uygulamalarında Faaliyet Tabanlı Maliyet Sisteminin Yararlı Hale Getirilmesi*”, Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Sayı.2, 1997, s.164.

Geleneksel maliyet muhasebesindeki hesaplamalar ile doğru bilgiye ulaşılamaması, gelişen teknoloji ile birlikte üretim sistemlerinin emek yoğun bir

³⁶¹ Özcan M., Yücel R.,Çetin T.A., “**Mamul ve Hizmet Maliyetlerinin Saptanmasında Faaliyete Dayalı Maliyet Yönteminin Kullanılması**”, Mevzuat Dergisi, Sayı.67, 2003, s.2.

³⁶² Saygılı T., “**Yönetmel Kararlar Açısından Geleneksel ve Faaliyete Tabanlı Maliyetleme Yaklaşımları**” E-Akademi Dergisi, Sayı. 60, 2007, s.2.

üretimden teknoloji yoğun bir üretim tarzını benimsemeleri işletmelerde genel üretim maliyetlerinin öneminin artmasına neden olmuştur. Bu farkındalık ise yeni maliyet yönetimi yaklaşımlarını ortaya çıkarmıştır.

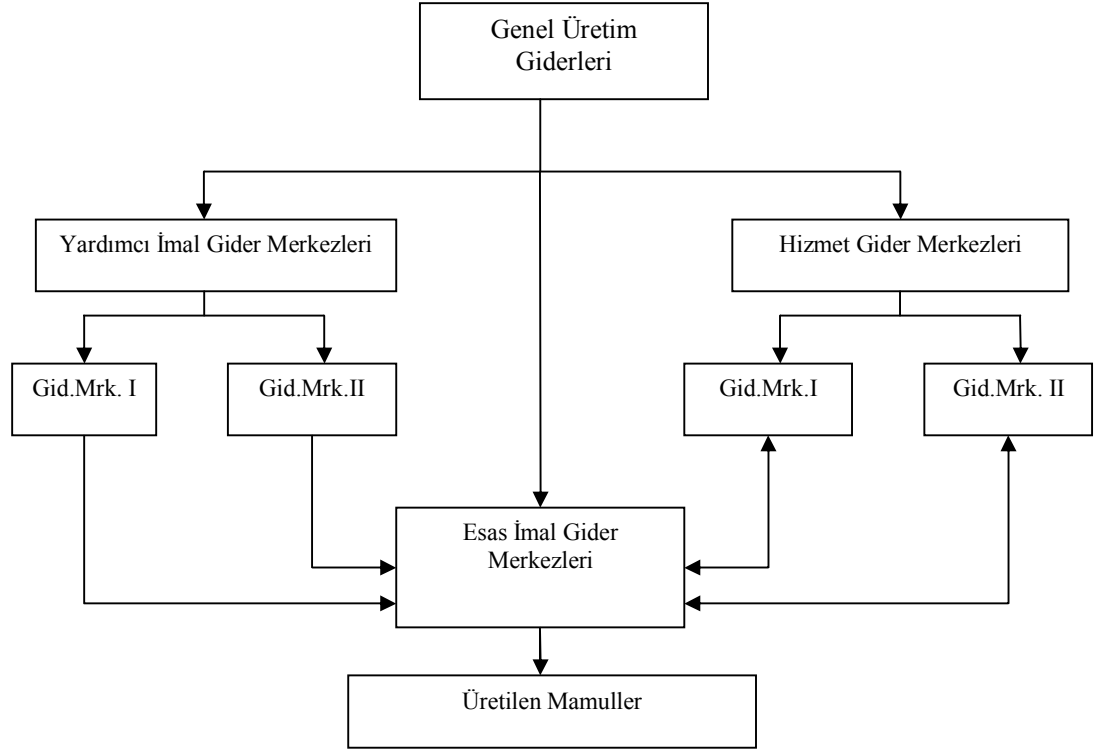
İleri maliyetleme yaklaşımlarından birisi olan faaliyet tabanlı maliyetleme yönteminde, geleneksel maliyet sisteminde benimsenen kaynakları mamulleri tüketmesi görüşünün aksine kaynakların faaliyetleri tükettiği, mamullerin ise faaliyetleri tükettiği görüşü benimsenmektedir. Gerek geleneksel gerekse ileri maliyet yönetim yaklaşımları bazında konuya yaklaşıldığında genel üretim giderlerinin mamuller ile ilişkilendirilmesinde bazı yaklaşımların uygulandığı görülmektedir:

- Fabrika düzeyinde genel yükleme oranı aracılığı ile,
- Bölümsel yükleme oranı aracılığı ile,
- Faaliyet tabanlı maliyetleme aracılığı ile,

Bu yaklaşımlardan ilk ikisi geleneksel yöntemleri temsil ederken, diğeri ileri maliyet yönetim yaklaşımıdır. Geleneksel maliyet yönetimi yaklaşımında genel üretim giderleri önce esas ve yardımcı imalat gider merkezlerinde toplanmakta (I. dağıtım), daha sonra ise yardımcı imalat gider merkezlerindeki giderler esas imal gider merkezlerine tekrar dağıtılmaktadır (II. dağıtım). Son aşamada ise esas imal gider merkezlerindeki toplanan giderler o merkezlerde üretilen mamuller ile ilişkilendirilmektedir. Faaliyet tabanlı maliyetlemede ise giderler faaliyet itibari ile toplanmakta (maliyet havuzları) daha sonra mamulle ilişkilendirilmektedir.³⁶³

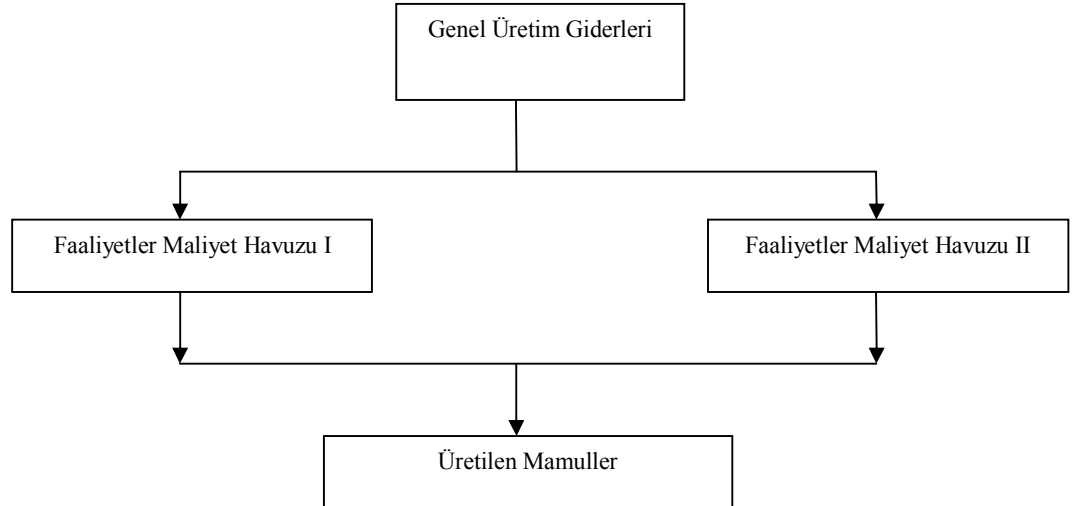
³⁶³ Acar D., “**Küresel Rekabette Maliyet Yönetimi ve Yaklaşımları: Tekstil Sektörü İle İlgili Bir Araştırma**”, Asil Yayınları, Ankara 2005, s.107.

Şekil 5.: Genel Üretim Giderleri Geleneksel Dağıtım Süreci



Kaynak: Acar D., “Küresel Rekabette Maliyet Yönetimi ve Yaklaşımları: Tekstil Sektörü İle İlgili Bir Araştırma”, Asil Yayınları, Ankara 2005, s.107.

Şekil 6.: Genel Üretim Giderleri FTM Dağıtım Süreci



Kaynak: Acar D., “Küresel Rekabette Maliyet Yönetimi ve Yaklaşımları: Tekstil Sektörü İle İlgili Bir Araştırma”, Asil Yayınları, Ankara 2005, s.107.

Faaliyete dayalı maliyet yönteminin uygulanması ile elde sağlıklı maliyet bilgileri satın alma, üretim tasarım, üretim hazırlık, üretim gibi konularda kaynak kullanımı noktasında yöneticileri aydınlatmakta, hangi faaliyetlerin verimli hangi

faaliyetlerin verimsiz olduğu noktasında karar almalarında önemli bir rol oynamaktadır. Böylece işletme yöneticileri elde ettikleri bulgular sayesinde katma değer yaratmayan faaliyetleri ortadan kaldırmakta veya verimli hale getirmek için çaba harcamaktadır.³⁶⁴

Sipariş Maliyet Sistemi

Üretim işletmelerinin büyük bir kısmı seri ve yığın halinde üretim yapmasına karşın bazı işletmeler müşterilerden gelen özel siparişlere göre üretim emirlerini vermektedirler. Sipariş maliyet sistemini uygulayan işletmeler müşterilerin özel isteklerine göre üretim yapıp, bu üretime ait maliyeti hesaplamak durumunda olsalar bile bu her zaman koşul oluşturmamaktadır. İşletmeler belirli ürün gruplarından kısa bir süre sonra satmak amacıyla belirli miktarlarda stoklama yapabilir, bu tür üretim biçimini benimseyen işletmelerde sipariş maliyet sistemini kullanabilirler.

Sipariş maliyet sistemi, işletmede üretilen her bir mamul veya siparişe ilişkin her maliyet unsurunu ayrı ayrı sipariş veya mamul maliyetini özel olarak hesaplamaya olanak sağlayan bir maliyet hesaplama sistemidir.³⁶⁵

Bu yöntemde, maliyet elemanları (direkt malzeme maliyetleri, direkt işçilik maliyetleri ve üretim ile ilgili maliyetler) her bir siparişe doğrudan yüklenmesi esastır. Direkt maliyetler açısından bu işlem oldukça kolaydır ancak endirekt maliyetlerin yani genel üretim maliyetlerinin mamullere dağıtımı oldukça zordur. Yapılan iş ile genel üretim maliyetleri açısından doğrudan bir ilişki kurulamadığından, maliyetler önceden belirlemiş bir yükleme ile yapılan işlere dağıtılır.³⁶⁶

Faaliyet tabanlı maliyet yöntemi ile sipariş maliyet yöntemi birlikte değerlendirildiğinde ise faaliyet tabanlı maliyet yöntemi genel üretim maliyetlerinin dağıtımı noktasında ortaya çıkan olumsuzluğu gidermek amacıyla ortaya çıkan bir yöntem olduğu daha önceki anlatımlarda bahsedilmiştir. Sipariş maliyet yönteminde de genel üretim maliyetleri yüklenmesi zor olmakta ve mamul maliyetleri doğru

³⁶⁴ Güner F., “Yönetim ve Maliyet Muhasebesi Açısından Faaliyete Dayalı Maliyet Sistemi: Bir Konfeksiyon İşletmesinde Uygulama”, http://www.makalem.com/Search/ArticleDetails.asp?nARTICLE_id=4654, (ErişimTarihi:25.09.2009)

³⁶⁵ Yükçü, a.g.e, s.166-167.

³⁶⁶ Topcu, a.g.e, s. 62.

şekilde hesaplanamamaktadır. Faaliyet tabanlı maliyet yöntemi, sipariş ile ilgili gerçekleşen her bir işlemi bir faaliyet olarak baz almakta ve bu faaliyetlerde oluşan maliyetleri mamullere yüklemektedir.

Safha Maliyet Sistemi

Safha maliyet yöntemi ürün farklılığı olmayan ve büyük miktarlarda üretim yapan işletmeler tarafından kullanılan bir maliyet yöntemidir. Ürünlerin üretim tekniği ve üretim süreçleri açısından birbirine benzediği durumlarda safha maliyet yöntemi kullanılabilir. Petrol ve petrol ürünleri, çimento, un, şeker, tuz, kimyevi madde işletmeleri safha maliyetinin uygulanmasına uygun işletmelerdir.

Safha maliyeti ile maliyetleme yapan işletmelerde tek çeşit veya maliyet açısından farklılık yaratmayan ürünlerin üretilmesi nedeniyle ürün maliyetleri daha doğru hesaplanmaktadır. Bu yöntemde önemli olan dönem içinde ortaya çıkan maliyetlerin yine aynı dönemde tamamlanıp bir sonraki safhaya aktarılan birimler ile dönem içinde tamamlanamayıp bir sonraki döneme aktarılan birimler arasında paylaştırılmasıdır. Eşdeğer mamul yaklaşımı ile tamamlanan ve tamamlanmayan birimler arasında bir dağıtım yapılır.

Genel üretim giderlerinin ürünlere dağıtımında sipariş maliyet yönteminde olduğu gibi safha maliyet yönteminde de önceden belirlenmiş yükleme katsayıları kullanılır. Bu yöntemde ürünün geçtiği evre kadar yükleme katsayısı belirlenmektedir. Bu katsayılar yardımı ile safhalara (evrelere) ait genel üretim giderleri, ürünlere aktarılır. Ürünler üzerine yüklenecek birim üretim giderleri işçilik saati, makine saati, gibi hacim bazlı ölçütler kullanılarak hesaplanır. Birim üretim giderlerinin, birim direkt ilk madde ve malzeme giderleri ile birim direkt işçilik giderlerine eklenmesi ile birim maliyet hesaplanmış olur.³⁶⁷

Safha maliyet yöntemi sipariş maliyet yöntemine göre daha basit bir yöntemdir. Safha maliyet yöntemini karmaşık hale getiren dönem sonu ve dönem başı yarı mamullerin olması durumudur.

Safha maliyet yönteminde genel üretim maliyetlerinin hesaplanmasında kullanılan hacim tabanlı maliyetleme yöntemi yerine maliyetler hakkında daha iyi

³⁶⁷ Öker, a.g.e, s.11.

bilgiye sahip olmak maliyetlerin oluşumunu aydınlatmak ve mamul ile maliyetler arasında bağıntıyı doğru şekilde kurmak için safha maliyet yönteminin eksikliğini gideren faaliyet tabanlı maliyet yöntemi ortaya çıkmıştır.

Fiili Maliyet Sistemi

Mamul maliyetlerini gerçekleştirmiş maliyet verilerine göre hesaplayan bir yöntemdir. Fiili maliyet verileri ancak üretim faaliyetinin tamamlanması ve tüm giderlerin gerçekleşmesi halinde elde edilmektedir. Dolayısı ile bu yöntemi uygulayan işletme, mamul birim maliyetini ancak, tüm giderlerin gerçekleşmesinden sonra hesaplayabilir. Gerçekleşmiş maliyet verileri işletmenin defter kayıtlarından elde edilir. Bu sebeple, fiili maliyet yöntemine göre hesaplanan mamul maliyetleri, gerçek maliyettir ve tümü belgeye dayalıdır.³⁶⁸

Standart Maliyet Sistemi

Bir kısım veriler bilimsel biçimde değerlendirilirse ve maliyetin bu verilere göre ileride ne olması gerektiği saptanırsa, ortaya çıkan rakama “standart maliyet” denir. Başka bir açıdan standart maliyet, belirli bir ürünün üretiminde ve normal koşullarda ortaya çıkmış, beklenen maliyetlerdir. Yönetim tarafından gerçekleştirilecek performansın planlanmasında ve sapma analizleri yardımı ile bu performansın gerçekleşip gerçekleşmediğinin kontrolünde kullanılır.³⁶⁹

Gelecekte belirli bir dönem içerisinde maliyetlerin ne kadar olması gerektiğini gösteren standart maliyetler, söz konusu dönem geldiğinde ortaya çıkacak fiili maliyetlerin normal sayılıp sayılamayacağı konusunda bir yargıya ulaşmak amacıyla kullanılabilecek ölçü niteliği taşımaktadır. Böylece standart maliyetler, maliyet kontrolüne etkenlik kazandırmakta, planlama çalışmalarına yardımcı olmakta, çalışanları maliyetler konusunda bilinçlendirmekte ve maliyet muhasebesi uygulamalarına kolaylık sağlamaktadır.³⁷⁰

³⁶⁸ Karakaya M., “**Maliyet Muhasebesi**”, Gazi Kitapevi, Ankara, 2004, s. 258.

³⁶⁹ Kasapoğlu V., “**Maliyet Temeline Dayalı Fiyatlandırma Yöntemleri**”, Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Sakarya, 2007, s.134.

³⁷⁰ Büyükmirza K., “**Maliyet ve Yönetim Muhasebesi**”, Barış Yayınları, Ankara, 1999, s.546-550.

2.8. Faaliyet Tabanlı Maliyetleme Sisteminin Diğer Yönetim Sistemleri ile Karşılaştırılması

Yöneticilerin işletme ile ilgili maliyet stratejileri geliştirmek ve bu stratejileri uygulamaya koyabilmek için gerekli kaynak ve faaliyetler arasındaki ilişkileri anlayabilmeleri noktasında faaliyet tabanlı maliyet sisteminin önemi ortaya çıkmaktadır.³⁷¹

Geliştirilen stratejiler ile birlikte faaliyet tabanlı maliyet sistemi maliyetlerin doğru bir şekilde hesaplanmasını sağlamanın yanı sıra müşteri karlılığı, dağıtım kanalları, işgücü yönetimi ve bir işletmenin karlılığını doğrudan etkileyen diğer alanlar ile ilgili analizlerin yapılabilmesini kolaylaştırmaktadır.³⁷²

Faaliyet tabanlı maliyet sistemi işletmelerde temel faaliyet bilgileri ve bu faaliyetlerin ortaya çıkardığı maliyetler ile ilgilenmektedir. Elde ettikleri bilgiler sayesinde, işletmede meydana gelebilecek değişikliklerin maliyetleri nasıl etkileyebileceği noktasında yöneticilerin alacakları kararlara ışık tutmaktadırlar.³⁷³

Yöneticilerin alacakları kararlarda etkili bir öneme sahip olan faaliyet tabanlı maliyetleme yönteminin diğer yönetim ve muhasebe teknikleri ile de karşılaştırılması gerekir. Bu nedenle toplam kalite yönetimi, tam zamanında üretim sistemi ve kaizen gibi yönetim teknikleri ile faaliyet tabanlı maliyet sistemi karşılaştırılacaktır.

2.8.1. FTM ve Toplam Kalite Yönetimi

Toplam Kalite; ürün ve/veya hizmetlerin geliştirilmesi, müşteri gereksinimlerini karşılayan ve müşterilere satış sonrası hizmetlerin sunulması için kullanılan, tüm personelin katılımına dayanan bir yönetim modelidir.³⁷⁴ TKY israfı önlediği için verimliliği arttıran, maliyetleri düşüren ve bu nedenle rekabet gücünü yükselten bir sistem olarak da ön plana çıkmaktadır.³⁷⁵

³⁷¹ Ünal, a.g.e, s.36.

³⁷² Gökçen G, “Faaliyet Tabanlı Maliyetlemenin İşletme Kararlarında Kullanılması”, Muhasebe Finansman Dergisi, Sayı.23, Temmuz 2004, s.61.

³⁷³ Karacan S., Aslanoğlu S., “Faaliyet Tabanlı Maliyetleme Yönetiminin Temel Mali Tablolar Üzerindeki Etkisi”, Muhasebe ve Denetime Bakış Dergisi, Sayı. 6, Yıl.5, Eylül 2005, s.21.

³⁷⁴ Gedik P., “Kalite Maliyetleri ve Kalite Maliyet Sistemi: Adana’da Toplam Kalite Maliyetini Uygulayan Bir İşletmede Uygulama”, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Adana, 2007, s.29.

³⁷⁵ Taner B., Kaya İ., “Toplam Kalite Yönetiminin Başarıyla Uygulanma Esasları: Bir Hizmet İşletmesi Örneği”, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Cilt. 14, Sayı. 1, 2005, s. 355.

Müşterilerin istekleri sınırsızdır, fakat kaynaklar sınırlıdır. Tüketiciler ürünü seçerken maksimum değer ve memnuniyeti sağlamak isterler.³⁷⁶ Bu nedenle müşteriler kesin ihtiyaçlarına cevap verecek ürünleri satın almak isterler.³⁷⁷ TKY felsefesi ile müşteri ihtiyaçlarının ve beklentilerinin hızlı, sürekli ve hatasız olarak tüm çalışanların katkılarıyla uygun bir maliyetle karşılanmasını amaçlamaktadır.³⁷⁸

TKY'nin temel amacı işletmenin pazar payını, verimliliğini, karlılığını ve rekabet gücünü arttırmaktır. Ancak rekabet gücü somut ölçütler ile ifade edilemez, karşılaştırmalı olarak ele alındığı takdirde bir anlam taşımaktadır. Rakiplere göre kaliteli üretim, düşük maliyet ve hız gibi kavramlar üstünlük sağlamaktadır. Bu üç kavram arasında simetrik olmayan bir ilişki söz konusudur. Bir başka ifade ile maliyetten ya da hızdan hareketle sırasıyla kalite ve hız faktörlerini geliştirmek olanaksız olmasına karşın, kaliteden hareketle maliyet ve hız faktörlerini iyileştirmek mümkündür.³⁷⁹ Toplam kalite yönetimi ile israfın önlenmesi, kalitenin artırılması, işlem zamanının kısaltılması, maliyetlerin düşürülmesi, verimliliğin artırılması ve sürekli iyileştirme sağlanarak yüksek rekabet gücüne ulaşmak mümkün olmaktadır.³⁸⁰

TKY anlayışında, yöneticiler rekabet edebilmede, daha güvenilir ve sağlıklı bilgi sağlamada FTM yönetimini de kullanabilirler. FTM yönetimi işletmedeki süreçleri analiz etmekte ve süreçlerin müşteriler açısından değerini belirlemeye yardımcı olmaktadır. Böylece FTM yönetimi müşteri memnuniyetinin ön planda olduğu TKY'ye destek verebilecektir. FTM yönetimi TKY'yi uygulayan işletmelerde daha iyi kalite bilgisi sağlayarak yönetimin kalite ile kararlarına yardımcı olur ve ısrarla kalite kültürü kavramı içerisine finans fonksiyonunu dahil etmeye çalışır. Kısacası FTM sistemi, TKY'yi uygulayan işletmelere süreç seviyesinde maliyet

³⁷⁶ Kotler P.,Armstrong K, “**Principles of Marketing**”, Prantice Hall International (UK), Ltd, London, 1999, p.3.

³⁷⁷ Peter Paul J., Olsap Jerry C, “**Consumer Behavior and Markering Strategy**”, The Mc Graw-Hill Com,İnc., Chicago, 1996, p.538-544.

³⁷⁸ Naktiyok A., Küçük O., “**Küçük ve Orta Büyüklükteki İşletmelerde (KOBİ) Toplam Kalite Yönetimi (TKY) Kritik Faktörlerinin Örgütsel Performans Üzerine Etkileri**”,Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Sayı. 21, Temmuz-Aralık 2003, s.43-65.

³⁷⁹ Bardakçı A., Ertuğrul İ., “**Toplam Kalite Yönetiminde Hedef Müşteri Tatmini: Ama Müşteri Kim?**”, Review of Social, Economic & Business Studies, Vol.2, s.211.

³⁸⁰ Alkan H., “**İşletme Başarısında Maliyet Yönetiminin Rolü ve Maliyet Yönetiminde Yeni Yaklaşımlar: Ormancılık Açısından Bir Değerlendirme**”, Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, Sayı. 2, 2001, s. 185.

bilgisi sağlayarak doğru bir yönetim, bilgi sistemi oluşumuna katkıda bulunmaktadır.³⁸¹

2.8.2. FTM ve Tam Zamanında Üretim Sistemi

Tam zamanında üretim (TZÜ) müşteri talepleri doğrultusunda üretim yaparak fireleri önlemeye çalışan bir yöntemdir. Dolayısıyla hammadde ve malzemeler gereksinim duyulduğu anda işletmeye gelmekte, böylece sıfır stok veya çok düşük stok düzeylerinde çalışarak stok maliyetleri minimize edilmektedir.³⁸² JIT'i, şirketin bütün bölümlerini etkileyen satın alma, mühendislik, pazarlama, personel, kalite-kontrol, müşteri ve satıcı arasındaki ilişkiyi de belirleyerek israfın azaltılması, verimliliğin artırılmasını amaç edinen bir üretim sistemi olarak tanımlamak mümkündür.³⁸³

TZÜ felsefesi, ürünün değerini arttırmayan tüm unsurları israf olarak tanımlamaktadır. Bu bağlamda, hammadde ve bitmiş ürün stokları ile süreç içi envanterler en önemli israf unsurları olarak belirlenmiştir. TZÜ felsefesi, ürüne herhangi bir değer katmayan işlemi ortadan kaldırarak çıktı zamanını kısaltmaktadır. Ürüne değer katmayan işlemler ortadan kaldırıldığı zaman ise verimliliğin artması beklenmektedir.³⁸⁴

TZÜ felsefesinde sıfır stok veya düşük stokla çalışma mantığı stoklara yapılan yatırım maliyeti ile birlikte elde tutma maliyetlerini azaltmaktadır. Geleneksel maliyetleme sistemindeki endirekt ve direkt üretim giderlerini, yeni sistemde genel üretim maliyetlerine dönüştürmektedir. Genel üretim maliyetleri büyük oranda siparişlerin hacmine bağlıdır. Siparişler arttıkça genel üretim maliyetleride artacaktır. FTM sistemi ise bu maliyetleri üretim süreçlerindeki faaliyetlere bağlı olarak kaynaklara yüklemektedir. TZÜ sistemi ile birlikte kullanılabilen FTM sisteminin, ürün çeşidini ve her ürün çeşidine ilişkin faaliyetlerin maliyetini analiz ederek gerçek ürün maliyetini hesaplamada katkısı olmaktadır. FTM sisteminde direkt işçiliğin yerine genel üretim giderlerinin önemi artmıştır.

³⁸¹ Topcu, a.g.e, s. 67.

³⁸² Cığır, a.g.e, s.33.

³⁸³ Özkan A., Esmeray M., “**Bir Maliyet Kontrol Sistemi Olarak JIT Üretim Sistemi ve Muhasebe Uygulamaları**”, C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, Cilt. 3, Sayı. 1, 2002, s.130.

³⁸⁴ Acar D., Ömürbek N., Eroğlu H., “**Tam Zamanında Üretim Sisteminin Tekstil Sektöründeki Uygulama Boyutları**”, C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, Cilt 7, Sayı 1, 2006, s.23.

TZÜ’ de stokların sıfır olması, üretilen malların maliyetinin, satılan malın maliyetine hemen hemen eşit olmasına neden olmaktadır. Sonuç itibariyle her iki yöntemin bütünsel halde kullanılması ile üretim ve faaliyet maliyetleri daha etkin hesaplanacaktır.³⁸⁵

2.8.3. FTM ve Kaizen

Kaizen genel olarak Japon halkının kültüründe fazlasıyla yer tutan devamlı gelişme ve iyileşme anlamına gelen bir terimdir.³⁸⁶ Sürekli gelişim, her kademedeki çalışan için geçerli olan bir kavramdır. Sürekli gelişim ile iş geliştirmede sonuca değil, sürece odaklılık söz konusudur. Sonuçların iyileştirilmesi isteniyorsa sonucu etkileyen süreçlerin iyileştirilmesi gereklidir.³⁸⁷

Kaizen maliyetleme ise, üretim döngüsü boyunca değişken üretim maliyetlerini sürekli azaltmayı, sürekli iyileştirmeyi vurgulayan bir planlama yöntemidir. Dolayısıyla kaizen maliyetlemenin amacı, üretim döngüsünde maliyet azaltma ve üretimi sürekli olarak iyi yönde geliştirmedir.³⁸⁸

Kaizen maliyetleme sisteminin temel amacı önceden belirlenmiş olan iş standartlarına göre durağan bir üretim sürecine sahip olmak değildir.³⁸⁹ Çünkü çabalar sürekli olabilirse maliyetler de sürekli düşürülebilir. Bu yöntemde, bir önceki dönemde gerçekleşen fiili maliyetler, cari dönemde maliyet azaltımı için temel alınır ve hedef maliyet azaltma oranı belirlenmektedir. Sürekli maliyet azaltımı çabalarında işletmeler hangi maliyet unsuruna daha çok önem vereceğine stratejik amaçları doğrultusunda karar vermelidir.³⁹⁰

Kaizen maliyetleme üretim süreci, maliyet ve faaliyet gibi kavramları sürekli iyileştirerek maliyet azaltımını amaçlarken faaliyete dayalı maliyet yönetimi de değer

³⁸⁵ Acar D., Papatya N., “**Tam Zamanında Üretim Uygulamalarında Faaliyet Tabanlı Maliyet Sisteminin Yararlı Hale Getirilmesi**”, Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Sayı.2, 1997, s.166.

³⁸⁶ Erdoğan Z., Haşit G., Taşer A., “**Tam Zamanlı Üretim Sisteminin Kütahya İlinde Seramik Üretimi Yapan KOBİ’de Uygulanabilirliği Üzerine Bir Araştırma**”, Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, Sayı. 16, Aralık 2006, s.197.

³⁸⁷ Kaygusuz, a.g.e, s. 11.

³⁸⁸ Cığır, a.g.e, s.34.

³⁸⁹ Altınbay A., “**Kaizen Maliyetleme Sistemi: Dinamik Bir Maliyet Yönetim Sistemi**”, Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi Cilt:8, Sayı.1, 2006, s. 107.

³⁹⁰ Gersil A., “**Stratejik Maliyet Yönetimi Kapsamında Ürün Yaşam Seyri Maliyet Yönteminin Analizi ve Bir İşletme Uygulaması**”, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Doktora Tezi, Ankara, 2006, s.42.

katmayan faaliyetlerin elimine edilmesini sağlayarak maliyet azaltımını gerçekleştirmekte ve Kaizen yöntemi ile aynı potada birleşmektedir. FTM yönetimi faaliyetlere odaklanarak faaliyetlerin kullanacağı maliyetleri hesaplayarak Kaizen maliyetlemenin kullanacağı bilgiyi üretmekte, kaizen maliyetlemede elde ettiği bilgiyi kullanarak faaliyetlere yönelerek sürekli iyileştirme sağlamaya çalışmaktadır.³⁹¹

2.8.4. FTM ve Kalite Maliyetleri

Globalleşme ile işletmeler sınırsız ömürlerini idame ettirebilmek ve daha başarılı olabilmek için işletmelerin kendilerini de sürekli geliştirmeleri ve daha ileriye taşınmaları gerekmektedir. 20. yüzyılın ortalarında, değişime ayak uydurabilmek ve pazar payını öncelikle koruyup sonra da büyüebilmek için işletmeler, hatasız üretimin ve hatasız hizmet sunmanın ne kadar önemli olduğunu anlamaya başlamışlardır. Bu farkındalık ile birlikte kalite kavramı günyüzüne çıkarak işletmelere adeta ışık tutmuştur.³⁹²

Kalite kavramı ile ortaya çıkan kalite maliyetleri ise kalitenin en önemli ölçütlerinden biridir. Kalite maliyetleri kalitedeki gelişim ve değişimi ortaya koyan en iyi göstergelerden birisidir.³⁹³

Kalite maliyetleri, işletmelerde hatalı veya kusurlu üretim gerçekleşmemesi durumunda oluşan hataların düzeltilmesi amacıyla yapılan harcamalarla, bu harcamaların alternatif maliyetlerini içeren ve işletmenin tüm faaliyet sürecinde ortaya çıkabilecek soyut ve somut maliyetlerden oluşan kalite ve başarı ölçüm araçlarıdır. Kalite maliyetinin sıfır noktasına ulaşması çok zordur; ancak kalite maliyeti minimize edilebilmektedir. Kaliteyi elde etmek için katlanılan maliyetler, dikkatli bir şekilde izlenip değerlendirildiğinde bunun işletme üzerinde yapacağı olumlu etkiler rahatlıkla görülebilir.³⁹⁴ Dikkatle izlenen maliyetler sonrasında ise işletmeler için maliyetli olanın kaliteli mal ve hizmet üretmek olamadığı, aksine

³⁹¹ Özkan A., Aksoylu S., “**Kaizen ve Faaliyete Dayalı Maliyetlemenin Birlikte Uygulanabilirliği**”, Muhasebe Bilim Dünyası, Cilt.4, Sayı.3, 2002, s.13.

³⁹² Saylık B., “**Kalitesizlik Maliyetleri ve Bir Uygulama**”, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2006, s.3.

³⁹³ Karabınar S., Geyik F., “**Toplam Kalite Yönetiminde Parayla İfade Edilemeyen Maliyet Kalemleri Üzerine Öneriler**”, II. Ulusal Üretim Araştırmaları Sempozyumu, İstanbul, Kasım 2001, s.2.

³⁹⁴ Yumuk G., İnan İ., “**Trakya Bölgesindeki İmalat Sanayi İşletmelerinin Kalite Maliyetlerinin Swot Analizi ile Değerlendirilmesi**”, Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, Sayı. 2, 2005, s.179.

kalitesiz ya da düşük kaliteli mal ve hizmet üretmenin daha maliyetli olacağı sonucu ortaya çıkacaktır.³⁹⁵

Geleneksel maliyet muhasebesi yönteminde genel üretim maliyetlerinin hacim bazlı yükleme anahtarlarına göre dağıtılması ürün maliyeti ve kalite maliyetleri noktasında hatalı bilgiler üreterek hatalı değerlendirmelere sebebiyet vermektedir. FTM yöntemi, daha hassas maliyet için gereçler sağlarken maliyet, kalitenin geliştirilmesi içinde uygun bilgiler ortaya çıkarmaktadır. FTM yöntemi ile işletmelerin başarısı için elde edilecek bilgiler, işletmenin kalite maliyetleri ve diğer teknolojik yöntemlerde kullanılacak bilgileri daha gerçekçi ve tutarlı bir şekilde elde etmeyi sağlayacaktır. FTM ile hem kalite hem de üretim maliyetleri izlenerek bir işletmenin genel üretim maliyetlerinin dağıtımındaki yanlışlıklar minimize edilerek kalite seviyesi arttırılabilir.³⁹⁶ FTM sistemi, geleneksel maliyet muhasebesi sistemine göre daha doğru faaliyet ve süreç maliyetleri içererek, toplam kalite yönetimi için daha iyi kalite maliyet bilgileri içermekte, kalite maliyetleri ile entegre bir şekilde kullanıldığı taktirdede ortak bir veritabanı oluşturabilmektedirler.³⁹⁷

2.9. Türkiye’de ve Dünyada Faaliyet Tabanlı Maliyet Sistemi

Artan rekabet, globalleşme, teknolojiideki gelişmeler ve üretim çevresinde yaşanan değişimler nedeniyle geleneksel yöntemler yöneticilerin planlama ve kontrol ihtiyaçlarını karşılamada sınırlılıkları ortaya çıkarmış ve sorgulanır hale gelmiştir. Bütün bu gelişmeler karşısında her alanda olduğu gibi maliyet ve yönetim muhasebesi alanlarında önemli bir değişim gelişim süreci yaşanmıştır. Muhasebeciler süreç ve yapılarıdaki değişimler ile stratejik faaliyetlerin desteklenmesi üzerine odaklanan yeni teknik ve yaklaşımlara yönelmişlerdir. Bu teknik ve yaklaşımlar arasında faaliyet tabanlı maliyetleme, faaliyet tabanlı yönetim, stratejik performans değerlendirme sistemleri (dengeli puan kartı), değer zinciri analizi v.b. gibi yöntemler yer almaktadır.

³⁹⁵ Çabuk Y., “**Kalite Maliyetleri ve Kalite Maliyetlerini Ölçmede Kullanılan Yöntemler**”, ZKÜ Bartın Orman Fakültesi Dergisi, Cilt.7, Sayı.7, 2005, s.2.

³⁹⁶ Topcu, a.g.e, s. 65.

³⁹⁷ Aslan S., “**Kalite Maliyetlerinin Faaliyet Tabanlı Maliyetleme Sistemine Entegrasyonu**”, Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Cilt.15, Sayı.2, İstanbul, 2008, s.525.

Maliyet ve yönetim muhasebesindeki değişimler akademisyenler, mesleki kuruluşlar ve uygulamacılar tarafından pek çok yönüyle araştırılmıştır.³⁹⁸

2.9.1. Dünyada FTM Gelişmeleri

Sanayileşmiş ülkelerde, rekabet koşullarına uygun olarak değişen üretim ortamlarının maliyet sistemlerine etkileri araştırmalara konu olmuştur. 1987-2000 yılları arasında İngiltere ve ABD’de yayınlan dergi ve makalelerde 15 tane saha araştırmasının yapıldığı belirlenmiştir. Yapılan araştırmalar metodoloji, kapsam, sektör olarak farklılıklar gösterdiğinden zaman zaman tutarsızlıklar görülmektedir.

ABD ve İngiltere FTM’nin liderliğini yapan ülkeler olarak ortaya çıkmaktadır. Diğer endüstrileşmiş ülkeler ise konuya 1990’ın ikinci yarısından sonra daha fazla ilgi göstermeye başlamışlardır.

2.9.2. Türkiye’de Faaliyet Tabanlı Maliyetleme Uygulamaları

2.9.2.1. Türkiye’deki İşletmelerin Maliyet Yapısı

Türkiye’de 2001 yılında borsaya kayıtlı işletmelerin İstanbul Menkul Kıymetler Borsası’na (İMKB) verdiği raporlar esas alınarak bir araştırma yapılmıştır. Bu araştırmanın sonucuna göre 1992 ve 1997 rakamlarına bakıldığında direkt madde maliyeti toplam üretim maliyeti içinde büyük payı oluşturmakta bunuda genel üretim maliyetleri izlemektedir. Direkt işçilik maliyetlerinin ise toplam içerisindeki payı oldukça düşüktür. 1992 ve 1997 ortalamaları karşılaştırıldığında en çarpıcı değişiklik direkt işçilik oranında görülmektedir. 1992 toplam maliyetler içinde %12 olan direkt işçilik payının 1997’de %7 seviyelerine indiği görülmüştür.³⁹⁹

Sonuç olarak, endirekt maliyetlerin dağıtımı için baz alınan direkt işçilik maliyetlerinin toplam maliyetleri içerisindeki payının azalması önemi bir bulgu oluşturmaktadır ve yöneticiler tarafından bunun değerlendirilmesi gerekmektedir.⁴⁰⁰

2.9.2.2. Türkiye’deki Faaliyet Tabanlı Maliyetleme Sistemi Uygulamaları

Türkiye’de 2002 yılında 88 büyük sanayi işletmesini kapsayan bir araştırma yapılmıştır. Araştırmanın amacı FTMS’nin Türkiye’deki işletmelerde ne ölçüde tanındığı, uygulanıp uygulanmadığı, uygulanmıyorsa niçin uygulanmadığı sorularına

³⁹⁸ Dönmez A., vd. “Yönetim Muhasebesinin Kavramsal Gelişim Sürecinin Değerlendirilmesi”, Akdeniz Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 2006, s.179.

³⁹⁹ Öker, a.g.e, s.95-96.

⁴⁰⁰ Öker, a.g.e, s.95-96.

cevap aramaktır. Araştırma konusu işletmelerden hiçbiri FTMS'yi uygulamamaktadır. %29'u FTMS'yi uygulamayı düşünmekte, %71'i ise bu yöntemi uygulamayı düşünmemektedir. İşletmeler FTMS'yi uygulamama nedeni olarak; %58'i varolan sistemin yeterli olduğunu, %26'sı FTMS'nin işletme yapısına uygun olmadığını, %8'i FTMS'nin faydasının çok olduğunu, %8'i ise bu yöntemi iyi bilmediğini ifade etmişlerdir.⁴⁰¹

Araştırma sonuçlarına göre; FTMS'yi uygulayan işletme bulunmamakla birlikte, işletmelerin %29'u FTMS'nin üzerinde çalıştığını belirtmiştir. Aynı çalışmada FTMS'yi kullanmayı düşünen işletmelerin maliyet yapıları ile bu yöntemi hiç düşünmeyenlerin maliyet yapıları karşılaştırılmış; ama literatürü destekleyen bir sonuca ulaşılamamıştır. İstatistiksel olarak tek anlamlı ilişki FTM yöntemini kullanmayı düşünen işletmeler ile işletme büyüklüğü arasında bulunmuştur. Çeşitli ülkelerde FTMS ve işletmelerin özellikleri (büyüklük, ürün çeşitliliği, maliyet yapısı ve rekabet koşulları gibi yeni yöntemleri kullanmayı zorlayacak özellikler) arasındaki ilişkileri irdeleyen araştırmalara bakıldığında, istatistiksel olarak en kuvvetli ilişkinin işletmenin büyüklüğü ile kurulduğu görülmüştür. Bu sonuçlar, Türkiye'de de yeni yöntemlerin uygulanmasının getireceği ek maliyetlerin ancak büyük ölçekli işletmeler tarafından karşılanabileceği düşüncesini kuvvetlendirmektedir.⁴⁰²

Ayrıca, işletme yazınında birçok araştırma olmakla birlikte FTM'nin uygulanmasına yönelik bazı araştırmaların, ülkemizdeki hizmet işletmelerinde (Çil 2007, Erden 2004, Akgün 2004, Elitaş 2004, Öker 2003) ve imalat işletmelerinde (Alkan 2005, Topcu 2005, Dumanoglu 2005, Karacan ve Aslanoğlu 2005, Ülker 2005, Bengü 2005, Öker 2003, Parlakkaya ve Altan 2001) olduğu görülmektedir.⁴⁰³

2.10. Faaliyet Tabanlı Maliyetleme Sisteminin Üstün ve Zayıf Yönleri

Çağdaş üretim düşüncesi ile rekabet üstünlüğünün sağlanabilmesi için işletmelerde, sürekli iyileştirme yapmak gereklidir. Sürekli iyileştirmenin temel amacı ise gereksiz maliyetlerin elimine edilmesi, toplam üretim zamanının kısaltılması,

⁴⁰¹ Altunay, a.g.e, s.55-56.

⁴⁰² Altunay, a.g.e, s.55-56.

⁴⁰³ Coşkun A., Güngörmüş A., "Özel İnşaat (Yap-Sat) İşletmelerinde Faaliyet Tabanlı Maliyetleme Yönteminin Uygulanması", MÖDAV Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi, Yıl.10, Sayı.2, Haziran, 2008, s.214.

kalitenin yükseltilmesi, çalışanların verimliliğinin yükseltilmesi ve maliyetlerin azaltılmasıdır. İşletme yöneticileri bu amaçlara ulaşabilmek için mamul maliyetleri ile ilgili gerekli bilgiye sahip olmak zorundadır. Buna göre faaliyet tabanlı maliyet sisteminin sağladığı üstünlükler şöyle belirtilebilir:⁴⁰⁴

- FTM, mamul maliyetlerinin doğru bir şekilde tespit edilme şansını artırır,
- Yöneticilere doğru zamanda doğru maliyet bilgileri sunar,
- Farklı üretim alternatiflerinin dikkate alınmasını sağlar,
- Operasyonel verimliliğe ve aynı zamanda verimsizliğe dikkat çeker,
- Faaliyet performansları için finansal değerlendirmeler uygular,
- Faaliyet, ürün ve müşteri karlılıklarının hesaplanmasında daha iyi sonuçlar vermektedir,
- FTM Sistemi geleneksel yöntemlerin gereken önemi vermediği, üretimle ilgili olmayan pazarlama ve dağıtım maliyetleri ile ilgili geçerli bilgiler elde edilmesini sağlamaktadır,
- Sadece üretim işletmeleri için geliştirilmiş bir sistem değil, hizmet işletmeleri için de uygun ve geçerlidir,
- FTM ile süreç değer analizi yapılarak değer yaratan veya yatmayan süreçler, kolaylıkla ortaya konmakta böylece iyileştirmeler kolaylıkla yapılmaktadır,
- FTM yönteminde, performans ölçümünde finansal olmayan ölçütler de izlenmekte ve değerlendirilmektedir. Dolayısıyla performans ölçümü daha sağlıklı olur şeklinde sıralanmaktadır.

⁴⁰⁴ Alkan A. “Faaliyet Tabanlı Maliyet Sistemi ve Bir Uygulama”, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Sayı.13, 2005, s.47, Yazıcı N., “Maliyet Yönetim Sistemlerinin Türk Hazır Giyim Sektörünün Rekabet Gücüne Etkisinin İncelenmesi”, Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Doktora Tezi, Erzurum 2007, s.130, Koşan L., “Sürece Dayalı Faaliyet Tabanlı Maliyetleme Sisteminin Müşteri Karlılık Analizinde Kullanılması: Bir Konaklama İşletmesinde Uygulama”, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Doktora Tezi, Adana 2007, s.62 ve Karacan ve Aslanoğlu, a.g.m, s.23. bakınız.

FTM saymış olduğumuz üstünlüklerinin yanı sıra bazı zayıf yönleri de bulunmaktadır. Bunlar:⁴⁰⁵

- FTM yöntemi, genel kabul görmüş muhasebe ilkeleri ile uyuşmamaktadır. Dolayısıyla FTM yöntemi, işletmelerin dış raporlama gereksinimini karşılamamaktadır,
- Tesis seviyesindeki faaliyetlere ait maliyetler, ya keyfi bazı temeller kullanılarak ürünlere dağıtılmakta ya da bunlar dönem gideri olarak kabul edilmektedir. Bu da FTM yönteminin daha doğru mamul maliyetleme iddiasının önemini azaltmaktadır,
- FTM yöntemi departmansal ya da işlevsel bilgi sağlamadığı için bunların maliyetlerini hesaplamamaktadır,
- FTM yöntemine en çok yönetilen eleştiri, bu yöntemin kullanılması ve uygulanmasındaki zorluktur,
- FTM yöntemine yöneltilen eleştirilerden birisi de yöntemin çok karmaşık olmasıdır,
- FTM yöntemi, yapı olarak esnek değildir. Bu da bazı gereksiz faaliyetlerin ölçümüne kaynak ve zaman harcanmasına neden olabilir,
- FTM yöntemi, stratejik bir araç olarak kullanıma daha uygundur. Dolayısı ile kısa vadeli sorunlara çözüm getirmektedir.

Sistemin zayıf ve üstün yönleri incelediğinde FTM uygulayacak işletmelerin sisteme ait zayıflıkları giderdiği taktirde rekabet avantajı sağlayacağı söylenebilir.⁴⁰⁶

FTM sistemi geleneksel maliyet muhasebesi yöntemlerindeki eksikleri gidermek amacıyla ortaya çıkmış bir yöntemdir. FTM yöntemi işletme yöneticilerinin alacakları kararlarda yol gösterici olarak işletmenin karşılaşacağı olumsuz durumlardan korumaktadır. Her ne kadar sistemin bir çok olumlu yanı bulunsu da FTM'yi işletmenin bütün sorunlarını ortadan kaldıracak bir mucize olarak görmemek gerekir. Sistemin uygulanması noktasında karşılaşılabilecek bazı

⁴⁰⁵ Velioğlu, a.g.e, s.49.

⁴⁰⁶ Velioğlu, a.g.e, s.49.

zorluklar ve engeller ile karşılaşılmakta, bu da sisteme yönelik bazı eleştirilerin ortaya çıkmasına sebebiyet vermektedir. Bu eleştiriler şunlardır:⁴⁰⁷

İlk eleştiri, FTM sisteminin kurulması ve işletmeye entegre edilmesinin maliyetli olmasıdır. Sitemin tasarımında öncelikle, faaliyetler ve maliyet etkenleri tanımlanmakta, her bir faaliyet için maliyet takibi yapılmakta ve faaliyetlerin maliyetleri, maliyet etkenleri yardımı ile mamullere yüklenmektedir. Bütün bu işlemler gerçekleştirilirken sistemin sık sık gözden geçirilmesi, aksaklıkların düzeltilmesi ve gerekli iyileştirilmelerin yapılması gerekmektedir. Maliyet yönteminde en önemi unsur fayda maliyet analizinin yapılmasıdır. FTM ile elde edilecek fayda ile katlanılacak maliyet arasında doğru bir dengenin kurulması gerekir.

İkinci bir eleştiri ise sistemin karmaşıklığı ve uygulama zorluğudur. Karmaşıklığa genellikle faaliyet maliyetlerinin mamullere yüklenmesi aşamasında, maliyet etkenlerinin sayısının çokluğu neden olmaktadır. Bu da yöneticilerin bu sistemi anlamalarını zorlaştırmakta, anlaşılmayan bir sistem de gerekli faydayı sağlayamamaktadır.

Diğer bir eleştiri ise mamul fiyatlarını belirlemede, mamul maliyet bilgisine ihtiyaç olmadığı, fiyatların piyasada olduğundan dolayı maliyetlerin belirlenmesinde çok fazla titiz davranmaya ve işletmeye ek maliyet getirecek bir sisteme gerek olmadığı yönündedir. Ancak mamul maliyet bilgisine ihtiyaç olmadığı düşüncesi işletmeler için çok tehlikelidir. Çünkü mamullerin karlılıkları hesaplanırken doğru maliyet bilgisine ihtiyaç vardır. “Ölçemezsen yönetemezsin” felsefesinde olduğu gibi doğru maliyet ölçümü yöneticilerin gelecekte alacakları kararlara ışık tutacaktır.⁴⁰⁸

Geleneksel maliyetleme sisteminde olduğu gibi FTM sisteminde de tarihi verilerin kullanılması diğer bir eleştiri oluşturmaktadır. Tarihi veriler her ne kadar geçmişte kalmış olsa da işletmenin gerçekleşmiş verileridir. Bu nedenle tarihi veriler ile beklenen değer karşılaştırılmalıdır.

⁴⁰⁷ Büyükşalvarcı A., “Faaliyet Tabanlı Maliyetleme ve Bankalarda Bir Uygulama”, Selçuk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Yüksek Lisans Tezi, Konya, 2004, s.50-53.

⁴⁰⁸ Büyükşalvarcı, a.g.e, s.50-53.

İşletmelerin örgüt kültürleri ve organizasyon yapıları birbirlerinden farklıdır. FTM uygulayacak işletmeler üretim sitemlerine ve kurum kültürlerine uygun bir şekilde FTM'yi oluşturmalı ve beklentilerine cevap verecek sistemleri uygulamalıdır.⁴⁰⁹

⁴⁰⁹Büyükşalvarcı, a.g.e, s.50-53.

3.BÖLÜM

MERMER SEKTÖRÜ İŞLETMESİNDE UYGULAMA

3.1. Sektör Hakkında Genel Bilgi

Mermer çağlar boyunca insanların yaşadıkları ortamlarda, yapı ve sanatsal tasarımlarında kullanılarak tarihsel çağların simgesi olmuştur.⁴¹⁰

Doğal taşların, seçimlerinde moda, mimari ve dizayn önemli rol oynamış, yaşamın vazgeçilmez bir parçası olmaya devam etmiştir. Çok eski çağlardan beri medeniyetleri kurulmasında ve kültürlerin gelişmesinde önemli bir rol oynayan mermer, fonksiyonel özellikler yanında insanların estetik ve sanat zevklerini tatmin etmek üzere doğal taş içerisindeki ayrıcalıklı üstünlüğünü günümüzde de sürdürmektedir.⁴¹¹

Ülkemiz genelinde şehirlerin nüfus yoğunluğunun artması ile birlikte konuta olan talep de yoğun olarak devam etmektedir. Konuta olan talep ile birlikte yapılaşmanın önemi artmakla eş zamanlı olarak konut sayısı da çoğalmaktadır. Konuta olan talep yeni yapıları zorunlu kılmakla beraber yeni yapıların hem mimari hem de iç yapısında doğaltaş kullanımına yoğun olarak rastlandığı görülmektedir. Önemli bir unsur olarak ortaya çıkmaya başlayan mermerin tanımını hem ticari hem de jeolojik açıdan yapmak gerekir.⁴¹²

Jeolojik tanıma göre; mermerler, kalker (CaCO_3) ve dolomitik kalkerin ($\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$) ısı ve basınç altında başkalaşıma uğrayıp yeniden kristalleşmesi sonucunda yeni bir yapı kazanarak meydana gelen doğal taşlardır.

Ticari tanıma göre mermer, 3213 sayılı maden kanununa göre ticari standartlara uygun boyutlarda blok verebilen, kesilip parlatılan veya yüzeyi işlenebilen ve taş özellikleri kaplama taşı normlarına uygun olan her türden taş (tortul, magmatik, metamorfik) olarak adlandırılmaktadır.⁴¹³

⁴¹⁰ Önenç D., “Mermer Aranmalı mı? ”, MTA Doğal Kaynaklar ve Ekonomi Bülteni, Sayı.1, 2006, s.24.

⁴¹¹ <http://istanbulmermercilerodasi.com/web/?pageid=34>, (Erişim Tarihi:08.09.2009).

⁴¹² Kolaylı H., v.d., “İspir Çamlıkaya (Erzurum) Papatya Desenli Diyoritlerinin ‘Mermer’ Olarak Kullanılabilirliğinin İncelenmesi”, Türkiye IV. Mermer Sempozyumu, Mersem Bildiriler Kitabı, Aralık, 2003, s.270.

⁴¹³ Sarıtaş A., “Burdur İli Mermer Sektörünün Kurumsal ve Ekonomik Yapısı”, Akdeniz Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Antalya, 2003, s.3.

Bir doğal yapı taşının ekonomik özelliğini koruyabilmesi için taşıdığı renk ve deseni homojen bir biçimde korumasının yanında belli bir rezerve sahip olması ve bu rezervin blok verebilecek özelliği olması gerekmektedir. Doğal yapı taşlarının renginin ve deseninin kadul edilebilir bir orijinallığe sahip olması yanında ortalama bir verimle blok alınabilir bir yatağın işletilebilmesi için jeolojik, fiziksel ve kimyasal özellikler de dikkate alınmaktadır.⁴¹⁴

Mermerlerin ekonomik özellik kazanabilmesi için, ana kayadan koparılarak piyasada istenilen boyutlara getirilmesi ile üretim safhası gerçekleştirilmektedir. Bu amaçla tarihte çok eski devirlerden bu yana farklı araçlar ve yöntemler kullanılmaktadır.⁴¹⁵ Günümüzde mermer üretimini veya başka bir deyişle mermer işletmeciliğini, mermer atölye işletmeciliği ve mermer fabrika işletmeciliği olarak ikiye ayrılmaktadır.

Ocaklarda asıl üretimden artmış olan takoz ve molozları, küçük mermer bloklarını, fabrikalardan elde ettikleri plaka ve levhaları fabrikalara göre daha düşük kapasite ile taş kesme makinaları ve tornalar kullanarak işleyen küçük mermer işletmecilikleri, mermer atölyelerini oluştururlar. Mermer atölyeleri mutfak tezgahları, mezar taşı yapımı, hediyelik eşya, biblo, sehpa, satranç takımı gibi işleri üretmek amacı ile işletilen kuruluşlardır.

Mermer atölyelerinin büyük bir çoğunluğunu dekorasyon işleri ile uğraşan atölyeler oluşturur. İnşaat sektörüne yönelik çalışan mermer atölyeleri mutfaklar, otel müşteri kabul masaları, lokantalar gibi iş yerlerinde banko, denizlik, rıht, eşik, evye (lavabo), harpuşta (köşe), rıht ve şömine yapımı ile yer döşemelerinin slim işlerini yaparlar. Masa sandalye gibi özel imalatları da bulunmaktadır. Torna makinesi olanlar ise havuz işlerini, sütun ve merdiven trabzanlarını da yapabilirler.⁴¹⁶

⁴¹⁴ Akkoyun Ö., “Mermer İşleme Tesislerinde Kalite Maliyetlerine Bağlı Üretim Optimizasyonu”, Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, Eskişehir, 2006, s.39.

⁴¹⁵ Karakuş A., “Bazı Mermer Birimleri İçin Optimum Plaka Kesme Koşullarının Araştırılması ve Mermer Malzeme Özellikleri İle İlişkilendirilmesi”, Cumhuriyet Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, Sivas, 2007, s.4.

⁴¹⁶ Akkoyun, a.g.e, s.41.

Mermer atölye işletmeleri küçük çaplı işler alıp genel olarak iç piyasaya çalışırlar. Kesme, boyutlama ve bazen de paketlenme makinaları kullanabilirler. Ülkemizde 1000' e yakın mermer atölyesi bulunduğu varsayılmaktadır.⁴¹⁷

Ocaklarda üretilen mermer bloklarını kesip boyutlandıran, parlatıp cilalayan işletmeler mermer fabrikalarıdır. Genel olarak benzer bir yapılanma gösteren mermer fabrikaları sadece strip ya da plaka üretebildiği gibi büyük çaplı masa sehpa üretimi yapan işletmeler de bulunmaktadır. Mermer fabrikaları genel olarak birbirine benzer özellikler göstermelerinin yanında hemen hemen her amaca uygun makine parkını bulundurmak ve kullanmak yönünde eğilim gösterirler.⁴¹⁸

Mermer fabrikalarının faaliyetlerini yürütebilmeleri ve ekonomik katma değer sağlamaları çeşitli mevzuatlara bağlanmıştır.⁴¹⁹ 3213 sayılı kanunun yürürlüğe girmesi ile mermer işletmeleri yasal güvenceye kavuşmuş ve bürokratik engellerin azaltılmasıyla daha kısa yoldan ruhsatlandırma olanağı bulmuş; ruhsat sayısı, üretim ve ihracatta önemli oranlarda artışlar gerçekleşmiştir.⁴²⁰ Yasal çerçevenin yanı sıra mermer faaliyetlerin yürütülmesi esnasında gerekli olan ruhsatlandırma ve arama faaliyetleri, maden işletilmesi için gerekli izinlerin alınması gerekmektedir.⁴²¹

Mermer faaliyetlerin ülkemizde yerine getirilmesi noktasında yasal hükümler ve kurumsal izinler bulunmakla birlikte işletmelerin dünya ticaretinde boy göstermeleri sebebiyle uymaları gereken birtakım standartlar söz konusu olacaktır.⁴²²

Doğaltaşın uluslar arası alanda geçerli olabilmesi için, ürün kalitesi bakımından bazı spesifikasyonlara sahip olması ve uygun belgeler ile bunu kanıtlaması gerekmektedir. Bu noktada ülkemizde TSE yayınladığı türk standartları

⁴¹⁷ <http://istanbulmermercilerodasi.com/web/?pageid=34>, (Erişim Tarihi:08.09.2009).

⁴¹⁸ Karaca Z., “**Mermer İşleme Tesislerinin Teknik e Ekonomik Optimizasyonu**”, Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, İzmir, 1997, s.5.

⁴¹⁹ Şatırcı Y., “**Türkiye Mermer Sektörünün Sorunları ve Çözüm Önerileri**”, Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Kütahya, 1999, s.42.

⁴²⁰ Süer İ., Şenol N., “**Mermer Sanayi İşletmelerinin Temel Sorunları**”, Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, Sayı.5, Mayıs, 2001, s.32.

⁴²¹ Tohumcuoğlu İ., “**Mermer Sanayi İşletmelerinde Muhasebe Organizasyonu; Muğla İlindeki Mermer Sanayi İşletmelerinin Muhasebe Sistemine Yönelik Bir Araştırma**”, Muğla Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Muğla, 2006, s.23-24.

⁴²² Büyüksağis S., Bozkurt R., “**Doğaltaş Endüstrisinde Standardizasyon ve Kalite Kontrolünün Önemi ve Genel Uygulama Alanları**”, Türkiye III.Mermer Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Afyon, 2001, s.352.

bulunmaktadır.⁴²³ Ülkemiz standartları yanı sıra ihracat yapan işletmelerin uymaları gereken Uluslararası standartlar Avrupa ve Amerika’da farklılık göstermektedir.⁴²⁴

Ülkelerin kalkınmalarında ve geleceklerine yön vermelerinde zengin hammadde kaynaklarına sahip olmanın önemi artmaktadır. Bu nedenle yer altı kaynakları açısından zengin olan ülkelerin kalkınma öncelikleri devam edeceği öngörülmektedir.⁴²⁵

Dünyanın en zengin doğal taş rezervlerinin bulunduğu Alp kuşağında yer alan ülkemiz, bu kuşakta yer alan diğer ülkeler gibi (Portekiz, İspanya, İtalya, Yunanistan, Türkiye, İran ve Pakistan) renk ve mineral çeşitliliğine sahip mermerler açısından çok büyük bir potansiyele sahiptir.⁴²⁶

Yurtdışında yayımlanan makalelerde, dünyada yaklaşık 15 milyar metreküp mermer rezervi bulunduğu görüşü hakimdir. Alp – Himalaya Kuşağı içerisinde yer alan ülkemizde ise dünya mermer rezervinin %33’üne, bazı kaynaklarda ise %40’ına sahip olduğu belirtilmektedir.⁴²⁷

Dünya doğal taşlarının %70’i Çin, İtalya, İspanya, Türkiye, Hindistan, Brezilya, ve Portekiz’de üretilmektedir. Son yıllarda, Çin, Türkiye ve Brezilya üretim miktarı yükselen ülkeler arasında ilk sıraları almaktadır.⁴²⁸

Marmara ve Ege Bölgesi başta olmak üzere, Trakya’dan Doğu Anadolu’ya kadar tüm coğrafi bölgelerde 589 milyon m³ görünür, 1.545 milyar m³ muhtemel ve 3,027 milyar m³ mümkün rezerv bulunmaktadır.⁴²⁹ Yani ülkemizdeki toplam rezerv potansiyelinin 5 milyar 161 milyon metreküp civarında olduğu tahmin edilmektedir.⁴³⁰ Bu rezervlerden Afyon, Muğla, Denizli, Burdur, Antalya, Eskişehir, Konya, Marmara Adası, Balıkesir, Bilecik, Çanakkale, Elazığ, Kayseri, Kırklareli,

⁴²³ <http://www.tse.org.tr/TSEIntWeb/Standard/Standard/StandardAra.aspx>, (Erişim Tarihi:10.09.2009).

⁴²⁴ <http://esearch.cen.eu/ExtendedSearch.aspx>, (Erişim Tarihi:13.09.2009).

⁴²⁵ Çetin T., “**Türkiye Mermer Potansiyeli, Üretimi ve İhracatı**”, Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt.23, Sayı.3, Ankara, 2003, s.244.

⁴²⁶ Gürcan S., Sabah E., “**Türkiye ve Afyon’da Mermer Sektörünün Gelişim Trendi**”, Türkiye IV.Mermer Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Afyon, 2003, s.389.

⁴²⁷ Sarıtaş, a.g.e, s.34.

⁴²⁸ Atay C., “**The Sectoral Analysis of The Marble Industry as an Emerging Market: The Aegean Region**”, İzmir Ekonomi Üniversitesi Sosyal Bilimler Yüksek Lisans Tezi, İzmir, 2006, s.6.

⁴²⁹ Gürcan ve Sabah, a.g.e, s.389.

⁴³⁰ Tunca Z., Aytemiz L., Özaltın O., Göçmen G., “**Mermer İhracatçısı İşletmelerin Mevcut Durumlarına İlişkin Bir Araştırma**”, Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Cilt.12, Sayı.3, Isparta, 2007, s.177.

Diyarbakır ve Bursa ülkemizde en yoğun üretim yapılan bölgeler olmakla birlikte, henüz mevcut potansiyelin çok küçük bir dilimi değerlendirebilmektedir.⁴³¹

Ülkelerin ekonomik anlamda güçlü olmalarının en önemli etkenlerinden birisi de doğaltaş kaynaklarını etkin şekilde kullanmalarındır. Dünya da mermere olan talep sürekli artarak sektörün cazibesini arttırmaktadır.⁴³² Dünya üretiminin hızla artmasında Çin, Hindistan ve Türkiye önemli rol oynamaktadır.⁴³³ Tabloya bakıldığında İran'ın üretiminde artan bir eğilim gösterdiği görülmektedir.⁴³⁴

Tablo 6.: Dünya Mermer Hammadde Üretimleri

ULUSLAR ARASI HAMMADDE ÜRETİMİ				
ÜLKELER	2005	2006	2007	2008
ARJATİN	254.000	280.000	300.000	250.000
BREZİLYA	6.900.000	7.521.000	7.970.000	7.500.000
KANADA	135.465	133.878	140.840	150.000
ÇİN	21.000.000	21.500.000	22.000.000	21.000.000
HIRVATİSTAN	175.000	170.000	180.000	170.000
MISIR	2.800.000	3.300.000	3.500.000	3.600.000
FİNLANDİYA	859.283	827.897	800.000	780.000
FRANSA	1.200.480	1.214.600	1.200.000	1.200.000
JAPONYA	159.508	160.419	160.000	150.000
YUNANİSTAN	2.100.000	2.200.000	2.000.000	1.800.000
HİNDİSTAN	17.367.000	19.000.000	21.500.000	21.000.000
İRAN	10.493.000	11.045.000	11.100.000	11.000.000
İTALYA	10.658.758	10.554.903	10.048.221	9.500.000
NORVEÇ	300.000	320.000	300.000	300.000
POLONYA	1.100.000	1.100.000	1.100.000	800.000
PORTEKİZ	2.948.732	3.122.358	3.201.535	3.100.000
SURİYE	926.057	733.365	850.000	900.000
SLOVENYA	36.395	32.355	35.000	35.000
İSPANYA	7.987.000	8.300.000	8.220.000	7.700.000
AMERİKA	1.360.000	1.330.000	1.390.000	1.450.000
AFRİKA	750.000	700.000	650.000	600.000
TAYLAND	114.483	69.792	73.356	70.000
TÜRKİYE	8.250.000	9.400.000	9.500.000	10.000.000
TOPLAM	97.621.161	102.735.567	105.918.952	102.805.000

Kaynak: <http://www.stat.immcarrara.com/stone/stone-sector.asp>.

Ülkemiz mermer üretimi ve ticaretinde önde gelen ülkeler arasında yer almaktadır. 1980 yılında sadece 4 milyon dolar olan doğal taş ihracatımız, 1990 yılında 40 milyon dolar, 2000 yılında 568 milyon dolar, 2007 yılı sonunda 1,2 milyar

⁴³¹ Gürcan ve Sabah, a.g.e, s.389.

⁴³² “Doğaltaş Harikalar Diyarı Türkiye”, Türkiye Mermer Doğaltaş ve Makineleri Üreticileri Birliği, İstanbul, 2008, s.182.

⁴³³ Azizoğlu M., “Çukurova Bölgesindeki Mermer Ocaklarının Pazar Durumu ve Ekonomik Açından Değerlendirilmesi”, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Adana, 2005, s.11.

⁴³⁴ <http://www.stat.immcarrara.com/stone/stone-sector.asp>, (Erişim Tarihi:14.09.2009).

dolar ve 2008 yılında 1,4 milyar dolara ulaşmıştır. Bu süreçte, katma değeri düşük blok mermer ve traverten ihracatı yerine ülkede daha çok katma değer yaratan işlenmiş mermer ve traverten ihracatı da daha önemli hale gelmiştir. Geçmiş yıllarda ağırlıklı olarak hammadde ihraç eden Türkiye bugün, doğal taş ihracatının %67'sini işlenmiş, %22'sini ham blok ve %11'ini yarı işlenmiş olarak gerçekleştirmektedir. Söz konusu artışta, ülkemizdeki altyapı ve teknoloji eksikliklerinin giderilmesi, yeni yatırımlara yönelinmesi ve tanıtıma önem verilmesi gibi unsurlar önemli rol oynamakla birlikte dünyada ekolojik ve estetik görünümlü malzemelere olan ilgi de artarak devam etmekte ve bunun sonucunda doğal taş ürünleri, mimar ve tasarımcılar tarafından daha fazla tercih edilmektedir.⁴³⁵ Tercih sebebi olan mermerin ülkeler bazında ithalat ve ihacat değerleri yıllar itibariyle tablo 7'de gösterilmiştir.⁴³⁶

Tablo 7.: Dünya Mermer İthalat ve İhracat Rakamları

MERMER İTHALATI (TON)			
ÜLKELER	2006	2007	2008
ARNAVUTLUK	77.250	56.500	48.310
AVUSTURYA	35.420	34.750	33.420
BELÇİKA	217.420	219.00	197.910
BREZİLYA	103.920	127.610	152.100
KANADA	10.010	9.600	7.810
ÇİN	3.441.870	4.432.660	5.139.960
KORE	428.070	580.790	638.800
DANİMARKA	17.390	14.520	14.530
FİNLANDİYA	2.270	2.700	2.640
FRANSA	150.660	163.070	178.480
ALMANYA	161.820	187.920	154.350
JAPONYA	129.810	128.070	85.280
YUNANİSTAN	326.850	397.210	108.101
HONG KONG	205.750	194.040	190.720
HİNDİSTAN	239.780	276.710	381.160
İRLANDA	35.610	43.840	39.810
İTALYA	778.780	885.200	847.510
LİTVANYA	4.604	4.411	3.530
NORVEÇ	12.170	4.290	3.780
HOLLANDA	99.220	118.440	88.980
POLONYA	75.210	91.470	91.880
PORTEKİZ	56.060	74.770	59.810
BİRLEŞİK KRALLIK	195.280	226.160	235.720
ÇEK CUMHURİYETİ	7.170	7.120	10.790
RUSYA	135.430	176.170	178.50
SİNGAPUR	54.860	56.580	64.360
SLOVENYA	7.550	7.386	9.790
İSPANYA	528.960	559.200	367.040

⁴³⁵ <http://www.immib.org.tr/312.aspx>, (Erişim Tarihi:15.09.2009).

⁴³⁶ <http://www.stat.immcarrara.com/stone/stone-sector.asp>, (Erişim Tarihi:15.09.2009).

AMERİKA	3.070.990	2.938.480	2.475.360
AFRİKA	84.440	93.460	85.770
İSVEÇ	10.140	10.640	10.440
İSVİÇRE	35.140	38.800	41.650
TAYVAN	250.680	286.530	285.330
TAYLAND	30.510	32.360	39.820
TÜRKİYE	34.630	44.400	44.640
UKRAYNA	26.700	37.430	59.520
TOPLAM	11.082.424	12.562.287	12.377.601
MERMER İHRACATI (TON)			
ÜLKELER	2006	2007	2008
ARNAVUTLUK	3.750	7.690	10.270
AVUSTURYA	11.680	9.480	7.660
BELÇİKA	198.150	303.520	256.530
BREZİLYA	15.680	10.930	15.500
KANADA	860	550	2.030
ÇİN	1.789.760	2.337.960	2.426.150
KORE	2.640	1.750	1.220
DANİMARKA	2.990	2.710	890
FİNLANDİYA	520	40	120
FRANSA	15.980	17.300	17.260
ALMANYA	28.530	48.440	65.440
JAPONYA	1.830	260	110
YUNANİSTAN	498.480	449.870	461.740
HONG KONG	38.160	60.530	28.780
HİNDİSTAN	318.210	359.050	405.670
İRLANDA	180	1.570	380
İTALYA	2.926.980	3.118.020	3.059.960
LİTVANYA	780	878	660
NORVEÇ	4.790	5.710	7.920
HOLLANDA	23.510	20.910	23.870
POLONYA	3.190	3.570	4.540
PORTEKİZ	627.840	672.680	632.380
BİRLEŞİK KRALLIK	8.520	10.420	6.910
ÇEK CUMHURİYETİ	430	560	1.070
RUSYA	10.070	12.030	15.710
SİNGAPUR	3.950	4.640	5.800
SLOVENYA	9.340	9.180	8.280
İSPANYA	1.346.780	1.610.370	1.461.410
AMERİKA	124.250	121.240	127.070
AFRİKA	170	580	1.960
İSVEÇ	460	300	300
İSVİÇRE	1.410	1.750	2.020
TAYVAN	20.570	24.770	19.810
TAYLAND	1.280	1.680	2.040
TÜRKİYE	4.748.140	5.414.290	5.860.070
UKRAYNA	600	80	160
TOPLAM	12.790.460	14.645.308	14.921.690

Kaynak: <http://www.stat.immcarrara.com/stone/stone-sector.asp>

Tablolardan görüldüğü üzere ülkemiz mermer ihracatı yıllara göre devamlı artan bir trend eğilimindedir. Ancak sürekli gelişen ve gelişme eğilimi gösteren bu sektörün taşıdığı birtakım sorunlar da bulunmaktadır. Sektörün girişimciler tarafından yatırım finansmanın sağlanamaması, mermer işletmelerinin en büyük sorununu oluşturmaktadır. Bunun yanısıra sektöre ilişkin belli başlı sorunları şu şekilde sıralamak mümkündür:⁴³⁷

- Mermer yatakları yüksek alanlarda bulunduğu için taşıma ve ikmal maliyetleri yüksek olmaktadır,
- Makine ve teçhizat fiyatları yüksektir,
- Kalifiye işçi ve teknik eleman sıkıntısı yaşanmaktadır,
- Teşvik tedbirleri yeterli değildir,
- Mermer ihracatında veya nakliyesinde limanlar yetersiz kalmakta, karayolu nakliyesindeki tonaj uygulaması ise üreticilere maliyet oluşturmaktadır,
- Büyük boyutlu blok nakliyesinde kullanılan araçların maliyeti yüksek olmaktadır,
- Bürokratik uygulamalar yatırımları geciktirebilmektedir,
- Teknolojik sorunlar görülmektedir,
- Yedek parça sorunu vardır,
- Alt yapı sorunu yaşanmaktadır,
- Girdi fiyatlarının yüksekliği sıkıntı oluşturmaktadır,
- İş güvenliği sorunu varlığını göstermektedir,
- Dış pazarlarda yeterli tanıtımın yapılamamasından kaynaklanan pazarlama sorunu ortaya çıkmaktadır,

⁴³⁷ Onargan T., Köse H., Deliormanlı A., “**Mermer**”, TMMOB Maden Mühendisleri Odası Yayını, Ankara, 2006, s.305-308 ve Özdemir Ş., Karaca Y., “**Kobiler için Dış Ticaret Yöntemleri ve İhracat Problemleri: Afyon İli Doğal Taş Sektöründe Bir Araştırma**”, Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Cilt.8, Sayı.1, Sivas, 2007, s.15 bakınız.

- Maliyet düşürme yöntemlerini uygulamamaları sorunu oluşturmaktadır.

3.2. İşletme Hakkında Genel Bilgi

1988 yılında faaliyetine başlayan uygulama yapılan işletmemiz, 14460 m² si kapalı, toplam 48.200 m² lik bir alan üzerinde kurulu olan üretim tesislerinde uluslararası standartlarda plaka, fayans, ebatlı mermer, mozaik ürünler, bordür, madalyon ve antik ürünler üretmektedir.

Üç adet ocağı ile yıllık 70.000m³ blok üretim kapasitesine sahip olan işletmenin sahip olduğu makine ve ekipmanlar tablo 8’te görülmektedir.

Tablo 8.: İşletme Makine ve Ekipmaları

MAKİNE-EKİPMAN	MİKTAR
BLOK KESME (ST)	12 ADET
YAN KESME	2 ADET
KATRAK	1 ADET
KATRAK-SİLİM HATTI	1 ADET
KÖPRÜ KESME	2 ADET
YARMA-SİLME	6 ADET
FAYANS HATTI	3 ADET
ÇİMENTO DOLGU MAKİNESİ	3 ADET
ESKİTME HATTI	2 ADET
TRANSPARAN REÇİNE DOLGU HATTI	1 ADET
KENAR KIRMA MAKİNESİ	2 ADET
FORKLİFT	2 ADET
VİNÇ	3 ADET
SU ARTIMA	600 TON

Bu gelişmiş teknoloji, makine parkı ve departmanları ile uygulama alanı olarak belirlemiş olduğumuz işletmemizde her türlü boyutta kesim gerçekleştirebilmekte, böylelikle müşterileri için daha iyi kalite ve düşük maliyet

sağlamaktadır. Yıllara varan tecrübesi ile dengeli bir büyüme içinde olan işletmemiz, ARGE çalışmaları ve tanıtım için sürekli bir kaynak ayırmaktadır.

Katrak, strip ve fayans üretim departmanları ile üretimin her aşaması dikkatlice planlanmakta, özenle seçilen bloklar, ebatlanarak yüksek standartlarda bir seleksiyona tabii tutularak ve sınıflandırılmaktadır.

Müşteri memnuniyetinin ön planda tutulduğu işletme de, kaliteden taviz vermemek ve müşteri tatminini sağlamak amacıyla, çeşitli sertifikasyon programlarını tamamlanarak verimli ve kaliteli üretim politikasını yerine getirmektedir.

Bu çerçevede doğal taş sektöründe bir marka olan işletme, dünya pazarlarında büyük bir talep görmektedir. 2009 yılı verilerine göre yurtdışında 12 milyon\$, yurtiçinde 6 milyon\$ gibi satış rakamlarına ulaşan işletmede 185 kişi istihdam edilmektedir.

3.3. Metodoloji

3.3.1.Araştırmanın Amacı

Küreselleşme boyutunda olan işletmeler, değişen koşullar ile birlikte müşterinin değişen taleplerini karşılamak amacıyla ve en iyi olmak için mükemmeliği yakalamaya çalışacaklardır. Mükemmellikten kasıt, yüksek performans seviyelerine ulaşmaktır. İşletmelerin yüksek performansları yakalayabilmesi, süreçlerin yeterliliğine bağlı olmaktadır. Kaliteli sonuçlandırılan süreçler yeterliliği ortaya koymakta, başka bir ifadeyle işletmeler zamanında ve düşük maliyetle kaliteli üretim sonuçlarına ulaşabilmektedir. Bu nedenle yapılan her faaliyette süreçlere odaklanmak süreç kalitesini arttıracaktır. İşletmelerin bu yönlü gelişimleri, işletmeleri yeni yöntem ve teknikler arayışı içerisine sokmuş ve bu noktada, kaliteyi arttırmak, verimliliği yükseltmek ve maliyet minimizasyonunu sağlayabilmek için işletmelere rehberlik edecek “Altı Sigma” kavramını ortaya çıkarmıştır.

Teorik kısımda da daha önce bahsedildiği üzere, Altı sigma, mevcut iş performansının ve müşteri memnuniyetinin sürekli artırılması için mevcut iş süreçlerinin iyileştirilmesi veya yeniden tasarlanması düşüncesine dayanan, milyon tekrarda 3,4 gibi hata ile temsil edilen mükemmele yakın bir seviyeye ulaşmayı ve bu başarıyı kalıcı hale getirmeyi sağlayan bir yaklaşımdır. Kısacası altı sigma sistemi

işletmelerde kullanılan kaynakların minimizasyonunu sağlayarak işletmelerin temel amaçlarından birisi olan karlılık sürecinde maksimizasyonu sağlayabilmektedir.

İşletmelerin kar elde etmesi ve bu karlılık için maliyetlerin minimizasyonu yönetim için önemli karar noktasını oluşturmaktadır. Bu karar noktasında maliyetleri de kendi arasında sınıflandırmak mümkündür. Sınıflandırılan maliyetler yönetiminin aldığı kararlardan etkilenebileceği gibi etkilenmeyebilir.

İşletmelerin başarılı olabilmeleri için geleceğe yönelik stratejiler belirlemeleri ve bu stratejik yol haritasında ilerlemeleri gerekmektedir. Bu ilerlemenin hızlı olması ve olmaması işletmelerin faaliyetleri ile ilgili vereceği kararların doğruluğuna bağlıdır. İşletmelerin faaliyetleri sırasında kaçınabilecekleri ve kaçınamayacakları maliyetleri de bulunmakla birlikte yönetici kararları üzerinde bu maliyetler de etkilidir. İşletmenin sürekliliğini sürdürebilmesi için karla sonuçlanan faaliyetlere yönelmesi gereklidir.

İşletmelerin karla sonuçlanan faaliyetleri ile katma değer yaratmayan faaliyetleri arasındaki farklılığı ortaya çıkarabilmeleri için maliyet yönetimi yaklaşımlarından birisi olarak ‐Faaliyet Tabanlı Maliyetleme Yönetimi‐ni uygulamaktadırlar.

Teorik kısımda da bahsedildiği üzere, faaliyet tabanlı maliyetlemenin özünde eğer bir mamul diğer mamule göre genel üretim maliyetlerini oluşturan faaliyetlerden daha fazla tüketiyorsa genel üretim maliyetlerinden o oranda pay alması gerekir. Faaliyet tabanlı maliyet sistemi geleneksel maliyet muhasebesinde kullanılan hacim tabanlı yükleme anahtarları ile genel üretim maliyetlerinin eksik veya yanlış dağıtılması nedeniyle ortaya çıkan yanlışlıkları bertaraf etmeyi amaçlamaktadır.

Ülkemiz değişik jeolojik kuşakların yer aldığı bir bölgede yer alan ve bu kuşakların farklı taşları içermesi sebebiyle zengin doğal taş rezervlerine sahip bir ülkedir. Bu nedenle, ülkemizde mermer üretimi her geçen gün artmakta, mermer işletmelerinin yapmış olduğu teknoloji yatırımları ile birlikte büyük boyutlu üretimler yapılmaktadır. Ancak sektördeki bu gelişmeyle birlikte mermer işletmeleri değişimi ve gelişimi yakalamakta yönetsel anlamda geri kalmaları, sektörün hızlı gelişimini olumsuz yönde etkilemektedir.

Bu nedenle verimli çalışmak ve geri kalmışlıktan kurtulmak isteyen işletmeler, teknolojinin getirdiği bir takım yenilikleri üretim sistemlerine uygularken, üretim değişikliklerin zorunlu kıldığı yönetim sistemlerini de değişen koşullara uyarlamak zorunda kalmaktadır.

Açıklamalar doğrultusunda düşünmüş olduğumuz çalışmamızın amacı; ülkemiz ekonomisinin önemli lokomotiflerinden birisi haline gelen mermercilik sektöründe üretim esnasında kaynaklanan hataları altı sigma sistemi ile tespit ederek bu hataların işletmeye maliyetlerini incelemek ve faaliyet tabanlı maliyetleme sistemi uygulandığı taktirde hata maliyetlerini tekrar irdeleyerek sektöre ve işletmeye tavsiyelerde bulunmaktır.

3.3.2. Araştırmanın Önemi

Mermercilik sektörü maden sektörünün alt sektörü konumundadır. Sektöre verilen destekler ile mermer sanayisinin üretiminde ve teknolojisinde önemli gelişmeler sağlanmıştır. Piyasa fiyatlarının düşük olması, üretimde homojenliğin sağlanamaması, üretim kapasitesinin etkin kullanılamaması, üretimde kalite ve standardizasyonun sağlanmaması belli başlı sorunları oluşturmaktadır.

Sektörün daha çok gelişebilmesi ve karşılaştığı sorunları bertaraf edebilmesi için “Ölçemezsen yönetemezsin.” felsefesinden hareketle girdi ve çıktıları etkin şekilde takip etmesi ve maliyet kontrolünü sağlaması gerekmektedir. Maliyet kontrolü sağlaması noktasında uygulanacak kalite felsefesi ile müşteri memnuniyeti sağlanacak, üretim noktasında kayıplar önlenecek, standardizasyon sağlanarak müşteri kaybı azaltılacaktır.

Bu bağlamda, çalışmamız maden sektörüne ve ülkemiz açısından önemli bir yere sahip olan mermercilik sektörüne çağdaş yönetim tekniklerini uygulayarak sektörün kalite çıtalarını yükseltmelerini sağlamaktır. Ayrıca süreç kontrolü ile birlikte değer yaratmayan faaliyetlerin ortadan kaldırılmasıyla birlikte maliyet minimizasyonunun elde edilmesidir.

3.3.3. Araştırmanın Kapsamı

Bu çalışma kapsamında öncelikle altı sigma ile faaliyet tabanlı maliyetleme hakkında literatür bilgisi sunulmuş, ülkemiz ve yabancı literatüre yer verilerek yazımı yapılmıştır. Daha sonra ise mermercilik sektörü, yapısı, gelişimi, sorunları ele

alınarak öncelikle işletmenin mevcut altı sigma seviyesi tespit edilmiştir. Sigma seviyesi belirlendikten sonra bunun işletme maliyetlerine yansımalarını kontrol etmek amacıyla araştırma kapsamındaki işletmenin mevcut maliyet sistemine bakılmıştır. Son olarak da mevcut maliyet sistemi ortaya çıkan eksiklikleri iyileştirmek amacıyla işletmeye faaliyet tabanlı maliyetleme yöntemi uygulanmış, maliyetler noktasında uygun ve doğru bir ölçüm yapılarak daha verimli sonuçlar elde edilmeye çalışılmış, işletmenin sigma seviyesini yükseltmesi için uygulaması gereken yöntemler ile ilgili tavsiyelerde bulunulmuştur.

3.3.4. Araştırmanın Yöntemi

Uygulama yapılan işletmede doğrudan katılımlı gözlem yöntem kullanılmış, böylece bilgilerin doğrudan gözlemlenerek zaman ve mekanda ortaya çıkacak hatalar hemen tespit edilmiş, kayıtlara geçirilmiştir. Uygulama gerçekleştirilen işletmede öncelikle işletmenin mevcut çalışma sistemi, sahip olduğu makineler hakkında bilgi edinilmiştir. Makineler ayrı ayrı incelenerek hangi makinenin ne tür uygulama yapabildiği, çalışma potansiyelleri ve iş akışı hakkında bilgi sahibi olunmuştur. Makineler incelendikten sonra üretilen ürünler incelenerek, işletmenin yoğun üretim potansiyeline sahip ürünler tespit edilmiştir. İşletmenin üretim kapasitesi fazla olan ürünlerin belirlenmesinden sonra bu ürünler doğrultusunda maliyet hesaplaması yapılmasına karar verilmiştir. Maliyet hesaplamalarına geçmeden işletmenin bir yıllık üretimi incelenmiş ve yapılan hata çeşitleri ile hata sayıları belirlenerek süreçlerin sigma seviyesine ulaşılmıştır. Süreçlerde sigma seviyesi ortaya konulduktan sonra işletmede çalışanlar, yöneticiler, işletme sahipleri ile yapılan görüşmeler neticesinde mevcut maliyet sistemi ortaya konulmuştur. Mevcut maliyet sisteminde yapılan hesaplamada altı sigma sistemi ile belirlenen hataların yok sayıldığı ve yine aynı sistemde tespit edilen bazı eksik hesaplamalar olduğu kanatine varılarak işletmeye FTM sistemi uygulanmıştır. Belirlenen faaliyetler sonrasında uygulanan FTM sistemi ile; işletmenin hem hata maliyetleri belirlenmiş hemde ürünlere ait hatalı maliyet hesaplamaları düzeltilmiştir. Bu bağlamda gerçekleştirilen çalışmada, uygulamanın geçerli bir sonuca ulaşması sağlanmıştır.

3.4. Altı Sigmanın İşletme Uygulaması

Altı sigma sistemini işletme bünyesinde başarılı bir şekilde uygulayabilmek için doğru kararların verilmesi gerekmektedir. Bu noktada, işletmenin süreçlerinin

çok iyi bilinmesi ve gözlemlenmesi büyük önem taşımaktadır. Böylece süreçlerde sık sık ortaya çıkan hatalar belirlenecek ve işletmeye ek maliyet yükü getiren bu hatalar altı sigma projeleri ile tanımlanarak iyileştirilecektir.

Uygulama gerçekleştirdiğimiz işletmemizin üretim süreçlerinde ortaya çıkan hataların tespit edilebilmesi ve mevcut durumu hakkında bilgi elde etmek amacıyla işletmenin süreçlerine altı sigma uygulamalarında kullanılan birtakım istatistikî araçlar uygulanacaktır.

3.4.1. Pareto Analizi

Sorunların tanımlanması ve önceliklendirilmesi amacıyla pareto analizi uygulanmaktadır. Pareto analizinde amaç sorun çözmek değil hangi sorunun öncelikle çözülmesi gerektiğine karar vermektir.

Uygulama yapılan işletmenin “Katrak ve ST” olmak üzere iki hattı bulunmasından dolayı her bir hatta ayrı ayrı pareto analizi yapılacaktır.

Tablo 9.: 2009 Yılı Katrak Hattı Hatalı Ürün Miktarları

Hata Açıklaması	Toplam Üretim m ²	Hata Miktarı m ²
Kırık-Çatlak	145654	5827,64
Dolgu	145654	1456,91
Silim	145654	1602,56

Tablo 9’da görüldüğü üzere katrak hattında en fazla hata sayısı kırık ve çatlaklardan kaynaklanmakta, silim ve dolgu işlemleri de bunu takip etmektedir.

Katrak hattında olduğu gibi ST hattında hatalı ürünler ortaya çıkmaktadır. Ancak ST hattında katrak hattından farklı olarak hata çeşitliliği daha fazladır.

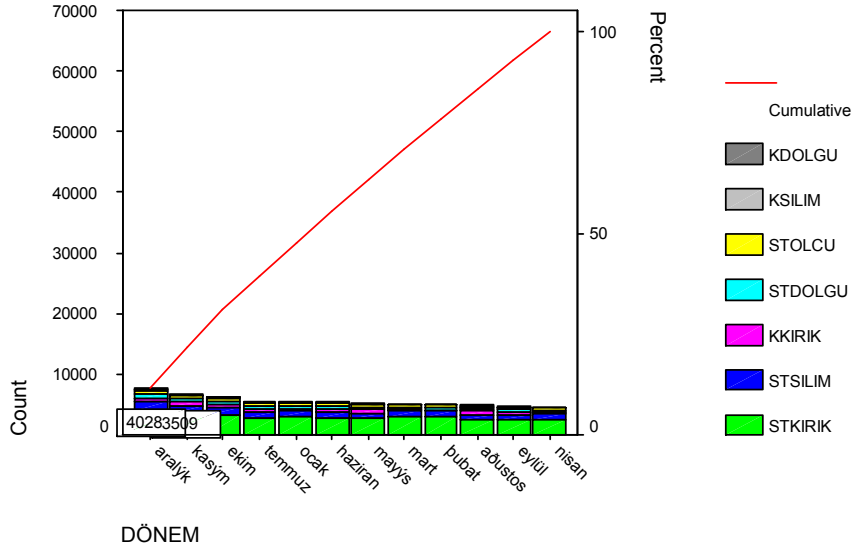
Tablo 10.: 2009 Yılı ST Hattı Hatalı Ürün Miktarları

Hata Açıklaması	Toplam Üretim m ²	Hata Miktarı m ²
Kırık-Çatlak	569569	35606,82
Ölçü	569569	5695,69
Dolgu	569569	4556,55
Silim	569569	11960,94

ST hattında mevcut hataların arasına ölçüden kaynaklanan hataların da eklendiği görülmektedir. ST hattında küçük ebatlı kesimler söz konusu olmasından

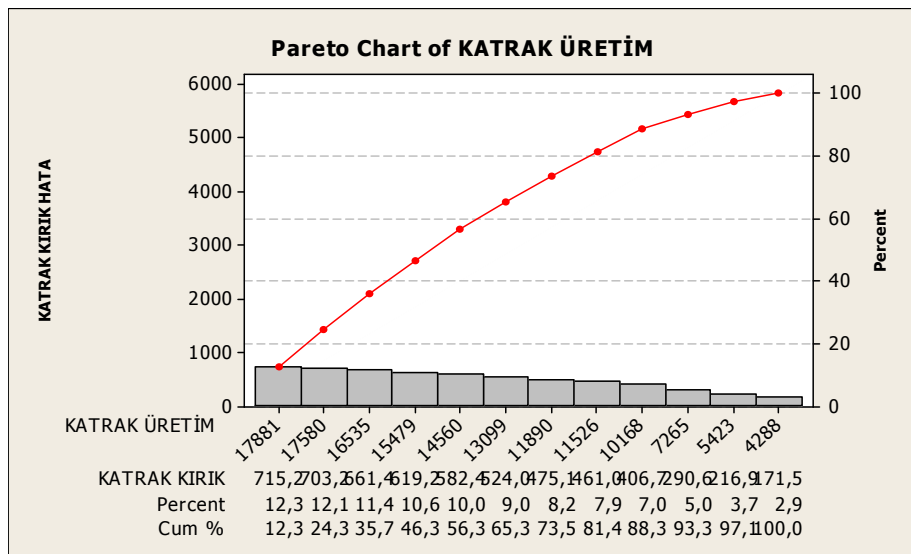
dolayı ölçü hataları yaşanabilmektedir. Şekil 7’de görüldüğü üzere yine en fazla hatanın kırık ve çatlaklardan kaynaklandığı görülmekte, sırasıyla silim, ölçü ve dolgu hataları bunu takip etmektedir.

Şekil 7.: Pareto Diyagramı



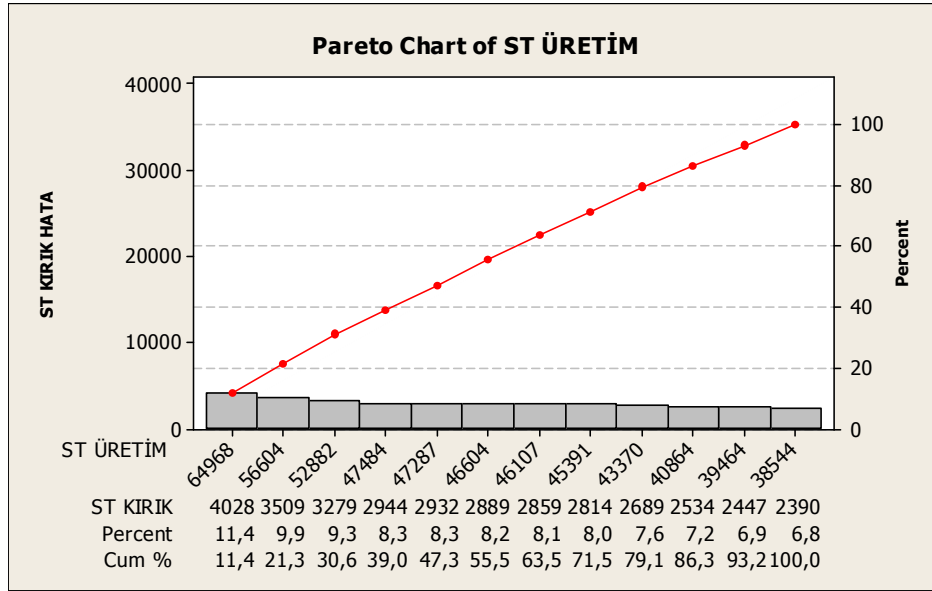
Pareto diyagramını her iki hattı da içerecek şekilde bir bütün olarak analiz etmek mümkün olduğu gibi her hattın ayrı ve her hatta oluşan hataların ayrı ayrı yorumlanacağı sonuçları almakda mümkündür. Hatalı ürün miktarlarına ve bütünsel pareto diyagramına bakıldığında en fazla hatanın kırık hataları olduğu gözlemlenmekte, bu nedenle katrak hattında ve ST hattında oluşan kırık hatalarına ait pareto diyagramı karşılaştırmalı olarak verilmiştir.

Şekil 8.: Katrak Kırık Hatası Pareto Diyagramı



Şekilde görüldüğü üzere katrak hattında en düşük %2,9 seviyelerinde hata görülürken bu oran %12,3 leri bulmaktadır. Kolaylıkla karşılaştırma yapmak amacıyla ST hattında oluşan kırık hatalarına bakmak gerekmektedir. ST hattında oluşan kırık hatalarına ait pareto diyagramı aşağıdaki gibidir.

Şekil 9.: ST Kırık Hatası Pareto Diyagramı



ST hattında görüldüğü üzere kırık hataları %6,8 seviyelerinden %11,4 seviyelerine kadar yükselmektedir. Üretimin fazla olmasından dolayı ST hattında hata miktarları daha fazla görülmektedir. Yalnız dikkat edilecek olunursa, ST hatalarının üretime oranları yani yüzdelik dilimlerinin çok fazla olmadığı görülmektedir.

Pareto diyagramının sonuçlarını desteklemek amacıyla, hata sebeplerinin değişimlerini incelemek amacıyla koşu diyagramında bakmak gerekmektedir.

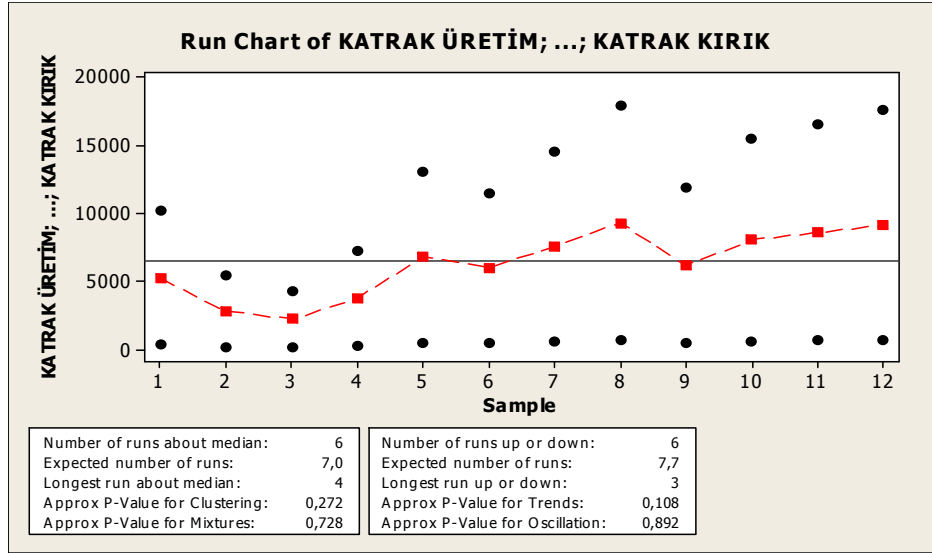
3.4.2. Koşu Diyagramı (Run Chart)

Koşu diyagramı sürecin kontrol dışına çıktığını ortaya koyan bir diyagramdır. Ardı ardına yedi veya daha fazla noktanın orta değerinin bir tarafına düşmesidir. Koşu diyagramı, belirli bir zaman diliminde verilere ait noktaların birbirlerine göre dağılımını incelemeye ve değişimlerin sebeplerinin özel ya da genel olup olmadığını saptamaya çalışmaktadır.⁴³⁸ Pareto diyagramında incelendiği gibi en fazla hataların kırık hatalarından kaynaklanmasından dolayı koşu diyagramında da kırık hatalarına

⁴³⁸ Komay., a.g.e, s.40.

odaklanılarak katarak ve ST hattına ait veriler karşılaştırmalı olarak verilecektir. Katarak hattına ait koşu diyagramı aşağıda görülmektedir.

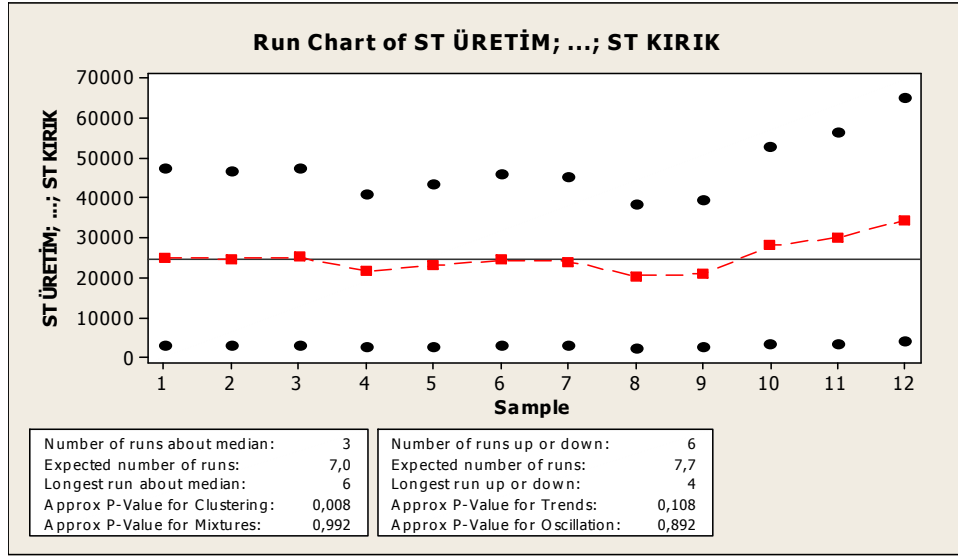
Şekil 10.: Katarak Kırık Koşu Diyagramı



Katarak üretimi ile kırık hatası arasında gerçekleştirilen koşu diyagramında medyanın üstünde yedi ve üzerinde nokta bulunmakta olup bu süreçteki varyasyonların özel bir sebebi bulunabilir. Bu noktaların aşağı ya da yukarı doğru eğilim göstermesi sürecin incelenmesini gerektirebilmektedir.

Katarak üretiminde oluşan kırık hatalarının koşu diyagramında belirlenen sonuçlar dahilinde ST hattı ile karşılaştırmak istersek, ST hattının koşu diyagramını da incelememiz gerekmektedir. ST hattına koşu diyagramı aşağıdaki gibidir.

Şekil 11.: ST Kırık Koşu Diyagramı



ST için oluşturulan koşu diyagramında aynı şekilde medyanın üstünde dağılmış yedinin üzerinde varyasyon bulunmakta olup sürecin incelenmesi, sebeplerinin araştırılması gerekmektedir.

Katrak hattında oluşan hataların aylar arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığına da incelemek amacıyla ki-kare testine bakmalıyız.

3.4.3. Ki-Kare Testi

İki değişken arasındaki ilişkinin istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını belirlemek amacıyla kullanılan testtir. İşletmenin aylar itibariyle ortaya çıkan hata oranları ölçülmüş, bunlar arasında anlamlı farklılık olup olmadığını anlamak amacıyla ki kare testi yapılmıştır. İşletmede ortaya çıkan hatalar katrak hattında ve St hattında farklılık göstermektedir. Yapılan analiz sonucunda katrak hattında meydana gelen hatalar arasında anlamlı farklılık bulunmuş, bu farklılığa ait analizlere ve değerlendirmelere yer verilmiştir.

Katrak hattında aylar itibariyle kırık hataları arasında düzey farklılığını ölçmek için yapılan ki-kare testi neticesinde aylar arasında farklılık olduğu ($X^2 = 132,000$ ve $\alpha=0,05$ iken, çift yönlü $p \geq ,007$) görülmüştür. Aylar arasında farklılığın yönü tablo 11' de gösterilmiştir.

Tablo 11.: Katrak Kırık Hataları Aylar İtibariyle Dağılımı

Aylar	Aylar İtibariyle Hata Miktarı m ²	Yüzde Değerler	Aylık Üretim Miktarı m ²
Ocak	406.72	%6,9	10168
Şubat	216.92	%3,7	5423
Mart	171.52	%2,9	4288
Nisan	290.60	%4,9	7265
Mayıs	523.96	%8,9	13099
Haziran	461.04	%7,9	11526
Temmuz	582.40	%9,9	14560
Ağustos	715.24	%12,2	17881
Eylül	475.06	%8,1	11890
Ekim	619.16	%10	15439
Kasım	661.40	%11	16535
Aralık	703.20	%12	17580
TOPLAM	5827.22	%100	145654

Tablo 11’de görüldüğü üzere aylar itibariyle hata yüzdelerinde artış olmakla birlikte, en fazla hatanın ağustos ayında rastlandığı görülmektedir. Katrak hattında kırık hatalarının ağustos ayında fazla olmasının sebebi olarak bu ayda gerçekleşen üretim miktarını takiben hata payının artması olarak yorumlanabilir. Ayrıca aralık ayında da hata oranının %12, yani yüksek olduğu görülmektedir. Bunun nedeni ise kış aylarında blokların iç kısımlarında oluşan gizli buzlanmanın fark edilememesi ve kesim yapılması sonucunda kırık hataları ile karşılaşılması olarak da yorumlanabilir.

Katrak hattında aylar itibariyle silim hataları arasında düzey farklılığını ölçmek için yapılan ki kare testi neticesinde aylar arasında farklılık olduğu ($X^2 = 132,000$ ve $\alpha=0,05$ iken, çift yönlü $p \geq ,006$) görülmüştür. Aylar arasında farklılığın yönü tablo 12’de gösterilmiştir.

Tablo 12.: Katrak Silim Hataları Aylar İtibariyle Dağılımı

Aylar	Aylar İtibariyle Hata Miktarı m ²	Yüzde Değerler m ²	Aylık Üretim Miktarı m ²
Ocak	111.84	%6,9	10168
Şubat	69.63	%4,3	5423
Mart	47.16	%2,9	4288
Nisan	69.91	%4,3	7265
Mayıs	156.08	%9,7	13099
Haziran	126.78	%7,9	11526
Temmuz	138.49	%8,6	14560
Ağustos	196.69	%12,3	17881
Eylül	140.79	%8,7	11890
Ekim	170.26	%10	15439
Kasım	181.88	%11	16535
Aralık	193.38	%12	17580
TOPLAM	1602.56	%100	145654

Tablo 12’de görüldüğü üzere katrak silim işlemlerinde aylar itibariyle anlamlı bir farklılık gözlenmekle birlikte, katrak bölümünde bir önceki tabloda görüldüğü üzere kırık hataları en çok ağustos ayında rastlanmaktadır. Kırılan parçalar tekrar birleştirilmeden önce yeniden kazandırabilmek amacıyla silim yapılmaktadır. Bu nedenle kırık ile orantılı olarak bu ayda silim hatası daha fazla görülmektedir.

Katrak hattında aylar itibariyle dolgu hataları arasında düzey farklılığını ölçmek için yapılan ki-kare testi neticesinde aylar arasında farklılık olduğu ($X^2 = 132,000$ ve $\alpha=0,05$ iken, çift yönlü $p \geq ,007$) görülmüştür. Aylar arasında farklılığın yönü tablo 13’de gösterilmiştir.

Tablo 13.: Katrak Dolgu Hataları Aylar İtibariyle Dağılımı

Aylar	Aylar İtibariyle Hata Miktarı m ²	Yüzde Değerler	Aylık Üretim Miktarı m ²
Ocak	91,68	%6,2	10168
Şubat	64,23	%4,4	5423
Mart	52,74	%3,6	4288
Nisan	62,79	%4,3	7265
Mayıs	125,76	%8,6	13099
Haziran	120,49	%8,2	11526
Temmuz	150,50	%10	14560
Ağustos	173,96	%11	17881
Eylül	118,90	%8,1	11890
Ekim	159,90	%10	15439
Kasım	165,30	%11	16535
Aralık	170,69	%11	17580
TOPLAM	1456,94	%100	145654

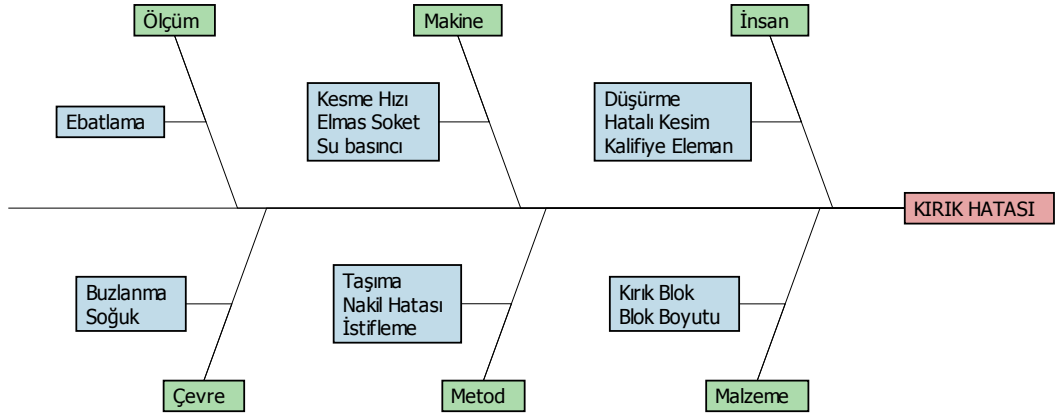
Aylar arasında anlamlı farklılığın bulunduğu dolgu hattında hata oranları üretim miktarı ile doğru orantılı olarak artmakla birlikte hatalı ürünlerde artış miktarının ağustos ve aralık ayı içerisinde çoğunluk göstermesinin en önemli nedeni kırık hattında meydana gelen hatanın düzeltilmesi amacıyla gerçekleştirilen çabaların sonucu oluşturmaktadır.

Aylar itibariyle anlamlı farklılık olup olmadığını araştırmak amacıyla yapılan analiz sonucunda katrak hattında anlamlı farklılığın olduğu görülmüştür Bu hatta meydana gelen dolgu ve silim işlemleri ayrı ayrı incelenerek sonuçlar irdelenmiştir. İşletmenin her iki hattında da kırık hatalarının çok olduğu yapılan analizler ile desteklenmiş, bu nedenle kırık hataların ortaya çıkmasına yönelik neden-sonuç diyagramının yapılması gerekliliği ortaya çıkmıştır.

3.4.4. Sebep Sonuç Diyagramı

Problemlerin ortaya çıkışına etki eden sebeplerin bulunması için ortaya konulan bir teknik olan sebep sonuç diyagramı, problem üzerine etki eden altı ana faktöre odaklanarak, bunların altında yatan nedenleri 5N 1K çözüm metodu ile açığa kavuşturmaktadır. Pareto diyagramında ve koşu diyagramında incelediğimiz ve en fazla hatanın oluşmasına sebebiyet veren kırık hatası olmasından dolayı sebep sonuç diyagramında da bu hatanın üzerinde durulmaktadır. Katrak hattı ve ST hattında oluşan kırık hataların nedenler birbirine benzediği için ayrı ayrı ele alınmayarak kırık hatası tek bir diyagramda gösterilmiştir.

Şekil 12.: Kırık Hataları Sebep Sonuç Diyagramı



Hata oranları itibariyle süreçleri inceledikten sonra işletmede meydana gelen bu hataların işletmede sigma seviyesine etkisine incelemek için sürecin sigma seviyelerine bakılacaktır.

3.4.5. Sürecin Sigma Seviyesini Belirlemek

“Bir sürecin sigma seviyesini belirlemek için kullanılan basit bir yöntem vardır. Bu yöntemi kullanabilmek için bazı kavramları bilmek ve hesaplamak gerekir.

Hata: Ürün veya hizmette ortaya çıkan standart dışı beklenmeyen durumlar.

Birim: Ürün veya hizmet gibi ölçülebilen kavramlar.

Hata Çesit Sayısı: Ürün veya hizmette ortaya çıkan hata sayısı.

Birim Başına Hata: Ürün ya da hizmette oluşan toplam hata sayısı. (ppm: milyonda birim adedi)

DPMO: Birim başına hata'nın hata çeşidi sayısına bölünmesi.

Hesaplama kısmında ilk önce toplam hata sayısı (D) bulunur. Toplam hata sayısı bu hataların hesaplandığı toplam birim sayısına (N) bölünür. Bölüm sonucu 1 000 000 değeri ile çarpılarak birim başına hata (ppm) değeri hesaplanır. Ppm değeri birim başına toplam hata sayısına (O) bölünerek dpmo hesaplanır.”⁴³⁹

İşletmede katrak hattı ve ST hattı ayrı ayrı işlemektedir. Bu nedenle her iki hattın sigma seviyeleri ayrı ayrı incelenecektir. Öncelikle katrak hattına ait sigma seviyesi hesaplaması yapılacaktır. Hesaplamayı gerçekleştirebilmek için bu hatta ortaya çıkan 2009 yılı üretim miktarı ve bu yılda olunan hatalı ürün sayısı miktarı tablo 14’da gösterilmektedir.

Tablo 14.: Katrak Üretim ve Hata Miktarları

KATRAK ÜRETİM m²	145654
KATRAK HATA m²	8955,78

Toplam hata sayısı (D) 8955,78

Toplam üretim sayısı (N) 145654

Birim başına hata (ppm) BBH= D/N * 1.000.000

$$8955,78/145654* 1.000.000$$

$$BBH=61486,67$$

Toplam hata çeşidi (O)= 3 (Kırık,Çatlak /Dolgu/Silim)

Milyonda Hata Olasılığı (DPMO) DPMO= BBH / O

$$DPMO= 61486,67/3$$

$$DPMO= 20495,55$$

Uygulama yaptığımız işletme mermer sektöründe faaliyet gösteren bir işletme olduğundan dolayı girdiler ve çıktılarda m³ veya m² baz alınarak hesaplama yapılmaktadır. Hesaplamış olduğumuz sigma süreç seviyesinde birim başına üretim

⁴³⁹ Karagöz İ., “Altı Sigma Yönteminin Orta Ölçekli İşletmelerde Uygulanabilirliğinin Analizi ve Örnek İşletme Uygulaması”, Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Sakarya, 2006, s.45.

değil, m² başına düşen üretim miktarı baz alınmıştır. Bu nedenle bulmuş olduğumuz DPMO milyon m² oluşan hata olasılığını temsil etmekte, sigma çevrim tablosunu incelediğimizde sigma seviyesinin 3,5 karşılık geldiği görülmektedir.

Süreç bazında sigma seviyesi bu şekilde bulunduktan sonra hatalara göre sigma seviyeside hesaplanarak hataların sigma seviyesine etkisi hakkında fikir edinilmeye çalışılacaktır. Katrak hattında üç türü hata söz konusu olmaktadır. Bunlardan sırasıyla kırık-çatlak, dolgu ve silim hatası için formülün uygulanması aşağıdaki gibi olacaktır:

Toplam hata sayısı (D) 5827,64 (Kırık-Çatlak Hatası)

Toplam üretim sayısı (N) 145654

Birim başına hata (ppm) BBH= D/N * 1.000.000

$$5827,64/145654 * 1.000.000$$

$$BBH=40010,16$$

$$DPMO=40010,16$$

Kırık-çatlak hatasının hesaplama sonrasında sigma seviyesi 3,4 olacaktır.

Toplam hata sayısı (D) 1456,91 (Dolgu Hatası)

Toplam üretim sayısı (N) 145654

Birim başına hata (ppm) BBH= D/N * 1.000.000

$$1456,91/145654 * 1.000.000$$

$$BBH=10002,54$$

$$DPMO=10002,54$$

Dolgu hatasının hesaplama sonrasında sigma seviyesi 3,7 olacaktır.

Toplam hata sayısı (D) 1602,56 (Silim Hatası)

Toplam üretim sayısı (N) 145654

Birim başına hata (ppm) BBH= D/N * 1.000.000

$$1602,56/145654 * 1.000.000$$

$$BBH=11002,52$$

$$DPMO=11002,52$$

Silim hatası hesaplama sonrasında sigma seviyesi 3,6 olacaktır. Görüldüğü üzere katrak hattında sigma seviyesinin düşük çıkmasına kırık-çatlak hataları neden olmaktadır.

İşletmenin ST hattına ait sigma seviyesini hesaplayabilmek için katrak hattında olduğu gibi 2009 yılı üretim ve hata miktarları tablo 15’de gösterilmektedir.

Tablo 15.: ST Üretim ve Hata Miktarları

ST ÜRETİM m²	569569
ST HATA m²	57820

Toplam hata sayısı (D) 57820

Toplam üretim sayısı (N) 569569

Birim başına hata (ppm) $BBH = D/N * 1.000.000$

$$57820/569569 * 1.000.000$$

$$BBH=101515,35$$

Toplam hata çeşidi (O)= 4 (Kırık,Çatlak/Ölçü/Dolgu/Silim)

Milyonda Hata Olasılığı (DPMO) $DPMO = BBH / O$

$$DPMO = 101515,35/4$$

$$DPMO = 25378,83$$

Hesaplanmış olduğumuz sigma süreç seviyesi katrak hesaplamasında olduğu gibi birim başına üretim değil, m² başına düşen üretim miktarı baz alınmıştır. Bu nedenle bulmuş olduğumuz DPMO milyon m² oluşan hata olasılığını temsil etmekte, sigma çevrim tablosunu incelediğimizde sigma seviyesinin 3,0 karşılık geldiği görülmektedir.

Katrak hatalarında gerçekleştirildiği gibi ST hattında meydana gelen hatalara ilişkin sigma seviyelerini ayrı ayrı incelemek mümkündür. Böylece süreçte oluşan sigma seviyesine etki eden temel hata etkeni hakkında bilgi edinilecektir. ST hattında

kırık-çatlak, ölçü, dolgu silim hataları gerçekleşmektedir. Bu hatalara ilişkin uygulanacak formül itibarıyla hesaplanacak sigma seviyeleri aşağıdaki gibi olacaktır:

Toplam hata sayısı (D) 35606,82 (ST Kırık-Çatlak Hatası)

Toplam üretim sayısı (N) 569569

Birim başına hata (ppm) BBH= $D/N * 1.000.000$

$$35606,82/569569 * 1.000.000$$

$$BBH=62515,37$$

$$DPMO=62515,37$$

ST, kırık-çatlak hatasının hesaplama sonrasında sigma seviyesi 3,0 olacaktır.

Toplam hata sayısı (D) 5695,69 (ST Ölçü Hatası)

Toplam üretim sayısı (N) 569569

Birim başına hata (ppm) BBH= $D/N * 1.000.000$

$$5695,69/569569 * 1.000.000$$

$$BBH=10000$$

$$DPMO=10000$$

ST, ölçü hatasının hesaplama sonrasında sigma seviyesi 3,8 olacaktır.

Toplam hata sayısı (D) 4556,55 (ST Dolgu Hatası)

Toplam üretim sayısı (N) 569569

Birim başına hata (ppm) BBH= $D/N * 1.000.000$

$$4556,55/569569 * 1.000.000$$

$$BBH=7999,99$$

$$DPMO=7999,99$$

ST, dolgu hatasının hesaplama sonrasında sigma seviyesi 3,9 olacaktır.

Toplam hata sayısı (D) 11960,94 (ST Silim Hatası)

Toplam üretim sayısı (N) 569569

Birim başına hata (ppm) BBH= D/N * 1.000.000

11960,94/569569* 1.000.000

BBH=20999,98

DPMO=20999,98

ST silim hatasının hesaplama sonrasında sigma seviyesi 3,4 olacaktır. Görüldüğü üzere ST hattında süreç sigma seviyesinin düşük olmasına öncelikle kırık-çatlak hatası daha sonra ise silim hatası sebep olmaktadır.

Her iki üretim hattına dair hesaplama baktığımızda işletmenin üretim hatlarındaki sigma seviyelerinin birbirine yakın olduğunu, ancak katarak hattında daha az hatalı ürün ortaya konulduğunu görmekteyiz.

İşletmenin sigma seviyelerinin ölçümü sonrasında mevcut sigma seviyesinin oldukça düşük olduğu görülmektedir. Altı sigma sisteminde, işletmelerin başta üretim faaliyeti olmak üzere her türlü faaliyetlerini yerine getirirken ortaya çıkan hata ve kayıpları minimize etmeyi amaçlanmaktadır. Dolayısıyla altı sigma, bu haliyle görünürde bir kalite yaklaşımı gibi algılanmak ile birlikte aslında gerek üretim hata ve kayıplarının azaltılması, gerek verimliliğin artırılması ve gerekse müşteri şikayetlerinin indirgenmesi gibi kazanımları sayesinde ciddi anlamda işletmenin maliyetlerinin düşürmede katkı sağlamaktadır.⁴⁴⁰ Çalışmamızda, maliyetler noktasında altı sigmanın etkisini irdelemek amacıyla, öncelikle işletmenin mevcut maliyet muhasebesi incelenerek işletmenin maliyetleri hakkında fikir edinilmeye çalışılacaktır.

3.5. İşletmede Mevcut Maliyet Muhasebesi Sistemi

İşletmenin üretim maliyetleri genel olarak geleneksel maliyet unsurlarından oluşmaktadır. İşletme geleneksel sisteme göre maliyetlemeyi gerçekleştirirken üretim sürecinde kullanılan direkt maliyetleri doğrudan mamullere yüklemektedir. Genel üretim giderlerinin mamullere yüklenmesinde ise üretim miktarı dağıtım anahtarı

⁴⁴⁰ Gürses, a.g.e, s.3.

olarak kullanılmaktadır. Üretilmekte olan ürünlerin birim maliyetlerinin hesaplanması aşağıda açıklanmaya çalışılmıştır.

3.5.1. Katrak Hattı Maliyet Sistemi

İşletmede katrak ve ST olmak üzere iki ayrı üretim hattı bulunmaktadır. Her hatta üretilen ürünlerin maliyetleri ayrı ayrı hesaplanacaktır. Hesaplamaya öncelikle katrak hattında üretilen ürünlerin maliyetinden başlanmıştır. İşletmenin katrak hattına ait aylar itibariyle üretim miktarı tablo 16'daki gibidir.

Tablo 16.: 2009 Yılı Katrak Üretim Miktarları (m²)

Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Toplam
10168	5423	4288	7265	13099	11526	14560	17881	14268	15439	16535	17580	145654

Tabloda görüldüğü üzere üretim miktarında standart bir miktar söz konusu olmayıp bazı aylarda yüksekken bazı aylarda ise düşük olduğu görülmektedir. Bu nedenle aylar itibariyle mamul maliyetleri değişkenlik gösterebilecektir. Son rakamları yansıtacağı düşünülerek hesaplama, eylül ayı üretim maliyetleri hesaplanmıştır.

Direkt İlk Madde ve Malzeme Maliyeti

İşletmede üretimin gerçekleştirilebilmesi için öncelikle direkt ilk madde malzeme (blok) üretim için işletmenin ocak işletmesinden getirilmekte ve üretime verilmektedir. Blok hesaplamalarında m³ bazında hesaplama yapılıyor ancak blok girdi olarak üretime verildiğinde çıktı ürünü m²'ye dönüşmüş olarak hesaplama gerçekleştirilmektedir. Buna göre:

1m³ 2'lik üretiminde 37 m²'ye karşılık gelmekte, 3'lük üretimde ise 27 m²'ye karşılık gelmektedir. 1m³ blok maliyeti yaklaşık olarak 250TL olarak hesaplanmıştır. Bu durumda 2'lik üretimde 250TL/37 m²=6.76TL/ m², 250TL/27 m²=9,26TL/ m² olarak hesaplanmaktadır. İşletmenin eylül ayı katrak kesimi 14268 m² üretim yapılmıştır. Ancak bu üretimin 2378 m² fire olarak gerçekleşmiştir. Dolayısı ile eylül ayı net üretim 11890 m² 'ye düşecektir. İşletmede katrak hattında gerçekleştirilen üretim sonrasında 2'lik ve 3' lük olarak iki farklı ürün üretilmektedir. Bu durumda, elde edilen verilere göre bu 11.890 m² üretimin 7238,47 m² si 2'lik, 4651,53 m² si de 3'lük, mermerdir. Bu üretim miktarlarına göre oluşacak direkt ilk madde ve malzeme maliyetleri (D.İ.M.M) şu şekildedir:

$$7238,47 \text{ m}^2 * 6,76\text{TL/ m}^2=48932,05\text{TL (2'lik üretim)}$$

$$4651,53 \text{ m}^2 * 9,26\text{TL/ m}^2=43073,16\text{TL (3'lük üretim)}$$

Direkt İşçilik Gideri

İşletmenin katrak kesiminde çalışan toplam 5 adet çalışan bulunmaktadır. İşletmeden alınan bilgiye göre işletmede çalışan bir adet işçinin işletmeye toplam maliyeti 1.100TL olarak belirlenmiştir. Bu durumda ortaya çıkacak direkt işçilik giderleri (D.İ.G) şu şekildedir:

$$5 \text{ kişi} * 1100 = 5500 \text{ TL}$$

Hesaplanan değer toplam işçilik giderini sembolize etmektedir. Ancak işletmenin katrak hattında 2'lik ve 3'lük olarak iki farklı ürün çıktısı bulunmaktadır. Bu durumda bu ürünlere düşen işçilik payı işletmede belirledikleri yüzde oranları göre paylaştırılmaktadır.

$$7238,47 \text{ m}^2 / 11890 \text{ m}^2 = \%60.8 \text{ (2'lik üretimin yüzdesi)}$$

$$4651,53 \text{ m}^2 / 11890 \text{ m}^2 = \%39.2 \text{ (3'lük üretimin yüzdesi)}$$

$$5500\text{TL} * 0.608 = 3344\text{TL} \text{ (2'lik üretime düşen işçilik gideri)}$$

$$5500\text{TL} * 0.392 = 2156\text{TL} \text{ (3'lük üretime düşen işçilik gideri)}$$

Genel Üretim Maliyeti (1): Amortisman

Katrak hattında bulunan katrak makinesinin satın alma maliyeti 488796TL'dir. İşletme normal amortisman uygulamakta ve makinanın ekonomik ömrü 5 yıl olarak hesaplanmaktadır. Bu durumda katrak makinesinin aylık amortisman tutarı 8146,60TL'dir. İşletmenin katrak hattında bir adet vinç bulunmakta olup bu vinç oradaki üretim safhasında gerçekleşen işlemlerin hepsinde kullanılmaktadır. İşletme bu durumda vince ait amortisman payını, üretim hattındaki katrak, silme, köprü kesme ve dolguya eşit olarak dağıtmaktadır. Vinç satın alma maliyeti 25423,20TL'dir. Katrak makinesinde olduğu gibi yapılan hesaplamada aylık amortisman maliyeti 423,72TL'dir. Buna göre katrak hattına düşen amortisman payı ise 105,93TL olacaktır.

Ayrıca katrak hattında kesim esnasında su kullanılması sebebiyle su artma silosu bulunmaktadır. Su arıtma silosunun kurulum maliyeti işletmeye 68664,62TL

dır. İşletmenin katrak hattı ve ST hattı su arıtma silosunu ortak kullanmaktadır. Bu nedenle işletme su arıtma silosunun amortisman giderini her iki hatta gerçekleştirilen üretim hacimlerini göz önünde bulundurarak belirlemiş olduğu oranlar dahilinde gerçekleştirmektedir. Buna göre işletme su arıtma silosunda gerçekleşen amortisman giderinin 1/3'ünü katrak hattına, 2/3'nüde ST hattına yüklemektedir. Katrak hattında birden fazla ekipman olması ve bu ekipmanların da su arıtma silosundan faydalandığı için her bir makineye düşen amortisman payı da belirlenen oranlar vasıtasıyla hesaplanmaktadır. İşletme su arıtma silosunun 3/5'ini katrak makinesine, 1/5'ini köprü kesmeye, 1/5'ini de silim ekipmanına yüklemektedir. Bu durumda katrak hattında gerçekleşen su arıtma silosunun aylık amortisman maliyeti 1144,42TL olacaktır. Katrak hattına düşen amortisman tutarı ise, $1144,42/3=381,47$ TL katrak hattındaki su arıtma amortisman tutarı olarak hesaplanacaktır. Bu tutarın tekrar 3/5'ini aldığımızda ise, 228,88TL'nin sadece katrak makinesine düşen payı bulmuş oluruz. Sonuç olarak katrak hattında oluşan toplam amortisman gideri $105,93\text{TL}+8146,60\text{TL}+228,88\text{TL}=8481,41\text{TL}$ olarak hesaplanmıştır.

$$8481,41\text{TL} * 0,608 = 5156,69\text{TL} \text{ (2'lik üretim)}$$

$$8481,41\text{TL} * 0,392 = 3324,71\text{TL} \text{ (3'lük üretim)}$$

Genel Üretim Maliyeti (2): Diğer

Katrak hattında gerçekleşen genel üretim maliyetleri (enerji vb) (G.Ü.M) ise toplam 10368,15 TL dır.

$$10368,15\text{TL} * 0,608 = 6303,83\text{TL} \text{ (2 'lik üretim)}$$

$$10368,15\text{TL} * 0,392 = 4064,32\text{TL} \text{ (3' lük üretim)}$$

Genel Üretim Maliyeti (3): Su ve İlaç Gideri

İşletme katrak hattında plaka levha üretimini gerçekleştirmek amacıyla blokları büyük parçalar halinde kesmektedir. Bu kesimi gerçekleştirirken kesim esnasında su ve suyun içine katılan ilaç kullanmaktadır. İlaç ve suyun aylık maliyeti ise 1100TL'dir. İşletme tutarın dağıtımını gerçekleştirirken maliyetin 1/3'ünü katrak hattına yüklemekte 2/3'ünüde ST hattına yüklemektedir. Bu durumda katrak hattında gerçekleşen su ve ilaç maliyeti $1100/3= 366\text{TL}$ olarak hesaplanmaktadır. Katrak hattında katrak makinesinin yanı sıra sulu kesim gerçekleştiren köprü kesme ve

kesilen mermer cilalanması için silim makinesi de suyu kullanmaktadır. Bu nedenle su ve ilaç maliyetinden bu iki makine de üzerine düşen payı almaktadır. İşletme katrak, köprü kesme, silim arasındaki dağıtımını ise yine oranlanarak paylaştırmaktadır. Buna göre katrak toplam maliyetin 3/5'ini, köprü kesme 1/5'ini, silim 1/5'ini almaktadır. Bu durumda katrak makinesinde kullanılan suyun maliyeti 219,6 TL olarak gerçekleşmektedir.

$$219,6\text{TL} * 0,608 = 133,51\text{TL} \text{ (2'lik üretim)}$$

$$219,6\text{TL} * 0,392 = 86,09\text{TL} \text{ (3'lük üretim)}$$

Genel Üretim Maliyeti (4): Endirekt İşçilik Gideri

İşletmenin üretim hattında üretim ile organizasyonları gerçekleştiren, üretim akışını kontrol eden çalışanları bulunmaktadır. İşletmenin bu departmanında 3 kişi çalışmakta, bu kişilerin işletmeye toplam maliyeti ise işletme yöneticilerinden alınan bilgiye göre 5000TL olarak kabul edilmektedir. Üretim departmanına ait bu çalışanlar ile ilgili maliyetler işletmenin tüm üretim hattı ile ilgili işlerin gerçekleştirilmesinde rol oynamaktadır. Bu nedenle işletme bunlara ilişkin maliyetleri dağıtırken satış rakamlarını göz önünde bulundurmaktadır. İşletmenin eylül ayına ait toplam satış tutarı 1722083TL dir. Katrak hattında gerçekleştirilen ürünlerin satış tutarı ise, 472241,54TL dir. Katrak hattındaki ürünlerin satış tutarını, toplam satış tutarına oranladığımızda ise, $472241,54\text{TL}/1722083\text{TL} = \%27,5$ elde edilmektedir. Bu durumda katrak hattına ait üretim yönetimi gideri şu şekilde hesaplanmaktadır:

$$5000\text{TL} * 0.275 = 1375\text{TL}$$

$$1375\text{TL} * 0,608 = 836\text{TL} \text{ (2' lik üretim)}$$

$$1375\text{TL} * 0,392 = 539\text{TL} \text{ (3' lük üretim)}$$

Fire

İşletmenin katrak hattında eylül ayında fire söz konusu olmaktadır. İşletme bunuda maliyetlerine eklemektedir. İşletmenin eylül ayı fire miktarı 2378 m² dir. Bu durumda firenin işletmeye maliyetinin ürünlere dağıtımını aşağıdaki gibidir.

$$2378 \text{ m}^2 * 0,608 = 1445,82 \text{ m}^2 \text{ (2'lik üretimin payına düşen fire miktarı)}$$

$2378 \text{ m}^2 * 0,392=932,18\text{m}^2$ (3'lük üretimin payına düşen fire miktarı)

2'lik üretim fire maliyeti= $1445,82 \text{ m}^2 * 6,76\text{TL}=9773,74\text{TL}$

3'lük üretim fire maliyeti= $932,18 \text{ m}^2 * 9,26\text{TL}=8631,98\text{TL}$

İşletme tüm maliyetleri bu şekilde sınıflandırdıktan sonra işletmede katarak kesiminden sonra ortaya çıkan 2'lik ve 3' lük plaka maliyetinin hesaplayabilmek için tüm maliyetlerin yer aldığı ve üretim miktarı ile oranlanarak birim maliyetin bulunduğu tablo 17 aşağıdaki gibidir.

Tablo 17.: 2'lik ve 3' lük Plaka Birim Maliyetleri

ÜRÜNLER MALİYETLER	2' LİK PLAKA	3'LÜK PLAKA
D.İ.M.M	48932,05TL	43073,16TL
FİRE	9773,74TL	8631,98TL
D.İ.G	3344TL	2156TL
G.Ü.M(1):AMORTİSMAN	5156,69TL	3324,71TL
G.Ü.M(2):DİĞER	6303,83TL	4064,32TL
G.Ü.M (3):SU VE İLAÇ	133,51TL	86,09TL
G.Ü.M(4):ENDİREKT İŞÇİLİK	836TL	539TL
TOPLAM MALİYET	74479,82TL	61875,26TL
ÜRETİM MİKTARI	7238,47 m ²	4651,53 m ²
BİRİM MALİYET	10,28TL/ m ²	13,30TL/ m ²

KÖPRÜ KESME

İşletmenin katarak hattında hatalı çıkan veya ebatlanması gereken bazı ürünler düzeltilmek amacıyla yeniden ebatlanmak üzere köprü kesme hattına girmektedir. Bu durumda ortaya ebatlanmış 2'lik plaka ve 3'lük plaka ortaya çıkmaktadır. İşletme burada ortaya çıkan birim maliyetleri hesaplarken köprü kesmede ortaya çıkan genel üretim maliyetleri, amortisman maliyetleri ve direkt işçilik maliyetlerinin toplamını köprü kesmede gerçekleşen üretim miktarını dağıtım anahtarı olarak kullanarak

gerçekleştirmiştir. Köprü kesme hattında ortaya çıkan maliyetleri hesaplayabilmek için öncelikle burada gerçekleştirilen üretim miktarlarına bakmak gerekir. Bu nedenle köprü kesme yani ebatlama ünitesinde ortaya çıkan üretim miktarları tablo 18’de verilmiştir.

Tablo 18.: 2009 Yılı Köprü Kesme Üretim Miktarları (m2)

Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Toplam
4371	2057	2736	2988	3698	4772	1663	1572	3134	5623	4921	5166	42701

Köprü kesmede ortaya çıkan maliyetler burada üretilen mamullerin üretim miktarı esas alınarak bulunan oranlara göre dağıtılmaktadır. Eylül ayı itibariyle bu oranlar aşağıdaki gibidir:

$$1298 \text{ m}^2 / 3134 \text{ m}^2 = \%41 \text{ (2’lik üretim)}$$

$$1836 \text{ m}^2 / 3134 \text{ m}^2 = \%59 \text{ (3’lük üretim)}$$

Direkt İşçilik Gideri

Köprü kesme hattında üretimin gerçekleştirilebilmesi için makinede 2 kişi çalışmaktadır. Bu durumda işçilik maliyeti:

$$2 \text{ kişi} * 1.100 = 2200 \text{ TL}$$

Ebatlama ünitesinde gerçekleştirilen üretimin bir kısmı 2’lik ebatlı plaka olarak isimlendirilirken, bir kısımda 3’lük ebatlanmış plaka olarak adlandırılmaktadır. Bu durumda işletme her iki ürüne düşen direkt işçilik, genel üretim, amortisman maliyetlerini üretim miktarını esas alarak belirlemiş olduğu yüzdelik oranlar itibariyle dağıtmaktadır. Bu durumda direkt işçilik giderlerinin alacağı pay;

$$2200\text{TL}/0.41=902 \text{ TL (2’lik üretim)}$$

$$2200\text{TL}/0.59=1298 \text{ TL (3’lük üretim)}$$

Genel Üretim Maliyeti (1):Amortisman

İşletme köprü kesme, silme ve dolgu da kullanılan makine ve ekipmanları bir hat olarak satın almıştır. Bu nedenle de amortisman üç makine arasında eşit olarak dağıtılmaktadır. Bu hat için alınan makinelerin toplam maliyeti, 705000 TL’dir. Buna göre aylık amortisman tutarı daha önceki hesaplamalarımıza göre 11750TL

olacaktır. Bu tutarın üçte biride, $11750/3=3916,66\text{TL}$ köprü kesme makinesine düşen miktarı temsil etmektedir. Ayrıca köprü kesme makineside katarak makinesinde olduğu gibi su arıtma silosundan faydalanmakta olduğu için belirlenmiş olan oran dahilinde amortisman payını alması gerekecektir. Su arıtma silosunun katarak hattına düşen amortisman tutarı $381,47\text{TL}$ dır. Köprü kesmeye düşen oran $1/5$ olduğu için, amortisman tutarı $381,47\text{TL}/5=76,29\text{TL}$ olarak hesaplanacaktır. Ortak kullanılan vincin amortismanının köprü kesmeye düşen tutarı $105,93\text{TL}$ 'dir.

Bu durumda, toplam amortisman gideri= $3916,66\text{TL}+105,93\text{TL}+76,29\text{TL}=4098,88\text{TL}$ 'dir. Bu tutarından 2'lik ve 3'lük üretimin alacağı pay:

$$4098,88\text{TL} * 0,41=1680,54\text{TL} \text{ (2'lik üretim)}$$

$$4098,88\text{TL} * 0,59=2418,34\text{TL} \text{ (3'lük üretim) dır.}$$

Genel Üretim Maliyeti (2): Diğer

İşletmenin köprü kesme hattında gerçekleştirilen genel üretim gideri tutarı, $1730,48 \text{ TL}$ dır.

$$1730,48\text{TL} * 0,41=709,50 \text{ TL} \text{ (2'lik üretim)}$$

$$1730,48\text{TL} * 0,59=1020,98 \text{ TL} \text{ (3'lük üretim) şeklindedir.}$$

Genel Üretim Gideri (3): Su ve İlaç Gideri

Katarak hattında olduğu gibi köprü kesme hattında da sulu kesim gerçekleştirilmekte bu durumdada su gideri oluşmaktadır. İşletmenin belirlemiş olduğu oranlar dahilinde köprü kesme makinesinde gerçekleşen su maliyeti $366\text{TL}/5=73,20\text{TL}$ olarak hesaplanacaktır. Bu tutardan mamuller

$$73,20\text{TL} * 0,41=30,01\text{TL} \text{ (2' lik üretim)}$$

$$73,20\text{TL} * 0,59=43,18\text{TL} \text{ (3' lik üretim) pay almaktadır.}$$

İşletme köprü kesmede oluşan maliyetleri bu şekilde hesapladıktan sonra burada oluşan birim maliyetleri bulmaktadır. Birim maliyeti hesaplayabilmek için $D.İ.G+AMORTİSMAN+G.Ü.M+G.Ü.M(2)$ toplanmakta ve üretim hacmine bölünmektedir. Söz konusu olan hesaplama tablo 19'da görülmektedir.

Tablo 19.: 2’lik ve 3’lük Plaka Ebatlama Birim Maliyetleri

ÜRÜNLER MALİYETLER	2’LİK EBATLANMIŞ PLAKA	3’LÜK EBATLANMIŞ PLAKA
D.İ.G	902 TL	1298 TL
G.Ü.M (1):AMORTİSMAN	1680,54TL	2418,34TL
G.Ü.M (2):DİĞER	709,50 TL	1020,98 TL
G.Ü.M (3):SU VE İLAÇ	30.01TL	43,18TL
TOPLAM MALİYET	3322,05TL	4780,50TL
ÜRETİM MİKTARI	1298 m ²	1836 m ²
EBATLAMA MALİYETİ	2,55TL/ m ²	2,60TL/ m ²
PLAKA MALİYETİ	10,28TL/ m ²	13,30TL/ m ²
EBATLANMIŞPLAKA MALİYETİ	12,83TL/ m ²	15,90TL/ m ²

DOLGU

İşletme ham olarak satabildiği ürünlere silme veya dolgu gibi işlemler de gerçekleştirerek silinmiş veya dolgulu şekilde de ürünlerini satışa sunabilmektedir. Bu nedenle silmenin ve dolgunun maliyetini de ayrı ayrı hesaplanmaktadır. Öncelikle işletmenin dolgu maliyetini nasıl hesapladığına bakılacaktır. Bu nedenle dolgu hattında gerçekleştirilen üretim miktarları tablo 20’de verilmiştir.

Tablo 20.: 2009 Yılı Plaka Dolgu Üretim Miktarları (m²)

Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Toplam
3678	3710	5826	3343	2737	3550	4230	4831	5028	5489	5698	5230	53350

Dolgu hattında çıktı olarak ortaya çıkan ürünler diğer hatlarda olduğu gibi 2’lik ve 3’lük olarak sınıflandırılmaktadır. Bu ürünlere ait maliyetler hesaplanırken diğer hatlarda olduğu gibi yüzdelik dilimlerine göre dağıtım yapılmaktadır. Dolguda üretim miktarları itibariyle hesaplanan yüzdelik dilimler aşağıdaki gibidir.

Tablo 21.: Plaka Dolgu Üretim Yüzdeleri

Dolgu	m²	%
2'lik	3771	85
3'lük	1257	15

Direkt İşçilik Gideri

Dolgu hattında, dolgu aşamasını gerçekleştiren 3 kişi bulunmaktadır ve bunların toplam aylık gideri 3300TL'dir. Buna göre mamullerin direkt işçilik maliyeti aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır:

$$3300\text{TL} \times 0.85 = 2805\text{TL} \text{ (2'lik üretim)}$$

$$3300\text{TL} \times 0.15 = 495\text{TL} \text{ (3'lük üretim)}$$

Genel Üretim Maliyet (1): Amortisman

Dolgu biriminin makine amortismanı $11750\text{TL}/3 = 3916,66\text{TL}$ vinç amortismanı ise 105,93TL olup toplam amortisman gideri 4022,60TL'dir. Bunun mamullere dağılımı:

$$4022,60\text{TL} \times 0.85 = 3419,21\text{TL} \text{ (2'lik üretim)}$$

$$4022,60\text{TL} \times 0.15 = 603,39\text{TL} \text{ (3'lük üretim) dir.}$$

Genel Üretim Maliyeti (2): Diğer

Dolgu hattında eylül ayında gerçekleşen diğer genel üretim gideri toplamı 1473,33TL'dir. Mamullerin bu giderden alacağı pay;

$$1473,33\text{TL} \times 0.85 = 1252,33\text{TL} \text{ (2'lik üretim)}$$

$$1473,33\text{TL} \times 0.15 = 220,99\text{TL} \text{ (3'lük üretim) dir.}$$

Birim maliyeti hesaplayabilmek için diğer aşamalarda olduğu gibi aynı şekilde D.İ.G+AMORTİSMAN+G.Ü.M toplanmakta ve üretim hacmine bölünerek yapılan hesaplama tablo 22'da görülmektedir.

Tablo 22.: 2'lik ve 3'lük Plaka Dolgu Birim Maliyetler

FAALİYET MALİYETLER	2'LİK DOLGU	3' LÜK DOLGU
D.İ.G	2805TL	495TL
G.Ü.M (1):AMORTİSMAN	3419,21TL	603,39TL
G.Ü.M(2): DİĞER	1252,33TL	220,99TL
TOPLAM MALİYET	7476,54TL	1319,38TL
ÜRETİM MİKTARI	3771 m ²	1257 m ²
DOLGU MALİYETİ	1,98TL/ m ²	1,04TL/ m ²

SİLİM

Dolgu aşamasından sonra işletme ürünlerine silim işlemini uygulamaktadır. Silim maliyetlerinin hesaplanabilmesi için öncelikle işletmenin eylül ayında gerçekleştirdiği silim miktarlarına bakmak gerekmektedir. Eylül ayına ait silim miktarları aşağıda görülmektedir.

Tablo 23.: 2009 Yılı Plaka Silme Üretim Miktarları (m2)

Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Toplam
4741	4117	5548	2997	6460	2897	4677	5975	10231	5663	5705	7159	66170

Köprü kesmede olduğu gibi işletme silme maliyetin de genel üretim maliyetleri, amortisman ve direkt işçilik maliyetlerini üretim hacmine oranlanarak hesaplanmaktadır. Silmede diğer üretim yerlerinde olduğu gibi 2'lik veya 3'lük malzemenin miktarları farklıdır. Bu miktarlar ve yüzdelik dilimler tablo 24'da görülmektedir.

Tablo 24.: Plaka Silme Üretim Yüzdeleri

Silme	m ²	%
2'lik	6428	63
3'lük	3803	37

Direkt İşçilik Gideri

Silim hattında 3 kişi istihdam edilmektedir. Bu durumda ortaya çıkan direkt işçilik $1100\text{TL} * 3 = 3300\text{TL}$ dır. Bunun mamullere dağılımı;

$$3300\text{TL} * 0.63 = 2079\text{TL} \text{ (2'lik üretim)}$$

$$3300\text{TL} * 0.37 = 1221\text{TL} \text{ (3'lük üretim)}$$

Genel Üretim Maliyeti (1): Amortisman

Silim hattında hesaplanması gereken amortisman tutarı diğer üretim hatlarında bahsedildiği hesaplanmakta ve dağıtımı gerçekleştirilmektedir.

$$\text{MAKİNE} = 11750 / 3 = 3916,66 \text{ TL}$$

$$\text{VİNÇ} = 105,93\text{TL}$$

$$\text{ARITMA} = 76,29\text{TL}$$

$$\text{TOPLAM} = 4098,88\text{TL}'\text{dir.}$$

Amortisman giderlerinden mamullerin alacağı pay;

$$4098,88\text{TL} * 0.63 = 2582,30\text{TL} \text{ (2'lik üretim)}$$

$$4098,88\text{TL} * 0.37 = 1515,59\text{TL} \text{ (3'lük üretim) dır.}$$

Genel Üretim Maliyeti (2): Diğer

Silim hattında gerçekleştirilen eylül ayına ait diğer genel üretim maliyeti toplamı $1200,32\text{TL}$ olarak gerçekleşmiştir. Bu tutarın mamullere dağıtımı;

$$736,77\text{TL} * 0.63 = 464,16\text{TL} \text{ (2'lik üretim)}$$

$$736,77\text{TL} * 0.37 = 272,61\text{TL} \text{ (3'lük üretim) şeklindedir.}$$

Genel Üretim Maliyeti (3): Su ve İlaç Gideri

Katrak ve köprü kesmede olduğu gibi silim hattında da su kullanıldığı için su gideri doğmaktadır. Silim esnasında oluşan su maliyeti $366\text{TL} / 5 = 73,20\text{TL}$ olarak hesaplanacaktır. Ürün çeşitlerine dağılımıda aşağıdaki gibidir:

$$73,20\text{TL} * 0,63 = 46,11\text{TL} \text{ (2'lik üretim)}$$

$$73,20\text{TL} * 0,37 = 27,08\text{TL} \text{ (3'lük üretm) dır.}$$

Birim maliyeti hesaplayabilmek için aynı şekilde D.İ.G+AMORTİSMAN+G.Ü.M+G.Ü.M(2) toplanmakta ve üretim hacmine bölünmektedir. Tablo 25’de birim maliyet bilgisi verilmektedir.

Tablo 25.: 2’lik ve 3’lük Plaka Silim Birim Maliyetleri

ÜRÜNLER MALİYETLER	2’LİK SİLİM	3’LÜK SİLİM
D.İ.G	2079 TL	1221 TL
G.Ü.M (1): AMORTİSMAN	2582,30TL	1515,59TL
G.Ü.M(2): DİĞER	464,16 TL	272,61 TL
G.Ü.M (3): SU VE İLAÇ	46,11TL	27,08TL
TOPLAM MALİYET	5171,57TL	3036,28TL
ÜRETİM MİKTARI	6428 m ²	3803 m ²
SİLİM MALİYETİ	0.80 TL/ m ²	0.79TL/ m ²

SELEKSİYON

İşletmede gerçekleştirilen bu üretim safhaları sonrasında elde edilen mamüller seleksiyon işlemine tabi tutulur. Silme işlemine tabi tutulan her ürüne genelde seleksiyon da yapılmaktadır. Yani silme üretim miktarları ile seleksiyon üretim miktarları eşit olarak kabul edilmektedir.

Tablo 26.: Seleksiyon Üretim Yüzdeleri

Seleksiyon	M ²	%
2’lik	6428	63
3’lük	3803	37

Direkt İşçilik Gideri

Katrak hattında seleksiyon işlemini 1 kişi gerçekleştirmektedir. Dolayısıyla burada oluşacak direkt işçilik gideri 1100TL dir. Mamullere dağıtımı ise aşağıdaki gibidir:

$$1100\text{TL} * 0,63 = 693\text{TL} \text{ (2 lik üretim)}$$

$$1100\text{TL} * 0,37 = 407\text{TL} \text{ (3 lük üretim)}$$

Genel Üretim Gideri

Seleksiyon işlemi sırasında oluşan aylık genel üretim gideri 1531,20TL'dir. Bu tutarın ürün çeşitliliğine göre dağıtımı aşağıdaki gibidir:

$$1531,20\text{TL} * 0,63 = 964,65\text{TL} \text{ (2'lik üretim)}$$

$$1531,20\text{TL} * 0,37 = 566,55\text{TL} \text{ (3'lük üretim)}$$

Seleksiyon işleminde işletmenin maliyet verilerine göre sadece direkt işçilik gideri ile genel üretim maliyeti ortaya çıkmaktadır. Elde edilen veriler dahilinde birim başına oluşacak seleksiyon maliyeti tablo 27'de görülmektedir.

Tablo 27.: 2'lik ve 3'lük Plaka Seleksiyon Birim Maliyetleri

FAALİYET MALİYETLER	2'LİK SELEKSİYON	3'LÜK SELEKSİYON
D.İ.G	693TL	407TL
G.Ü.M	964,65TL	566,55TL
TOPLAM MALİYET	1657,55TL	973,55TL
ÜRETİM MİKTARI	6428 m ²	3803 m ²
BİRİM MALİYET	0,25TL/ m ²	0,26TL/ m ²

YÜKLEME

İşletme, son olarak seleksiyona tabi tutmuş olduğu ürünlerin yüklemesini gerçekleştirmektedir. Seleksiyon üretim miktarları ile yükleme miktarları aynıdır. Bu durumda yükleme yapılan ürünler ve miktarları tablo 28'de gösterilmektedir.

Tablo 28.: Yükleme Üretim Yüzdeleri

Yükleme	m ²	%
2'lik	6428	63
3'lük	3803	37

Direkt İşçilik Gideri

Yükleme işlemini gerçekleştiren 2 kişi bulunmaktadır. Buna göre direkt işçilik maliyeti $1100 * 2 = 2200\text{TL}$ 'dir ve dağıtımı aşağıdaki gibi yapılacaktır:

$2200\text{TL} * 0,63 = 1386\text{TL}$ (2 lik üretim),

$2200\text{TL} * 0,37 = 814\text{TL}$ (3 lük üretim).

Genel Üretim Maliyeti (1): Amortisman

Yükleme departmanında yükleme işlemini gerçekleştiren 1 adet forklift bulunmaktadır. Forkliftin işletmeye satın alma maliyeti 55189,30TL'dır. Forkliftte ait aylık amortisman tutarı ise 919,82TL'dır. Bunun yanı sıra yükleme işleminde kullanılan kantar hem katrak hattında hemde ST hattında kullanılmaktadır. İşletme kantara ait amortisman dağıtımını ise aylık tutarın 1/3'ünü katrak, 2/3'ünü ST ye yükleyerek gerçekleştirmektedir. Kantar kurulum maliyeti 59500TL'dir. Aylık tutar ise 991,66 TL olarak hesaplanacaktır. Yükleme hattına düşen tutar ise 330,55TL olarak bulunacaktır. Bu durumda yükleme hattında oluşan toplam amortisman tutarı 1250,37TL bulunur. Bu tutarın ürünlere dağıtımı ise:

$1250,37\text{TL} * 0,63 = 787,73\text{TL}$ (2 lik üretim)

$1250,37\text{TL} * 0,37 = 462,64\text{TL}$ (3 lük üretim) dir.

Genel Üretim Maliyeti (2): Diğer

Yükleme departmanında kullanılan forkliftin aylık mazot gideri 1655,50 TL dir. Bu durumda ortaya çıkan genel üretim maliyetinin dağıtımı şu şekildedir:

$1655,50\text{TL} * 0,63 = 1042,97\text{TL}$ (2 lik üretim)

$1655,50\text{TL} * 0,37 = 612,54\text{TL}$ (3 lük üretim) dir.

Hesaplanan maliyet verileri ışığında birim başına oluşacak yükleme maliyeti tablo 29'te görülmektedir.

Tablo 29.: 2'lik ve 3'lük Plaka Yükleme Birim Maliyetleri

FAALİYET MALİYETLER	2'LİK YÜKLEME	3'LÜK YÜKLEME
D.İ.G	1386TL	814TL
G.Ü.M(1):AMORTİSMAN	787,73TL	462,64TL
G.Ü.M(2): DİĞER	1042,97TL	612,54TL
TOPLAM MALİYET	3216,7TL	1889,18TL
ÜRETİM MİKTARI	6428 m ²	3803 m ²
BİRİM MALİYET	0,50TL/m ²	0,49TL/m ²

Tüm bu hesaplamalar sonrasında işletmenin üretim çıktıları olan mamul çeşitliliğine göre oluşan maliyetler aşağıdaki tablo 30'da görülmektedir.

Tablo 30.: Katrak Hattı Mamul Çeşitleri ve BirimMaliyetleri

Ürün Çeşidi	2'lik Ham	3'lik Ham	2'likEbatlı Ham	3'lükEbatlı Ham
Maliyet	10,28TL/m ²	13,30 TL/m ²	12,83 TL/m ²	15,09TL/m ²
Ürün Çeşidi	2'likSilinmiş	3'lükSilinmiş	2'lik Ebatlı Silinmiş	3'lük Ebatlı Silinmiş
Maliyet	11,08 TL/m ²	14,09 TL/m ²	13,63 TL/m ²	16, 69TL/m ²
Ürün Çeşidi	2'lik Silinmiş Dolgulu	3'lük Silinmiş Dolgulu	2'lik Ebatlı/ Silinmiş/Dolgulu	3'lük Ebatlı/ Silinmiş/Dolgulu
Maliyet	13,06 TL/m ²	15,13 TL/m ²	15,61TL/m ²	17,73, TL/m ²

3.5.2. ST Hattı Maliyet Sistemi

İşletmede katrak hattı ve ST hattı olduğunu daha önce belirtmiştik. Katrak hattında üretilen ürünler dahilinde birim maliyetler hesaplanmıştır. Bundan sonraki amaç ise diğer ürünlerin üretimini gerçekleştirdiği ST hattına dair maliyet verilerine göz atmak olacaktır. Katrak hattına dair maliyet hesaplamasında eylül ayı baz

alınarak hesaplama yapılmıştır. Bu nedenle ST hattında eylül ayına dair veriler kullanılarak hesaplamalar gerçekleştirilecektir.

ST hattında eylül ayında toplam 48865m² üretim gerçekleştirilmiştir. İşletme bu üretimi 12 adet ST ile gerçekleştirmektedir. Dolayısıyla bir adet ST ortalama 4072m² lik kesim yapabilmektedir. İşletmenin bu hatta nihai olarak ortaya çıkardığı bir çok mamul olmakla birlikte biz çalışmamızı işletmenin üretim hacmi en fazla olan 3,4'lük ve 4,6'luk ürünler üzerinde gerçekleştireceğiz. İşletme katrak hattında yapılan hesaplamalar gibi 3,4'lük ve 4,6'luk ürünler için yüzdelik oranlar belirlemiş olup bu oranlar dahilinde maliyet dağıtımlarını gerçekleştirmektedir. İşletme bu oranları hesaplarken yarma hattında gerçekleşen üretim hacimlerini göz önünde bulundurmaktadır. Yarma hattında 2009 yılında 240664m² (3,4'lük), 166734m² (4,6'luk) üretim gerçekleştirilmektedir. Bu durumda:

$$240664 \text{ m}^2 + 166734 \text{ m}^2 = 407398 \text{ m}^2 \text{ (Toplam üretim)}$$

$$240664 \text{ m}^2 / 407398 \text{ m}^2 = \%59 \text{ (3,4'lük üretim)}$$

$$166734 \text{ m}^2 / 407398 \text{ m}^2 = \%41 \text{ (4,6'luk üretim) hesaplanır.}$$

O halde:

$$4072 \text{ m}^2 * 0,59 = 2402 \text{ m}^2 \text{ (3,4'lük üretim)}$$

$$4072 \text{ m}^2 * 0,41 = 1670 \text{ m}^2 \text{ (4,6'luk üretim) gerçekleştirilmektedir.}$$

Direkt İlk Madde ve Malzeme

Hesaplamaya ilk olarak ST hattında blok kesimi ile ortaya çıkan direkt ilk madde ve malzeme maliyetinin hesaplanmasından başlanacaktır. Katrak hattında blok maliyeti 1m³'ü 250TL olarak alınmıştı; ancak ST hattında blok maliyeti 1m³'ü 150TL olarak kabul edilecektir. Bunun nedeni ise katrak hattına giren blok ile ST hattına giren blok arasındaki kalite farkıdır. Katrak hattında bloktan nihai olarak plaka levhalar yani büyük ebatlı ürünler elde edileceği için bloğun düzgün olması zorunluluğu bulunmaktadır. Düzgün bloklar da ocaklarda oluşabilecek hatalardan dolayı çok fazla kesilemediğinden maliyeti yüksek olmaktadır. Daha önce katrak hesaplamasında belirttiğimiz üzere 1m³=37 m² karşılık gelmektedir. Ancak ST kesiminde kalınlık ebatları farkı olmasından dolayı bu oranlar farklı olacaktır. Yani 4,6'luk üretim için 1m³=16m², 3,4'lük üretim için ise, 1m³=21m² olarak

hesaplanması gerekecektir. Öyleyse, blok maliyeti 4,6'lük üretimde $150\text{TL}/16\text{m}^2=9,37\text{TL}/\text{m}^2$, 3,4'lük üretimde ise, $150\text{TL}/21\text{m}^2=7,14\text{TL}/\text{m}^2$ olarak hesaplanacaktır. 1 m² lik maliyeti hesapladıktan sonra ortaya çıkan direkt ilk madde malzeme maliyeti ile ürünlere dağıtımı aşağıdaki gibi olacaktır:

$$2402 \text{ m}^2 * 7,14\text{TL}/\text{m}^2=17150,28\text{TL} \text{ (3,4'lük üretim)}$$

$$1670 \text{ m}^2 * 9,37\text{TL}/\text{m}^2=15647,90\text{TL} \text{ (4,6'lük üretim)}$$

Fire

ST kesimi esnasında blokların çatlakları veya ST makinesinden kaynaklanan olumsuzluklardan dolayı fireler gerçekleşmektedir. Fabrikada gerçekleşen üretim verileri incelendiğinde ST üretiminin genel olarak verim oranı %43 olarak gerçekleştiği görülmüş, dolayısı ile üretimin %57'lik kısmı da kırık taş olarak çöpe gitmiştir. İşletmenin ST hattında eylül ayı net üretimi 48865m²'dir. Bu üretim miktarı firesiz üretimi sembolize etmektedir. Fire miktarını dahil ettiğimizde toplam üretim miktarı 113639m² olacaktır. Üretim esnasında gerçekleşen fire miktarı da 64774m² olarak hesaplanacaktır. 64774m² olarak bulunan fire miktarı 12 ST'de gerçekleşen üretim sonrasında ortaya çıkan fire miktarıdır. Bu durumda bir tek ST'ye düşen miktar 5398m² olarak hesaplanacaktır. Direkt ilk madde ve malzeme maliyetleri ile fire miktarını çarptığımızda da toplam fire maliyeti bulunacaktır. Ortaya çıkan fire miktarı olarak mamullere dağılımı;

$$3,4'lük üretim=5398 \text{ m}^2 * 0,59=3185 \text{ m}^2$$

$$4,6'lük üretim= 5398 \text{ m}^2 * 0,41=2213 \text{ m}^2 \text{ dir.}$$

m² olarak bulunan firenin maliyet bedeli;

$$3185 \text{ m}^2 * 7,14\text{TL}/\text{m}^2 =22740,90\text{TL} \text{ (3,4'lük üretim)}$$

$$2213 \text{ m}^2 * 9,37\text{TL}/\text{m}^2=20735,81\text{TL} \text{ (4,6'lük üretim) dir.}$$

Direkt İşçilik Gideri

ST makinesinde çalışan iki kişi bulunmaktadır. Daha öncede belirtildiği gibi bir adet işçinin toplam maliyeti 1100TL'dir. Buna göre toplam direkt işçilik gideri ve ürünler bazında dağıtımı aşağıdaki gibidir:

$$1100\text{TL} * 2 = 2200\text{TL}$$

$$2200\text{TL} * 0,59 = 1298\text{TL} \text{ (3,4'lük üretim)}$$

$$2200\text{TL} * 0,41 = 902\text{TL} \text{ (4,6'lık üretim)}$$

Genel Üretim Maliyeti (1): Amortisman

Direkt işçilik maliyetini de hesapladıktan sonra bu hatta kullanılan ekipmanlara ilişkin amortismanları da hesaplamak gerekmektedir. ST makinesinin satınalma maliyeti 65000TL olup diğer ekipmanlarda olduğu gibi ekonomik ömrü 5 yıl olarak kabul edilmektedir. Bu durumda da aylık amortisman tutarı 1083,33TL olarak hesaplanacaktır. ST makinesi ile birlikte bir hat olarak kullanılan ST hattından çıkan ürünlerin blok geometrisinden gelen baş kısım bozuklukları kesilip düzeltildiği için adı “kafa kesme” ya da “baş kesme” olarak adlandırılan ekipmanlara dair amortisman tutarları da ST kesimi aşamasında hesaplanmaktadır. Bu ekipmanların satın alma maliyeti 31350TL’dir. Aylık amortisman tutarı ise 522,50TL’dir. Ocaktan işletmeye gelen bloklar öncelikle stoklama alanına alınmakta daha sonra da blok niteliğine göre katrak veya ST hattına üretime verilmektedir. Blokların ST makinasına erişimi ise burada bulunan 2 adet vinç vasıtasıyla gerçekleştirilmektedir. Burada kullanılan vinçlerin toplam satın alma maliyeti 50847,46TL’dir. İşletmede 12 adet ST makinesi olmasından dolayı bir ST makinesine düşen amortisman tutarı 4237,28TL olarak hesaplanır. Öyleyse ortaya çıkacak aylık amortisman ise 70,62TL olarak bulunacaktır.

Katrak hattındada bahsedildiği gibi ST’de kesim esnasında su kullanılmakta, bu nedenle su arıtma silosuna ihtiyaç duyulmaktadır. Katrak hattında açıkladığımız üzere işletme su arıtma silosunun 1/3’ünü katrak hattına 2/3’ünü de ST hattına yüklemektedir. ST hattında blok kesiminden sonra yarma-silme, silme-ebatlama gibi ekipmanlar bulunmakta olup bunlar da arıtma silosunun amortismanında pay almaktadır. İşletme kullanım oranlarına göre, su arıtma silosunun 3/5’ini ST’ye, 1/5’ini yarma- silmeye, 1/5’ini de silme ebatlamaya dağıtmaktadır. Su arıtma silosunun aylık amortisman tutarı 1144,42TL’dir. $(1144,42\text{TL}/3)*2=762,95\text{TL}$ ST hattına düşen pay olarak hesaplanmaktadır. ST makinesine ise, $(762,95/5)*3= 457,77\text{TL}$ olarak yüklenmektedir. Sonuç olarak ST makinesinde toplam

$522,50\text{TL} + 70,62\text{TL} + 457,77\text{TL} = 1050,89\text{TL}$ amortisman gideri hesaplanmakta ve bunların ürünlere dağıtımı aşağıdaki gibi yapılmaktadır:

$$1050,89\text{TL} * 0,59 = 620,02\text{TL} \text{ (3,4'lük üretim)}$$

$$1050,89\text{TL} * 0,41 = 430,86\text{TL} \text{ (4,6'lık üretim)}$$

Genel Üretim Maliyeti (2): Diğer

ST makinesinde eylül ayı diğer genel üretim maliyeti enerji, yardımcı malzeme gibi unsurlardan oluşup, 5898TL olarak gerçekleşmiştir. Genel üretim maliyetinin ürünlere dağıtımı ise aşağıdaki gibi olacaktır:

$$5898\text{TL} * 0,59 = 3479,82\text{TL} \text{ (3,4 lük üretim)}$$

$$5898\text{TL} * 0,41 = 2418,18\text{TL} \text{ (4,6 lık üretim)}$$

Genel Üretim Gideri (3): Su ve İlaç Gideri

İşletmenin genel üretim maliyetleri içerisinde yer almayan ancak genel üretim gideri olarak kabul edilmesi gereken su ve ilaç gideri ST hattında da kullanılmakta olup katrak hattında olduğu gibi burada da (G.Ü.M3) isimlendirilecektir. Su ve ilaç gideri 1100TL olup bu tutarın 2/3'ü ST hattına yüklenmektedir. Öyleyse, $(1100\text{TL}/3) * 2 = 734\text{TL}$ olarak hesaplanacaktır. ST hattında suyu kullanan sadece ST makinesi olmayıp yarma-silme, silme-ebatlama makineleri de kullanmaktadır. İşletme su ve ilaç maliyetinin dağıtımını yine belirlemiş olduğu oranlar dahilinde gerçekleştirmektedir. Buna göre, 3/5 ST, 1/5'i yarma silme, 1/5'ide silme ebatlamaya dağıtılacaktır. Bu durumda ST makinesi su ve ilaç gideri, $(734/5) * 3 = 440,40\text{TL}$ olarak hesaplanacaktır. Bu tutar tek ST'ye düşen tutarı temsil etmektedir. Bu tutarın ürünler bazında dağıtımı ise aşağıdaki gibidir:

$$440,40\text{TL} * 0,59 = 259,60\text{TL} \text{ (3,4'lük üretim)}$$

$$440,40\text{TL} * 0,41 = 180,56\text{TL} \text{ (4,6'lık üretim)}$$

Genel Üretim Gideri (4): Endirekt İşçilik Gideri

İşletmenin ST hattında üretim ile ilgili organizasyonlarını gerçekleştiren, üretim yönetimini sağlayan çalışanları bulunmaktadır. İşletmede ST hattında bu işleri organize eden 5 kişi çalışmaktadır. Bu çalışanların işletmeden alınan bilgilere göre işletmeye maliyeti yaklaşık 8400TL tutarındadır. 12 adet ST olduğu için tek bir ST

ye düşen maliyet tutarı 700TL olacaktır. İşletme bu çalışanlarına ilişkin maliyet dağıtımını gerçekleştirirken aynı katrak hattında olduğu gibi toplam satış rakamlarını dağıtım anahtarı olarak kullanmaktadır. İşletmenin eylül ayına ait satış tutarı daha öncede belirtildiği üzere 1722083TL'dir. Bu satış tutarının 1084486,06TL'lik kısmı fayans hattında yani ST hattında gerçekleşen satış tutarıdır. O halde ST hattında gerçekleştirilen satış tutarının toplam satış tutarına oranladığımızda $1084486,06\text{TL}/1722083\text{TL}=\%63$ yükleme oranını hesaplamış oluruz. Bu durumda ST'ye $700\text{TL} * 0,63 = 441\text{TL}$ endirekt işçilik gideri düşmektedir. Bunun ürünlere dağılımı,

$$441\text{TL} * 0,59 = 260,19\text{TL} \text{ (3,4'lük üretim)}$$

$$441\text{TL} * 0,41 = 180,81\text{TL} \text{ (4,6'lık üretim) dır.}$$

ST kesiminden sonra ortaya çıkan tüm maliyetleri ve üretim miktarlarını hesapladıktan sonra 3,4'lük ve 4,6'lık ham ürünler için ortaya çıkacak maliyet tutarları tablo 31'de gösterilmektedir.

Tablo 31.: 3,4'lük ve 4,6'lık Ürünlerin Birim Maliyetleri

ÜRÜNLER MALİYETLER	3,4' LÜK	4,6' LİK
D.İ.M.M	17150,28TL	15647,90 TL
FİRE	22740,90TL	20735,81TL
D.İ.G	1298TL	902TL
G.Ü.M (1):AMORTİSMAN	620,02TL	430,86TL
G.Ü.M (2): DİĞER	3479,82TL	2418,18TL
G.Ü.M (3): SUVE İLAÇ	259,60TL	180,56TL
G.Ü.M (4): ENDİREKT İŞÇİLİK	260,19TL	180,81TL
TOPLAM MALİYET	45808,81TL	4049612TL
ÜRETİM MİKTARI	2402 m ²	1670 m ²
BİRİM MALİYET	19,07TL/m ²	24,25TL/m ²

YARMA-SİLME

ST kesiminden sonra ortaya çıkan kalınlığına göre isimlendirilen 3,4'lük ve 4,6'lük ürünler yarma-silme makinesine girmektedir. Yarma-silme makinesinde ortadan ikiye yarılan ürünler artık 1,2'lik ve 1,8'lik ürünlere dönüşmüş olacaktır. ST hattına giren üretim miktarının 48865 m², ST den sonra yarma-silme işlemine tabi tutulacaktır. İşletmede kullanılan üç adet yarma silme ekipmanı vardır. Bir tek makineye düşen maliyetleri hesapladığımız için $48865/3=16288\text{m}^2$ bir tek yarma silme makinesinin girdi miktarını temsil edecektir.

Fire

Ancak ebatlarda görüldüğü üzere kesim esnasında kayıplar yaşanması kaçınılmazdır. İşletme yapmış olduğu hesaplamalarda yarma-silme aşamasında yaklaşık olarak 1466 m² fire ile karşılaşmaktadır. Bu durumda da yarma-silme hattında üretilen ürün miktarı 14822m² ye düşecektir. Yarma silme hattında ürünler ikiye ayrılacağı için burada ortaya çıkan çıktı miktarı 29644m² olacaktır. Bu durumda da $29644\text{m}^2 * 0,59=17490\text{m}^2$ (1,2'lik), $29644\text{m}^2 * 0,41= 12154\text{m}^2$ (1,8'lik), üretim değerleri hesaplanacaktır. O halde yukarıda hesaplanmış direkt ilk madde ve malzeme fiyatından fire maliyeti bulunabilecektir. Bu maliyetin ürünlere dağıtımı ise aşağıdaki gibi olacaktır. Firenin ürünler itibariyle dağılımı:

$$1466 \text{ m}^2 * 0,59=865 \text{ m}^2 \text{ (1,2'lik üretim)}$$

$$1466 \text{ m}^2 * 0,41=601 \text{ m}^2 \text{ (1,8'lik üretim) dir.}$$

1,2'lik 3,4'den, 1,8'lik 4,6'dan üretildiğine göre bunların D.İ.M.M sırasıyla 7,14 TL/m² ve 9,37 TL/m² olduğuna göre firenin maliyeti,

$$865 \text{ m}^2 * 7,14\text{TL}=6176,10\text{TL} \text{ (1,2'lik üretim)}$$

$$601 \text{ m}^2 * 9,37\text{TL}=5631,37\text{TL} \text{ (1,8'lik üretim) olarak hesaplanmaktadır.}$$

Direkt İşçilik Gideri

Yarma-silme işlemini gerçekleştiren 3 kişi bulunmaktadır. Bu işçilerin toplam maliyeti 3300TL dir. Bu maliyetin ürünler bazında dağıtımı ise aşağıdaki olmaktadır:

$$3300\text{TL} * 0,59=1947\text{TL} \text{ (1,2'lik üretim)}$$

$$3300\text{TL} * 0,41=1353\text{TL} \text{ (1,8'lik üretim) dir.}$$

Genel Üretim Maliyeti (1): Amortisman

Yarma silme hattında bu işlemi gerçekleştiren 4 adet yarma-silme makinesi bulunmaktadır. Yarma silme ekipmanının bir tanesinin satın alma maliyeti 167360TL'dir. Aylık amortisman tutarı ise 2789,33TL olarak hesaplanacaktır.

Daha önce de bahsedildiği üzere yarma-silme makinesi su arıtma silosunun amortisman tutarından üzerine düşen payı alacaktır. Yarma silme ekipmanı ST hattına düşen tutarın (762,95TL), 1/5'ini alacaktır. Yani, $762,95\text{TL}/5=152,59\text{TL}$ su arıtma amortisman tutarı olarak hesaplanacaktır.

Bu durumda yarma silme işlemini sırasında ortaya çıkan toplam amortisman gideri 2941,92TL olmakta ve ürünlere dağıtımı aşağıda gösterilmektedir:

$$2941,92\text{TL} * 0,59=1735,73\text{TL} \text{ (1,2'lik üretim),}$$

$$2941,92\text{TL} * 0,41=1206,19\text{TL} \text{ (1,8'lik üretim).}$$

Genel Üretim Maliyeti (2): Diğer

Yarma silme işlemi esnasında işletme aylık mizan verilerine göre enerji, yardımcı malzeme gibi, 12570,95TL tutarında diğer genel üretim maliyeti ortaya çıkmıştır. Bu tutarın ürünlere dağıtımı aşağıdaki gibidir:

$$12570,95\text{TL} * 0,59=7416,86\text{TL} \text{ (1,2'lik üretim)}$$

$$12570,95\text{TL} * 0,41=5154,09\text{TL} \text{ (1,8'lik üretim)}$$

Genel Üretim Maliyeti (3): Su ve İlaç Gideri

İşletme ST hattına düşen toplam 734TL tutarındaki su ve ilaç giderinin belirlemiş olduğu oran dahilindeki kısmını yarma-silme işlemine yükleyecektir. Böylece yarma silme işleminde ortaya çıkacak su ve ilaç maliyeti $734\text{TL}/5=146,8\text{TL}$ olacaktır. Bunların ürünlere dağıtımı ise aşağıdaki gibidir:

$$146,80\text{TL} * 0,59=86,61\text{TL} \text{ (1,2'lik üretim)}$$

$$146,80\text{TL} * 0,41= 60,19\text{TL} \text{ (1,8'lik üretim)}$$

Tüm bu hesaplamalar dahilinde yarma silme işlemi esnasında ortaya çıkan ürünler ve maliyetleri tablo 32'de gösterilmektedir.

Tablo 32.: 1,2'lik ve 1,8'lik Ürünlerin Yarma-Silme Birim Maliyetleri

ÜRÜNLER FAALİYET	1,2LİK YARMA-SİLME	1,8 LİK YARMA-SİLME
FİRE	6176,10TL	5631,17TL
D.İ.G	1947TL	1353TL
G.Ü.M (1):AMORTİSMAN	1735,73TL	1206,19TL
G.Ü.M(2):DİĞER	7416,86TL	5154,09TL
G.Ü.M (3):SU VE İLAÇ	86,61TL	60,19TL
TOPLAM MALİYET	17362,30TL	13404,64TL
ÜRETİM MİKTARI	17490 m ²	12154 m ²
BİRİM MALİYET	0,99TL/ m ²	1,10TL/m ²

DOLGU

Yarma-silme hattından çıkan ürünler delik ve çatlak kısımları giderilmek amacıyla dolgu hattına girmektedir.

Fire

Dolgu hattında yarma silme aşamasında olduğu gibi hatalardan kaynaklanan fireler gerçekleşmektedir. Yapılan ölçümler sonucunda dolgu prosesinde üretim esnasında kayıp olduğu gözlemlenmiştir. Yarma silme aşamasından geçerek dolgu hattına ulaşan üretim miktarı toplamı 29644m²'dir. Dolayısıyla gerçekleşen fire miktarıda 830m² olacak, firesiz üretim miktarıda 28814m² hesaplanacaktır. Bu miktarında 17000m² (1,2'lik), 11814m² (1,8'lik) olarak gerçekleşmektedir. Bu durumda ortaya çıkan fire miktarının maliyet hesabı ve ürünlere dağıtımında şu şekilde yapılacaktır:

Fire miktarının mamullere dağıtımı

$$1,2'lik \text{ üretim} = 830m^2 * 0,59 = 490m^2$$

$$1,8'lik \text{ üretim} = 830m^2 * 0,41 = 340m^2$$

Her bir mamule düşen firenin maliyet bedeli ise,

$$490\text{m}^2 * 7,14\text{TL}=3498,6\text{TL} \text{ (1,2'lik üretim),}$$

$$340\text{m}^2 * 9,37\text{TL}=3185,8\text{TL} \text{ (1,8'lik üretim) dir.}$$

Direkt İşçilik Gideri

Dolgu ünitesinde 3 kişi istihdam edilmektedir. Bunların işletmeye maliyeti ise, 3300TL olmakla birlikte ürünler bazında dağıtımı aşağıdaki hesaplanacaktır:

$$3300\text{TL} * 0,59=1947\text{TL} \text{ (1,2'lik üretim),}$$

$$3300\text{TL} * 0,41=1353\text{TL} \text{ (1,8'lik üretim) dir.}$$

Genel Üretim Maliyeti (1): Amortisman

Dolgu hattının işletmeye satınalma maliyeti amortisman verilerine göre 130100TL'dır. Ekonomik ömrü beş yıl kabul edilmekle birlikte aylık amortisman tutarı 2168,33TL olarak hesaplanacaktır. Amortisman giderlerinden mamullerin alacağı pay:

$$2168,33\text{TL} * 0,59=1279,31\text{TL} \text{ (1,2'lik üretim)}$$

$$2168,33\text{TL} * 0,41=889,02\text{TL} \text{ (1,8'lik üretim) dir.}$$

Genel Üretim Maliyeti (2): Diğer

Dolgu işlemi esnasında eylül ayında enerji, yardımcı malzeme v.b 5649,39TL diğer genel üretim maliyetleri oluşmuştur. Bu tutarın ürünler bazında dağıtımında aşağıdaki gibidir:

$$5649,39\text{TL} * 0,59=3333,14\text{TL} \text{ (1,2'lik üretim),}$$

$$5649,39\text{TL} * 0,41=2316,25\text{TL} \text{ (1,8'lik üretim).}$$

Tablo 33.: 1,2’lik ve 1,8’lik Ürünlerin Dolgu Birim Maliyetleri

ÜRÜNLER FAALİYET	1,2LİK DOLGU	1,8LİK DOLGU
FİRE	3498,6TL	3185,8TL
D.İ.G	1947TL	1353TL
G.Ü.M (1):AMORTİSMAN	1279,31TL	889,02TL
G.Ü.M (2): DİĞER	3333,14TL	2316,25TL
TOPLAM MALİYET	10058,05TL	7744,07TL
ÜRETİM MİKTARI	17000 m ²	11814 m ²
BİRİM MALİYET	0,59TL/m ²	0,65TL/m ²

SİLME-EBATLAMA

Üretilen ürünler dolgu işleminden sonra son olarak silme-ebatlama aşamasına geçmektedirler.

Fire

Diğer aşamalarda olduğu silme ebatlama işlemi esnasında da fire gerçekleşmektedir. Dolgu işleminden silme-ebatlama işlemine 28814m² üretim aktarılmaktadır. Ancak fire nedeniyle silim ebatlamadan çıkan miktar 25933m² düşecektir. Bu üretiminde 15300m² ‘si 1,2 lik, 10633m² ‘si 1,8 liktir. Firenin mamul maliyetlerine etkisi,

$$1637,88 \text{ m}^2 * 7,14\text{TL} = 11694,46\text{TL} (1,2'lik \text{ üretim}),$$

$$1137 \text{ m}^2 * 9,37\text{TL} = 10653,69\text{TL} (1,8'lik \text{ üretim}) \text{ dir.}$$

Direkt İşçilik Gideri

Silme-ebatlama hattında toplam 5 kişi çalışmaktadır. Çalışanların maliyeti 5500TL olup, ürünlere dağıtımı aşağıdaki gibidir.

$$5500\text{TL} * 0,59 = 3245\text{TL} (1,2'lik \text{ üretim}),$$

$$5500\text{TL} * 0,41 = 2255\text{TL} (1,8'lik \text{ üretim}).$$

Genel Üretim Maliyeti (1): Amortisman

Silim-ebatlama hattının işletmeye satılma maliyeti amortisman verilerine göre 147000TL'dir. Ekonomik ömrü beş yıl kabul edilmekle birlikte aylık amortisman tutarı 2450TL olarak hesaplanacaktır.

Silme-ebatlama hattı su arıtma silosunun amortisman tutarından üzerine düşen payı alacaktır. Silim-ebatlama ekipmanı ST hattına düşen tutarın (762,95TL), 1/5'ini alacaktır. Yani, $762,95\text{TL}/5=152,59\text{TL}$ su arıtma amortisman tutarı olarak hesaplanacaktır.

Her iki unsur neticesinde ortaya çıkan tutarları topladığımızda da silim-ebatlama hattında ortaya çıkan toplam amortisman tutarı 2602,59TL olarak hesaplanacaktır. Bu tutarın ürünlere dağıtımı ise aşağıdaki gibi olacaktır:

$$2602,59\text{TL} * 0,59=1535,53\text{TL} \text{ (1,2'lik üretim),}$$

$$2602,59\text{TL} * 0,41=1067,06\text{TL} \text{ (1,8'lik üretim).}$$

Genel Üretim Maliyeti (2): Diğer

Silme-ebatlama işlemi esnasında eylül ayında enerji, yardımcı malz. gibi 5080,37TL tutarında diğer genel üretim maliyetleri oluşmuştur. Bu tutarın ürünler bazında dağıtımında aşağıdaki gibidir:

$$5080,37\text{TL} * 0,59=2997,41\text{TL} \text{ (1,2'lik üretim),}$$

$$5080,37\text{TL} * 0,41=2082,95\text{TL} \text{ (1,8'lik üretim).}$$

Genel Üretim Maliyeti (3): Su ve İlaç Gideri

Yarma silme işleminde olduğu gibi silim ebatlama işlemi esnasındada su ve ilaç gideri ortaya çıkmaktadır. Ve yarma-silme işlemi ile aynı oranda pay almaktadır. Yani, yarma-silme işlemi ile silim ebatlama işleminde ortaya çıkan su ve ilaç gideri maliyet tutarı ile ürünlere dağıtımı aynı olacaktır. Bu tutarlar:

$$146,80\text{TL} * 0,59=86,61\text{TL} \text{ (1,2'lik üretim),}$$

$$146,80\text{TL} * 0,41= 60,19\text{TL} \text{ (1,8'lik üretim) dir.}$$

Hesaplamalar neticesinde silim-ebatlama işleminin maliyet verileri tablo 34'te verilmiştir.

Tablo 34.: 1,2’lik ve 1,8’lik Ürünlerin Silme-Ebatlama Birim Maliyetleri

ÜRÜNLER FAALİYET	1,2LİK SİLME-EBATLAMA	1,8LİK SİLME-EBATLAMA
FİRE	11694,46TL	10653,69TL
D.İ.G	3245TL	2255TL
G.Ü.M (1):AMORTİSMAN	1535,53TL	1067,06TL
G.Ü.M(2): DİĞER	2997,41TL	2082,95TL
G.Ü.M (3): SU VE İLAÇ	86,61TL	60,19TL
TOPLAM MALİYET	19559,01TL	16118,89TL
ÜRETİM MİKTARI	15300 m ²	10633 m ²
BİRİM MALİYET	1,27TL/m ²	1,51TL/m ²

SELEKSİYON

Yukarıda sıraladığımız aşamalardan sonra ürünler artık üretim aşamasını tamamlamış olmakla birlikte sevkiyat öncesinde son kontrolleri ve paketlemeleri yapılmak üzere seleksiyon aşamasına geçmektedir.

Direkt İşçilik Gideri

ST hattında gerçekleşen üretim aşamaları sonrasında ortaya çıkan nihai ürünün seleksiyon işlemini gerçekleştiren 7 kişi bulunmaktadır. Bunların işletmeye maliyeti 7700TL’dir. Ürünler arasında maliyet dağıtımında şu şekilde olacaktır:

$$7700\text{TL} * 0,59=4543\text{TL} \text{ (1,2’lik üretim)}$$

$$7700\text{TL} * 0,41=3157\text{TL} \text{ (1,8’lik üretim)}$$

Genel Üretim Maliyeti

Seleksiyon ve paketleme aşamasında gerçekleşen aylık genel üretim maliyetlerini kullanılan ambalaj malzemeleri oluşturmakta olup, tutarı 13331,25TL olarak gerçekleşmiştir. Genel üretim maliyetinin ürünlere dağıtımı şu şekildedir:

$$13331,25\text{TL} * 0,59=7865,43\text{TL} \text{ (1,2’lik üretim),}$$

$$13331,25\text{TL} * 0,41=5465,81\text{TL} \text{ (1,8’lik üretim).}$$

Bu aşamada gerçekleşen direkt işçilik gideri ve genel üretim maliyetini hesapladıktan sonra seleksiyon işleminin birim maliyet hesabı tablo 35’de görülmektedir.

Tablo 35.: 1,2’lik ve 1,8’lik Ürünlerin Seleksiyon-Paketleme Birim Maliyetleri

FAALİYET MALİYETLER	1,2’lik SELEKSİYON- PAKETLEME	1,8’lik SELEKSİYON- PAKETLEME
D.İ.G	4543TL	3157TL
G.Ü.M	7865,43TL	5465,81TL
TOPLAM MALİYET	12408,43TL	8622,81TL
ÜRETİM MİKTARI	15300m2	10633m2
BİRİM MALİYET	0,81TL/m2	081TL/m2

YÜKLEME

İşletmede son olarak seleksiyon yapılmış ve paketlenmiş ürünlerin yüklenmesi aşaması gerçekleştirilmektedir.

Direkt İşçilik Gideri

Yükleme aşamasında bu işlemi gerçekleştiren üç kişi bulunmaktadır. Bu çalışanların işletmeye maliyeti 3300TL’dir. Bu maliyetin ürünlere dağıtımını aşağıdaki yapılmaktadır:

$$3300\text{TL} * 0,59 = 1947\text{TL} \text{ (1,2’lik üretim),}$$

$$3300\text{TL} * 0,41 = 1353\text{TL} \text{ (1,8’lik üretim).}$$

Genel Üretim Maliyeti (1): Amortisman

Yükleme departmanında yükleme işlemini gerçekleştiren 1 adet forklift bulunmaktadır. Forkliftin işletmeye satın alma maliyeti 37347,30TL’dir. Forkliftte ait aylık amortisman tutarı ise 622,45TL dir. Bunun yanı sıra yükleme işleminde kullanılan kantar daha önce de belirtildiği üzere hem katrağ hattında hem de ST hattında kullanılmaktadır. İşletme kantara ait amortisman dağıtımını ise aylık tutarın 1/3’ünü katrağa, 2/3’ünü ST’ye yükleyerek gerçekleştirmektedir. Kantar kurulum maliyeti 59500TL’dir. Aylık tutar ise 991,66 TL olarak hesaplanacaktır. Yükleme

hattına düşen tutar ise, 661,10TL olarak bulunacaktır. Bu durumda yükleme hattında oluşan toplam amortisman tutarı 1283,55TL bulunur. Bu tutarın ürünlere dağıtımı ise:

$$1283,55\text{TL} * 0,59 = 757,29\text{TL} \text{ (1,2'lik üretim),}$$

$$1283,55\text{TL} * 0,41 = 526,26\text{TL} \text{ (1,8'lik üretim) dir.}$$

Genel Üretim Maliyeti (2): Diğer

Yükleme departmanında ortaya çıkan diğer genel üretim maliyeti olarak kullanılan forklifte ait yakıt gideri 1745,80TL olarak hesaplanmıştır. Bu tutarın ürünlere dağıtımı aşağıdaki gibidir:

$$1745,80\text{TL} * 0,59 = 1030,02\text{TL} \text{ (1,2'lik üretim),}$$

$$1745,80\text{TL} * 0,41 = 715,78\text{TL} \text{ (1,8'lik üretim).}$$

Yükleme departmanında ortaya çıkan maliyetlerin birim maliyete yansımaları tablo 36'da görülmektedir.

Tablo 36.: 1,2'lik ve 1,8'lik Ürünlerin Yükleme Birim Maliyetleri

FAALİYET MALİYETLER	1,2'lik YÜKLEME	1,8'lik YÜKLEME
D.İ.G	1947TL	1353TL
G.Ü.M (1):AMORTİSMAN	757,29TL	526,26TL
G.Ü.M(2): DİĞER	1030,02TL	715,78TL
TOPLAM MALİYET	3734,31TL	2595,04TL
ÜRETİM MİKTARI	15300 m ²	10633 m ²
BİRİM MALİYET	0,24TL/m ²	0,24TL/m ²

İşletmenin üretim maliyetleri ve bu maliyetlerin dağıtımı ile ortaya çıkan birim maliyetleri hesapladıktan sonra ürünler ve ürünlere ait maliyetler tablo 37'deki gibi olacaktır.

Tablo 37.: ST Hattı Mamul Çeşitleri ve Birim Maliyetleri

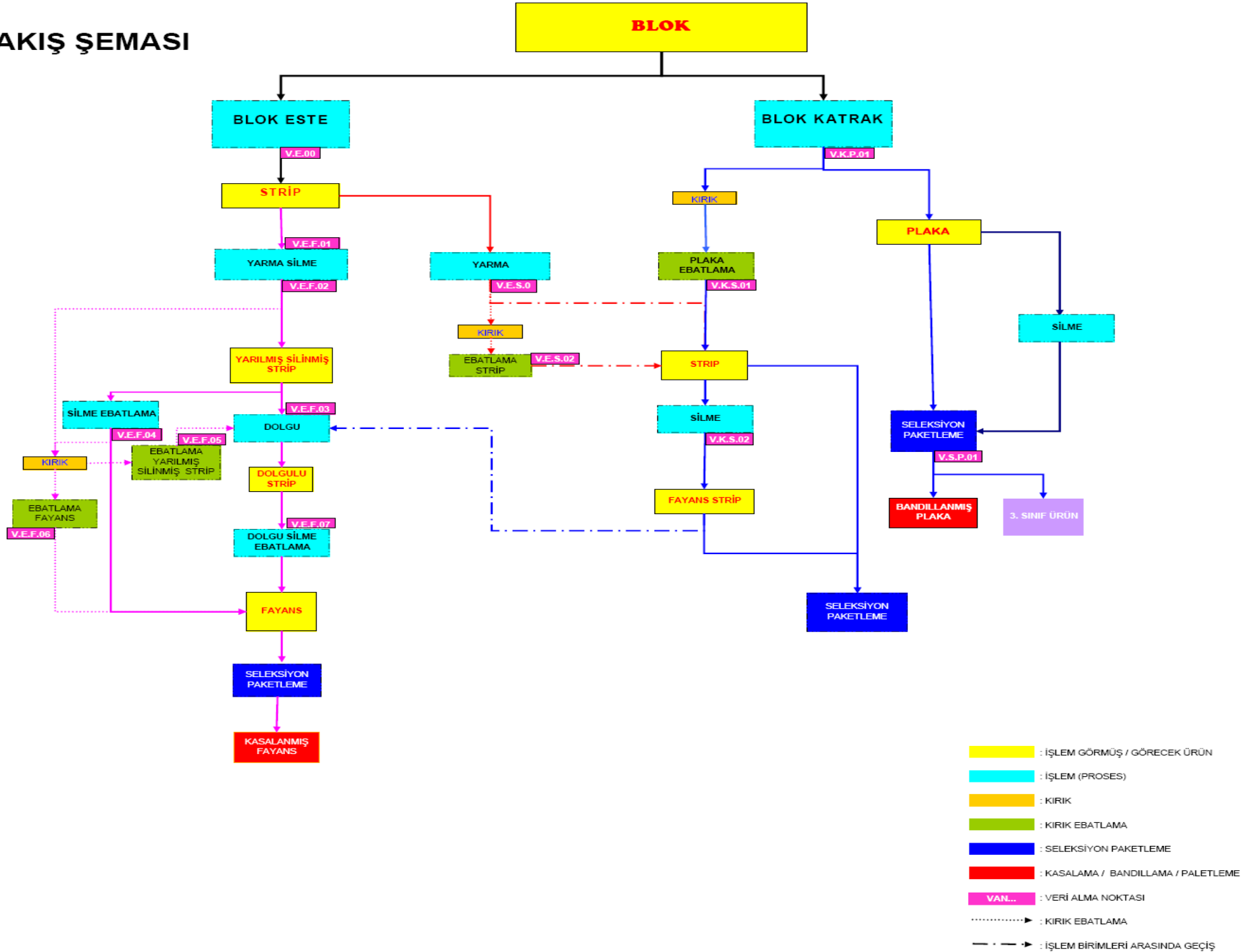
Ürün Çeşidi	3,4'lük	4,6'lık	1,2'lik	1,8'lik
Maliyet	19,07TL/m ²	24,25 TL/m ²	10,52 TL/m ²	13,22TL/m ²
Ürün Çeşidi	1,2'lik Dolgulu	1,8'lik Dolgulu	1,2'lik Silinmiş/Ebatlı	1,8'lik Silinmiş/Ebatlı
Maliyet	11,11TL/m ²	13,87 TL/m ²	11,79 TL/m ²	14,73 TL/m ²

3.6. İşletmede Faaliyet Tabanlı Maliyetleme Sisteminin Uygulanması

İşletmede mevcut maliyet ölçüm bilgileri elde edildikten sonra bu bilgiler dahilinde işletmenin maliyet ölçümünde dağıtım anahtarı olarak sadece üretim hacmini baz aldığı gözlemlenmektedir. Bu durumda işletmenin birim maliyetlerinin doğru şekilde hesaplanmamasına sebebiyet vererek yanlış kararlar almasına neden olmaktadır.

Bu nedenle FTM yöntemi uygulanarak ürünler ile maliyetler arasında doğrudan bir ilişki kurulmaya çalışılmakta, ürünler tarafından tüketilen faaliyetler bazında tekrar sınıflandırılmaktadır. Bu bölümde uygulama yapılan işletmenin maliyet sistemi FTM sistemine göre tasarlanmaya çalışılmıştır. İşletmede FTM sistemini oluşturabilmek için öncelikle üretim sürecinin anlaşılması çok önemlidir. Üretim sürecinde elde edilecek bilgiler dahilinde işletmenin faaliyet listeleri de kolaylıkla hazırlanabilecektir. Bu nedenle işletmenin üretim akış şeması aşağıda verilerek FTM sistemine ön hazırlık niteleği taşınması sağlanmıştır.

ÜRETİM AKIŞ ŞEMASI



Üretim akış şemasında işletmenin birbini takip eden bir çok prosesesten oluştuğu görülmektedir. İşletmenin süreçlerinden kısaca bahsedilecek olursak; işletmeye ocaktan ham malzeme olarak gelen blok, katrak ve este olmak üzere iki farklı sürece dahil olunarak işlenmektedir. Katrak hattında, blokları ham levhalar haline dönüştürmek, yani büyük boyutlu plakalar elde edebilmek için takip edilmesi gereken üretim süreçleri bulunmaktadır. Katrak makinesinde kesilen bloklar, ham plaka adını alarak ya bu şekilde satışı yapılmakta ya da tekrar üretim sürecine girerek ebatlanmaktadır. Ebatlanan plakalar sırasıyla müşteri talepleri doğrultusunda silinmekte ve dolgu gerçekleştirmektedir. Son olarak seleksiyon ve paketleme işlemi sonrasında katrak hattında üretilen 2'lik veya 3'lük levhalar satışa hazır hale gelmektedir.

Este hattında ise daha küçük boyutlu mamüller elde edilebilmektedir. Aynı şekilde ocaktan gelen ve ST kesimine uygun olan blok bu hatta verilerek öncelikle kesimi yapılmaktadır. Kesim sonrasında 3,4'lük ve 4,6'luk iki ürün elde edilerek satışı yapılabileceği gibi aynı ürünler tekrar üretim sürecine girerek yarma işleminden geçirilerek 1,2'lik ve 1,8'lik ürünlere dönüştürülmektedir. Daha sonra yarılan ürünler silinip tekrar ebatlandıktan sonra dolgu yapılmaktadır. Seleksiyon ve yükleme işleminden sonra ürünler sevk için hazır hale gelmektedir.

İşletmenin üretim akış şemasını inceleyerek FTM için gerçekleştirilen ön hazırlık aşamasından sonra FTM'nin işletmede oluşturulabilmesi için uygulama aşamaları sırasıyla gerçekleştirilecektir.

3.6.1.Katrak Hattı Faaliyet Tabanlı Maliyet Uygulaması

3.6.1.1. Faaliyetlerinin Belirlenmesi

Faaliyetlerin belirlenmesi aşaması FTM' nin en önemli aşamalarından birisini oluşturmaktadır. Faaliyetlerin belirlenmesi ile sistem doğru bilgiler ile doğru kararlara yönelerek değer katmayan faaliyetlerin tespitine olanak tanımaktadır. İşletmede gerçekleştirilen faaliyetlerin belirlenmesinde ve faaliyet listelerinin hazırlanmasında üretim akış şemasından, yöneticiler ve çalışanlar ile yapılan görüşmeler neticesinde, elde edilen verilerden faydalanılmıştır. Bu bilgiler bağlamında oluşturulan faaliyetler tablo 38'de görülmektedir.

Tablo 38.: Faaliyetler (Katrak Hattı)

Faaliyetler
Satın Alma Faaliyeti
Katrak Faaliyeti
Köprü Kesme Faaliyeti
Dolgu Faaliyeti
Silim Faaliyeti
Seleksiyon Faaliyeti
Yükleme Faaliyeti

Satın Alma Faaliyeti

Satın alma faaliyeti işletmede bulunan makinalar için yardımcı malzeme alımını kapsamakta; aynı zamanda siparişin verilmesi, tedarikçiler ile görüşülmesi, satın alma işlemleri, faturalandırma ve malzemelerin satın alınması gibi tüm faaliyetleri içermektedir. Satın alma bölümünün faaliyetlerinin gözlemlenmesi neticesinde satın alınan malzemeler bazında küçük farklılıkların söz konusu olduğu görülerek bütün malzemler için maliyet etkeni kullanılması kanatine varılmıştır.

Katrak ve Köprü Kesme Faaliyeti

Kırma işleminin gerçekleştirildiği katrak ve köprü kesme faaliyetlerinde, işçilik, genel üretim gibi giderler ortaya çıkmakta ve bu giderlerin dağıtımında uygun dağıtım anahtarları kullanılmaktadır.

Dolgu ve Silim Faaliyeti

Kırma işlemlerinden sonra ürünle siparişe göre ürüne uygulanabilecek diğer işlemler de silim ve dolgu faaliyetinde yapılmaktadır.

Seleksiyon Faaliyeti

Ürünlerin yükleme işlemi gerçekleştirilmeden önceki son durağı, muayene işleminin gerçekleştirildiği seleksiyon faaliyetidir. Bu faaliyet ile ürünler, uygun olan ürünler ile uygun olmayan ürünler ayırt edilmektedir.

Yükleme Faaliyeti

Yükleme faaliyet merkezinde, nihai ürün satış için hazır hale getirilmektedir.

3.6.1.2. Faaliyet Maliyetlerinin Belirlenmesi

Faaliyetler belirlendikten sonra bu faaliyetler için kullanılan kaynak maliyetlerinin faaliyet havuzlarına aktarılması gerekmektedir. Faaliyetlerde kullanılan kaynaklarda bazen gözlemler sonucu bazen de bazı ölçüler yardımıyla bir ilişki kurulmaya çalışılmaktadır.

3.6.1.2.1. İşçilik Maliyetlerinin Faaliyetlere Aktarılması

İşçilik maliyetlerinin faaliyetlere aktarılması için her bir faaliyette çalışan işçilik ücretlerinin belirlenmesi gerekmektedir. Uygulama yapılan işletmenin muhasebe ve üretim bölümünden elde edilen bilgiler yardımıyla oluşturulan direkt işçilik ücretleri ile işçilere ait yıllık izin ücretleri, tatil ücretleri, fazla mesai gibi ücret eklentilerini oluşturan endirekt işçilik giderleri tablo 39’te görülmektedir.

Tablo 39.: İşçilik Maliyetlerinin Faaliyetlere Dağıtılması (Katrak Hattı)

Faaliyetler	Çalışan Sayısı	Direkt İşçilik Maliyeti (TL)	Yükleme Oranı Endirekt/Direkt	Endirekt İşçilik Maliyeti	Toplam (TL)
Satın Alma Faaliyeti	1 Kişi	1100TL	0.1443TL	158,73TL	1258,73TL
Katrak Faaliyeti	5 Kişi	5500TL	0.1443TL	793,65TL	6293,65TL
Köprü Kesme Faaliyeti	2 Kişi	2200TL	0.1443TL	317,46TL	2517,46TL
Silim Faaliyeti	3 Kişi	3300TL	0.1443TL	476,19TL	3776,19TL
Dolgu Faaliyeti	3 Kişi	3300TL	0.1443TL	476,19L	3776,19TL
Seleksiyon Faaliyeti	1 Kişi	1100TL	0.1443TL	158.73TL	1258,73TL
Yükleme Faaliyeti	2 Kişi	2200TL	0.1443TL	317,46TL	2517,46TL
Toplam	17 Kişi	18700TL		2698,47TL	21398,47TL

İşletmede mevcut maliyet yönteminde işçilik maliyetlerini hesaplarken endirekt işçilik giderleri göz ardı edilmekte ancak FTM uygulamasında endirekt işçilik tutarları işçilik maliyetleri dahil edilerek faaliyetlere dağıtılmaktadır. Endiret işçilik tutarlarının dağıtımında direkt işçilik tutarları kullanılmaktadır. Buna göre:

Yükleme Oranı = Toplam Endirekt İşçilik Tutarı/Toplam Direkt İşçilik Tutarı

$$= 2698,47\text{TL}/18700\text{TL}$$

$$= 0,144\text{TL}$$

3.6.1.2.2. Makine Ekipman Maliyetlerinin Faaliyetlere Aktarılması

Makine ekipman maliyetleri, işletmede kullanılan makinelerin amortismanları ile bakım-onarım giderlerinden oluşmaktadır. Bu maliyetleri faaliyetlere doğru bir şekilde aktarabilmek için bu varlıkların faaliyetler tarafından kullanım esasına göre paylaşılması uygun olacaktır. Bu nedenle maliyetleri, faaliyetlere dağıtımında amortismanlar doğrudan yüklenirken bakım onarım ile ilgili maliyetlerin dağıtımında ise bakım onarım saati kullanılacaktır. İşletmenin üretim bölümünde alınan bilgiler dahilinde maliyet etkenlerinin faaliyetlere göre kullanımı aşağıda görülmektedir.

Tablo 40.: Maliyet Etkenlerinin Faaliyetlere Göre Kullanımı (Katrak Hattı)

Faaliyetler	Bakım-Onarım Saati (saat)
Satın Alma Faaliyeti	=
Katrak Faaliyeti	37.56
Köprü Kesme Faaliyeti	12.21
Silim Faaliyeti	15
Dolgu Faaliyeti	18
Seleksiyon Faaliyeti	=
Yükleme Faaliyeti	=
Toplam	82,77 Bak-On saati

Makine ekipman maliyetlerinin yüklenmesinde makine ve ekipmanlarda gerçekleşen amortisman giderleri ve bakım onarım giderleri ayrı ayrı sınıflandırılmakta, amortisman maliyetleri doğrudan yüklenirken bakım onarım maliyetleri dağıtım anahtarı itibariyle yüklenmektedir. İşletmenin mizan verileri incelenmiş eylül ayında toplam 4206,24TL bakım onarım gideri gerçekleştiği görülmüştür. Bu durumda, bakım onarım maliyetlerinin yükleme oranında aşağıdaki gibi bulunacaktır:

Yükleme oranı= 4206,24TL/82,77Bak-on sa

=50,81TL/Bak-Onarım saat

Maliyet etkenlerinin faaliyetlere göre kullanımı ve toplam maliyet rakamları alınarak bulunan yükleme oranları kullanılmasıyla faaliyetleri ait maliyetleri hesaplamak mümkün olacaktır. Bu bağlamda makine ekipman maliyetlerinin faaliyetler itibariyle dağılım aşağıdaki tabloda görülecektir.

Tablo 41.: Makine Ekipman Maliyetlerinin Faaliyetlere Dağıtılması (Katrak Hattı)

Faaliyetler	Amortisman	Bak-On Sa.	Yükleme Oranı (TL/Bak-Onarım sa.)	Tutar	Toplam Tutar
Satın Alma Faaliyeti	—	—	—	—	—
Katrak Faaliyeti	8481,41TL	37,56	50,81TL/Bak-On. Saat	1908,49TL	10389,63TL
Köprü Faaliyeti	4098,88TL	12,21	50,81TL/Bak-On.saat	620,39TL	4719,27TL
Silim Faaliyeti	4098,88TL	15	50,81TL/Bak-On. Saat	762,15TL	4719,27TL
Dolgu Faaliyeti	4022,60TL	18	50,81TL/Bak-On. Saat	914,58TL	4937,18TL
Seleksiyon Faaliyeti	—	—	—	—	—
Yükleme Faaliyeti	1250,37TL	—	—	—	1250,37TL
Toplam	21952,14TL	82,77sa	50,81TL/Bak-Onarım saat	4206,24TL	26158,38TL

3.6.1.2.3. Diğer Endirekt Maliyetlerin Faaliyetlere Aktarılması

Faaliyet merkezlerine ve faaliyetlere doğrudan yüklenemeyen işçilik ve makine maliyetleri dışında kalan endirekt maliyetler, maliyet taşıyıcıları kullanılarak dağıtılmıştır. Maliyet taşıyıcılarının seçiminde ise maliyet kalemlerinin özellikleri dikkate alınmıştır. Endirekt maliyetlerden birisi olan endirekt malzeme giderlerinin dağıtımında genellikle satın alma sayısı kullanılmaktadır. Satın alma sayıları kullanılarak maliyetlerin dağıtımı sonraki aşamalarda gerçekleştirilecektir. Tablo 42’de endirekt maliyet kalemleri ve kullanılan maliyet taşıyıcıları yer almaktadır.

Tablo 42.: Diğer Endirekt Maliyetler ve Maliyet Taşıyıcıları (Katrak Hattı)

Endirekt Maliyet Kalemleri	Tutarlar	Maliyet Taşıyıcıları	Faaliyetler
Enerji Giderleri	12923,65TL	Kwh	Tüm Faaliyetler
Yemekhane Hizmetleri	2213,40TL	İşçi sayısı	Tüm Faaliyetler
Su ve İlaç Giderleri	366TL	Mks	2. 3. ve 4. Faaliyetler
Endirekt Malzeme Gider.	9595,74TL	Direkt	Tüm Faaliyetler

Tabloda da görüldüğü üzere enerji, yemekhane ve endirekt malzeme gideri maliyetleri tüm faaliyetler ile ilişkili bulunurken su ve ilaç gideri ise sadece 2., 3. ve 4. faaliyetler ile ilişkili bulunmuştur. Endirekt maliyetlerin dağıtımı gerçekleştirilmeden

önce maliyet etkenlerinin faaliyetlere göre kullanımına bakmak gerekir. Tablo 43’de maliyet etkenlerinin faaliyetlerine kullanımı görülmektedir.

Tablo 43.: Diğer Maliyet Etkenlerinin Faaliyetlere Göre Kullanımı (Katrak Hattı)

Faaliyetler	Enerji Giderleri (kwh)	Yemekhane (işçi sayısı)	Su ve İlaç (mks)	Endirekt Malz (Direkt)
Satın Alma Faaliyeti	109 kwh	1 kişi	–	Direkt
Katrak Faaliyeti	39474,6 kwh	5 kişi	358.86 mks	Direkt
Köprü Kesme Faaliyeti	7780.85kwh	2 kişi	258,50 mks	Direkt
Silim Faaliyeti	27030 kwh	3 kişi	360.4 mks	Direkt
Dolgu Faaliyeti	396 kwh	3 kişi	–	Direkt
Seleksiyon Faaliyeti	181 kwh	1 kişi	–	Direkt
Yükleme Faaliyeti	149 kwh	2 kişi	–	Direkt
Toplam	75120,45 kwh	17 kişi	978,72 mks	Direkt

Maliyet etkenlerinin faaliyetlere göre kullanımını belirledikten sonra maliyetlerin belirlenen dağıtım anahtarları kullanılarak faaliyetlere dağıtılması gerekmektedir. Aşağıdaki tabloda faaliyetlerin maliyetlerden almış oldukları pay görülmektedir.

Tablo 44.: Diğer Endirekt Maliyetlerin Faaliyetlere Dağıtılması (Katrak Hattı)

Faaliyetler	Enerji Gideri	Yemekhane	Su ve İlaç	Endirekt malz.	Toplam
Satın Alma Faaliyeti	18,74TL	130,2TL	–	369,44TL	518,38TL
Katrak Faaliyeti	6789,63TL	651TL	132,77TL	3108,32TL	10681,67TL
Köprü Kesme Faaliyeti	1338,30TL	260,4TL	95,64TL	738,88TL	2433,22TL
Silim Faaliyeti	4649,16TL	390,6TL	133,34TL	1477,76TL	6650,86TL
Dolgu Faaliyeti	68,11TL	390,6TL	–	1015,96TL	1474,67TL
Seleksiyon Faaliyeti	31,13TL	130,2TL	–	1154,14TL	1315,47TL
Yükleme Faaliyeti	25,62TL	260,4TL	–	1731,24TL	2017,26TL
Toplam	12923,65TL	2213,4TL	366TL	9595,74TL	25098,79TL

Tablo 44’de maliyet taşıyıcıları kullanılarak diğer endirekt maliyetler faaliyetlere dağıtılmıştır. Bu dağıtımda kullanılan yükleme oranları sırasıyla aşağıdaki gibi hesaplanmıştır:

$$\text{Yükleme oranı} = \text{Toplam Enerji Maliyeti} / \text{Toplam kwh}$$

$$= 12923,65 \text{ TL} / 75120,45 \text{ kwh}$$

$$= 0,172 \text{ TL/kwh}$$

$$\text{Yükleme Oranı} = \text{Toplam Yemekhane Maliyeti} / \text{Toplam İşçi Sayısı}$$

$$= 2213,4 \text{ TL} / 17 \text{ kişi}$$

$$= 130,2 \text{ TL/kişi}$$

$$\text{Yükleme Oranı} = \text{Toplam Su ve İlaç Gideri} / \text{Toplam Makine Saati}$$

$$= 366 \text{ TL} / 978,72 \text{ mks}$$

$$= 0,37 \text{ TL/mks}$$

3.6.1.3. Faaliyetlerin Toplam Maliyetlerinin Bulunması

Bu aşamaya kadar yapılmış olunan işlemler faaliyetlerin toplam maliyetlerinin bulunması için gerekli olan hesaplamalardan oluşmaktadır. Faaliyetlerin toplam maliyeti yapılan tüm hesaplamaların toplamından oluşmaktadır ve tablo 45’de görülmektedir.

Tablo 45.: Faaliyetlerin Toplam Maliyetleri (Katrak Hattı)

Faaliyetler	İşçilik Maliyetleri	Makine Ekipman Maliyetleri	Diğer Endirekt Maliyetler	Toplam Tutar
Satın Alma Faaliyeti	1258,73TL	–	518,38TL	1777,11TL
Katrak Faaliyeti	6293,65TL	10389,63TL	10681,67TL	27364,95TL
Köprü Kesme Faaliyeti	2517,46TL	4719,27TL	2433,22TL	9669,95TL
Silim Faaliyeti	3776,19TL	4719,27TL	6650,86TL	15146,32TL
Dolgu Faaliyeti	3776,19TL	4937,18TL	1474,67TL	10188,04TL
Seleksiyon Faaliyeti	1258,73TL	–	1315,47TL	2574,2TL
Yükleme Faaliyeti	2517,46TL	1250,37TL	2017,26TL	5785,09TL
Toplam	21398,47TL	26158,38TL	25098,79TL	72655,64TL

3.6.1.4. İkinci Aşama Faaliyet Taşıyıcılarının Belirlenmesi

Faaliyet maliyetlerinin hesaplanmasından sonra bu faaliyetlerin ürünler tarafından kullanılmasında hangi ölçüye göre değerlendireceği noktasında karar vermek gerekmektedir. FTM uygulamasını gerçekleştirdiğimiz işletmede yöneticilerin ve üretim personeli görüşleri doğrultusunda saptanan ikinci aşama maliyet etkenleri tablo 46’da görülmektedir.

Tablo 46.: İkinci Aşama Maliyet Etkenleri

Faaliyetler	Maliyet Etkenleri
Satın Alma Faaliyeti	Üretim Hacmi
Katrak Faaliyeti	Makine Saati
Köprü Kesme Faaliyeti	Makine Saati
Silim Faaliyeti	Makine Saati
Dolgu Faaliyeti	Makine Saati
Seleksiyon Faaliyeti	Direkt İşçilik Saati
Yükleme Faaliyeti	Direkt İşçilik Saati

3.6.1.4.1. Faaliyet Maliyetlerinin Ürünlere Dağıtılması

İkinci aşamada ise faaliyet etkenlerini belirledikten sonra bu faaliyetlerin hesaplamanın yapıldığı dönemde hangi ürün tarafından ne kadar kullanıldığının saptanması; yani faaliyet maliyetlerinin ürünlere dağıtılması gerekmektedir.

Faaliyet maliyetlerinin ürünlere dağıtılmasında tablo 46’de gösterilen maliyet etkenleri kullanılacaktır. Ancak üretim miktarları her bir faaliyette değişkenlik göstereceğinden, makine saati ve direkt işçilik saati maliyet etkenlerinde üretim miktarlarına bağlı olarak ürünlere paylaştırılacaktır. 2’lik üretimde mevcut hesaplamada belirlenmiş olan %60,8 üretim yüzdesi, 3’lük üretimde ise %39,2 üretim yüzdesi kullanılacaktır.

Her bir faaliyette gerçekleşen üretim miktarları değişkenlik göstereceğinden dolayı faaliyet tabanlı maliyetleme sisteminde birim ürün maliyetini hesaplayabilmek için her bir faaliyette gerçekleşen fiziki akışı ortaya koymak gereklidir. Aksi takdirde gerçekleştirilecek maliyet hesabı gerçek tutarları yansıtmayacak ve işletme yönetimini yanlış kararlara gebe bırakabilecektir.

Bu bağlamda, fiziki akışı; yani işletmenin faaliyetlerinde gerçekleşen üretim miktarlarını kullanarak faaliyet maliyetlerini hesaplayabilmek için öncelikle, işletmenin faaliyetlerinde gerçekleşen maliyetlerinin ürünler bazında dağıtım

anahtarlarını kullanarak paylaşılması gerekmektedir. Faaliyet maliyetlerinin ürünlere dağıtımı tablo 47’de görülecektir.

Faaliyet maliyetlerinin ürünler bazında dağıtımını inceledikten sonra ürünler ait birim m^2 maliyetlerini bulabilmek için fiziki akışı açıklamak gerekmektedir. Üretim proseslerinde gerçekleşen miktarlar ve bu miktarların faaliyetler arasında kullanımları tablo 48’te ve 49’te görülmektedir.

Tablo 47.: Faaliyet Maliyetlerinin Ürünlere Dağıtılması (Katrak Hattı)

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
		2'lik Plaka	3'lük Plaka	Toplam		2'lik Plaka	3'lük Plaka
Satın Alma Faaliyeti	1 777,11	6428	3 803	10 231	0,1737	1 116,53	660,58
Katrak Faaliyeti	273 64,95	218,18	140,68	358,86	76,255	16 637,31	10 727,55
Köprü Kesme Faaliyeti	96 69,95	157,16	101,34	258,5	37,407	5 878,81	3 790,82
Silim Faaliyeti	151 46,32	219,12	141,28	360,4	42,026	9 208,73	5 937,43
Dolgu Faaliyeti	101 88,04	197,9	127,6	325,5	31,3	6 194,27	3 993,88
Seleksiyon Faaliyeti	25 74,2	107,92	69,58	177,5	14,502	1 565,05	1 009,04
Yükleme Faaliyeti	57 85,09	214,5	138,3	352,8	16,398	3 517,37	2 267,84
Toplam	725 05,45		Toplam Faaliyet Maliyeti			441 18,07	283 87,14

* İşçilik saatleri EK-2'de verilmiştir.

Tablo 48.: Katrak Hattı Fiziki Üretim Akışı (1)

Açıklama	Katrak m2		Açıklama	Köprü Kesme m2		Açıklama	Dolgu	
	2'lik	3'lük		2'lik	3'lük		2'lik	3'lük
Üretime Giren	8684,29	5583,71	Katrak Gelen	1009,94	1649	Katrak Gelen	3243	793
Fire (Çamur)	1445,82	932,18	Katrak Gelen YK	288,06	187	Köprü Kesme Gelen	528	464
Açıklanması Gereken Miktar	7238,47	4651,53	Açıklanması Gereken Miktar	1298	1836	Açıklanması Gereken Miktar	3771	1257
Köprü Kesme Giden	1009,94	1649	Silime Gönderilen	453,39	1125	Silime Gönderilen	3698,7	1210,39
YK (Yeniden Kazanılan Ürün)	288,06	187	Dolguya Gönderilen	528	464	YK	72,29	46,61
Dolgu Giden	3243	793	Satılan	316,61	247	Açıklanan Miktar	3771	1257
Silime Giden	2275,9	1467,61	Açıklanan Miktar	1298	1836			
Satılan	421,57	554,92						
Açıklanan Miktar	7238,47	4651,53						

Tablo 49.: Katrak Hattı Fiziki Üretim Akışı (2)

Açıklama	Silim m2		Açıklama	Seleksiyon m2		Açıklama	Yükleme	
	2'lik	3'lük		2'lik	3'lük		2'lik	3'lük
Katrak Gelen	2275,9	1467,61	Katrak Doğrudan Satılan	421,57	554,92	Seleksiyondan Gelen	6428	3803
Köprü Kesme Gelen	453,39	1125	Köprü Kesme Doğrudan Satılan	316,61	247	Açıklanması Gereken Miktar	6428	3803
Dolgu Gelen	3698,71	1210,39	Silim Doğrudan Satılan	1806	1502,54	Satılan	6428	3803
Açıklanması Gereken Miktar	6428	3803	Silim Gelen	3883,82	1498,54	Açıklanan Miktar	6428	3803
YK	79,52	51,27	Açıklanması Gereken Miktar	6428	3803			
Seleksiyona Gönderilen	3883,82	1498,54	Yükleme Gönderilen	6428	3803			
Satılan	1806	1502,54	Açıklanan Miktar	6428	3803			
Stoğa Gönderilen	658,96	750,65						
Açıklanan Miktar	6428	3803						

İşletmenin katarak hattında gerçekleşen üretimine ait fiziki akışı ortaya koyduktan sonra faaliyet tabanlı maliyet yönteminin son aşaması olan faaliyet maliyetlerinin ürünlere yüklenmesi aşaması gerçekleştirilebilecektir. Ancak maliyet yüklemesini gerçekleştirmeden önce satın alma faaliyetinde ortaya çıkan ve ürünler bazında hesaplamış olduğumuz maliyetleri esas üretim merkezleri arasında paylaşmak gerekmektedir. Satın alma sayısının dağıtım katsayısı olarak kullanılacağı maliyet dağıtımı gerçekleştirmek için öncelikle yükleme oranını hesaplamak gerekmektedir. Ürünler bazında hesaplama yapacağımız için ürünler için farklı farklı gerçekleştirilen satın alma miktarları ve tutarları göz önünde bulundurularak yükleme oranı hesaplanacaktır. Bu durumda 2'lik plaka için hesaplanacak yükleme oranı;

Yükleme oranı = Toplam Satın Alma Maliyeti /Toplam Satın Alma Sayısı

$$=1065,76\text{TL}/16\text{satın alma say.}$$

$$=66,61\text{TL}/\text{sa.alma.say.}$$

3'lük plaka için yükleme oranı

Yükleme oranı = Toplam Satın Alma Maliyeti /Toplam Satın Alma Sayısı

$$=630,25\text{TL}/10\text{ satın alma say.}$$

$$=63,025\text{TL}/\text{sa.alma.say.}$$

Yükleme oranları itibariyle satın alma maliyetlerinin ürünler ve üretim faaliyetleri doğrultusunda dağıtımı tablo 55 ve 56'da verilmektedir.

Tablo 50.: Üretim Merkezleri Satın Alma Maliyet Dağıtımlar(2'likPlaka)

Faaliyet	Satın Alma Sayısı	Yükleme Anahtarı	Tutar
Katarak	3	66,61TL/sa.alma.say.	199,83TL
Köprü Kesme	2	66,61TL/sa.alma.say.	133,22TL
Dolgu	3	66,61TL/sa.alma.say.	199,83TL
Silim	6	66,61TL/sa.alma.say.	399,66TL
Seleksiyon	1	66,61TL/sa.alma.say.	66,61TL
Yükleme	1	66,61TL/sa.alma.say.	66,61TL
Toplam	16		1065,76TL

Tablo 51.: Üretim Merkezleri Satın Alma Maliyet Dağıtımları (3'lük Plaka)

Faaliyet	Satın Alma Sayısı	Yükleme Anahtarı	Tutar
Katrak	2	63,025TL/sa.alma.say.	126,05TL
Köprü Kesme	1	63,025TL/sa.alma.say.	63,025TL
Dolgu	2	63,025TL/sa.alma.say.	126,05TL
Silim	3	63,025TL/sa.alma.say.	189,075TL
Seleksiyon	1	63,025TL/sa.alma.say.	63,025TL
Yükleme	1	63,025TL/sa.alma.say.	63,025TL
Toplam	10		630,25TL

Satın alma faaliyetine ilişkin maliyetlerin dağıtımında gerçekleştirdikten sonra FTM yöntemi kullanarak ürün maliyetleri hesaplanacaktır. Faaliyetler itibariyle gerçekleştirilen hesaplama sırasıyla aşağıdaki gibidir;

Tablo 52.: FTM'ye Göre Katrak 2'lik Plaka Maliyet Hesabı

FTM'YE GÖRE KATRAK 2'LİK PLAKA MALİYETİ		
Maliyet	Açıklama	Tutar
D.İ.M.M	$(6,76 \text{ TL} + 1,35 \text{ TL}) * (7238,47 \text{ m}^2)$	58703,99 TL
Katrak Faaliyet Maliyeti	$(16637,31\text{TL} + 199,83 \text{ TL})$	16837,14 TL
<i>Birim Katrak Faaliyet Maliyeti</i>	<i>$(16837,14 \text{ TL}/8684,29 \text{ m}^2)$</i>	<i>1,93880TL</i>
Toplam Maliyet	D.İ.M.M + Faaliyet Maliyeti	75541TL
Birim Maliyet	$(75541\text{TL}/8684,29 \text{ m}^2)$	8,69858TL
Köprü Kesmeye Gönderilen	$(1009,94 \text{ m}^2) * (8,69858\text{TL})$	8785TL
Dolguya Gönderilen	$(3243 \text{ m}^2) * (8,69858\text{TL})$	28209TL
Silime Gönderilen	$(2275,9 \text{ m}^2) * (8,69858\text{TL})$	19797TL
Stok (Satılan)	$(421,57 \text{ m}^2) * (8,69858\text{TL})$	3667TL
YK	$(288,06 \text{ m}^2) * (8,69858\text{TL})$	2506TL
Fire (Çamur)	$(1445,82 \text{ m}^2) * (8,69858\text{TL})$	12577TL
Toplam Maliyet	Genel Toplam	75541TL

Katrak işleminden sonraki aşamayı köprü kesme aşaması oluşturmaktadır.

Tablo 53.: FTM’ye Göre Köprü Kesme 2’lik Plaka Maliyet Hesabı

FTM’YE GÖRE KÖPRÜ KESME 2’LİK PLAKA MALİYETİ		
Maliyet	Açıklama	Tutar
Katraktan Gelen	Katraktan Gelen Maliyet	8785TL
Köprü Kesme Faaliyet Maliyeti	(5878,81TL+133,22TL)	6012,03TL
Birim Köprü Kesme Faaliyet Maliyeti	(6012,03TL/1298 m²)	4,64967TL
Katraktan Gelen YK	Katrak YK Maliyeti	2506TL
Toplam Maliyet	Katrak Gelen Maliyeti + Köprü Kesme Faaliyet Maliyeti + Katrak YK Maliyeti	17303TL
Birim Maliyet	(17303TL/1298 m²)	13,33050TL
Silime Gönderilen	(453,39 m ²) * (13,33050TL)	6044TL
Dolguya Gönderilen	(528 m ²) * (13,33050TL)	7038TL
Stok (Satılan)	(316,61 m ²) * (13,33050TL)	4221TL
Toplam Maliyet	Genel Toplam	17303TL

Katraktan çıkan ve köprü kesmeden çıkan ürünlerin bir kısmına dolgu yapılmaktadır. Dolgu faaliyetine ilişkin maliyetlerde aşağıdaki gibi olacaktır.

Tablo 54.: FTM’ye Göre Dolgu 2’lik Plaka Maliyet Hesabı

FTM’YE GÖRE DOLGU 2’LİK PLAKA MALİYETİ		
Maliyet	Açıklama	Tutar
Katraktan Gelen	Katraktan Gelen Maliyet	28209TL
Köprü Kesmeden Gelen	Köprü Kesmeden Gelen Maliyet	7038TL
Dolgu Faaliyet Maliyeti	(6194,27TL + 199,83TL)	6394,10TL
Birim Dolgu Faaliyet Maliyeti	(6394,10TL/3771 m²)	1,69555TL
Toplam Maliyet	Katraktan Gelen Maliyet + Köprü Kesmeden Gelen Maliyet + Dolgu Faaliyet Maliyet	41641TL
Birim Maliyet	(41641TL/3771 m²)	11,04242TL
Silime Gönderilen	(3698,71 m ²) * (11,04242TL)	40843TL
YK	(72,29 m ²) * (11,04242TL)	798TL
Toplam Maliyet	Genel Toplam	41641TL

Köprü kesme aşamasında birim maliyet 13,33050TL olarak bulunmuştur ancak dolgu aşamasında bu maliyet 11,04242TL düştüğü görülmektedir. Bunun sebebi dolgu aşamasının girdilerinin hem katraktan hemde köprü kesmeden gerçekleşiyor olmasıdır. Katraktan dolgu aşamasına gelen miktar 3243 m² iken köprü kesmeden gelen miktar ise 528 m² 'dir. Dolayısı ile köprü kesmeden gelen ürünlerin birim maliyetleri 13,33050TL olarak alınırken, katraktan gelen ürünlerde 8,69858TL gibi birim maliyet söz konusu olacak, bu durum da dolgu hattında birim maliyetin düşük çıkmasına sebep olacaktır.

Bu bağlamda, ortalama maliyet alınmasının sebebi; katraktan ve köprü kesmeden gelen ürünlere ait hangisinin ne miktarda tamamlandığına dair işletmede stok takibinin yapılmıyor olmasıdır.

Dolgu aşamasına ait hesaplama ve açıklamadan sonra silim aşamasına ait maliyetler aşağıdaki gibi olacaktır.

Tablo 55.: FTM'ye Göre Silim 2'lik Plaka Maliyet Hesabı

FTM'YE GÖRE SİLİM 2'LİK PLAKA MALİYETİ		
Maliyet	Açıklama	Tutar
Katraktan Gelen	Katraktan Gelen Maliyet	19797TL
Köprü Kesmeden Gelen	Köprü Kesmeden Gelen Maliyet	6044TL
Dolgudan Gelen	Dolgudan Gelen Maliyet	40843TL
Silim Faaliyet Maliyeti	(9208,73TL + 199,83TL)	9408,56
Birim Silim Faaliyet Maliyeti	(9408,56TL/6428 m²)	1,46368TL
Toplam Maliyet	Katraktan Gelen Maliyet + Köprü Kesmeden Gelen Maliyet + Dolgu Gelen Maliyet + Silim Faaliyet Mal.)	76093TL
Birim Maliyet	(76093TL/6428 m²)	11,83774TL
Seleksiyona Gönderilen	(3883,52 m ²) * (11,83774TL)	45972TL
YK	(79,52 m ²) * (11,83774TL)	941TL
Stok (Satılan)	(1806 m ²) * (11,83774TL)	21379TL
Stoğa Gönderilen	(658,96m ²) * (11,83774TL)	7801TL
Toplam Maliyet	Genel Toplam	76093TL

Silim aşamasından sonra ürünler satılmadan önceki son aşamada seleksiyon aşamasında duraklamaktadır. Bu aşamada ortaya çıkan maliyet dağıtımlarında aşağıdaki gibi olacaktır.

Tablo 56.: FTM'ye Göre Seleksiyon 2'lik Plaka Maliyet Hesabı

FTM'YE GÖRE SELEKSİYON 2'LİK PLAKA MALİYETİ		
Maliyet	Açıklama	Tutar
Katraktan Doğrudan Satılan	Katrak Satılan Maliyet	3667TL
Köprü Kesmeden Doğrudan Satılan	Köprü Kesmede Satılan Maliyet	4221TL
Silim Doğrudan Satılan	Silim Satılanların Maliyeti	21379TL
Silim Gelen	Silimden Gelen Maliyet	45972TL
Seleksiyon Faaliyet Maliyeti	(1565,05TL+ 66,61TL)	1631,66TL
Birim Seleksiyon Faaliyet Maliyeti	(1635,11TL/6428 m²)	0,25383TL
Toplam Maliyet	Katraktan Satılan Mal.+Köp.Kes. Sat.Mal.+Silim Satılan Mal.+ Silim Gel. Mal	76871TL
Birim Maliyet	(76871TL/6428 m²)	11,95877TL
Yüklemeye Gönderilen	(6428 m ²) * (11,95877TL)	76871TL
Toplam Maliyet	Genel Toplam	76871TL

Ürünler için son durak yükleme aşamasıdır.

Tablo 57.: FTM'ye Göre Yükleme 2'lik Plaka Maliyet Hesabı

FTM'YE GÖRE YÜKLEME 2'LİK PLAKA MALİYETİ		
Maliyet	Açıklama	Tutar
Seleksiyon Gelen	Seleksiyon Gelen Maliyet	76871TL
Yükleme Faaliyet Maliyeti	(3517,37TL + 66,61TL)	3583,98TL
Birim Yükleme Faaliyet Maliyeti	(3583,98TL/6428 m²)	0,55755TL
Toplam Maliyet	Seleksiyon Gel. Mal.+Yükleme Faal. Maliyeti	80455TL
Birim Maliyet	(80455TL/6428 m²)	12,51633TL
Satılan	(6428 m ²) * (12,51633TL)	80455TL
Toplam Maliyet	Genel Toplam	80455TL

2'lik ürünlere ait hesaplamalar yapıldıktan sonra aynı şekilde 3'lük plakalara ait faaliyetlerde gerçekleşen maliyetleri hesaplamak gerekmektedir. Aynı işlemler sırasıyla aşağıdaki tablolarda verilmiştir.

Tablo 58.: FTM'ye Göre Katrak 3'lük Plaka Maliyet Hesabı

FTM'YE GÖRE KATRAK 3'LÜK PLAKA MALİYETİ		
Maliyet	Açıklama	Tutar
D.İ.M.M	$(9,26\text{TL} + 1,86\text{TL}) * 4651,53 \text{ m}^2$	51725,05TL
Katrak Faaliyet Maliyeti	$(10727,55\text{TL} + 126,05\text{TL})$	10853,60TL
<i>Birim Katrak Faaliyet Maliyeti</i>	<i>$(10853,60\text{TL}/5583,71 \text{ m}^2)$</i>	<i>1,94379TL</i>
Toplam Maliyet	D.İ.M.M + Faaliyet Maliyeti	62579TL
Birim Maliyet	$(62579\text{TL}/5583,71 \text{ m}^2)$	11,20742TL
Köprü Kesmeye Gönderilen	$(1649 \text{ m}^2) * (11,20742\text{TL})$	18481TL
Dolguya Gönderilen	$(793 \text{ m}^2) * (11,20742\text{TL})$	8887TL
Silime Gönderilen	$(1467,61 \text{ m}^2) * (11,20742\text{TL})$	16448TL
Stok (Satılan)	$(554,92 \text{ m}^2) * (11,20742\text{TL})$	6219TL
YK	$(187 \text{ m}^2) * (11,20742\text{TL})$	2096TL
Fire (Çamur)	$(932,18 \text{ m}^2) * (11,20742\text{TL})$	10448TL
Toplam Maliyet	Genel Toplam	62579TL

Tablo 59.: FTM’ye Göre Köprü Kesme 3’lük Plaka Maliyet Hesabı

FTM’YE GÖRE KÖPRÜ KESME 3’LÜK PLAKA MALİYETİ		
Maliyet	Açıklama	Tutar
Katraktan Gelen	Katraktan Gelen Maliyet	18481TL
Köprü Kesme Faaliyet Maliyeti	(3790,82) + (63,025TL)	3853,84TL
<i>Birim Köprü Kesme Faaliyet Maliyeti</i>	<i>(3853,84TL/1836 m²)</i>	<i>2,09904TL</i>
Katraktan Gelen YK	Katrak YK Maliyeti	2096TL
Toplam Maliyet	Katrak Gelen Maliyeti + Köprü Kesme Faaliyet Maliyeti + Katrak YK Maliyeti	24431TL
Birim Maliyet	(24431TL/1836m²)	13,30664TL
Silime Gönderilen	(1125 m ²) * (13,30664TL)	14970TL
Dolguya Gönderilen	(464 m ²) * (13,30664TL)	6174TL
Stok (Satılan)	(247 m ²) * (13,30664TL)	3287TL
Toplam Maliyet	Genel Toplam	24431TL

Tablo 60.: FTM’ye Göre Dolgu 3’lük Plaka Maliyet Hesabı

FTM’YE GÖRE DOLGU 3’LÜK PLAKA MALİYETİ		
Maliyet	Açıklama	Tutar
Katraktan Gelen	Katraktan Gelen Maliyet	8887TL
Köprü Kesmeden Gelen	Köprü Kesmeden Gelen Maliyet	6174TL
Dolgu Faaliyet Maliyeti	(3993,88TL + 126,05TL)	4119,93TL
<i>Birim Dolgu Faaliyet Maliyeti</i>	<i>(4119,93TL/1257 m²)</i>	<i>3,27758TL</i>
Toplam Maliyet	Katraktan Gelen Maliyet + Köprü Kesmeden Gelen Maliyet + Dolgu Faaliyet Maliyet	19181TL
Birim Maliyet	(19181TL/1257 m²)	15,25934TL
Silime Gönderilen	(1210,39 m ²) * (15,25934TL)	18470TL
YK	(46,61 m ²) * (15,25934TL)	711TL
Toplam Maliyet	Genel Toplam	19181TL

2’lik plaka ürününe ait dolgu aşamasında ortalama maliyet hesabı yapılarak birim maliyetin köprü kesme maliyetinden aşağıya düştüğü görülmüştür. Ancak

3'lük ürünlere ait hesaplamayı gerçekleştirdiğimizde aksi bir durum söz konusu olduğu görülmektedir. Aynı şekilde 3'lük ürüne ait hesaplamada da elde edilen veriler dahilinde ortalama maliyet hesaplanmıştır. Ancak karşılaştırma yaptığımızda 2'lik üretim toplam üretimin %75'i oluştururken, 3'lük üretimde ise bu oran %25 olarak gerçekleşmektedir. Dolayısı ile, her ne kadar fazla maliyet söz konusu olsada 2'lik üretimin fazla olması birim maliyetlerin düşmesine olumlu yönde etki edecektir. 3'lük üretimde de tam tersi bir sonuç ortaya çıkacaktır.

Tablo 61.: FTM'ye Göre Silim 3'lük Plaka Maliyet Hesabı

FTM'YE GÖRE SİLİM 3'LÜK PLAKA MALİYETİ		
Maliyet	Açıklama	Tutar
Katraktan Gelen	Katraktan Gelen Maliyet	16448TL
Köprü Kesmeden Gelen	Köprü Kesmeden Gelen Maliyet	14970TL
Dolgudan Gelen	Dolgudan Gelen Maliyet	18470TL
Silim Faaliyet Maliyeti	(5937,43TL +63,025TL)	6000,45TL
Birim Silim Faaliyet Maliyeti	(6000,45TL/3803 m²)	1,57782TL
Toplam Maliyet	Katraktan Gelen Maliyet + Köprü Kesmeden Gelen Maliyet + Dolgu Gelen Maliyet + Silim Faaliyet Mal.)	55888TL
Birim Maliyet	(55888TL/3803 m²)	14,69576TL
Seleksiyona Gönderilen	(1498,54 m ²) * (14,69576TL)	22022TL
YK	(51,27 m ²) * (14,69576TL)	754TL
Stok (Satılan)	(1502,54 m ²) * (14,69576TL)	22081TL
Stoğa Gönderilen	(750,65m ²) * (14,69576TL)	11031TL
Toplam Maliyet	Genel Toplam	55888TL

Katrak işleminden silim atölyesine gönderilen 1467,61m², köprü kesme işleminden gönderilen 1125 m² 'dir. Dolgu atölyesinden gönderilen miktar ise sadece 1210,39 m² dir. Dolgu atölyesinde maliyet yüksek olmasına rağmen silim atölyesinde maliyetin azalmasının asıl sebebinide bu durum oluşturmaktadır. Ortalama maliyet ele alındığı için ve dolgudan silime gelen miktarın diğerlerine nazaran az olmasından dolayı dolgu aşamasında, 15,25934TL olan maliyet silim aşamasında 14,69576TL düşecektir.

Tablo 62.: FTM’ye Göre Seleksiyon 3’lük Plaka Maliyet Hesabı

FTM’YE GÖRE SELEKSİYON 3’LÜK PLAKA MALİYETİ		
Maliyet	Açıklama	Tutar
Katraktan Doğrudan Satılan	Katrak Satılan Maliyet	6219TL
Köprü Kesmeden Doğrudan Satılan	Köprü Kesmede Satılan Maliyet	3287TL
Silim Doğrudan Satılan	Silim Satılanların Maliyeti	22081TL
Silim Gelen	Silimden Gelen Maliyet	22022TL
Seleksiyon Faaliyet Maliyeti	(1009,04TL+ 66,61TL)	1075,65TL
Birim Seleksiyon Faaliyet Maliyeti	(1075,65TL/3803 m²)	0,28284TL
Toplam Maliyet	Katraktan Satılan Mal.+Köp.Kes. Sat.Mal.+Silim Satılan Mal.+ Silim Gel. Mal.+Silim Faal. Mal.	54685TL
Birim Maliyet	(54685TL/ 3803m²)	14,37943TL
Yüklemeye Gönderilen	(3803m ²) * (14,37943TL)	54685TL
Toplam Maliyet	Genel Toplam	54685TL

Seleksiyon işleminde de maliyetlerin aşağıya düştüğü gözlenmektedir. Yukarıda açıklamış olduğumuz sebeplerden dolayı maliyetin azaldığı söylemek yanlış olmayacaktır.

Tablo 63.: FTM’ye Göre Yükleme 3’lük Plaka Maliyet Hesabı

FTM’YE GÖRE YÜKLEME 2’LİK PLAKA MALİYETİ		
Maliyet	Açıklama	Tutar
Seleksiyon Gelen	Seleksiyon Gelen Maliyet	54685TL
Yükleme Faaliyet Maliyeti	(2267,84TL + 63,025TL)	2330,86TL
Birim Yükleme Faaliyet Maliyeti	(2330,86TL/3803 m²)	0,61290TL
Toplam Maliyet	Seleksiyon Gel. Mal.+Yükleme Faal. Maliyeti	57016TL
Birim Maliyet	(57016TL/3803 m²)	14,99237TL
Satılan	(3803 m ²) * (14,99237TL)	57016TL
Toplam Maliyet	Genel Toplam	57016TL

3.6.2. ST Hattı Faaliyet Tabanlı Maliyetleme Uygulaması

3.6.2.1. Faaliyetlerin Belirlenmesi

İşletmenin üretim aşamalarından birisi olan katrak hattında FTM sistemini uygularken, sistem hakkında gerekli olan açıklamalar yapılarak sistem oluşturulmuştur. Bu nedenle ST hattında FTM ile aynı açıklamalara yapmaya gerek duymadan hesaplamalar gerçekleştirilecektir. Bu bağlamda öncelikle FTM sisteminin ilk aşaması olan faaliyetlerin belirlenmesi aşaması gerçekleştirilecektir. Tablo 64’de ST hattı faaliyetleri görülmektedir.

Tablo 64.:Faaliyetler (ST Hattı)

Faaliyetler
Satın Alma Faaliyeti
ST Faaliyeti
Yarma-Silme Faaliyeti
Dolgu Faaliyeti
Silme Ebatlama Faaliyeti
Seleksiyon-Paketleme Faaliyeti
Yükleme Faaliyeti

Satın Alma Faaliyeti

Satın alma faaliyeti, katrak hattında olduğu üzere ST hattında da işletmede bulunan makinalar için yardımcı malzeme alımını kapsamakta olup, siparişin verilmesi, tedarikçiler ile görüşülmesi, satın alma işlemleri, faturalandırma ve malzemelerin satın alınması gibi tüm faaliyetleri içermektedir.

ST ve Yarma-Silme Faaliyeti

Kırma işleminin yapıldığı ST ve yarma-silme faaliyetinde bu işlem gerçekleşirken maliyetler ortaya çıkmaktadır. Bu faaliyetlerde, işçilik, genel üretim gibi giderler ortaya çıkmakta bu giderlerin dağıtımında uygun dağıtım anahtarları kullanılmaktadır.

Silme-Ebatlama ve Dolgu Faaliyeti

Ürünle ilgili yapılması gereken işlemler gerçekleştirildikten sonra ürüne siparişe göre uygulanabilecek diğer işlemlerde silme- ebatlama ve dolgu atölyesinde yapılmaktadır.

Seleksiyon-Paketleme Faaliyeti

Ürünlerin yükleme işlemi gerçekleştirilmeden önceki son durağı muayene işleminin gerçekleştirildiği seleksiyon faaliyetidir. Bu faaliyet ile ürünler uygun olanları ile uygunsuz olan ürünler ayırt edilmekte ve son olarak paketlenmektedir.

Yükleme

Yükleme faaliyeti artık nihai ürün satış için hazır hale getirilmektedir.

3.6.2.2 Faaliyet Maliyetlerinin Belirlenmesi

ST hattında faaliyetleri belirledikten sonra bu faaliyetlerde kullanılan kaynaklar belirlenerek faaliyet havuzlarında toplanacaktır.

3.6.2.2.1. İşçilik Maliyetlerinin Faaliyetlere Aktarılması

ST hattında endirekt işçilik maliyetlerini hesaplayabilmek için öncelikle her bir faaliyette ortaya çıkan direkt işçilik tutarları tespit edilecek daha sonra ise yükleme anahtarı vasıtasıyla faaliyetler itibariyle dağıtılacaktır. Mevcut hesaplamada göz ardı edilen endirekt işçilik giderleri (yıllık izin ücretleri, fazla mesai v.b) unsurlar hesaplamalara dahil edilecektir. Bu açıklamalar dahilinde oluşturulan işçilik maliyetleri tablo 65’de görülmektedir.

Tablo 65.: İşçilik Maliyetlerinin Faaliyetlere Dağıtılması (ST Hattı)

Faaliyetler	Çalışan Sayısı	Direkt İşçilik Maliyeti (TL)	Yükleme Oranı Endirekt/Direkt	Endirekt İşçilik Maliyetleri (TL)	Toplam (TL)
Satın Alma Faaliyeti	1 Kişi	1100TL	0,2079TL	228,69TL	1328,69TL
ST Faaliyeti	2 Kişi	2200TL	0,2079TL	457,48TL	2657,48TL
Yarma-Silme Faaliyeti	3 Kişi	3300TL	0,2079TL	686,07TL	3986,07TL
Dolgu Faaliyeti	3 Kişi	3300TL	0,2079TL	686,07TL	3986,07TL
Silme-Ebatlama Faaliyeti	5 Kişi	5500TL	0,2079TL	1143,46TL	6643,46TL
Seleksiyon-Paketleme Faaliyeti	7 Kişi	7700TL	0,2079TL	1600,83TL	9300,83TL
Yükleme Faaliyeti	3 Kişi	3300TL	0,2079TL	686,07TL	3986,07TL
Toplam	24 Kişi	26400TL		5488,67TL	31888,67TL

$$\begin{aligned}\text{Yükleme Oranı} &= 5488,67\text{TL}/26400\text{TL} \\ &= 0,2079\text{TL}\end{aligned}$$

3.6.2.2.2. Makine Ekipman Maliyetlerinin Faaliyetlere Aktarılması

Makine ekipman maliyetleri ST hattında kullanılan makine ve ekipmanların amortismanları ile bakım onarım maliyetlerinden oluşmaktadır. Amortisman maliyetleri faaliyetlere doğrudan yüklenirken, bakım onarım maliyetlerinin yüklenmesinde bakım onarım saatleri kullanılacaktır. Bu durumda bakım onarım maliyet etkeni olan bakım onarım saatinin faaliyetlere göre kullanımı aşağıda görülmektedir.

Tablo 66.: Bakım Onarım Maliyet Etkenin Faaliyetler Göre Kullanımı (ST Hattı)

Faaliyetler	Bakım-Onarım Saati (saat)
Satın Alma Faaliyeti	—
ST Faaliyeti	27.56
Yarma-Silme Faaliyeti	10.21
Dolgu Faaliyeti	12
Silim Ebatlama Faaliyeti	15
Seleksiyon-Paketleme Faaliyeti	—
Yükleme Faaliyeti	—
Toplam	64,77 Bak-On saati

Amortisman giderleri direkt yükleneceğinden dolayı herhangi bir yükleme oranı hesaplanmasına gereksinim duyulmayacaktır. Ancak bakım onarım maliyetlerinin faaliyetler bazında adaletli bir şekilde dağıtımını gerçekleştirebilmek için yükleme oranını bulmak hesaplamak gerekmektedir. Mevcut hesaplamada ayrı bir şekilde hesaplaması ve dağıtımını gerçekleştirilmeyen bakım onarım giderlerinin FTM uygulamasında ürün maliyetlerinin doğru bir şekilde hesaplanabilmesi için dikkate alınması gerekmektedir.

$$\begin{aligned}\text{Yükleme Oranı} &= 3568,15\text{TL}/64.77\text{Bak-onarım saati} \\ &=55,08\text{TL/Bak-On sa.}\end{aligned}$$

ST hattında gerçekleşen bakım onarım maliyetleri ve amortisman maliyetleri belirlendikten sonra bu maliyetlerin faaliyetler itibarıyla dağıtımını aşağıdaki gibi olacaktır.

Tablo 67.: Makine Ekipman Maliyetlerinin Faaliyetlere Göre Kullanımı (ST Hattı)

Faaliyetler	Amortisman	Bak-On Sa.	Yükleme Oranı (TL/Bak-Onarım sa.)	Tutar	Toplam Tutar
Satın Alma Faaliyeti	–	–	–	–	–
ST Faaliyeti	1050,89TL	27,56sa	55,08TL/Bak-On saat	1518TL	2568,89TL
Yarma-Silme Faaliyeti	2941,92TL	10,21sa	55,08TL/Bak-On saat	562,36TL	3504,28TL
Dolgu Faaliyeti	2168,33TL	12sa	55,08TL/Bak-On saat	660,96TL	2829,29TL
Silme-Ebatlama Faaliyeti	2602,59TL	15sa	55,08TL/Bak-On saat	826,20TL	3428,79TL
Seleksiyon-Paketleme Faaliyeti	–	–	–	–	–
Yükleme Faaliyeti	1283,55TL	–	–	–	1283,55TL
Toplam	10047,28TL	64,77sa	55,81TL/Bak-Onarım saat	3568,15TL	13615,43TL

3.6.2.2.3. Diğer Endirekt Maliyetlerin Faaliyetlere Dağıtılması

ST hattında gerçekleşen faaliyet merkezlerine ve faaliyetlere doğrudan yüklenemeyen işçilik ve makine maliyetleri dışında kalan endirekt maliyetler, maliyet taşıyıcıları kullanılarak dağıtılmıştır. Maliyet taşıyıcılarının seçiminde ise maliyet kalemlerinin özellikleri dikkate alınmıştır. Tablo 68’de maliyet kalemleri, tutarları ve kullanılacak maliyet taşıyıcıları görülmektedir.

Tablo 68.: Diğer Endirekt Maliyetler ve Maliyet Taşıyıcıları (ST Hattı)

Endirekt Maliyet Kalemleri	Tutarlar	Maliyet Taşıyıcıları	Faaliyetler
Enerji Giderleri	24228,37TL	Kwh	Tüm Faaliyetler
Yemekhane Hizmetleri	3124,80TL	İşçi sayısı	Tüm Faaliyetler
Su ve İlaç Giderleri	734TL	Mks	2. 3. ve 5. Faaliyetler
Endirekt Malzeme Gider.	17183,50TL	Direkt	Tüm Faaliyetler

Tabloda da görüldüğü üzere enerji yemekhane ve endirekt malzeme gideri maliyetleri tüm faaliyetler ile ilişkili bulunurken su ve ilaç gideri ise sadece 2. 3. ve 5. faaliyetler ile ilişkili bulunmuştur. Endirekt maliyetlerin dağıtımını gerçekleştirmeden önce maliyet etkenlerinin faaliyetlere göre kullanımına bakmak gerekir. Tablo 69’da maliyet etkenlerinin faaliyetlerine kullanımı görülmektedir.

Tablo 69.: Diğer Maliyet Etkenlerinin Faaliyetlere Göre Kullanımı (ST Hattı)

Faaliyetler	Enerji Giderleri (kwh)	Yemekhane (işçi sayısı)	Su ve İlaç (mks)	Endirekt Malz (Direkt)
Satın Alma Faaliyeti	109 kwh	1 kişi	–	Direkt
ST Faaliyeti	21963 kwh	2 kişi	231.76 mks	Direkt
Yarma-Silme Faaliyeti	41320kwh	3 kişi	210,03 mks	Direkt
Dolgu Faaliyeti	1910 kwh	3 kişi	–	Direkt
Silme-Ebatlama Faaliyeti	24840 kwh	5 kişi	227,31 mks	Direkt
Seleksiyon-Paketleme Faaliyeti	375 kwh	7 kişi	–	Direkt
Yükleme Faaliyeti	325 kwh	3 kişi	–	Direkt
Toplam	90842kwh	24 kişi	669,1 mks	Direkt

Maliyet taşıyıcılarını kullanarak endirekt maliyetleri faaliyetlere yüklemek gerekmektedir. Maliyetleri faaliyetlere doğru bir şekilde yükleyebilmek içinde yükleme oranlarının bulunması gerekmektedir. Bu bağlamda hesaplanan yükleme oranları şu şekilde olacaktır;

Yükleme oranı = Toplam Enerji Maliyeti /Toplam kwh

$$=24228,37\text{TL}/90842\text{kwh}$$

$$=0,26\text{TL}/\text{kwh}$$

Yükleme Oranı = ToplamYemekhane Maliyeti/ Toplam İşçi Sayısı

$$=3124,80\text{TL}/24\text{kişi}$$

$$=130,2\text{TL}/\text{kişi}$$

Yükleme Oranı = Toplam Su ve İlaç Gideri/Toplam Makine Saati

$$=734\text{TL}/699,1\text{ mks}$$

$$= 1,09\text{TL}/\text{mks}$$

Yükleme oranları ve yükleme anahtarları kullanılarak her faaliyette gerçekleşen maliyetler ayrı ayrı hesaplanabilecektir. Tablo 70’de endirekt maliyetlerin faaliyetler itibariyle dağıtımı görülebilecektir.

Tablo 70.: Diğer Endirekt Maliyetlerin Faaliyetlere Dağıtımı (ST Hattı)

Faaliyetler	Enerji Gideri	Yemekhane	Su ve İlaç	Endirekt malz.	Toplam
Satın Alma Faaliyeti	29,07TL	130,2TL	–	269,44TL	428,71TL
ST Faaliyeti	5857,53TL	260,4TL	254TL	1350,23TL	7722,16TL
Yarma-Silme Faaliyeti	11020,04TL	390,6TL	230,19TL	2134,88TL	13775,71TL
Dolgu Faaliyeti	509,39TL	390,6TL		4877,76TL	5777,75TL
Silme-Ebatlama Faaliyeti	6624,82TL	651TL	249,73TL	1015,96TL	8541,51TL
Seleksiyon-Paketleme Faaliyeti	100,11TL	911,4TL	–	13154,14TL	14165,65TL
Yükleme Faaliyeti	86,67TL	390,6TL	–	1331,24TL	1808,51TL
Toplam	24228,37TL	3124,80TL	734TL	24133,21TL	52220,38TL

3.6.2.3. Faaliyetlerin Toplam Maliyetlerinin Bulunması

ST hattında gerçekleşen tüm maliyetleri ayrı ayrı faaliyetlere dağıttıktan sonra bir sonraki aşama faaliyetlerin toplam maliyetlerinin bulunması olacaktır. ST hattında biriken faaliyet maliyetleri aşağıdaki tablodaki gibidir

Tablo 71.: Faaliyetlerin Toplam Maliyetleri (ST Hattı)

Faaliyetler	İşçilik Maliyetleri	Makine Ekipman Maliyetleri	Diğer Endirekt Maliyetler	Toplam Tutar
Satın Alma Faaliyeti	1328,69TL	–	428,71TL	1757,40TL
ST Faaliyeti	2657,48TL	2568,89TL	7722,16TL	12948,53TL
Yarma-Silme Faaliyeti	3986,07TL	3504,28TL	13775,71TL	21266,06TL
Dolgu Faaliyeti	3986,07TL	2829,29TL	5777,75TL	12593,11TL
Silme-Ebatlama Faaliyeti	6643,46TL	3428,79TL	8541,51TL	18613,76TL
Seleksiyon-Paketleme Faaliyeti	9300,83TL	–	14165,65TL	23466,48TL
Yükleme Faaliyet	3986,07TL	1283,55TL	1808,51TL	7078,13TL
Toplam	31888,67TL	13615,43TL	52220,38TL	97724,48TL

3.6.2.4. İkinci Aşama Faaliyet Taşıyıcılarının Belirlenmesi

ST hattında faaliyet maliyetlerinin hesaplanmasından sonra bu faaliyetlerin ürünler tarafından kullanılmasında hangi ölçüye göre değerlendireceği noktasında karar vermek gerekmektedir. ST hattında belirlenen ikinci aşama maliyet etkenleri aşağıdaki tabloda görülmektedir.

Tablo 72.: İkinci Aşama Maliyet Etkenleri

Faaliyetler	Maliyet Etkenleri
Satın Alma Faaliyeti	Üretim Hacmi
ST Faaliyeti	Makine Saati
Yarma-Silme Faaliyeti	Makine Saati
Dolgu Faaliyeti	Makine Saati
Silme-Ebatlama Faaliyeti	Makine Saati
Seleksiyon-Paketleme Faaliyeti	Direkt İşçilik Saati
Yükleme Faaliyeti	Direkt İşçilik Saati

3.6.2.4.1. Faaliyet Maliyetlerinin Ürünlere Dağıtılması

ST hattında gerçekleşen faaliyetlere ait maliyetler hesaplandıktan sonra bu maliyetlerin bu hatta nihai olarak ortaya çıkan 1,2 ve 1,8 ebatlı ürünlere dağıtılması gerekmektedir. Ürünlerin dağıtımında kullanılacak olan dağıtım anahtarları daha önce ürünler için belirlenmiş olan üretim katsayısına göre ürünler arasında paylaştırılacaktır. 1,2'lik ürünler için %59, 1,8'lik ürün için ise %41 dağıtım katsayısı kullanılacaktır.

Katrak hattında olduğu gibi ST hattındada maliyetleri hesaplayabilmek için gerekli olan maliyet dağıtımlarını gerçekleştirdikten sonra bu hatta ait fiziki akımda ortaya koymak gerekmektedir. Mevcut hesaplamada gerçekleştirilen üretim miktarları ele alınarak fiziki akım ortaya konacaktır. Ancak bu akışta dikkat edilmesi gereken unsurlar söz konusudur. Mevcut hesaplamada ST hattında 3,4'lük ürüne ait üretim miktarı 2402 m^2 , 4,6'lık üretim ise 1670 m^2 olarak alınmıştır. Toplam olarak 4072 m^2 olan bu üretim miktarı yarma-silme hattının girdisini temsil etmektedir. Ancak işletme üretim yöneticilerinden alınan bilgiye göre 4 ST makinesi bir yarma hattını beslemektedir. Dolayısı ile yarma silme hattına giren miktar ST hattından çıkan miktarın 4 katı (16288 m^2) olacaktır. Mevcut hesaplamada bahsedildiği üzere bu miktarın 1466 m^2 si fire miktarıdır. Bu durumda üretim miktarı 14822 m^2 ye düşecektir. Yarma silme hattıda ürünler ikiye bölüneceği için bu miktarın 2 katıda (29644 m^2) bu hattın çıktısını oluşturacaktır. Üretime ait bu açıklamaların daha net anlaşılabilmesi amacıyla aşağıdaki tablo oluşturulmuştur.

Tablo 73.: Yarma Silme Hattı Üretim Girdi ve Çıktı Dağılımı

GİRİŞ	Yarma Üretim Girdisi (1 Adet)	4 * ST
	16288 m^2	4 * 4072 m^2
ÜRETİM	Yarma Üretim Çıktısı (1 Adet)	Fire – (2 * Yarma Girdisi)
	29644 m^2	$1466 \text{ m}^2 - (2 * 16288 \text{ m}^2)$

Üretim miktarlarına ait bu açıklama sonrasında öncelikli olarak faaliyetlere ait maliyetler belirlenerek ürünler arasında adaletli şekilde dağıtılacaktır. Dağıtım anahtarları vasıtasıyla gerçekleştirilerek hesaplanacak faaliyet maliyetlerini ürünler doğrultusunda hesaplayabilmek için ürünlerin hangi hatta ne kadar üretildiği ve tüketildiği noktasında bilgi sahibi olmak gereklidir. Bu nedenle ST hattında bulunan faaliyetler ile ilgili olarak faaliyet maliyetleri ve üretim akışı hakkında tablo 74,75 ve 76 yol gösterici olacaktır.

Tablo 74.: Faaliyet Maliyetlerinin Ürünlere Dağıtılması (ST Hattı)

Faaliyetler	Faaliyet Maliyetleri	Faaliyet Taşıyıcı Miktarları			Birim Faaliyet Taşıyıcı Tutarı	Faaliyet Maliyet Dağıtımı	
		(1)	(2)	(3)		(6)	(7)
		1,2'lik	1,8'lik	Toplam		1,2'lik	1,8'lik
Satın Alma Faaliyeti	1757,4	15300	10333	25633	0,0685	1048,05	707,81
ST Faaliyeti	12948,53	136,73	95,03	231,76	55,87	7639,1	5309,32
Yarma-Silme Faaliyeti	21266,06	123,91	86,12	210,03	101,252	12546,13	8719,82
Dolgu Faaliyeti	12593,11	82,6	57,4	140	89,95	7429,87	5163,13
Silme Ebatlama Faaliyeti	18613,76	134,11	93,2	227,31	81,887	10981,86	7631,86
Seleksiyon-Paketleme Faaliyeti	23466,48	743,4	516,6	1260	18,624	13845,08	9621,15
Yükleme Faaliyeti	7078,13	320,72	222,8	543,6	13,02	4175,77	2900,85
Toplam	97724,48		Toplam Faaliyet Maliyeti			57667,77	40055,94

* İşçilik saatleri EK-2’de verilmiştir.

Tablo 75.: ST Hattı Fiziki Üretim Akışı (1)

Açıklama	ST m2		Açıklama	Yarma-Silme m2		Açıklama	Dolgu	
	3,4'lük	4,6'lık		1,2'lik	1,8'lik		1,2'lik	1,8'lik
Üretime Giren	5587	3883	ST Gelen	16640,88	11488	Yarma-Silme Gelen	16900,26	11718,74
Fire (Çamur)	3185	2213	ST Gelen YK	962,32	668,8	Stok Giren	589,74	435,26
Açıklanması Gereken Miktar	2402	1670	Stok Giren	751,8	598,2	Fire (-)	490	340
Yarma-Silme Giden	2080,11	1436	Fire (-)	865	601	Açıklanması Gereken Miktar	17000	11814
YK ST	120,29	83,6	Açıklanması Gereken Miktar	17490	12154	Silim-Ebatlama Gönderilen	16937,88	11770
Satılan	201,6	150,4	YK Yarma	162,98	113,26	YK Dolgu	62,12	44
Açıklanan Miktar	2402	1670	Dolguya Gönderilen	16900,26	11718,74	Açıklanan Miktar	17000	11814
			Satılan	426,76	322			
			Açıklanan Miktar	17490	12154			

Tablo 76.: ST Hattı Fiziki Üretim Akışı (2)

Açıklama	Silme-Ebatlama m2		Açıklama	Seleksiyon m2		Açıklama	Yükleme m2	
	1,2'lik	1,8'lik		1,2'lik	1,8'lik		1,2'lik	1,8'lik
Dolgu Gelen	16937,88	11770	ST Satılan	201,6	150,4	Seleksiyondan Gelen	15300	10633
Fire (Çamur)	1637,88	1137	Yarma-Silme Satılan	426,76	322	Açıklanması Gereken Miktar	15300	10633
Açıklanması Gereken Miktar	15300	10633	Silme-Ebatlama Gelen	14671,64	10160,6	Satılan	15300	10633
Seleksiyon Giden	14671,64	10160,6	Açıklanması Gereken Miktar	15300	10633	Açıklanan Miktar	15300	10633
YK (Fire)	77,48	53,85	Yüklmeye Gönderilen	15300	10633			
Stok Gönderilen	550,88	418,55	Açıklanan Miktar	15300	10633			
Açıklanan Miktar	15300	10633						

Katrak hattında olduğu gibi ST hattında da satın alma faaliyeti gerçekleşmektedir. Satın alma faaliyeti katrak hattında olduğu gibi belirlenecek olan dağıtım anahtarı vasıtasıyla ürünler bazında faaliyetlere dağıtılacaktır. Bu bağlamda ürünler bazında hesaplama yapacağımız için ürünler için farklı farklı gerçekleştirilen satın alma miktarları ve tutarları göz önünde bulundurularak yükleme oranı hesaplanacaktır. Bu durumda 1,2’lik ürün için hesaplanacak yükleme oranı;

$$\text{Yükleme oranı} = \text{Toplam Satın Alma Maliyeti} / \text{Toplam Satın Alma Sayısı}$$

$$=944,01\text{TL}/26\text{satın alma say.}$$

$$=36,30\text{TL}/\text{sa.alma.say.}$$

1,8’lik ürün için yükleme oranı

$$\text{Yükleme oranı} = \text{Toplam Satın Alma Maliyeti} / \text{Toplam Satın Alma Sayısı}$$

$$=637,54\text{TL}/18\text{satın alma say.}$$

$$=35,42\text{TL}/\text{sa.alma.say.}$$

Yükleme oranları itibariyle satın alma maliyetlerinin ürünler ve üretim faaliyetleri doğrultusunda dağıtımı tablo 77 ve 78’de verilmektedir.

Tablo 77.: Üretim Merkezleri Satın Alma Maliyet Dağıtımları (1,2’lik)

Faaliyet	Satın Alma Sayısı	Yükleme Anahtarı	Tutar
ST	4	36,30TL/sa.alma.say.	145,2TL
Yarma-Silme	7	36,30TL/sa.alma.say.	254,1TL
Dolgu	4	36,30TL/sa.alma.say.	145,2TL
Silme-Ebatlama	6	36,30TL/sa.alma.say.	217,8TL
Seleksiyon	3	36,30TL/sa.alma.say.	108,9TL
Yükleme	2	36,30TL/sa.alma.say.	72,6TL
Toplam	26		944,01TL

Tablo 78.: Üretim Merkezleri Satın Alma Maliyet Dağıtımları (1,8'lik)

Faaliyet	Satın Alma Sayısı	Yükleme Anahtarı	Tutar
ST	4	35,42TL/sa.alma.say.	141,68TL
Yarma-Silme	4	35,42TL/sa.alma.say.	141,68TL
Dolgu	3	35,42TL/sa.alma.say.	106,26TL
Silme-Ebatlama	4	35,42TL/sa.alma.say.	141,68TL
Seleksiyon	2	35,42TL/sa.alma.say.	70,84TL
Yükleme	1	35,42TL/sa.alma.say.	35,42TL
Toplam	18		637,54TL

Satın alma faaliyetine ilişkin maliyetlerin dağıtımınıda gerçekleştirdikten sonra FTM yöntemi kullanarak ürün maliyetleri hesaplanacaktır. Faaliyetler itibariyle gerçekleştirilen hesaplama sırasıyla aşağıdaki gibidir;

Tablo 79.: FTM'ye Göre ST 3,4'lük Ürüne Ait Maliyet Hesabı

FTM'YE GÖRE ST 3,4'LÜK MALİYETİ		
Maliyet	Açıklama	Tutar
D.İ.M.M	$(7,14\text{TL} + 9,46\text{TL}) * (2402 \text{ m}^2)$	39873,2TL
Faaliyet Maliyeti	$(7639,10\text{TL} + 145,2\text{TL})$	7784,3TL
Birim ST Faaliyet Maliyeti	$(7784,3\text{TL}/5587 \text{ m}^2)$	1,39328TL
Toplam Maliyet	D.İ.M.M + Faaliyet Maliyeti	47658TL
Birim Maliyet	$(47658\text{TL}/5587 \text{ m}^2)$	8,53015TL
Yarma- Silmeye Gönderilen	$(2080,11 \text{ m}^2) * (8,53015\text{TL})$	17744TL
Stok (Satılan)	$(201,6 \text{ m}^2) * (8,53015\text{TL})$	1720TL
ST YK	$(120,29 \text{ m}^2) * (8,53015\text{TL})$	1026TL
Fire (Çamur)	$(3185 \text{ m}^2) * (8,53015\text{TL})$	27168TL
Toplam Maliyet	Genel Toplam	47658TL

Tablo 80.: FTM'ye Göre Yarma-Silme 1,2'lik Ürüne Ait Maliyet Hesabı

FTM'YE GÖRE YARMA-SİLME 1,2'LİK MALİYETİ		
Maliyet	Açıklama	Tutar
ST Gelen	ST'den Gelen Maliyet	17744TL
ST YK	ST Gelen YK Maliyeti	1026TL
Stok Giren	Ağustos Ayı Yarma Silme Maliyeti m ² başına 1,20TL olarak hesaplanmıştır. Bu durumda (751,8 m ² * 1,20TL)	902,16TL
Yarma-Silme Faaliyet Maliyeti	(12546,18TL+254,1TL)	12800,23TL
<i>Birim Yarma-Silme Faaliyet Maliyeti</i>	<i>(12800,23TL/18355 m²)</i>	<i>0,69737TL</i>
Toplam Maliyet	ST Gelen Maliyet +ST YK Mal.+Stok Giren Mal.+Faal.Mal	32472TL
Birim Maliyet	(32472TL/18355 m²)	1,76910TL
Dolguya Gönderilen	(16900,26 m ²) * (1,76910TL)	29898TL
Stok (Satılan)	(426,76 m ²) * (1,76910TL)	756TL
Yarma-Silme YK	(162,98 m ²) * (1,76910TL)	288TL
Fire (Çamur)	(865 m ²) * (1,76910TL)	1530TL
Toplam Maliyet	Genel Toplam	32472TL

Tablo 81.: FTM'ye Göre Dolgu 1,2'lik Ürüne Ait Maliyet Hesabı

FTM'YE GÖRE DOLGU 1,2'LİK MALİYETİ		
Maliyet	Açıklama	Tutar
Yarma-Silme Gelen	Yarma Silme'den Gelen Maliyet	29898TL
Stok Giren	Ağustos Ayı Dolgu Maliyeti m ² başına 0,60TL olarak hesaplanmıştır. Bu durumda (589,74 m ² * 0,60TL)	353,84TL
Dolgu Faaliyet Maliyeti	(7429,87TL+145,2TL)	7575,07TL
Birim Dolgu Faaliyet Maliyeti	(7575,07TL/17490 m²)	0,43310TL
Toplam Maliyet	Yarma-Silme'den Gelen Maliyet +Stok Giren Mal.+Faal.Mal	37827TL
Birim Maliyet	(37827TL/17490 m²)	2,16277TL
Silim-Ebatlamaya Gönderilen	(16937,88 m ²) * (2,16277TL)	36633TL
Dolgu YK	(62,12 m ²) * (2,16277TL)	134TL
Fire (Çamur)	(490 m ²) * (2,16277TL)	1060TL
Toplam Maliyet	Genel Toplam	37827TL

Tablo 82.: FTM'ye Göre Silim-Ebatlama 1,2'lik Ürüne Ait Maliyet Hesabı

FTM'YE GÖRE SİLİM-EBATLAMA 1,2'LİK MALİYETİ		
Maliyet	Açıklama	Tutar
Dolgu'dan Gelen	Dolgu'dan Gelen Maliyet	36633TL
Silim-Ebatlama Faaliyet Maliyeti	(10981,86TL+217,8TL)	11199,66TL
Birim Silim Ebatlama Faaliyet Maliyeti	(11199,66TL/16937,88 m²)	0,66121TL
Toplam Maliyet	Dolgu'dan Gelen Maliyet +Faal.Mal	47833TL
Birim Maliyet	(47833TL/16937,88 m²)	2,82402TL
Seleksiyona Gönderilen	(1461,64 m ²) * (2,82402TL)	41433TL
Silim-Ebatlama YK	(77,48 m ²) * (2,82402TL)	219TL
Stok Gönderilen	(550,88 m ²) * (2,82402TL L)	1556TL
Fire (Çamur)	(1637,88 m ²) * (2,82402TL)	4625TL
Toplam Maliyet	Genel Toplam	47833TL

Tablo 83.: FTM'ye Göre Seleksiyon 1,2'lik Ürüne Ait Maliyet Hesabı

FTM'YE GÖRE SELEKSİYON 1,2'LİK MALİYETİ		
Maliyet	Açıklama	Tutar
ST Doğrudan Satılan	ST Satılan Maliyet	1720TL
Yarma-Silme Doğrudan Satılan	Yarma-Silme Satılan Maliyeti	756TL
Silim-Ebatlama Gelen	Silim-Ebatlama'dan Gelen Maliyet	41433TL
Seleksiyon Faaliyet Maliyeti	(13845,08TL+108,9TL)	13953,98TL
<i>Birim Seleksiyon Faaliyet Maliyeti</i>	<i>(13953,98TL/15300 m²)</i>	<i>0,91202TL</i>
Toplam Maliyet	ST Satılan Mal.+Yarma-Silme Satılan Mal.+Silim Ebatlama Satılan Mal.+Seleksiyon Faal.Mal	57863TL
Birim Maliyet	(57863TL/15300 m²)	3,78189TL
Yükleme Gönderilen	(15300 m ²) * (3,78189TL)	57863TL
Toplam Maliyet	Genel Toplam	57863TL

Tablo 84.: FTM'ye Göre Yükleme 1,2'lik Ürüne Ait Maliyet Hesabı

FTM'YE GÖRE YÜKLEME 1,2'LİK MALİYETİ		
Maliyet	Açıklama	Tutar
Seleksiyon Gelen	Seleksiyon Gelen Maliyet	57863TL
Yükleme Faaliyet Maliyeti	(4175,76TL + 72,06TL)	4247,83TL
<i>Birim Yükleme Faaliyet Maliyeti</i>	<i>(4247,83TL/15300 m²)</i>	<i>0,27763TL</i>
Toplam Maliyet	Seleksiyon Gel. Mal.+Yükleme Faal. Maliyeti	62111TL
Birim Maliyet	(62111TL/15300 m²)	4,05954TL
Satılan	(15300m ²) * (4,05954TL)	62111TL
Toplam Maliyet	Genel Toplam	62111TL

ST hattında 1,2'lik ürünün yansira 1,8'lik üründe elde edilmektedir. Bu nedenle aynı işlemler 1,8'lik ürün içinde aşağıda gerçekleştirilecektir.

Tablo 85.: FTM'ye Göre ST 4,6'lık Ürüne Ait Maliyet Hesabı

FTM'YE GÖRE ST 4,6'LIK MALİYETİ		
Maliyet	Açıklama	Tutar
D.İ.M.M	(9,37 TL + 12,42TL) * (1670 m ²)	36389,3TL
Faaliyet Maliyeti	(5309,32TL + 141,68TL)	5451TL
ST Faaliyet Maliyeti	(5451TL/3883 m²)	1,40381TL
Toplam Maliyet	D.İ.M.M + Faaliyet Maliyeti	41840TL
Birim Maliyet	(41840TL/3883 m²)	10,77517TL
Yarma- Silmeye Gönderilen	(1436 m ²) * (10,77517TL)	15473TL
Stok (Satılan)	(150,4 m ²) * (10,77517TL)	1621TL
ST YK	(83,6 m ²) * (10,77517TL)	901TL
Fire (Çamur)	(2213 m ²) * (10,77517TL)	23845TL
Toplam Maliyet	Genel Toplam	41840TL

Tablo 86.: FTM'ye Göre Yarma-Silme 1,8'lik Ürüne Ait Maliyet Hesabı

FTM'YE GÖRE YARMA-SİLME 1,8'LİK MALİYETİ		
Maliyet	Açıklama	Tutar
ST Gelen	ST'den Gelen Maliyet	15473TL
ST YK	ST Gelen YK Maliyeti	901TL
Stok Giren	Ağustos Ayı Yarma Silme Maliyeti m ² başına 1,20TL olarak hesaplanmıştır. Bu durumda (598,2 m ² * 1,02TL)	610,16TL
Yarma-Silme Faaliyet Maliyeti	(8719,82TL+141,68TL)	8861,50TL
Birim Yarma-Silme Faaliyet Maliyeti	(8861,50TL/12755 m²)	0,69474TL
Toplam Maliyet	ST Gelen Maliyet +ST YK Mal.+Stok Giren Mal.+Faal.Mal	25846TL
Birim Maliyet	(25846TL/12755 m²)	2,02634TL
Dolguya Gönderilen	(11718,74m ²) * (2,02634TL)	23746TL
Stok (Satılan)	(322m ²) * (2,02634TL)	652TL
Yarma-Silme YK	(113,26 m ²) * (2,02634TL)	230TL
Fire (Çamur)	(601m ²) * (2,02634TL)	1218TL
Toplam Maliyet	Genel Toplam	25846TL

Tablo 87.: FTM'ye Göre Dolgu 1,8'lik Ürüne Ait Maliyet Hesabı

FTM'YE GÖRE DOLGU 1,8'LİK MALİYETİ		
Maliyet	Açıklama	Tutar
Yarma-Silme Gelen	Yarma Silme'den Gelen Maliyet	23746TL
Stok Giren	Ağustos Ayı Dolgu Maliyeti m ² başına 0,55TL olarak hesaplanmıştır. Bu durumda (435,26 m ² * 0,60TL)	239,39TL
Dolgu Faaliyet Maliyeti	(5163,13TL+106,26TL)	5269,39TL
Birim Dolgu Faaliyet Maliyeti	(5269,39TL/12154 m²)	0,43355TL
Toplam Maliyet	Yarma-Silme'den Gelen Maliyet +Stok Giren Mal.+Faal.Mal	29255TL
Birim Maliyet	(29255TL/12154 m²)	2,40702TL
Silim-Ebatlamaya Gönderilen	(11770m ²) * (2,40702TL)	28331TL
Dolgu YK	(44 m ²) * (2,40702TL)	106TL
Fire (Çamur)	(340 m ²) * (2,40702TL)	818TL
Toplam Maliyet	Genel Toplam	29255TL

Tablo 88.: FTM'ye Göre Silim-Ebatlama 1,8'lik Ürüne Ait Maliyet Hesabı

FTM'YE GÖRE SİLİM-EBATLAMA 1,8'LİK MALİYETİ		
Maliyet	Açıklama	Tutar
Dolgu'dan Gelen	Dolgu'dan Gelen Maliyet	28331TL
Silim-Ebatlama Faaliyet Maliyeti	(7631,86TL+141,68TL)	7773,54TL
Silim-Ebatlama Faaliyet Maliyeti	(7773,54TL/11770 m²)	0,66045TL
Toplam Maliyet	Dolgu'dan Gelen Maliyet +Faal.Mal	36105TL
Birim Maliyet	(36105TL/11770 m²)	3,06754TL
Seleksiyona Gönderilen	(10160,6 m ²) * (3,06754TL)	31168TL
Silim-Ebatlama YK	(53,85 m ²) * (3,06754TL)	165TL
Stok Gönderilen	(418,55 m ²) * (3,06754TL)	1284TL
Fire (Çamur)	(1137 m ²) * (3,06754TL)	3488TL
Toplam Maliyet	Genel Toplam	36105TL

Tablo 89.: FTM’ye Göre Seleksiyon 1,8’lik Ürüne Ait Maliyet Hesabı

FTM’YE GÖRE SELEKSİYON 1,8’LİK MALİYETİ		
Maliyet	Açıklama	Tutar
ST Doğrudan Satılan	ST Satılan Maliyet	1621TL
Yarma-Silme Doğrudan Satılan	Yarma-Silme Satılan Maliyeti	652TL
Silim-Ebatlama Gelen	Silim-Ebatlama’dan Gelen Maliyet	31168TL
Seleksiyon Faaliyet Maliyeti	(9621,15TL+70,84TL)	9691,99TL
Birim Seleksiyon Faaliyet Maliyeti	(9691,99TL/10633 m²)	0,91150TL
Toplam Maliyet	ST Satılan Mal.+Yarma-Silme Satılan Mal.+Silim Ebatlama Satılan Mal.+Seleksiyon Faal.Mal	43133TL
Birim Maliyet	(43133TL/10633 m²)	4,05652TL
Yükleme Gönderilen	(10633 m ²) * (4,05652TL)	43133TL
Toplam Maliyet	Genel Toplam	43133TL

Tablo 90.: FTM’ye Göre Yükleme 1,8’lik Ürüne Ait Maliyet Hesabı

FTM’YE GÖRE YÜKLEME 1,8’LİK MALİYETİ		
Maliyet	Açıklama	Tutar
Seleksiyon Gelen	Seleksiyon Gelen Maliyet	43133TL
Yükleme Faaliyet Maliyeti	(2900,85TL + 35,42TL)	2936,27TL
Birim Yükleme Faaliyet Maliyeti	(2936,27TL/10633 m²)	0,27614TL
Toplam Maliyet	Seleksiyon Gel. Mal.+Yükleme Faal. Maliyeti	46069TL
Birim Maliyet	(46069TL/10633 m²)	4,33264TL
Satılan	(10633m ²) * (4,33264TL)	46069TL
Toplam Maliyet	Genel Toplam	46069TL

3.7. Mevcut Maliyet Sisteminden ve Faaliyet Tabanlı Maliyet Sisteminden Elde Edilen Sonuçların Karşılaştırılması

Genel olarak çok büyük maliyetlerin gerçekleştiği mermer sektöründe maliyetlerin doğru bir şekilde izlenmesi önem arz eden bir konudur. Mevcut sistemde faaliyetlerin maliyetleri ayrıntılı bir analize tabi tutulmamakta yani direkt veya indirekt maliyet olarak ayrılmamaktadır. Fakat FTM sisteminde ise, faaliyetler

ve bunların sonucunda ortaya çıkan maliyetler çeşitli kriterler kullanılarak direkt ve endirekt maliyet olarak ayrılarak FTM sistemine uygun olarak mamullere dağıtılmaktadır. Bu bağlamda gerçekleştirmiş olduğumuz çalışmamızda örnek işletmemizde yer alan katrak ve ST hattında üretilen ürünlere ait maliyetler mevcut ve FTM yöntemine göre sırasıyla hesaplanmıştır. Hesaplamalar sonucunda elde edilen bulgular karşılaştırmalı olarak aşağıda verilecektir.

Tablo 91.: Mevcut Sistem İle FTM Sisteminde Faaliyetlere İlişkin Elde Edilen Sonuçların Karşılaştırılması (Katrak)

Faaliyetler	Mevcut Sistem (2'lik)	FTM Sistemi (2'lik)	Fark	Mevcut Sistem (3'lük)	FTM Sistemi (3'lük)	Fark
Katrak	10,28TL/ m ²	8,69858TL/ m²	- 1,58142TL	13,30 TL/ m ²	11,20742 TL/ m²	- 2,09258TL
Köprü Kesme	2,55 TL/ m ²	4,64967TL/ m²	2,09967TL	2,60 TL/ m ²	2,09904 TL/ m²	- 0,50096TL
Dolgu	1,98 TL/ m ²	1,69555TL/ m²	- 0,28445TL	1,04 TL/ m ²	3,27758 TL/ m²	2,23758TL
Silim	0,80 TL/ m ²	1,46368TL/ m²	0,66368TL	0,79 TL/ m ²	1,57782 TL/ m²	0,78782TL
Seleksiyon	0,25 TL/ m ²	0,25383TL/ m²	0,00383TL	0,26 TL/ m ²	0,28284 TL/ m²	0,02284TL
Yükleme	0,50 TL/ m ²	0,55755TL/ m²	0,05755TL	0,49 TL/ m ²	0,61290 TL/ m²	0,1229TL

Faaliyetler sonucu elde edilen maliyetlerin mevcut sistemde ve FTM sistemine göre hesaplama sonuçları ve ortaya çıkan farklar tabloda görülmektedir.

Tablo sonuçlarını öncelikle 2'lik ürüne ait faaliyetlere göre değerlendirecek olursak: Katrak çıkışında maliyetin 10,28TL'dan 8,69858TL düştüğü görülmektedir. Bunun nedeni ise işletmenin mevcut yöntemde yapmış olduğu hesaplamada katrak hattında meydana gelen firenin tamamını katrak makinasına yüklemesinden kaynaklanmaktadır. Oysa FTM uygulaması gerçekleştirilirken uygulanan altı sigma yöntemi dahilinde işletmenin katrak hattında kırık, silim ve dolgu hatalarının veya firelerinin söz konusu olduğu belirlenmiş olup, gerçekleşen fire ve hatalar faaliyetlere dağıtılmıştır.

Köprü kesme işlemine baktığımızda, mevcut yöntemde hesaplanan maliyetin 2,55TL olduğu ancak FTM sisteminde bu maliyetin 4,64967TL olduğu görülmektedir. Mevcut sistemde köprü kesme maliyetleri hesaplanırken maliyet kalemlerinde direkt ve endirekt ayrımının yapılmaması dolayısıyla gerçekleşen maliyetlerin dağıtımı da yanlış yapılacaktır. Bu durumda yanlış hesaplamalara meydan verecektir.

Dolgu hattında mevcut yönteme göre yapılan hesaplamada dağıtım anahtarı olarak üretim hacmi kullanılmıştır. Ancak FTM sistemine baktığımızda maliyetlerin hesaplanmasında dağıtım anahtarı olarak makine saati kullanılmaktadır. Mevcut hesaplamada üretim hacmi dağıtımında kullanılan yüzdelik oranların yanlış sonuçlara sebep olduğu anlaşılmış ve yapılan uygulama doğrultusunda yapılan yanlış FTM sisteminde düzeltilmiştir. Bu bağlamda yapılan hesaplamalarda mevcut sisteme göre, 1,98TL olarak hesaplanan dolgu maliyeti FTM sisteminde 1,69555TL düşmüştür. Açıklamış olduğumuz nedenlerden ötürü mevcut sisteme göre hesaplanan maliyet rakamından bir düşüş söz konusu olmaktadır. 2’lik üretim ile 3’lk üretim karşılaştırıldığında ise ürünler bazında yanlış dağıtımların olduğu daha açık görülecektir.

Silim hattında mevcut sisteme göre hesaplanan 0,80TL olan maliyetin FTM sistemine göre yapılan hesaplamada 1,46368TL’ya yükseldiği görülmektedir. Bu maliyet artışının en önemli nedeni mevcut hesaplamada göz ardı edilen bazı maliyet kalemlerinin FTM sisteminde dahil edilmesidir. Hesaplamalar içerisinde bulunmayan yardımcı malzeme, endirekt işçilik, satınalma gibi maliyetlerin eklenmesi nedeniyle maliyetler artacaktır.

Yükleme ve seleksiyon aşaması ürünün nihai ürün haline gelmesinde rol oynayan son aşamayı temsil etmektedir. Seleksiyon faaliyetinde 0,25TL maliyetin 0,25383TL olduğu yükleme aşamasında da 0,50TL olan maliyetin 0,55755TL olarak gerçekleştiği görülmektedir. Bu durumda işletmenin her iki faaliyette birbirine yakın değerler ortaya çıkmaktadır. Aradaki farkın ise işletmenin mevcut hesaplamada göz ardı ettiği bazı maliyet kalemlerinden, dağıtım anahtarı olarak üretim hacmi kullanılmasından ve 2’lik ve 3’lk ürünler arasında adalatsız bir dağıtım gerçekleştirilmesinden kaynaklanmaktadır.

Üretilen 3’lk ürünler için gerçekleşen faaliyet maliyetlerinde mevcut sistem ile FTM sistemi arasında da farklılıklar söz konusu olmaktadır. Öncelikle 2’lik üründe olduğu gibi 3’lk ürün için katrak çıkışına baktığımızda 13,30TL olan maliyetin 11,20742TL düştüğü görülmektedir. Bunun nedenini ise 2’lik üründe açıklandığı gibi fire oluşturmaktadır.

Köprü kesme işleminde mevcut sisteme göre hesaplanan 2,60TL maliyet FTM sisteminde 2,09904TL düşmüştür. Bunun sebebi köprü kesme aşamasında mevcut sistemde uygulanan üretim hacmi dağıtım katsayısının FTM sisteminde yapılan uygulamalar ve ölçümler sonucunda gerçeği yansıtmadığı düşüncesi ile gerek dağıtım anahtarı olarak makine saati kullanılması gerekse kullanılan bu dağıtım anahtarında ürünlere göre dağıtırken temel üretim yüzdelerinin baz alınmasıdır.

Dolgu aşamasında mevcut sisteme göre hesaplanan maliyet 1,04TL iken FTM sistemine göre 3,27758TL ya, silim aşamasında 0,79TL iken 1,57782TL ya, seleksiyon aşamasında 0,26TL iken 0,28284TL ya, yükleme aşamasında 0,49TL iken 0,61290TL yükselmiştir. Bu artışların temel nedenleri 2'lik üründe izah edildiği gibi işletmenin endirekt ve direkt maliyet ayırımına gitmeden hesaplamalar yapması, doğru dağıtım anahtarları kullanmaması, bazı maliyet kalemlerini yok saymasıdır.

Tablo kapsamında gerçekleştirmiş olduğumuz açıklamalar sonrasında işletmenin faaliyetlerde üretmiş olduğu ürün çeşitlerinin mevcut ve FTM sistemine göre hesaplanan birim maliyetleri aşağıdaki gibi olacaktır.

Tablo 92.: 2'lik ve 3'lük Ürüne Ait Mevcut Sistem ile FTM Sistemi Hesaplamaları Sonucunda Ortaya Çıkan Birim Maliyetlerinin Karşılaştırılması (Katrak)

Ürünler	Mevcut Sistem	FTM Sistemi	Fark
2'lik Ham	10,28 TL/ m ²	8,69858 TL/ m ²	- 1,58142 TL/ m ²
3'lük Ham	13,30 TL/ m ²	11,20742 TL/ m ²	- 2,09258 TL/ m ²
2'lik Ebatlı	12,83 TL/ m ²	13,33050 TL/ m ²	0,5005 TL/ m ²
3'lük Ebatlı	15,09 TL/ m ²	13,30664 TL/ m ²	- 1,78336 TL/ m ²
2'lik Silinmiş	11,08 TL/ m ²	11,83774 TL/ m ²	0,75774 TL/ m ²
3'lük Silinmiş	14,09 TL/ m ²	14,69576 TL/ m ²	0,60576 TL/ m ²
2'lik Ebatlı-Silinmiş	13,63 TL/ m ²	16,48741 TL/ m ²	2,85741 TL/ m ²
3'lük Ebatlı-Silinmiş	16,69 TL/ m ²	16,7948 TL/ m ²	0,1048 TL/ m ²
2'lik Silinmiş-Dolgulu	13,06 TL/ m ²	13,53329 TL/ m ²	0,47329 TL/ m ²
3'lük Silinmiş-Dolgulu	15,13 TL/ m ²	17,97334 TL/ m ²	2,84334 TL/ m ²
2'lik Ebatlı-Silinmiş-Dolgulu	15,61 TL/ m ²	18,18296 TL/ m ²	2,57296 TL/ m ²
3'lük Ebatlı-Silinmiş-Dolgulu	17,73 TL/ m ²	20,07238 TL/ m ²	2,34238 TL/ m ²
* Satılan ürünlere Seleksiyon ve Yükleme maliyetlerinde yüklemek gerekir. Bu tutar; mevcut sistemde Seleksiyon 2'lik üründe 0,25 TL/ m ² , 3'lük ürün için 0,25 TL/ m ² , Yükleme de ise 2'lik üründe 0,50 TL/ m ² , 3'lük üründe 0,49 TL/ m ² olarak gerçekleşir. FTM sisteminde Seleksiyon için 2'lik üründe 0,25383 TL/ m ² , 3'lük üründe 0,28284 TL/ m ² , Yükleme de ise 2'lik üründe 0,55755 TL/ m ² , 3'lük üründe 0,61290 TL/ m ² olarak gerçekleşir.			

Ürünler ile ilgili birim başına m² maliyetlerinden önce faaliyetlere ait mevcut sistemde ve FTM sisteminde gerçekleşen maliyetler, aradaki farklar tablo yardımıyla verilerek aradaki farkların gerçekleşme nedenleri yorumlanmıştır. Faaliyetlerde meydana gelen azalış ve artışları oluşturan sebepler birim maliyetlerde ortaya çıkan farklarında doğrudan doğruya sebebini oluşturmaktadır.

İşletmenin katrak hattında gerçekleşen mevcut sistem ve FTM sisteminde gerçekleşen maliyetleri karşılaştırmalı olarak verdikten sonra, aynı uygulama işletmenin ST hattı içinde gerçekleştirilecektir. Ancak öncelikle yine faaliyetlerde ortaya çıkan maliyet farklarını birim maliyet hesaplamalarından önce karşılaştırmalı olarak vermek yorum yapmayı kolaylaştıracaktır.

Tablo 93.: Mevcut Sistem İle FTM Sisteminde Faaliyetlere İlişkin Elde Edilen Sonuçların Karşılaştırılması (ST)

Faaliyetler	Mevcut Sistem(1,2'lik)	FTM Sistemi (1,2'lik)	Fark	Mevcut Sistem (1,8'lik)	FTM Sistemi (1,8'lik)	Fark
ST (3,4-4,6)	19,07 TL/ m ²	8,53015TL/ m²	- 10,53985TL/m ²	24,25 TL/ m ²	10,77517 TL/ m²	13,47483 TL/m ²
Yarma-Silme	0,99 TL/ m ²	0,69737TL/ m²	- 0,29263 TL/m ²	1,10 TL/ m ²	0,69474 TL/ m²	- 0,40526 TL/m ²
Dolgu	0,59 TL/ m ²	0,43310TL/ m²	- 0,1569 TL/m ²	0,65 TL/ m ²	0,43355 TL/ m²	- 0,21645 TL/m ²
Silim-Ebatlama	1,27 TL/ m ²	0,66121TL/ m²	- 0,60879 TL/m ²	1,51 TL/ m ²	0,66045 TL/ m²	- 0,84955 TL/m ²
Seleksiyon	0,81 TL/ m ²	0,91202TL/ m²	0,10202 TL/m ²	0,81 TL/ m ²	0,91150 TL/ m²	0,1015 TL/m ²
Yükleme	0,24 TL/ m ²	0,27763TL/ m²	0,03763 TL/m ²	0,24 TL/ m ²	0,27614 TL/ m²	0,03614 TL/m ²

ST hattında gerçekleşen faaliyet maliyetleri tablo 93'de mevcut ve FTM sistemi için ayrı ayrı gerçekleştirilmiştir. Tablo sonuçlarını 1,2'lik ve 1,8'lik ürünlerin mevcut ve FTM sistemi hesaplamalarında ortaya çıkan farklar dahilinde yorumlayacak olursak:

ST hattında 3,4 lük ürünün maliyeti mevcut hesaplamada 19,07TL iken FTM sisteminde 8,53015TL ya, 4,6'lık üründe 24,25TL'dan 10,77517TL ya düşmüştür. ST hattında her iki ürün hesabında FTM sisteminde ortaya çıkan maliyetlerin mevcut sistemden daha az olduğu görülmektedir. Bunun en temel nedeni işletmenin mevcut hesaplamada birim maliyeti hesaplariken ortaya çıkan toplam maliyeti üretim miktarı olan 3,4'lük ürün için, 2402 m² oranlanmasıdır. Aynı şekilde 4,6'lık ürün içinde 1670 m² oranlanmaktadır. FTM sisteminde gerçekleştirilen hesaplamada ise üretim miktarları 3,4'lük ürün için 5587 m², 4,6'lık ürün için 3883 m² olarak alınmıştır. Bu şekilde hesaplama esnasında farklı miktarların alınmasının sebebi ortaya çıkan firelerden kaynaklanmaktadır. Mevcut hesaplamada fire tutarı, hesaplamalara doğrudan eklenmekte; ancak FTM sisteminde ise fire tutarı, toplam maliyetin içerisinde yer alarak birim maliyet hesaplamasında toplam üretim miktarı doğrultusunda hesaplama yapılmaktadır. Daha sonra da fire maliyeti ayrı olarak hesaplanarak, uygulamaya yorum kabiliyeti kazandırılmış ve mevcut sistemde yapılan yanlış hesaplama böylece düzeltilmiştir.

Diğer faaliyetler olan yarma-silme, dolgu, silim-ebatlama da hem 1,2'lik hemde 1,8'lik ürün için aynı şekilde üretim miktarlarında ki oranlamadan dolayı

FTM sisteminde maliyetlerin mevcut hesaplamaadan daha düşük çıkmasına sebebiyet vermiştir.

Seleksiyon ve yükleme maliyetlerine baktığımızda ise aksi bir durum söz konusu olmaktadır. Yani FTM sistemine yapılan hesaplama mevcut sisteme göre hem 1,2'lik üründe hemde 1,8'lik üründe daha yüksek çıkmaktadır. Bunun nedeni ise birim maliyet hesaplamalarında üretim miktarları her iki sistemde aynı alınmasından kaynaklanmakla beraber işletmenin mevcut hesaplamada göz ardı ettiği bazı maliyet kalemlerinin FTM sistemine göre yapılan hesaplamada dikkate alınmasıdır.

Yapılan açıklamalar doğrultusunda işletmenin ST hattında üretmiş olduğu ürünlerin her iki sisteme göre ortaya çıkan maliyetleri ve ortaya çıkan farklılıklar aşağıdaki tabloda görülmektedir.

Tablo 94.: 1,2'lik ve 1,8'lik Ürüne Ait Mevcut Sistem ile FTM Sistemi Hesaplamaları Sonucunda Ortaya Çıkan Birim Maliyetlerinin Karşılaştırılması (ST)

Ürünler	Mevcut Sistem	FTM Sistemi	Fark
3,4'lik Ham	19,07 TL/ m ²	8,53015 TL/ m ²	- 10,53985 TL/ m ²
4,6'lık Ham	24,25 TL/ m ²	10,77517 TL/ m ²	- 13,47483 TL/ m ²
1,2'lik Ham	10,52 TL/ m ²	10,29925 TL/ m ²	- 0,22075 TL/ m ²
1,8'lik Ham	13,22 TL/ m ²	12,80151 TL/ m ²	- 0,41849 TL/ m ²
1,2'lik Dolgulu	11,11 TL/ m ²	10,73235 TL/ m ²	- 0,37765 TL/ m ²
1,8'lik Dolgulu	13,87 TL/ m ²	13,23506 TL/ m ²	- 0,63494 TL/ m ²
1,2'lik Silinmiş-Ebath	11,79 TL/ m ²	10,96046 TL/ m ²	- 0,82954 TL/ m ²
1,8'lik Silinmiş-Ebath	14,73 TL/ m ²	13,46196 TL/ m ²	- 1,26804 TL/ m ²
* Satılan ürünlere Seleksiyon ve Yükleme maliyetlerinin de yüklemek gerekir. Bu tutar; mevcut sistemde Seleksiyon 1,2'lik üründe 0,81 TL/ m ² , 1,8'lik ürün için 0,81 TL/ m ² , Yükleme de ise 1,2'lik üründe 0,24 TL/ m ² , 1,8'lik üründe 0,24 TL/ m ² olarak gerçekleşir. FTM sisteminde Seleksiyon için 1,2'lik üründe 0,91202 TL/ m ² , 1,8'lik üründe 0,91150 TL/ m ² , Yükleme de ise 1,2'lik üründe 0,27763 TL/ m ² , 1,8'lik üründe 0,27614 TL/ m ² olarak gerçekleşir.			

Yukarıda görüldüğü gibi faaliyetlerden dolayı ortaya çıkan farklılık birim maliyetlerde de gerçekleşmiştir. Bu durumun nedeni faaliyet maliyetlerinin karşılaştırılmasında ayrıntılı olarak yorumlanmıştır. Benzer nedenler söz konusu olduğu için tekrar edilmeyecektir.

3.8. Faaliyet Tabanlı Maliyetleme Sisteminden Elde Edilen Sonuçların Altı Sigma Sistemi ile Yorumlanması

Maliyet, işletmelerin karlılığa ulaşmalarında ve sürekliliklerini korumalarında en önemli unsurdur. Küreselleşen ekonomide her ne kadar kalite vazgeçilmez bir unsur gibi görünse de işletmelerin rekabette üstünlük sağlayabilmeleri için son dönemde kaliteyi ucuza mal etmek, düşük maliyet ile fiyat üstünlüğü sağlamak kaçınılmaz olmuştur. Bu noktada uygulanacak maliyet yönetimi maliyetleri doğru bir şekilde hesaplamaya ve azaltmaya yönelik çabaları içermektedir. Alt sigma ise, işletmelerin başta üretim faaliyeti olmak üzere her türlü faaliyetlerini yerine getirirken ortaya çıkan hata ve kayıpları minimize etmeyi amaçlayan bir yönetim sistemidir. Dolayısıyla altı sigma, bu haliyle görünürde bir kalite yaklaşımı gibi algılanmak ile birlikte aslında gerek üretim hata ve kayıplarının azaltılması, gerek verimliliğin artırılması ve gerekse müşteri şikayetlerinin azalması gibi kazanımları sayesinde ciddi anlamda işletmenin maliyetlerinin azaltılmasına katkı sağlamaktadır.

Bu bağlamda gerçekleştirmiş olduğumuz çalışmamızda işletmenin gerçekleştirmiş olduğu üretimi neticesinde ortaya çıkan hata ve kayıpların maliyetleri maliyet yönetim yaklaşımlarından birisi olan FTM ile hesaplanmıştır. İşletmenin mevcut maliyet hesaplamalarında göz önünde bulundurmadığı ve YK (yeniden kazandırılan) olarak isimlendirilen hatalar işletmenin süreçlerine uygulanan altı sigma ile tespit edilmiş ve daha sonra FTM sistemi ile hataların maliyetleri hesaplanarak işletmenin kayıpları noktasında bilgi sahibi olunmuştur. İşletmenin katrak ve ST hattının süreçlerinde meydana gelen hatalar ve bunların parasal değerleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 95.: Katrak Hattında Meydana Gelen Hatalar Maliyetleri

FTM'ye Göre Hataların Maliyetleri		
Hatalar Ürünler	2'lik	3'lük
Katrak	2506 TL	2096 TL
Dolgu	798 TL	711 TL
Silim	941 TL	754 TL
Toplam	4245 TL	3561 TL

Katrak hattında meydana gelen hataların 2'lik ve 3'lük ürünler için maliyetleri görülmektedir. İşletmenin göz önünde bulundurmadığı, maliyet hesaplamalarında dikkate almadığı hatalar eylül ayında 2'lik ürün için 4245 TL, 3'lük ürün için ise 3561 TL olarak gerçekleşmiştir. Hata tutarların her ay hemen hemen aynı gerçekleşeceği düşünülerek basit bir hesaplama yapılırsa işletmenin yıllık hata tutarı her iki ürün için 93762 TL olacaktır. Görüldüğü üzere çok fazla olduğu düşünülmeyen hatta dikkate bile alınmayan hataların yıllar itibariyle hesaplandığında yüksek maliyetlere neden olmaktadır.

Tablo 96.: ST Hattında Meydana Gelen Hataların Maliyetleri

FTM'ye Göre Hataların Maliyetleri		
Hatalar / Ürünler	1,2'lik	1,8'lik
ST	1026 TL	901 TL
Yarma-Silme	288 TL	230 TL
Dolgu	134 TL	106 TL
Silim-Ebatlama	219 TL	165 TL
Toplam	1667 TL	1402 TL

ST hattında eylül ayında meydana gelen hataların parasal değeri 1,2'lik ürün için 1667 TL, 1,8'lik ürün için ise 1402 TL olarak gerçekleşmiştir. Katrak hattında yaptığımız gibi ST hattı içinde yıl bazında basit bir hesaplama yaparsak; yıllık 36828TL hata maliyetinin gerçekleşeceği görülecektir. Bu durumda işletmenin yıllık toplam 130590 TL hata maliyeti ortaya çıkacak, bu durumda işletmenin maliyetlerini olumsuz yönde etkileyecektir.

SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Günümüzde işletmeler yoğun rekabet baskısı altında rekabetçi güçlerini koruyabilmek ve sürekliliklerini sağlayabilmek için yeni arayışlar içerisine girmişlerdir. Fiyatların piyasa rekabet ortamında kendiliğinden oluştuğu ve giderek artan bir şekilde bağımsız değişken haline geldiği bu durumda hedeflenen karlılık seviyesini koruyabilmenin yolunun maliyetleri daha etkin yönetmekten geçtiği anlaşılmıştır.

Bu bağlamda son yıllarda maliyet yönetimi gerek akademik boyutta gerekse uygulamacılar boyutunda çok tartışılan ve önemi giderek artan bir konu haline gelmiştir. Maliyet yönetimi çatısı altında çok sayıda yeni yaklaşımlar geliştirilmiş ve uygulamaya konulmuştur. İşletmelerin faaliyet türü, yapısı ve ölçeği gibi unsurlara göre tercih edilirlikleri değişebilen yeni maliyet yönetimi yaklaşımları arasında yer almamakla birlikte, görünürde süreçleri iyileştirme ve hataları minimize etmeye yönelik bir mükemmellik yaklaşımı olan altı sigma da, özünde bir maliyet yönetim aracı olarak karşımıza çıkmaktadır.

Altı sigma çalışmaları işletme maliyetlerinde önemli ölçüde olumlu değişimlere neden olmaktadır. Altı sigma sistemini diğer kalite sistemlerinden farklı kılan sadece maliyetlerin azaltılması değil, hatasız, hurdasız, israfsız üretim gerçekleştirerek kalitenin arttırılması yoluyla maliyetlerin azalmasıdır.

Altı sigma; süreçlerin mükemmelliği, hataların en aza indirilmesi ve verimlilik artışı gibi amaçlarla birlikte bu amaçlar doğrultusunda maliyetlerin azaltılmasına önemli katkı sağlayan bir yaklaşımdır. İstatistiksel bir model olan altı sigma yaklaşımının temelinde önce süreçlerde ortaya çıkan hataların tespit edilerek ölçülmesi, ardından da hataları ortadan kaldıracak önlemleri alıp sonuçların iyileştirilmesi yatmaktadır. Ayrıca amaçları arasında sayılan, maliyetleri azaltma, verimliliği artırma, iş süreçlerinde kısıalma, hata oranında azalma gibi hususlar da göz önünde bulundurulduğu takdirde altı sigmanın maliyet yönetimine yadsınamaz bir katkısının olduğunu iddia etmek yanlış olmayacaktır.

Bu çalışmanın teori kısmını oluşturan birinci bölümünde altı sigma yaklaşımı ilişkili olduğu konular ile birlikte detaylı olarak anlatılmıştır.

Çalışmanın uygulama bölümünde ise mermer sektöründe faaliyet gösteren ve büyük ölçekli bir mermer fabrikası seçilmiş ve burada yer alan katrak ve ST hatlarına altı sigma sistemi uygulanmıştır. Yapılan çalışmada altı sigma tekniklerinden sadece gerekli olan teknikler kullanılmıştır. Elbette işletmede, farklı altı sigma çalışmaları söz konusu olduğunda farklı tekniklerin kullanılması mümkündür. Yapılan çalışmalar neticesinde mermer fabrikasında elde edilen bulgulara ait yorumlar şu şekilde açıklanabilir:

İşletmenin katrak ve ST hattında öncelikle 2009 yılı boyunca gözlem yapılarak katrak hattında ortaya çıkan ve ST hattında gerçekleşen hata miktarları ve hata türleri tespit edilmiştir. Yapılan tespit neticesinde katrak hattında kırık-çatlak, dolgu ve silim, ST hattında ise kırık-çatlak, ölçü, dolgu ve silim hata türleri miktarları ile birlikte belirlenmiştir. Bu bağlamda katrak ve ST hattına altı sigma metodları uygulanmıştır. İlk olarak uygulanan pareto analizi sonrasında hangi sorunun önce çözülmesi gerektiği yani sorunların önceliklendirilmesi amaçlanmıştır. Bu doğrultuda yapılan pareto analizi sonrasında gerek katrak gerekse ST hattında en fazla hata türünün kırık-çatlak hataları olduğu belirlenmiştir.

Katrak hattında aylar itibariyle gerçekleştirilen pareto ölçümü neticesinde hataların %2,9'lardan, %12,3'lere, ST hattında da %6,8'lerden, %11,4'lere yükseldiği görülmüştür. Katrak hattında daha çok büyük ebatlı kesimler söz konusu iken ST hattında ebatlar daha küçük olmaktadır. Üretim miktarındaki artışlar doğrultusunda işletmede gerçekleşen hataların miktarları da değişkenlik göstermektedir. Katrak hattında ve ST hattında yüzdelik dilimlerdeki, değişkenlik de üretim miktarındaki artış oranlarından kaynaklanmaktadır.

Kırık hataları üzerinde gerçekleştirilen pareto analizinden sonra bu hataları özel sebeplerinin olup olmadığının araştırılması amacıyla gerçekleştirilen koşu diyagramı katrak ve ST hattına uygulanmıştır. Ve her iki hatta uygulanan koşu diyagramı sonrasında hataların özel sebeplerinin olabileceği ve süreçlerin incelenmesi gerektiği kanaatine varılmıştır. Bu nedenle de her iki sürece hataların aylar arasında anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini incelemek maksadıyla ki-kare analizi yapılmıştır.

Ki- kare analizi neticesinde katrak hattında gerçekleşen hataların aylar itibariyle anlamlı farklılığa neden olduğu belirlenerek bu hataların yönleri ortaya konmuştur. Hatalar incelendiğinde kış aylarında hata miktarlarının arttığı görülmektedir. Bunun nedeni olarak da kesilen bloklarda oluşan buzlanma sonrasında elverişli bir kesimin gerçekleştirilememesi olarak açıklanabilmektedir.

İşletmenin katrak ve ST süreci ile ilgili hatalara ilişkin incelemeler gerçekleştirildikten sonra işletmenin altı sigmada yerinin nerede olduğunun tespit edilmesi çalışmanın önem arz eden kısmını oluşturmaktadır.

Yapılan hesaplamalar sonrasında katrak hattında sigma düzeyi 3,5 bulunurken, ST hattında 3,0 karşılık geldiği görülmektedir. Bunun en temel nedeni ST hattında meydana gelen hata sayısının katrak hattına göre daha fazla olmasıdır. Bu durumda maliyetleri incelemekten altı sigma noktasında işletmenin katrak hattında daha az hataya yer verdiği ST hattında ise hatalı üretimlerin daha çok olduğu söylenebilmektedir.

Altı sigma sisteminde hata, ürün veya hizmette ortaya çıkan standart dışı durum olarak tanımlanmaktadır. Bu nedenle altı sigma seviyesi hesaplanırken işletmede meydana gelen normal fireler alınmamış, çeşitli nedenlerden kaynaklanan ve yeniden işlenebilen hatalı ürünler alınmıştır.

Altı sigma sistemini kullanarak işletmenin üretimleri esnasında ortaya çıkan hatalar belirlenebilecektir. Ancak işletmenin nerede olduğunu bilmesi alacağı kararlarda çok önemlidir. Bu nedenle işletmenin hata sayılarını bilmesi tek başına bir anlam ifade etmeyecektir. Bu durumda hataların işletmeye maliyetinin ölçülmesi gerekmektedir.

İşletmenin ürün maliyetlerinin bulunmasında ve bu maliyetlere etki eden hatalı ürünlerin hesaplanmasında öncelikle mevcut maliyet sistemi incelenmiş ve mevcut sisteme göre maliyetlerin nasıl hesaplandığına bakılmıştır ve bir çok eksiklik bulunmuştur. Bunlar:

- Direkt işçilik maliyetlerinin hesaplanmasında dağıtım anahtarı olarak üretim hacminin alınması,
- Endirekt işçilik giderlerinin göz ardı edilmesi,
- Satın alma giderlerinin hesaplamalara dahil edilmemesi,
- Bakım-onarım gideri, yardımcı malzeme gideri gibi unsurların göz ardı edilmesi,
- Genel üretim giderlerinin hesaplanmasında dağıtım anahtarı olarak üretim hacminin kullanılması,
- Hatalı ürünlerin hesaplama dahil edilmemesidir.

Uygulama yapılan söz konusu işletmenin mermer sektöründe faaliyet gösteriyor olması, sektörde üretim şartlarının zorluğu, ürün çeşitliliği, verilerin doğru ve profesyonel bir şekilde tutulması gibi nedenler maliyet hesaplamalarını zorlaştırmaktadır. Ancak işletmenin mevcut sistemindeki eksiklikleri gidermek, doğru maliyet hesabını yapabilmesini sağlamak ve en önemlisi altı sigma sisteminden elde edilen hatalı ürünlerin maliyetini hesaplayabilmek için FTM sistemine maliyet sahnesinde başrolü oynatma zorunluluğunu ortaya çıkarmaktadır.

FTM sistemi, geleneksel sistemde olduğu gibi mamullerin kaynakları değil, mamulün üretilmesi için önemli faaliyetlerin kaynakları tükettiği, mamullerinde faaliyetleri tükettiği varsayımına dayanmaktadır. Bu varsayımla işletme içindeki faaliyetler üzerinde durulmuştur. Bu sistemde genel üretim giderleri farklı maliyet etkenleri ile maliyet havuzlarında toplanmaktadır. Daha sonrada faaliyet yükleme oranları ile mamul veya hizmetlere yüklenmektedir. Bu kapsamda işleyen FTM sistemi uygulanarak eksik veya yanlış olduğu kanaatine varılan hesaplamalar düzeltilerek yeniden hesaplanmıştır. Bunlar:

- Direkt işçilik maliyetlerinin hesaplanmasında dağıtım anahtarı olarak üretim hacmi yerine, işçilerin çalışma saatleri tespit edilerek direkt işçilik saati kullanılmıştır.
- Endirekt işçilik giderleri (yıllık izin ücretleri, fazla mesai v.b) muhasebe kayıtları incelenerek belirlenip hesaplamaya dahil edilmiştir.
- Satın alma giderleri saptanarak, satın alma sayısı dağıtım anahtarı kullanılarak ürünlere dağıtılmıştır.
- Genel üretim giderlerinin dağıtımında maliyet taşıyıcıları kullanılarak faaliyetlere daha sonrada mamullere dağıtılmıştır.
- Alt sigma sisteminde belirlenen hatalı ürünlerin parasal değerleri saptanarak işletmenin hatalı üretimden dolayı yaşadığı kayıplar ortaya konmuştur.
- Hatalı ürünlerin yanı sıra süreçlerde gerçekleşen normal firelerin maliyetlerinin de doğru şekilde hesaplanması sağlanmıştır.

FTM sistemi uygulanarak yeniden maliyet hesaplaması gerek katrak hattında gerekse ST ayrı ayrı gerçekleştirilmiş ve elde edilen sonuçlar değerlendirilmiştir. Mevcut sistemdeki mamul maliyetleri ile FTM sisteminde ortaya çıkan mamul maliyetleri farklılık göstermektedir. Katrak ve ST hattında üretilen ürünler doğrultusunda yapılan hesaplamalar neticesinde tablo 92 ve tablo 94’te yorumlanmıştır.

Her iki hatta gerçekleştirilen hesaplama sonrasında FTM ile mevcut hesaplama arasında ortaya çıkan olumlu ve olumsuz farkların temel nedeni olarak fire miktar ve maliyetleri oluşturmaktadır. Ayrıca mevcut hesaplamada göz ardı edilen hesaplama dahil edilmeyen tutarların dikkate alınması ile birim maliyetlerde farklılıklar söz konusu olacaktır.

Mevcut maliyet hesaplamaları ile FTM sistemi arasındaki farklar ortaya konulduktan çalışmamızın son aşamasını ve önemli kısımlarında birini yorumlama yetisine sahip olabiliriz.

İşletmede yapılan çalışmalar neticesinde katrak hattında gerçekleşen hatalar belirlenerek bu hattın sigma seviyesi 3,5 olarak bulunmuştur. Hataların maliyetlerini hesaplayabilmek için öncelikle sorgulanan mevcut sistemde hiçbir bulguya rastlanmadığı için altı sigma sistemine yakın olduğu düşünülen, süreçlere odaklanarak maliyet hesaplaması yapan FTM sistemi kullanılarak hatalara ait maliyetler doğru bir şekilde hesaplanmıştır. Bu doğrultuda yapılan hesaplamada işlemenin üretmiş olduğu 2’lik üründe gerçekleşen hata maliyeti 4245TL, 3’lük üründe ise 3561TL olarak bulunmuştur. Eylül ayına ait verilere ait yapılan bu hesaplamada görüldüğü üzere işletmenin toplam 7806TL’lık bir hata maliyetine katlandığı belirlenmiştir. Her ne kadar çok fazla bir tutar gibi görünmese de yıllık hesaplamalar gerçekleştirildiğinde işletmenin yüksek maliyetlere katlandığı söylenebilir.

Aynı şekilde ST hattında gerçekleşen hata miktarlarına ait tutarlara bakıldığında 1,2’lik üründe 1667TL, 1,8’lik üründe ise 1402TL maliyet hesaplanmıştır. ST hattında da işletmenin katlanması gereken hata maliyeti toplamı 3069TL olarak hesaplanmıştır.

Sigma seviyelerine bakıldığında ST hattının sigma seviyesinin katrak hattının sigma seviyesinde daha düşük olduğu görülmekte yani ST hattında gerçekleşen hata miktarının katrak hattında gerçekleşen hata miktarından daha fazla olduğu görülmektedir. Ancak maliyetlerine baktığımızda ise tam tersi bir durum ile karşılaşılmaktadır. Bunun nedeni ise; maliyet hesaplamalarında sadece eylül ayı baz alınmıştır. Oysa sigma hesaplamasında tüm yıl hesaplamaya dahil edilmiştir. Eylül ayı FTM sistemine ait veriler incelendiğinde ST hattında YK (yeniden kazandırılan) ürünlerin katrak hattına göre daha az ancak normal fire(çamur) daha fazla olduğu görülmektedir. ST hattında FTM hesaplamaları ile ortaya çıkan fire maliyetlerini incelersek:

1,2'lik üründe 34318TL, 1,8'lik üründe 29369TL toplamda 63687TL, katrak hattında ise 2'lik üründe 12577TL, 3'lük üründe 10449TL toplamda 23026TL fire maliyeti gerçekleşmiştir. Bu durumda eylül ayında ST hattında normal firenin daha fazla olduğu YK ürünlerinin az olduğu yani ürünleri kurtarılabilecek hatadan ziyade tamamen yok olduğu sonucuna varılmaktadır.

Görüldüğü üzere işletmede fire (çamur) olarak isimlendirdiğimiz engellenmeyen kayıp FTM sistemi ile hesaplandığında çok büyük rakamlara karşılık geldiği gözlenmektedir. İşletmenin böylesine büyük bir tutar olan ve birim ürün maliyetlerinde önemli rol oynayan firelerin önüne geçmesi zor olmakla beraber gözlemlerimiz ve araştırmalarımız sonucunda vereceğimiz tavsiyeler aşağıdaki gibi olacaktır:

- Ocaktan gelen taşın ve ocak işletmeciliğinin AB standartlarına yükselmesi,
- Blok sağlamlaştırma işlemlerinin yapılması (ancak bu işlemde ilk maliyetler yüksek olduğu için genellikle yapılamıyor),
- Blok sağlamlaştırma işleminde X-Ray cihazı ile blok içlerine bakılarak blok içindeki kılcal çatlaklara kimyasallar ile müdahale edilmesi,
- Fırınlama yapılmasıdır.

Daha öncede söylediğimiz gibi işletmede fire(çamur) önüne geçilmesi oldukça zordur. Bu hemen hemen her mermer işletmesinde karşılaşılan ve bir nevi katlanılmak zorunda kalınan kayıplardır.

Ancak işletmede birtakım sebeplerden dolayı katlanılmak zorunda kalınan hatalı ürünlerin, yani hataların önlenmesi mümkündür. Hatalı ürünlerin önlenmesi ile de işletmenin sigma seviyesi mevcut durumdan yukarılara taşınacak, maliyetleri azalarak karlılığı yükselecektir. İşletmenin sigma seviyesini yükseltmesi için alınması gereken bazı önlemler, öneriler aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Üst yönetimin aile şirketi anlayışından ziyade kurumsal yapıyı daha çok benimsemesi,
- Teknik elemanların kalifiye olması,
- Makine bakım ve onarımlarının periyodik olarak yapılması,
- Sarf malzemelerin kaliteli olması,
- Amortismanı biten makinelerin yenilenmesi,
- Bilgi ve teknolojiye daha çok yatırım yapılması,
- Dolgu karışımlarının daha iyi ve kaliteli yapılması,
- ST'lik bloktan ziyade eğer imkan varsa sağlamlaştırma yapılarak katraklık statüsünde bloklar kesilmesidir.

Sonuç itibariyle, işletme yukarıda sıraladığımız önlemleri almak kaydıyla sigma seviyesini yükseltebilir. Ancak yönetim ve maliyet açısından düşündüğümüzde, sadece altı sigma sistemini uygulamak veya sadece FTM sistemini uygulayan işletmeler hataların maliyetleri noktasında yeterli bilgiyi elde edemeyeceklerdir. Bu nedenle altı sigma sistemi ile bütünleşik şekilde uygulanacak FTM sistemi işletmede gerçekleşen hataların maliyetlerinin belirlenmesinde rehberlik edecektir.

Altı sigma ile uygulanan FTM sisteminin hata maliyetler üzerinde etkisinin gösterilmeye çalıştığı bu araştırmanın altı sigma veya FTM uygulamayı düşünen mermer sektörü işletmeleri için önsel bir bilgi sunacağı düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

Kitaplar:

ACAR, D., **“Küresel Rekabette Maliyet Yönetimi ve Yaklaşımları: Tekstil Sektörü İle İlgili Bir Araştırma”**, Asil Yayınları, Ankara 2005.

AKDEMİR, A., **“İşletmeciliğin Temel Bilgileri”**, Türkmen Kitapevi, 2004.

AKDOĞAN, N., **“Maliyet Muhasebesi Uygulamaları,”** 5. Baskı, Ankara, 2000.

BAŞ, T., **“Altı Sigma”**, Kalite Ofisi Yayınları, Şubat 2003.

BURR, J.T., **“Going With The Flow (Chart)”**, Total Quality Management, The Dryden Pres, 1994.

BÜYÜKMİRZA, K., **“Maliyet ve Yönetim Muhasebesi”**, Barış Yayınları, Ankara, 1999.

CHEN, Y., XIE, J., **“Online Consumer Review: A New Element of Marketing Communications Mix”** University of Arizona Press, 2004.

ECKES, G., **“Herkes İçin Altı Sigma”**, Çev.Banu Adıyaman, Kapital Yayınları, İstanbul, 2005.

ERTÜRK, M., **“İşletmelerde Yönetim ve Organizasyon”**, Beta Yayınları 2.Baskı İstanbul, 1998.

EYMEYEN, E., **“SPSS 15.0 Veri Analiz Yöntemleri”**, İstatistik Merkez Yayınları, Ekim 2007.

GÜRSAKAL, N., OĞUZLAR, A., **“Altı Sigma”**, Vipaş Yayınları, Bursa 2003.

GÜRSAKAL, N., **“Altı Sigma; Müşteri Odaklı Yönetim”**, Nobel Yayınları, Ankara, 2005.

HAMEL, G., PRAHALAND, C., **“Geleceği Kazanmak: Yarının Pazarlarını ve Endüstrinin Kontrolünü Yakalamak için Keşfedilen Stratejiler”**, Çev. Zülfü Dicleli, İnkılap Yayınları, İstanbul, 1996.

HATİPOĞLU, Z., **“İşletme Yöneticiliğinin Temelleri”**, İstanbul 1977.

- KARALAR, R., vd **“Genel İşletme”**, Anadolu Üniversitesi Yayınları, Eskişehir, 2001.
- KARAKAYA, M., **“Maliyet Muhasebesi ”**, Gazi Kitapevi, Ankara, 2004.
- KARCIOĞLU, R., **“Stratejik Maliyet Yönetimi: Maliyet ve Yönetim Muhasebesinde Yeni Yaklaşımlar”**, Aktif Yayınevi , Erzurum, 2000.
- KARCIOĞLU, R., **“Stratejik Maliyet Yönetimi”**, Aktif Yayınları, Erzurum, 2000.
- KAVRAKOĞLU, İ., **“Toplam Kalite Yönetimi”**, Kalder Yayınları No.1, İstanbul, 1993.
- KAYGUSUZ, S. **“Yenilikçi Yönetim Muhasebesi”**, Alfa Akademi Yayınları, Bursa, 2006.
- KOTLER, P., ARMSTRONG, K, **“Principles of Marketing”**, Prantice Hall International (UK), Ltd, London, 1999.
- LARSON, A., **“Demystifying Six Sigma”**, AMACOM (American Management Association), United States of America, 2003.
- MUCUK, İ., **“Pazarlama İlkeleri”**, Türkmen Kitapevi, İstanbul, 2001.
- ONARGAN, T., KÖSE, H., DELİORMANLI, A., **“Mermer”**, TMMOB Maden Mühendisleri Odası Yayını, Ankara, 2006.
- ÖKER, F., **“Faaliyet Tabanlı Maliyetleme, Üretim ve Hizmet İşletmelerinde Uygulama”**, Literatür Yayınları, İstanbul, 2003.
- PANDE, P. S., NEUMAN, R. P. ve CAVANAGH, R. N., **“Six Sigma Yolu”**, İstanbul, 2003.
- PANDE, P. S., Cavanagh, R. R., and Neuman, R. P., **“The Six Sigma Way”**, McGraw Hill, New York, 2000.
- PANDE, P., CAVANAGH, R., NEUMAN, R., **“Six Sigma Erfolgreich Einsetz (The Six Sigma Way) Verlag Moderne Industrie”**, Landberg, 2001.
- PETER, P. J., OLSAP, J. C., **“Consumer Behavior and Markering Strategy”**, The Mc Graw-Hill Com, Inc., Chicogo, 1996.

PYZDEK, T., **“Six Sigma Handbook : A Complete Guide for Greenbelts, Blackbelts and Managers at all Levels”**, McGraw Hill, New York, 18, 2001.

PYZDEK, T., **“The Six Sigma Handbook”**, The McGraw Companies, NewYork, 2003.

PYZDEK, T., **“The Six Sigma Project Planner”**, The McGraw Hill Comp., U.S., 2003.

SMİTH, H., FİNGAR, P., **“Business Process Management: The Third Wave”**, Meghan Kİffer Press, Florida, 2003.

SORCE, P., **“Relationship Marketing Strategy”**, Printing Industry Center, 2002.

ŞAKRAK, M., **“Maliyet Yönetimi: Maliyet ve Yönetim Muhasebesinde Yeni Yaklaşımlar ”**, Yasa Yayınları, İstanbul, 1997.

THOMPSON, A., STRICKLAND, A., **“Strategic Management: Concepts and Cases”**, McGraw Hill Comp.Inc.11. Edition, Singapure, 1997.

TÜSİAD., **“Rekabet Stratejileri ve En İyi Uygulamalar: Türk Otomotiv Sektörü”**, Tüsiad Rekabet Stratejileri Dizisi Sayı.3, İstanbul 1997.

UYGUR, A., GÖRAL, R., **“Yönetim ve Organizasyon”**, Nobel Yayınları, Ankara, 2005.

YÜKÇÜ, S., **“Maliyet Muhasebesi (Yönetim Açısından)”**, Anadolu Yayıncılık, İzmir, 1993.

WILSON, P. M., **“Six Sigma – Understanding The Concept, Implications and Challenges”**, Advanced System Consultants, New York, 1999.

Makaleler:

_____, **“Doğaltaş Harikalar Diyarı Türkiye”**, Türkiye Mermer Doğaltaş ve Makineleri Üreticileri Birliği, İstanbul, 2008.

ACAR, D., ÖMÜRBEK, N., EROĞLU, H., **“Tam Zamanında Üretim Sisteminin Tekstil Sektöründeki Uygulama Boyutları”**, C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, Cilt 7, Sayı 1, 2006.

ACAR, D., PAPATYA, N., **“Tam Zamanında Üretim Uygulamalarında Faaliyet Tabanlı Maliyet Sisteminin Yararlı Hale Getirilmesi”**, Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Sayı.2, 1997.

ACAR, D., TEKİN, M., ALKAN, H., **“Esnek Üretim Sistemlerinin İşletme Faaliyetlerine Olan Etkisi ve Maliyet Unsurlarında Meydana Getirdiği Değişiklikler”**, Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, Cilt.12, Sayı.2, 2007.

ADA, E., ARACIOĞLU, B., KAZANÇOĞLU, Y., **“Türk İşletmelerinde Verimlilik Artışı İçin Altı Sigma Yönetim Sistemi Modeli”**, Yöneylem Araştırması/Endüstri Mühendisliği XXIV. Ulusal Kongresi, Haziran 2004.

AKMAN, S., **“Borusan Grubunda Yalın Altı Sigma”**, Altı Sigma Yalın Konferansları Bütünsel Deneyim Paylaşımı Sunumları, Mayıs 2008, İzmir.

AKSOY, E., DİNÇMEN, M., **“Süreç Mükemmelliği için Bilginin Yönetilmesi: Bilgi Odaklı Altı Sigma”**, İstanbul Teknik Üniversitesi Dergisi, Cilt.7, Sayı.5, Ekim, 2008.

ALKAN, A. **“Faaliyet Tabanlı Maliyet Sistemi ve Bir Uygulama”**, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Sayı.13, 2005.

ALKAN, H., **“İşletme Başarısında Maliyet Yönetiminin Rolü ve Maliyet Yönetiminde Yeni Yaklaşımlar:Ormancılık Açısından Bir Değerlendirme”**, Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, Sayı. 2, 2001.

ALTAN, M., ENGİN, O., **“Bir Seyahat İşletmesinde Müşteri Memnuniyetinin Ölçülmesi”**, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Sayı.11, 2004.

ALTINBAY, A., **“Kaizen Maliyetleme Sistemi: Dinamik Bir Maliyet Yönetim Sistemi”**, Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Cilt8, Sayı.1,2006.

ANTONY, J., **“Six Sigma for Service Processes”**, Business Process Management Journal, Vol. 12, No.2, 2006.

ASLAN, D., DEMİR, S., **“Laboratuar Tıbbında Altı Sigma Kalite Yönetimi”**, Türk Biyokimya Dergisi, 2005.

ASLAN, S., **“Kalite Maliyetlerinin Faaliyet Tabanlı Maliyetleme Sistemine Entegrasyonu”**, Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Cilt.15, Sayı.2, İstanbul, 2008.

ATİK, D., **“TEI Yalın Altı Sigma Anlayışı”**, Altı Sigma Yalın Konferansları Bütünsel Deneyim Paylaşımı Sunumları, Mayıs 2008, İzmir

ATMACA, M., TERZİ, S., **“Zaman Etskenli Faaliyet Tabanlı Maliyetleme”**, Selçuk Üniversitesi Karaman İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Sayı.13, Aralık 2007.

AYDEMİR, İ., **“Maliyet Yönetimi Konusunda Yeni Yaklaşımlar ve Muhasebe Eğitimi ve Uygulamalarına Etkisi”** XXIV. Türkiye Muhasebe Eğitimi Sempozyumu, 2005.

BANUELAS, R., ANTONY, J., **“Six Sigma or Design for Six Sigma”**, The TQM Magazine, Volume 16, Number 4, 2004.

BANULAS, R., FİJU, A., **“Six Sigma or Design For Six Sigma”**, The TQM Magazine, Vol.16, 2004.

BARDAKÇI, A., ERTUĞRUL, İ., **“Toplam Kalite Yönetiminde Hedef Müşteri Tatmini: Ama Müşteri Kim?”**, Review of Social, Economic & Business Studies, Vol.2.

BASIM, N., ŞEŞEN, H., **“EFQM Mükemmellik Modeli Uygulamalarının Çalışanların Tükenmişlikleri Üzerine Etkisi: Sağlık Sektöründe Bir Araştırma”**, Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Cilt.21, Sayı.1, Ocak 2007.

BAŞARAN, B., AYDEMİR, M., **“Toplam Kalite Yönetimi Çalışmalarının Gerçekleştirilebilirliği Açısından Sektörlerin Elverişlilik Düzeylerinin Belirlenmesine Yönelik Bir Çalışma”**, Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Sayı.23, Temmuz-Aralık 2004.

BEKAROĞLU, B., **“Toplam Kalite Yönetimi Uygulamalarının ve ISO 9000 Kalite Güvencesine Sahip Olmanın Hastane Performansına Etkileri: İstanbul’daki Özel Hastaneler Üzerine Bir Araştırma”**, Akdeniz Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Sayı.9, 2005.

BEKLER, S., **“Altı Sigma ve Aksa Uygulaması”**, Yalın Altı Sigma Paneli, Ankara, Ekim 2007.

BOZKURT, N., **“Kaliteli Yaşamının Felsefesi”**, İstanbul Ticaret Üniversitesi Dergisi, Sayı.3, 2003.

BURTNER J., **“The Adaptation of Six Sigma Methodology to the Engineering Education Enterprise”**, ASEE South Section Conference, Georgia, 2004.

BÜYÜKSAĞIS, S., BOZKURT, R., **“Doğaltaş Endüstrisinde Standardizasyon ve Kalite Kontrolünün Önemi ve Genel Uygulama Alanları”**, Türkiye III.Mermer Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Afyon, 2001.

BÜYÜKŞALVARCI, A., **“Faaliyet Tabanlı Maliyetleme ve Bankalarda Bir Uygulama”**, Selçuk Üniversitesi Karaman İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Cilt.9, Sayı.10, 2006.

COŞKUN, A., GÜNGÖRMÜŞ, A., **“Özel İnşaat (Yap-Sat) İşletmelerinde Faaliyet Tabanlı Maliyetleme Yönteminin Uygulanması”**, MÖDAV Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi, Yıl.10, Sayı.2, Haziran, 2008.

ÇABUK, Y., **“Geleneksel Maliyet Sistemlerine Alternatif Bir Yaklaşım; Faaliyet Tabanlı Maliyetleme”**, ZKÜ Bartın Orman Fakültesi Dergisi, Cilt.5, Sayı.5, 2003.

ÇABUK, Y., **“Kalite Maliyetleri ve Kalite Maliyetlerini Ölçmede Kullanılan Yöntemler”**, ZKÜ Bartın Orman Fakültesi Dergisi, Cilt.7, Sayı.7, 2005.

ÇALIŞKAN, G., **“Altı Sigma ve Toplam Kalite Yönetimi”**, Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, Cilt.5, Sayı.17, 2006.

ÇANKAYA, F., AYGÜN, D., **“Faaliyet Tabanlı Maliyetleme:Kamu Hastanesi Uygulaması”**, Muğla Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi Sayı.16, 2006.

ÇEKECEK, E., **“Delphi’de Yalın Altı Sigma ve Lojistik Uygulamaları:Sürekli Gelişim Metotları”**, Altı Sigma Yalın Konferansları Bütünsel Deneyim Paylaşımı Sunumları, Mayıs 2008, İzmir.

ÇETİN, T., **“Türkiye Mermer Potansiyeli, Üretimi ve İhracatı”**, Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt.23, Sayı.3, Ankara, 2003.

DESHPANDE, P., MAKKER, S., GOLDSTEİN, M., **“Boost Competitiveness via Six Sigma”**, Chemical Engineering Progress, 1999.

DİREN, E., ATAĞ, S., CİHANGİR, Ç., TESTİK, M., **“Meyve Suyu Üretiminde Süreç Karlılığı ve Yeterlilik Analizi”**, Altı Sigma Yalın Konferansları, Mayıs 2008, İzmir

DOES, R., HEUVEL, E., MAST, J., BİSGAARD, S., **“Comparing Nonmanufacturing with Traditional Applications of Six Sigma”**, Quality Engineering, Vol.15, 2002.

DOĞAN, Ö., **“Kalite Uygulamalarının İşletmelerin Rekabet Gücü Üzerine Etkisi”**, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Cilt.2, Sayı.1, Ocak-Mart, 2000.

DÖNMEZ, A., vd. **“Yönetim Muhasebesinin Kavramsal Gelişim Sürecinin Değerlendirilmesi”**, Akdeniz Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 2006.

DURAKBAŞA, N., ÇAVUŞOĞLU İ., OSANNA H., **“Altı Sigma: Üretim Proseslerinde Neredeyse Hatasız Üretimin Gerçekleştirildiği Kalite Girişimleri”**, II. Ulusal Kalite Fonksiyon Göçerimi Sempozyumu, İzmir, 2008.

DURNA, U., DEMİREL, Y., **“Bilgi Yönetiminde Bilgiyi Anlamak”**, Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Sayı.30, Ocak-Haziran 2008.

DURUER, S., ÇALIŞKAN, A., AKBAŞ, H., **“Küçük ve Orta Büyüklükteki İşletmelerde Faaliyet Tabanlı Maliyetleme”**, Finans Kulüp Maliye Finans Yazıları, Yıl.23, Sayı.84, Temmuz, 2009.

EKER, M., **“Genel Üretim Giderlerinin Faaliyete Dayalı Maliyet Yöntemine Göre Dağıtımı ve Muhasebeleştirilmesinde 8 Nolu Ana Hesap Grubunun Kullanımı”**, Uludağ Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Cilt.21, Sayı.1, 2002.

EKER, B., AKDOĞAN, A., **“Makina İmalat İşletmelerinde 6 Sigma Yaklaşımı”**, MakinaTek Aylık İmalat ve Teknoloji Kültürü Dergisi, Sayı:73, Kasım 2003, İstanbul.

ERDEN, S. A., **“Faaliyet Tabanlı Maliyetleme ve Bağımsız Denetim Firmaları Örneği”**, Mali Çözüm Dergisi, Sayı:64, İstanbul, 2003.

ERDEN, S., **“İnşaat İşletmelerinde, İnşaat Maliyetlerinin Tespitinde Faaliyet Tabanlı Maliyetleme Yaklaşımının Yeri ”**, Muhasebe ve Denetime Bakış Dergisi, Sayı.11, 2004.

ERDİLER, A., ORBAK, Y., **“Otomotiv Yan Sanayinde Altı Sigma Araçlarının Kullanımı ve Uygulama Örneği”**, İstanbul Ticaret Üniversitesi V. Ulusal Üretim Araştırmaları Sempozyumu, Kasım, 2005.

ERDOĞAN, Z., HAŞİT, G., TAŞER, A., **“Tam Zamanlı Üretim Sisteminin Kütahya İlinde Seramik Üretimi Yapan Kobiler’de Uygulanabilirliği Üzerine Bir Araştırma”**, Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, Sayı. 16, Aralık 2006.

EROĞLU, D., **“Vodafone Türkiye’de Altı Sigma ile İş İyileştirme”**, Altı Sigma Yalın Konferansları Bütünsel Deneyim Paylaşımı Sunumları, Mayıs 2008, İzmir.

ERTAYLAN, M., **“Tecrübeyle Değil, Verilerle Karar Vermek”**, Altı Sigma Yalın Konferansları Bütünsel Deneyim Paylaşımı Sunumları, Mayıs 2008, İzmir.

GHOBIADIAN, A., HUSBAND, T., **“Measuring Total Productivity Using Production Function”**, Journal of Production Research, Vol. 28, No:8.

GOH, T., **“A Strategic Assessment Of Six Sigma”**, Quality and Reliability Engineering Int., Vol.18, p.404, Singapore, 2002.

GÖKÇEN, G., **“Faaliyet Tabanlı Maliyetlemenin İşletme Kararlarında Kullanılması”**, Muhasebe Finansman Dergisi, Sayı.23, Temmuz 2004.

GÖNEN, S., ÇELİK, M., **“Esnek Üretim Sistemi Uygulayan İşletmelerde Üretim Maliyetlerinin Değerlendirilmesi”**, Ege Akademik Bakış Dergisi, Cilt.4, Sayı.1-2, Ocak Temmuz 2004.

GÜLER, İ., **“Altı Sigma ve Arçelik’teki Uygulamalar”**, Altı Sigma Yalın Konferansları Bütünsel Deneyim Paylaşımı Sunumları, Mayıs 2008, İzmir.

GÜRCAN, S., SABAH, E., **“Türkiye ve Afyon’da Mermer Sektörünün Gelişim Trendi”**, Türkiye IV.Mermer Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Afyon, 2003.

HELLSTEN, U., KLEFSJÖ, B., “**TQM as a Management System Consisting of Values, Techniques and Tools**”, The TQM Magazine, Vol.12.

HENDERSON, K.M., EVANS, J.R, “**Successfull Implementation of Six Sigma, Benchmarking General Eelctric Company**”, Benchmarking an Intenational Journal, 2000.

HOERL R., “**Six Sigma Black Belts: What do They Need To Know?**”, Journal of Quality Technology Session at the 45th Annual Fall Technical Conference of the chemical and Process Industries Division and Statistics Division of the American Society for Quality and the Section on Physical & Engineering Sciences of the American Statistical Association, Vol.33, No.4, October,2001, Canada.

IRAZ, R., “**Organizasyonlarda Karar Verme ve İletişim Sürecinin Etkinliği Bakımından Bilgi Teknolojilerinin Rolü**”, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Sayı.11.

İŞİĞİÇOK, E., “**Mükemmelliğe Giden Yolda Altı Sigma TÖAİK (DMAIC) Modeli**”, Altı Sigma Yalın Konferansları, Mayıs 2008, İzmir.

İŞİĞİÇOK, E., “**Mükemmelliğe Giden Yolda Altı Sigma TÖAİK (DMAIC) Modeli**”, İnönü Üniversitesi, 8.Türkiye Ekonomi ve İstatistik Kongresi,Malatya, 2007.

İLKAY, M.,VARİNLİ, İ., “**ISO 9001:2000 Kalite Yönetim Sistemi: Dünya, Avrupa ve Türkiye Uygulamalarının Karşılaştırılması**”, Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Sayı.25, Aralık 2005.

İŞLEYEN, A., “**Faaliyete Dayalı Maliyet Sistemi: Bir Örnek Çalışma**”, Selçuk Üniversitesi Karaman İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi,Sayı.11,2006.

KAĞNICIOĞLU, H., “**Günümüz İşletmelerinin Yaşam Anahtarı: Müşteri Odaklılık**”, Ege Akdemik Bakış Dergisi, Cilt:2, Sayı:1, Ocak 2002.

KARABINAR, S., GEYİK, F., “**Toplam Kalite Yönetiminde Parayla İfade Edilemeyen Maliyet Kalemleri Üzerine Öneriler**”, II. Ulusal Üretim Araştırmaları Sempozyumu, İstanbul, Kasım 2001.

KARACAN, S., ASLANOĞLU S., **“Faaliyet Tabanlı Maliyetleme Yönetiminin Temel Mali Tablolar Üzerindeki Etkisi”**, Muhasebe ve Denetime Bakış Dergisi, Sayı. 6, Yıl.5, Eylül 2005.

KASA, H., **“Toplam Kalite Yönetim ve Altı Sigma Buluşması”**, Kalder Forum Yıl.2 Sayı 6, 2002.

KAYACIK, S., **“Altı Sigma Uygulamaları”**, Altı Sigma Yalın Konferansları Bütünsel Deneyim Paylaşımı Sunumları, Mayıs 2008, İzmir.

KAYRAK, B., **“Yalın Üretimde Katma Değer ve FOPM Analizi”**, Altı Sigma Yalın Konferansları Bütünsel Deneyim Paylaşımı Sunumları, Mayıs 2008, İzmir.

KOLAYLI, H., v.d., **“İspir Çamlıkaya (Erzurum) Papatya Desenli Diyoritlerinin ‘Mermer’ Olarak Kullanılabilirliğinin İncelenmesi”**, Türkiye IV. Mermer Sempozyumu, Mersem Bildiriler Kitabı, Aralık, 2003.

KÖSE, T., **“Faaliyete Dayalı Maliyetleme ve Kısıtlar Teorisinin Bütünleştirilmesi”**, Muhasebe ve Denetime Bakış Dergisi, Ocak 2005.

KULA, V., ERKAN, M., **“Yatırım Proje Hazırlanmasında Gerçekleştirdikleri Finansal Etüdler Açısından Kobi ve Büyük İşletmelerin Karşılaştırılması”**, Cumhuriyet Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, Cilt.2, Sayı.1, 2001.

KURŞUNEL, F., ALKAN, A., BÜYÜKŞALVARCI, A., **“Faaliyet Tabanlı Maliyet Yönetim Sisteminin İşletme Etkin Karar Verme Sürecine Etkisi Üzerine”**, Akademik Bakış Dergisi, Sayı.11, Ocak, 2007.

KÜÇÜK, E. **“Yeni Üretim Ortamında Genel Üretim Maliyetleri ve Kayseri’deki Bazı Uygulamalara İlişkin Bir Araştırma”**, Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Sayı.25, 2005.

LAKHAVANİ, T., **“Implementation , Lessons Learned, Project Selection Quality Improvement; Six Sigma”**, Eaton Corp., Moon Township, PA, Annual Quality Congress, Kansas City, ASO, 2003.

LİNDERMAN, K., SCHROEDER, R., ZAHEER, S., CHOO, A., **“Six Sigma: A goal-theoretic perspective”**, Journal of Operations Management, vol. 21, num. 2, March, 2003.

MAST, J., **“Six Sigma and Competitive Advantage”**, Total Quality Management, Vol.17, No.4, 2006.

NAKTİYOK, A., KÜÇÜK, O., **“Küçük ve Orta Büyüklükteki İşletmelerde (KOBİ) Toplam Kalite Yönetimi (TKY) Kritik Faktörlerinin Örgütsel Performans Üzerine Etkileri ”**, Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Sayı. 21, Temmuz-Aralık 2003.

NAVE, D., **“How To Compare Six Sigma Lean and the Theory of Constraints”**, Quality Progress, March, 2002

NİSANOĞLU, E., ALİKAYA, İ., YILMAZ, R., **“Sabancı’s Six Sigma Journey”**, Altı Sigma Yalın Konferansları Bütünsel Deneyim Paylaşımı Sunumları, Mayıs 2008, İzmir.

OSMA, A., **“Altı Sigma Metodolojisi; Ford Otosan”**, Altı Sigma Yalın Konferansları Bütünsel Deneyim Paylaşımı Sunumları, Mayıs 2008, İzmir.

ÖNENÇ, D., **“Mermer Aranmalı mı? ”**, MTA Doğal Kaynaklar ve Ekonomi Bülteni, Sayı.1, 2006.

ÖZCAN, M., YÜCEL, R., ÇETİN, T. A., **“Mamul ve Hizmet Maliyetlerinin Saptanmasında Faaliyete Dayalı Maliyet Yönteminin Kullanılması”**, Mevzuat Dergisi, Sayı.67, 2003.

ÖZDEMİR, Ş., KARACA, Y., **“Kobiler için Dış Ticaret Yöntemleri ve İhracat Problemleri: Afyon İli Doğal Taş Sektöründe Bir Araştırma”**, Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Cilt.8, Sayı.1, Sivas, 2007.

ÖZER, A., **“Pazarlama İle İlgili Kararlarda Faaliyet Tabanlı Maliyetlemenin Etkisi”**, Muhasebe ve Denetime Bakış Dergisi, Yıl:4 Sayı.13, 2004.

ÖZKAN, A., AKSOYLU, S., **“Kaizen ve Faaliyete Dayalı Maliyetlemenin Birlikte Uygulanabilirliği”**, Muhasebe Bilim Dünyası, Cilt.4, Sayı.3, 2002.

ÖZKAN, A., ESMERAY, M., **“Bir Maliyet Kontrol Sistemi Olarak JIT Üretim Sistemi ve Muhasebe Uygulamaları”**, C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, Cilt.3, Sayı. 1, 2002.

ÖZKAN, C., ZAIM, S., TÜRKYILMAZ, A., “Sağlık Sektöründe Müşteri Memnuniyet Ölçümü: Simetrik ve Asimetrik Etki Analizi”, İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, Sayı.9, Bahar 2006.

ÖZKOL, E., “Yalın Düşünce ve İsrafın Tekdüzen Muhasebe Sistemi Çerçevesinde Kaydı: Bir Yaklaşım ve Örnek Uygulama”, Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Cilt.19, Sayı.1, 2004.

PAKDİL, F., “Kalite Kültürünü Etkileyen Faktörler Üzerine Bir Derleme”, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Cilt.6, Sayı.3, 2004.

PARLAKKAYA, R., “Faaliyet Tabanlı Maliyetleme Ortamında Esnek Bütçeleme ve Sapma Analizi”, Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, Cilt.9, Sayı.1, 2004.

PARLAKKAYA, R., “Modüler Üretimde Maliyetleme ve Fiyatlama Sorunları”, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Sayı.11,2004.

PATTERSON, A., BONISSONE, P., PAVESE, M., “Six Sigma Applied Throughout the Lifecycle of an Automated Decision System”, Qual.Reliab. Engng. Int., 2005.

PAZARÇEVİREN, S., “Dinlence İşletmelerinde Faaliyet Tabanlı Maliyet Önerisi”, Analiz Dergisi, Cilt.6, Sayı.15, Nisan 2006.

PLOTKİN, H., “Six Sigma: What It Is? And How To Use It”, Harward Management Uptade, June, 1999.

SAYGILI, T., “Yönetmel Kararlar Açısından Geleneksel ve Faaliyete Tabanlı Maliyetleme Yaklaşımları” E-Akademi Dergisi, Sayı. 60, 2007.

SEHWAİL, L., CAMİLE, D.Y., “Six Sigma in Health Care”, International Journal Of Health Care Quality Assurance Incorporating Leadership in Health Services, 16/3, 2003.

SÜER, İ., ŞENOL, N., “Mermer Sanayi İşletmelerinin Temel Sorunları”, Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, Sayı.5, Mayıs, 2001.

ŞİRİN, M., “Kütahya Porselen ve Altı Sigma Uygulamaları”, Altı Sigma Yalın Konferansları Bütünsel Deneyim Paylaşımı Sunumları, Mayıs 2008, İzmir.

- TANER, B., KAYA, İ., **“Toplam Kalite Yönetiminin Başarıyla Uygulanma Esasları: Bir Hizmet İşletmesi Örneği”**, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler.Enstitüsü Dergisi, Cilt. 14, Sayı. 1, 2005.
- TEKİN, M., ÇİÇEK, E., **“İşletmelerde Rekabet Üstünlüğü Sağlamada Farklı Bir Yaklaşım: Değer Temelli Pazarlama”**, İstanbul Ticaret Üniversitesi, V.Ulusal Üretim Araştırmaları Sempozyumu, Kasım, 2005.
- TİKİCİ, M., AKSOY, A., **“Toplam Kalite Yönetiminin Radikal Unsullarından Birisi Olarak Yalın Yönetim”**, Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, Cilt.5, “Sayı.15, 2006.
- TUNCA, Z., AYTEMİZ, L., ÖZALTIN, O., GÖÇMEN, G., **“Mermer İhracatçısı İşletmelerin Mevcut Durumlarına İlişkin Bir Araştırma”**, Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Cilt.12, Sayı.3,Isparta, 2007.
- TURAN, A., ŞENKAYAS, H., BAŞALOĞLU, C., **“Altı Sigma’nın Kobi’lerde Farkındalığı, Ayırt Edici Faktörler ve Uygulama Karakteristikleri: Aydın İlinde Ampirik Bir Değerlendirme”**, Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Cilt.10, Sayı.2, 2008.
- TURGUTOĞLU, B., **“Yalın Altı Sigma İş Modelinin Sağlık Hizmetlerinde Uygulanabilirliği”**, Altı Sigma Yalın Konferansları Bütünsel Deneyim Paylaşımı Sunumları, Mayıs 2008, İzmir.
- TÜZÜN, İ., DEVRANİ, T., **“Müşteri Memnuniyeti ve Müşteri-Çalışan Etkileşimi Üzerine Bir Araştırma”**, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Ekim 2008.
- ÜLKER, Y., İSKENDER, H., **“Doğru Maliyet Hesaplamada Güvenilir Bir Sistem:Faaliyet Tabanlı Maliyetleme ve John Deere Örneği”**, Balıkesir, Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, Cilt.8, Sayı.13, Mayıs 2005.
- ÜNER, Ö., **“Bossa T.A.Ş. İşletmesinde Yedek Parça Yurtiçi Satınalma Temin Sürelerine Altı Sigma Araçları İle İstatistiksel Yaklaşım”**, Altı Sigma Yalın Konferansları, Mayıs 2008, İzmir.

WIKLUND, H., WIKLUND, P., “**Widening The Six Sigma Concept: An Approach to Improve Organizational Learning**”, Total Quality Management, Vol.13, No.2, 2002.

YILDIZ, F., “**Kamuda ve Hastanecilikte İlk Altı Sigma Uygulaması; Niçin Altı Sigma**”, Altı Sigma Yalın Konferansları Bütünsel Deneyim Paylaşımı Sunumları, Mayıs 2008, İzmir.

YILMAZ, R., BARAL, G., “**Kurumsal Performans Yönetiminde Sürece Dayalı Faaliyet Tabanlı Maliyetleme**”, Uluslar arası Türk Dünyası Sosyal Bilimler Kongresi, Celalabat Kırgızistan, Haziran 2007.

YUMUK, G., İNAN, İ., “**Trakya Bölgesindeki İmalat Sanayi İşletmelerinin Kalite Maliyetlerinin Swot Analizi ile Değerlendirilmesi**”, Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, Sayı. 2, 2005.

YÜCEL, M., “**Toplam Kalite Kontrolü Açısından İstatistiksel Süreç Kontrol Tekniklerinin Önemi**”, İnönü Üniversitesi 8. Türkiye Ekonometri ve İstatistik Kongresi, Malatya, 2007.

YÜZBAŞIOĞLU, N., “**İşletmelerde Stratejik Yönetim ve Planlama Açısından Stratejik Maliyet Yönetimi ve Enstrümanları**”, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Sayı. 12, 2004.

Diğer:

İnternet Kaynakları:

ERTAN E., “**Altı Sigma**”,

<<http://www.ba.metu.edu.tr/~manclub/yayinlar/glokal/glokalarsivi/sayi13/6sigma.p>,
(Erişim Tarihi: 15.08.2009)

FİLİZ, A., “**Süreçlerin İyileştirilmesinde Altı Sigma Felsefesi**”,

http://www.biymed.com/haberci/haber_oku.asp?haber=115,
(Erişim Tarihi: 15.09.2009).

GÜNER, F., “Yönetim ve Maliyet Muhasebesi Açısından Faaliyete Dayalı Maliyet Sistemi: Bir Konfeksiyon İşletmesinde Uygulama”,

http://www.makalem.com/Search/ArticleDetails.asp?nARTICLE_id=4654,

(ErişimTarihi: 25.09.2009).

TOGAY, M., DEMİR, C., v.d, “Altı Sigma Tekniklerinin Kullanımı ile Yüksek Basınç Alüminyum Dökümünde Porozite Sakatının Azaltılması”,

http://www.componenta.com/UserFiles/componenta/File/PDF/4DökümKongresi_Tebliğ_6sigma, (Erişim Tarihi: 02.10.2009).

WAXER, C., “Six Sigma Organizational Architecture”,

http://www.isixsigma.com/index.php?option=com_k2&view=item&id=1438,

(Erişim Tarihi:13.08.2009).

<http://www.procen.com.tr/altisigma1.htm>, (Erişim Tarihi:13.07.2009).

<http://www.kabilisim.com/download/6sigma.pdf>, (Erişim Tarihi: 12.07.2009).

<http://www.procen.com.tr/altisigma7.htm>, (Erişim Tarihi:14.07.2009).

http://www.turkie.org/index.php?option=com_content&view=article&id=116:istatistiksel-analiz-teknikleri&catid=45:kaliteyonetimi&Itemid=57

(ErişimTarihi:10.08.2009).

<http://www.msxlabs.org/forum/ekonomi/69176-six-sigma-nedir.html>,

(Erişim Tarihi:12.08.2009).

<http://www.borusan.com.tr/Yalin6Sigma/Yalin6SigmakeBorusan/Sayfalar/Yalin6SigmakeBorusan.aspx>, (Erişim Tarihi 18.08.2009).

<http://www.arcelikas.com.tr/Cultures/trTR/Kurumsal/ArcelikKaliteYolculugu/KilometreTaslari/?MENUID=1> (Erişim Tarihi: 20.08.2009).

<http://isletmemuhendisi.blogcu.com/alti-sigma/1150692>, (Erşim Tarihi:22.08.2009).

<http://www.sigmacenter.com.tr/makaleler/makale2.htm>, (Erişim Tarihi:27.08.2009).

<http://istanbulmermercilerodasi.com/web/?pageid=34>, (Erişim Tarihi:08.09.2009).

<http://www.tse.org.tr/TSEIntWeb/Standard/Standard/StandardAra.aspx>,

(ErişimTarihi:10.09.2009).

<http://esearch.cen.eu/ExtendedSearch.aspx>, (Erişim Tarihi:13.09.2009)

<http://www.stat.immcarrara.com/stone/stone-sector.asp>, (Erişim Tarihi:14.09.2009)

<http://www.stat.immcarrara.com/stone/stone-sector.asp>, (Erişim Tarihi:15.09.2009).

<http://www.immib.org.tr/312.aspx>, (Erişim Tarihi:15.09.2009).

Tezler:

AKARSLAN, B., **“Altı Sigma Metodu ve Bir şirket Uygulaması”**, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, İstanbul 2004.

AKIN, N., **“Altı Sigma Araçlarını Kullanarak Proses İyileştirme Yaklaşımının Hizmet İşletmelerinde Kullanımı”**, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, İzmir, 2005.

AKIN, O., **“Batı Akdeniz Bölgesinde Ekmek Üretim İşletmelerinin Profili ve Verimliliklerinin Karşılaştırılması”**, Akdeniz Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Antalya, 2005.

AKKOYUN, Ö., **“Mermer İşleme Tesislerinde Kalite Maliyetlerine Bağlı Üretim Optimizasyonu”**, Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, Eskişehir, 2006.

ALBAYRAK, B., **“Süreç İyileştirmede Altı Sigma Yaklaşımı: Petek Yapılı Malzeme Üretim Sürecinde Bir Uygulama”**, Osman Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir, 2007.

ALTIN, N., **“Altı Sigma ve Bir Örnek Olay Çalışması”**, Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli, 2006.

ALTUNAY, A., **“Çağdaş Maliyetleme Sistemlerinden Faaliyet Tabanlı Maliyetleme Sistemi ve Bir Tekstil İşletmesinde Uygulanması”**, Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Isparta, 2007.

ANLAĞAN, F., **“Altı Sigma Metodolojisi ve Bir Sanayi Uygulaması”**, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2005.

ATAŞ, B., **“Süreç İyileştirmede Altı Sigma Yaklaşımı: Isıtıcı Üretim Sürecinde Bir Uygulama”**, Osman Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir, 2001.

ATAY, C., **“The Sectoral Analysis of The Marble Industry as an Emerging Market: The Aegean Region”**, İzmir Ekonomi Üniversitesi Sosyal Bilimler Yüksek Lisans Tezi, İzmir, 2006.

AZİZOĞLU, M., **“Çukurova Bölgesindeki Mermer Ocaklarının Pazar Durumu ve Ekonomik Açidan Değerlendirilmesi”**, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Adana, 2005.

BALCI, B., **“Faaliyet Tabanlı Bütçeleme ve Bir Üretim İşletmesindeki Uygulaması”**, Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Doktora Tezi, Sakarya, 2007.

BALCI, Ş., **“Altı Sigma Süreç İyileştirme Tekniği ve Sanayide Bir Uygulama”** Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2005.

BAYRAM, İ., **“Altı Sigma ve Bir Şirket Uygulaması”**, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2005.

BIÇAKÇI, F., **“Sanayi İşletmelerinde Faaliyet Tabanlı Maliyet Sistemine Geçiş Çabaları ve Bir Uygulama”**, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Konya, 2006.

BÜKER, E., **“Toplam Kalite Yönetimi Anlayışı ile Altı Sigma Kalite Yönetimi Anlayışının Karşılaştırılması”**, Deniz Harp Okulu Deniz Bilimleri ve Mühendisliği Enstitüsü Yüksek Lisans Projesi, İstanbul, 2007.

BÜYÜKŞALVARCI, A., **“Faaliyet Tabanlı Maliyetleme ve Bankalarda Bir Uygulama”**, Selçuk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Yüksek Lisans Tezi, Konya, 2004.

CAN, N., **“Altı Sigma Yaklaşımı Kullanılarak Diferansiyel Kovan Üretimi Sürecinin İyileştirilmesi Üzerine Bir Araştırma”**, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, İzmir, 2006.

CANKURT, Ö., **“Altı Sigma’nın Üretim Sektöründe Uygulanması”**, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, İzmir, 2005.

CİĞER, A., **“Yeni Maliyet Yaklaşımlarının Konaklama İşletmeleri Açısından Uygulanması ve Bir Uygulama”**, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Doktora Tezi, Konya 2006.

ÇAYLAK, A., **“Demir Çelik Sektöründe EFQM Mükemmellik Modeli”**, Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Antakya, 2005.

DEMİREL, M., **“Kalite Yönetim Yaklaşımı Olarak Altı Sigma: Bir Uygulama Örneği”**, Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2004.

ERGÜN, A., **“Altı Sigma Metodolojisi ve Türkiye’deki Uygulamalar”**, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2003.

ESEN, Ö., **“Faaliyet Tabanlı Maliyetleme Sistemi ve Bir Tekstil İşletmesinde Uygulanması”**, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2002.

EVREN, E., **“Altı Sigma Metodolojisi ve Bir İşletmede Örnek Uygulama”**, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2006.

GEDİK, P., **“Kalite Maliyetleri ve Kalite Maliyet Sistemi: Adana’da Toplam Kalite Maliyetini Uygulayan Bir İşletmede Uygulama”**, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Adana, 2007.

GENELİOĞLU, Ö., **“Stratejik Maliyet Yönetiminde Faaliyete Dayalı Maliyetleme ile Balanced Scorecard’ın Bütünleştirilmesi”**, Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Afyon, 2006.

GERSİL, A., **“Stratejik Maliyet Yönetimi Kapsamında Ürün Yaşam Seyri Maliyet Yönteminin Analizi ve Bir İşletme Uygulaması”**, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Doktora Tezi, Ankara, 2006.

GİRENES, Ş., **“Yalın Altı Sigma Metodolojisi ve Uygulaması”**, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2006.

GÜR, İ., **“Kalite Yönetiminde Altı Sigma Yaklaşımı”**, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2003.

GÜRS ES, D., **“İşletmelerde Kalitenin Sürekliliğinin Sağlanmasında Altı Sigma Yaklaşımı ve Bir Uygulama Örneği ”**, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Tezsiz Yüksek Lisans, İzmir, 2005.

GÜZELDERE, T.,**“Üretim İşletmelerinde Faaliyet Tabanlı Maliyetleme Yaklaşımı ve Bir Uygulama”**, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Doktora Tezi, İstanbul, 2007.

İPHAR, S., **“Kalite İyileştirme Teknikleri ve Kalite Odaklı Bir Problemin Çözümünde Altı Sigma Uygulaması”**, Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir, 2003.

KARACA, Z., **“Mermer İşleme Tesislerinin Teknik ve Ekonomik Optimizasyonu”**, Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, İzmir, 1997.

KARAGÖZ İ., **“Altı Sigma Yönteminin Orta Ölçekli İşletmelerde Uygulanabilirliğinin Analizi ve Örnek İşletme Uygulaması”**, Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Sakarya, 2006.

KARAKÖSE M., **“Altı Sigma ve Türkiye Uygulaması”**, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2004.

KARAKUŞ, A., **“Bazı Mermer Birimleri İçin Optimum Plaka Kesme Koşullarının Araştırılması ve Mermer Malzeme Özellikleri İle İlişkilendirilmesi”**, Cumhuriyet Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, Sivas, 2007.

KASAPOĞLU, V., **“Maliyet Temeline Dayalı Fiyatlandırma Yöntemleri”**, Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Sakarya, 2007.

KAYNAR, B., **“Termal Turizm İşletmelerinde Faaliyete Dayalı Maliyet Sistemi ve Afyon İlinde Bir Uygulama ”**, Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Afyon 2005.

KİRİŞ, G., “**Altı Sigma Yaklaşımı ve Tusaş Motor Sanayi A.Ş (TEİ)’de Uygulama Örneği**”, Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir, 2003.

KOÇYİĞİT, S., “**Faaliyete Dayalı Maliyet Yöntemi ve Hastane Uygulaması**”, Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Üniversitesi Doktora Tezi, Ankara, 2006.

KOMAY, S., “**Altı Sigma ve İstatistiksel Teknikler**”, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2006.

KOŞAN, L., “**Sürece Dayalı Faaliyet Tabanlı Maliyetleme Sisteminin Müşteri Karlılık Analizinde Kullanılması: Bir Konaklama İşletmesinde Uygulama**”, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Doktora Tezi, Adana, 2007.

MADENLİ, B., “**İmalat İşletmelerinde Altı Sigma Uygulama Gerekliliği: Alt Yapının Olusturulması İçin Öneriler Ve Bir Uygulama**”, Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Bursa, 2006.

MUSTAFAYEV, F., “**Bir Kalite Sistemi Olarak Altı Sigma Yöntemi**”, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, İzmir, 2006.

NEMLİ, A., “**Stratejik Maliyet Yönetiminde Faaliyet Tabanlı Maliyetleme ve Faaliyet Tabanlı Bütçeleme**”, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2005.

ÖZCAN, F., “**Faaliyet Tabanlı Maliyetleme Ve Tıbbi Laboratuvar Uygulaması**”, Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli, 2006.

ÖZDEMİR, Y., “**Altı Sigma Metodolojisinin Toplam Çevrim Süresi Üzerine Uygulanması: Yalnız Altı Sigma**”, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, İzmir, 2004.

ÖZEN, H., “**Bir Yönetim Sistemi Olarak Altı Sigma: Dünya’da ve Türkiye’de Uygulama Örnekleri**”, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak, 2005.

ÖZGEN, G., “**Altı Sigma Metodolojisi ve Elektrik Sektöründe Bir Uygulama**”, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2006.

SARI, E., **“Bankacılıkta Faaliyet Tabanlı Maliyetleme”**, Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Sakarya, 2007.

SARITAŞ, A., **“Burdur İli Mermer Sektörünün Kurumsal ve Ekonomik Yapısı”**, Akdeniz Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Antalya, 2003.

SAYGINER, S., **“Sanayi İşletmelerinde Faaliyet Tabanlı Maliyetlemeye Dayalı Maliyet Sisteminin Uygulanabilirliği”**, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2007.

SAYLIK, B., **“Kalitesizlik Maliyetleri ve Bir Uygulama”**, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2006.

SEVİ, D., **“Altı Sigma Kalite Yaklaşımının İşletme Maliyetlerine Etkisinin Araştırılması ve Bir Üretim İşletmesindeki Uygulama Sonuçlarının İrdelenmesi”**, Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir, 2006.

SOYKAN, E., **“Bir Kalite Sistemi Olarak Altı Sigma Yöntemi ve Honeywell Uygulama Örneği”**, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2002.

ŞAHİN, N., **“Faaliyet Tabanlı Maliyetleme Sistem Tasarımı ve Bir İşletme Uygulaması”**, Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Sakarya, 2007.

ŞATIRER, Y., **“Türkiye Mermer Sektörünün Sorunları ve Çözüm Önerileri”**, Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Kütahya, 1999.

TEKİR, A., **“İşletmelerde Kalite Çalışmalarında Altı Sigma Yaklaşımı Üzerine Bir Araştırma”**, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, İzmir, 2003.

TOHUMCUOĞLU, İ., **“Mermer Sanayi İşletmelerinde Muhasebe Organizasyonu;Muğla İlindeki Mermer Sanayi İşletmelerinin Muhasebe Sistemine Yönelik Bir Araştırma”**, Muğla Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Muğla, 2006.

TOK, Ç., **“Kalite Yönetim Sistemi Olarak Altı Sigma Metodu ve Soğutma Sektöründe Bir Altı Sigma Proje Uygulaması”**, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2006.

TOPCU, N., **“Toplam Kalite Yönetiminde Faaliyete Dayalı Maliyetleme Yönteminin Kullanılması”**, Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi, Erzurum, 2005.

TUNCEL, S., **“Toplam Kalite Yönetimi Açısından Altı Sigma Çalışmaları Aracılığı ile Sayısal Performans Değerlendirmesi”**, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2004.

TÜRKOĞLU, D., **“Sanayi İşletmelerinde Altı Sigma Çalışmaları ve Bir Uygulama”**, Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2005.

USLU, L., **“Altı Sigma ve Sanayi Uygulamaları”**, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2002.

USLU, M., **“Toplam Kalite Yönetiminde Altı Sigma Yönteminin Uygulanarak Müşteri Memnuniyetinin Arttırılması: Ford Otomotiv Sanayi A.Ş’de Uygulama Örneği”**, Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Kütahya, 2005.

UYSALER, A., **“Faaliyet Tabanlı Safha Maliyetleme Sistemi: Sentetik Dokuma Sanayinde Bir Uygulama ”**, Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Sakarya, 2007.

ÜNAL, E., **“Optimal Ürün Karması Belirlemede Faaliyete Dayalı Maliyet Sistemi ve Kısıtlar Teorisi Uygulaması ”**, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Doktora Tezi, Adana, 2006.

VELİOĞLU, D., **“Faaliyete Dayalı Maliyet Yönteminin Küçük ve Orta Ölçekli Bir Tekstil İşletmesinde Uygulanması”**, Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Erzurum, 2006.

YAVUZ, E., **“Altı Sigma Yöntemi ve Uzaktan Eğitimde Bir Uygulama ”**, Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Sakarya 2005.

YAVUZ, S., “**Altı Sigma Yaklaşımı ve Bir Sanayi İşletmesinde Uygulama**”, Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Doktora Tezi, Erzurum, 2006.

YAZICI, N., “**Maliyet Yönetim Sistemlerinin Türk Hazır Giyim Sektörünün Rekabet Gücüne Etkisinin İncelenmesi**”, Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Doktora Tezi, Erzurum 2007.

YÜKSEL, M., “**Altı Sigma Proses İyileştirme Tekniği ve Bir Uygulama**”, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2003.

EKLER

EK 1

Ek Tablo 1.: Sigma Dönüşüm Tablosu

Süreç Sigma	1.000.000 Hata	100.000 Hata
6.0	3.4	0.34
5.9	5	0.5
5.8	8	0.8
5.7	10	1
5.6	20	2
5.4	30	3
5.3	40	4
5.2	70	7
5.1	100	10
5.0	150	15
4.9	230	23
4.8	330	33
4.7	480	48
4.6	680	68
4.5	960	96
4.4	1350	135
4.3	1860	186
4.2	2550	255
4.1	3460	346
4.0	4660	466
3.9	6210	621
3.8	8190	819
3.7	10700	1070
3.6	13900	1390
3.5	17800	1780
3.4	22700	2270
3.0	66800	6680
2.5	158000	15800
2.0	308000	30800
1.5	500000	50000
1.0	690000	69000
0.5	840000	84000

Karagöz İ., “*Altı Sigma Yönteminin Orta Ölçekli İşletmelerde Uygulanabilirliğinin Analizi ve Örnek İşletme Uygulaması*”, Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Sakarya, 2006, s.69.

EK 2

Tablo 2.: İşçilik Saatleri Katrak ve ST Hattı

Katrak Hattı Faaliyetler	İşçilik Saatleri	ST Hattı Faaliyetler	İşçilik Saatleri
Satın Alma	176,4 sa	Satın Alma	176,4 sa
Katrak	894 sa	ST	362,4 sa
Köprü Kesme	360 sa	Yarma-Silme	543,6 sa
Silim	540 sa	Dolgu	544,7 sa
Dolgu	541,44 sa	Silme-Ebatlama	900 sa
Seleksiyon	177,5 sa	Seleksiyon-Paketleme	1260 sa
Yükleme	352,8 sa	Yükleme	543,6 sa
Toplam	3042,14	Toplam	4330,7 sa

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler:

Adı Soyadı: Osman AKIN

Doğum Yeri: Isparta

Doğum Yılı: 06.07.1979

Medeni Hali: Evli

Eğitim Durumu

Lise: 1994-1998 Antalya Karatay Lisesi

Lisans: 1998-2002 Marmara Üniversitesi İİBF İşletme Bölümü

Yüksek Lisans: 2002-2005 Akdeniz Üniversitesi SBE İşletme Anabilimdalı

Yabancı Dil Düzeyi

1. İngilizce Orta

İş Deneyimi

2003- Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Bucak Hikmet Tolunay MYO
Öğretim Görevlisi

Bilimsel Yayınlar ve Çalışmalar

1. Usul H., Eroğlu H., “**Meslek Liseleri ve Meslek Yüksek Okullarındaki Eğitim Süreçleri Arasındaki Uyum Sorununun Analizi ve Ticaret Lisesi Örneği**”, Karaman İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Sayı.12, Haziran,2007.
2. Dalgıç H., v.d. “**Maliyet Yönetim Aracı Olarak Altı Sigma: Kuramsal Bir Yaklaşım**”, Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Mayıs,2010.
3. Öztaş U., “**Örgütsel Çatışma Yönetiminde Cinsiyet Farklılıkları: Antalya Serbest Bölgesinde Bir Araştırma**”, Yönetim ve Ekonomi Bilimleri Konferansı, İzmir, 2009.

4. **“Ekmek Üretim İşletme Sahiplerinin Profilleri ve Sektöre Yönelik Tutumları: Batı Akdeniz Bölgesinde Bir Araştırma”**, Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi, Cilt.2, Sayı.1, 2010.
5. **“Ekmek Üretim İşletmelerinin Verimliliklerinin Veri Zarflama Yöntemi İle Mukayeseli Analizi: Batı Akdeniz Bölgesinde Bir Araştırma”** Kilis 7 Aralık Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Akademik Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi, Cilt.2, Sayı.2, Mayıs, 2010.