

T.C.
GEBZE YÜKSEK TEKNOLOJİ ENSTİTÜSÜ
MÜHENDİSLİK VE FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

77760

KALİTE MALİYETLERİ

ve

UYGULAMASI

İstemihan YİĞİT
YÜKSEK LİSANS TEZİ
İŞLETME ANABİLİM DALI

77760

TEZ DANIŞMANI
Yrd.Doç.Dr.Adnan CEYLAN

GEBZE

1998

Bu tez çalışması, G.Y.T.E. Mühendislik ve Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 14.07.1998 tarih ve 98/19 sayılı kararıyla oluşturulan jüri tarafından İşletme Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS Tezi olarak kabul edilmiştir.

JÜRİ

ÜYE : Yrd.Doç.Dr.Adnan CEYLAN
(Tez Danışmanı)



ÜYE : Yrd.Doç.Dr.Çiğdem DİKMEN

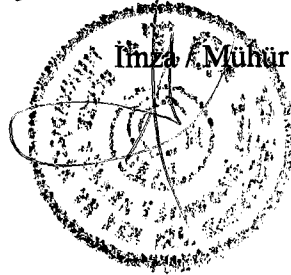


ÜYE : Yrd.Doç.Dr.Gökhan ÖZER



ONAY

G.Y.T.E.Mühendislik ve Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun
01.04.1998 tarih ve 98/24 sayılı kararı.



ÖZET

Bu çalışmada kalitenin maliyetlere etkisi ve Kalite Maliyetleri konusu, mevcut bir işletmede uygulama yapılarak incelenmiştir.

Birinci bölümde; kalite kavramı tanıtılmış ve mevcut kalite sistemleriyle ilişkisi incelenmiştir.

İkinci bölümde; kalite kavramı anlaşıldıktan sonra, kalitenin sağlanması için katlanması gerekli olan maliyetler ve Kalite Maliyet Sınıfları incelenmiştir. Ayrıca bu bölümde Kalite Maliyetlerinin aralarındaki ilişkiler üzerinde durularak kalite maliyetlerinde ne şekilde azaltılma sağlanabileceği üzerinde durulmuştur.

Üçüncü bölümde mevcut bir işletmedeki kalite çalışmaları sonucunda katlanan kalite maliyetleri incelenmiş ve belirlenmiştir.

Sonuçların değerlendirilmesi bölümünde ise; toplanan veriler doğrultusunda işletmedeki mevcut sistemde Kalite Maliyetleri arasındaki ilişkinin ne olması gerektiği üzerinde durulmuş ve mevcut yetersizliklerle ilgili olarak alınması gerekli olan tedbirler belirtilmiştir.

SUMMARY

In this study the subject of Quality Costs and the effect of quality on costs are examined with an application in a firm.

In the first chapter; the concept of quality is introduced and the relation between quality and Quality Systems is examined.

In the second chapter; after the quality concept is understood, costs which are required to stand for supplying quality and Quality Cost Categories are examined. Also in this chapter; the relation between quality costs and how quality costs can be lessen is examined.

In the third chapter; quality costs which are stand for quality studies are examined and determined in an existing firm.

In the chapter Evaluation of The Results, by the direction of gathered datums, what should the relation between Quality Costs in the firm is examined. And the precautions which are related with the existing inefficiencies are determined.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın yapılmasında yardımlarını esirgemeyen değerli hocam Yrd. Doç. Dr. Adnan CEYLAN'a ve tezin hazırlanmasına katkıda bulunan KOMBASSAN KANUNİ A.Ş. çalışanlarına teşekkürü bir borç bilirim.

Temmuz, 1998

İstemihan YİĞİT



İÇİNDEKİLER

	SAYFA
ÖZET	iv
SUMMARY	v
TEŞEKKÜR	vi
İÇİNDEKİLER	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	x
ŞEKİLLER DİZİNİ	xi
TABLolar DİZİNİ	xiii
GİRİŞ	1
BÖLÜM 1 KALİTE VE TEMEL KAVRAMLARI	2
1.1. Kalitenin Tarihçesi	2
1.2. Kalitenin Tanımları	5
1.3. Kaliteyi Oluşturan Temel Öğeler	7
1.4. Kalitenin Evriminde Kilometre Taşları	8
1.5. Üretim Sistemlerinde Kalite	16
1.5.1. Üretim Sisteminin Bileşenleri	17
1.5.2. İş Destek Sistemleri	18
1.6. Kalite, Verimlilik ve Stratejik Planlama	19
1.7. Kalitenin Gerekliliği	21
1.8. Kalite Kontrol	24
1.8.1. Kalite Kontrolün Tanımı	24
1.8.2. Kalite Kontrolün Öncüleri	28
1.8.3. Kalite Kontrolün Amaçları	31
1.8.4. Kalite Kontrolü Etkileyen Etmenler	32
1.9. Kalite Güvencesi	34
1.9.1. Kalite Güvencesi Tanımı	34
1.9.2. Kalite Güvence Sisteminin Gerekliliği	35
1.9.3. Kalite Güvence Sisteminin Gerekli Olduğu Faaliyetler	37
1.9.4. Kalite Güvence Sisteminin Kurulması	39
1.9.5. Kalite Güvencesinin Ekonomisi	43
1.9.6. Kalite Güvence Sistemi Olarak ISO 9000	46
1.9.7. Toplam Kalite Kontrol Kavramı	49
1.9.8. TKK'nın Aşamaları	52

1.9.9. TTK'dan Toplam Kalite Yönetimine Geçiş	56
BÖLÜM 2 KALİTE MALİYETLERİ	60
2.1. Kalite Maliyeti Kavramının Tarihsel Gelişimi	60
2.2. Kalite Maliyetlerinin Önemi	61
2.3. Kalitenin Sağlanması Maliyeti	63
2.4. Kalite Maliyetlerinin Karlılık Üzerine Etkisi	68
2.5. Kalite Maliyet midir Yoksa Kar mıdır?	69
2.6. Kalite Maliyetlerinin Yönetimi	70
2.6.1. Kalite Maliyet Programları ve Safhaları	71
2.6.2. Optimum Kalite Maliyetinin Belirlenmesi	73
2.6.3. Kalite Maliyetlerinde Modelleme Gereği	79
2.6.4. Regresyon Analizinden Yararlanılarak Gerçekleştirilen Bir Tahmin Modeli	79
2.7. Kusurlu Üretim ve Kalite Maliyeti	80
2.7.1. Kusur Oluşma Nedenleri	81
2.8. Kalite Kontrol ve Maliyet	83
2.8.1. Kalite Kontrol Problemleri, Yetersizlikler ve Maliyetlerle İlişkisi	84
2.8.2. Kalite Kontrol Problemlerinin Giderilmesi	85
2.9. Kalite Maliyet Bileşenleri ve Analizi	88
2.9.1. K BS 6143 Standardı	92
2.9.2. Kalite Maliyetlerinin ASQC Kategorileri	93
2.9.3. Kalite(sizlik) Maliyet Unsurları	94
2.9.4. Kalitesizlik Maliyetleri Analizinin Yönetime Sağlayacağı Yararlar	105
2.9.5. Kalite Maliyetlerinin Ölçülmesi ve Analizi	106
2.9.6. Kalite Maliyetlerinin Analiz Teknikleri	114
2.9.7. Kalite Maliyetleri Raporlama Sisteminin Kurulması	119
2.9.8. Kalite Maliyetleri Raporlarının Kontrolde Kullanılması	128
BÖLÜM 3 UYGULAMA	130
3.1. Firmanın Tanıtımı	130

3.2. Uygulamanın Amacı	130
3.3. Kalite Maliyetlerinin İncelenmesinde Yararlanılan Kaynaklar	131
3.4. Verilerin Derlenmesi ve Raporlanması	132
SONUÇLAR ve ÖNERİLER	147
KAYNAKLAR DİZİNİ	156
ÖZGEÇMİŞ	159



SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

ASQC	American Society for Quality Control
QFD	Quality Function Deployment
JIS	Japan Industrial Standards
ISO	International Standards Organization
BS	British Standards
TKK	Toplam Kalite Kontrol
KKÇ	Kalite Kontrol Çemberleri
TKY	Toplam Kalite Yönetimi
TKK	Toplam Kalite Kontrol
TKM	Toplam Kalite Maliyeti
KK	Kalite Kontrol
KKD	Kabul Edilebilir Kalite Düzeyi
KHD	Kabul Edilebilir Hata Düzeyi
DB	Dış Başarısızlık Maliyet Yüzdesi
İB	İç Başarısızlık Maliyet Yüzdesi
Ö	Önleme Maliyet Yüzdesi
D	Değerlendirme Maliyeti Yüzdesi

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil	Sayfa
1.1. Kalitenin İki Boyutu	7
1.2. Kalitenin Evriminde Kilometre Taşları	9
1.3. Kalitenin Toplam Üretim Sistemindeki Fonksiyonel Sorumluluğu	23
1.4. Kalite Kontrolün Öncüleri	30
1.5. Kaliteyi Etkileyen Öğeler	37
1.6. Kalite Kontrol Sistemleri	42
1.7. Kalite ve Karlılık	43
1.8. ISO 9000 Serisi Standartlarının Temel Dökümanları	47
1.9. Üretim Sürecinde Toplam Kalite Kontrol'un Aşamaları	53
1.10. Firma Çapında Kalite Kontrol	54
1.11. Firma Bütününde Kalite	56
1.12. Kalitede Kimlik Değişiminin Kilometre Taşları	58
2.1. Klasik Yönetimde Kalite Maliyet İlişkisi	64
2.2. Kalite Buzdağı	65
2.3. Toplam Kalite Yönetiminde Kalite Maliyet İlişkisi	66
2.4. Kalite Maliyet Programının Safhaları	73
2.5. Optimum Kalite	74
2.6. Kalite Maliyetlerinde Optimallik Modeli	75
2.7. Kalite Maliyetleri Modelinde Optimalliğin Belirlenmesi	76
2.8. Kalite Fonksiyonunun Yayılmasının Aşamaları	86
2.9. Kalite Kontrol Denetimlerinin Yapılması Gereken Zamanlar	88
2.10. Kalite Maliyetlerinin Kalite Güvence Sistemi İçerisindeki Yeri	89
2.11. Kalite Maliyet Merkezleri	90
2.12. Kalitesizlik Maliyet Unsurları	94
2.13. Çeşitli Kriterlere Göre Hesaplanmış KK Maliyet Oranlarının	

Zamana Göre Değişiminin İncelenmesi	114
a) Net Satışlar Tutarına	
b) Eşdeğer Mamul Başına	
c) Direkt İşçilik Tutarına	
2.14. Kalite Maliyetlerinin Uzun Vadeli Trend Diyagramı	116
2.15. Pareto Analizi – Makina Atelyesi	118
2.16. Kalite Maliyet Raporu Örneği	123
2.17. Kalite Bileşenlerinin Kalite Maliyet Kategorilerine Atanması	124
2.18. Toplam Kalite Maliyeti Çok Dönemli Eğilim Grafiği	127
2.19. Bireysel Kalite Maliyeti Çok Dönemli Eğilim Grafiği	127
3.1. Planlanan ve Gerçekleşen Üretim Miktarları	133
3.2. Satışların Yüzdesi Olarak Kalite Maliyetleri	145
3.3. Toplam Kalite Maliyetinin Yüzdesi Olarak Kalite Maliyetleri	146
3.4. Önleme ve Değerlendirme Maliyetlerindeki Değişimin TKM	
Üzerindeki Etkisi	149
3.5. Satış Kaybının Dikkate Alınması Durumunda İç Başarısızlık Maliyeti	151
3.6. İç Başarısızlık Maliyetindeki Değişimin TKM Üzerine Etkisi	151
3.7. Düzeltilmiş Önleme Maliyetindeki Değişimin TKM Üzerindeki	
Etkisi	152

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo	Sayfa
2.1. Hata Yüzdelere Göre Maliyetler	70
2.2. Kalite Maliyet Programının Safhaları	72
2.3. Dönemler İtibari ile İşçilik Maliyetleri	107
2.4. Maliyet Oaran İndeksi	107
2.5. Kalite Maliyeti Verileri ve Dijital Saat Firması'nın İndeks Hesaplamaları	109
2.6. Eşdeğer Mamul Miktarının Saptanması	113
2.7. Jensen Products 1998 Yılı Ara Raporu	125
2.8. Yıllık Toplam Kalite Maliyetleri ve Gerçekleşen Satışlara Oranı	126
2.9. Toplam Kalite Maliyeti İçerisinde Kalite Maliyetlerinin Oranı	126
2.10. Jensen Products Uzun Dönemli Performans Raporu	128
3.1. Planlanan ve Gerçekleşen Üretim Miktarları	132
3.2. Önleme Maliyetleri	134
3.3. Ölçme ve Değerlendirme Maliyetleri	135
3.4. Kalibrasyon Maliyeti	136
3.5. Direkt İşçilik Giderleri	137
3.6. İdari Giderler	137
3.7. Kalite Güvence Dolaylı Malzeme Gideri	137
3.8. Depo Dolaylı Malzeme Gideri	137
3.9. Montaj Dolaylı Malzeme Gideri	137
3.10. Motor Yağı Gideri	138
3.11. Motor Test Cihazı Gideri	139
3.12. Son Test İstasyonu Gideri	139
3.13. DEA Cihazı Enerji Sarfıyatı Gideri	140
3.14. Amortisör Yağı Gideri	141
3.15. İç Başarısızlık Maliyetleri	142

3.16. Dış Başarısızlık Maliyetleri	142
3.17. Toplam Satışlar	143
3.18. Satışların Yüzdesi Olarak Kalite Maliyetleri	144
3.19. Toplam Kalite Maliyetinin Yüzdesi Olarak Kalite Maliyetleri	144
3.20. Önleme Maliyetlerindeki Değişimin Maliyetlere Etkisi	148
3.21. Satış Kaybı ile İç Başarısızlık Maliyeti	151
3.22. İç Başarısızlık Maliyetinin TKM'deki Yüzdesi	151
3.23. Önleme Maliyetlerindeki Değişimin TKM Üzerine Etkisi	152
3.24. Girdi Kontrol ve Proses Kontrol Sonuçlarına Göre Hatalı Parçaların Oranı	154
3.25. Kalite Maliyetlerinin Hesaplanmasında Dikkate Alınması Gerekli Olan Diğer Maliyetler	155

GİRİŞ

Günümüzde yaşanan globalleşme ve yoğun iletişim nedeni ile firmalar arası rekabet büyük bir yoğunlukta yaşanmaya başlamıştır. Özellikle bilgi iletişiminin artması nedeni ile artık o eski bilinçsiz tüketici toplumu yıkılmış ve yaşanan globalleşme de uluslararası rekabeti doğurmuş ve tüketicilerin birçok benzer mal arasından seçim yapma olanağını ortaya koymuştur. Böylece tüketiciler de ürünler arasında mukayese yaparak ürünlerle ilgili bilgilerini artırmış ve kendilerine en uygun ürünü tercih etmeye başlamışlardır. Bunu gören firmalar ise bu yoğun rekabetin içinde yaşayabilmek için kaliteli ürün üretmeye yönelmişlerdir. Bu ilk önce fiziksel kalite olarak ortaya çıkmış olsa bile, özellikle yeni Toplam Kalite Anlayışı ile sadece fiziksel kalitenin önemli olmadığı ortaya çıkmıştır. Toplam Kalite Yönetimi, müşteri beklenti ve ihtiyaçlarının bir işletmede çalışan tüm birimler ve bireylerin katılımı ile sağlanmasıdır. Elbetteki kalitenin sağlanabilmesi için en önemli araç kalite kontrolüdür. Bu, ürünlerin ve proseslerin kontrol edilerek istenen kalitenin sağlanmasıdır. Kalite kontrolünde birçok sistem söz konusudur. Bunlar sırasıyla İstatistiksel Kalite Kontrol, Kalite Güvence Sistemi ve Toplam Kalite Kontrol olarak sıralanabilir. Kalite Güvence Sistemi ve İstatistiksel Kalite Kontrol, Toplam Kalite Kontrolü'nün alt sistemlerini oluşturur. Toplam Kalite Kontrolü ise şöyle tanımlanabilir: "Kalitenin; tüketici istek ve beklentilerinin belirlenmesi ile başlayan; tasarım, hammadde, üretim, donatım, sevkiyat, servis gibi bir işletmenin tüm faaliyetlerinin ortak ürünü olduğu gerçeğine uygun olarak, bu faaliyetlerin kalite kontrolü ile yüksek kalite ve düşük maliyet olmak üzere yönlendirilmesi ve denetlenmesi çabalarından oluşmaktadır."

Tanımdan da anlaşılacağı üzere tüm bu kaliteyi sağlama çabaları birtakım maliyetler ortaya çıkaracaktır. İşte bu kalite maliyetlerini mümkün olduğunca asgari düzeye indirmemiz gerekecektir.

Bu çalışmada kalite maliyetlerinin neler olduğu, bunların maliyetler üzerinde nasıl etkide bulunduğu ve asgari düzeye nasıl indirilebileceği üzerinde durulacaktır. Ayrıca yukarıda bahsedilen sistemlerin kalite maliyetlerine nasıl etkide bulunacağı da araştırılacaktır.

BÖLÜM 1

KALİTE VE TEMEL KAVRAMLARI

1.1.Kalitenin Tarihçesi

“ Bir inşaat ustasının inşa ettiği bir ev, ustanın yetersizliği ve işini gereği gibi yapmaması nedeniyle yıkılarak ev sahibinin ölümüne yol açarsa, o usta öldürülecektir”.

Yukarıdaki kaliteye ilişkin madde İ.Ö.2150 Hammurabi Yasası'nda yer almaktaydı. Phoenician muayene görevlileri, ürün kalitesinde sürekli yapılan uygunsuzlukları kusurlu ürünü yapanın elini keserek önlemeye çalışıyorlardı. Muayene görevlileri ürünleri, yönetimin belirlemiş olduğu spesifikasyonlara uygunluğu açısından kontrol ederek kabul ya da red kararı veriyorlardı. Amaç, ürünler ile ilişkili şikayetlerin karşılanması ve ticari ahlakın oluşturulmasının sağlanması idi. İ.Ö 1450 yılında ise eski Mısır'da muayene görevlileri taş blokların yüzeylerinin dikliğini telden oluşturdukları bir araç ile kontrol ediyorlardı. Bu yöntemi Orta Amerika'da Aztekler de kullanmıştır.

13.yüzyıl boyunca Çıraklık ve Esnaf Loncaları gelişmiştir. Ustalar hem eğitici hem de muayene görevlisi idiler. Onlar ticareti, ürünlerini ve müşterilerini çok iyi tanıyorlardı ve yaptıkları iş ile birlikte kaliteyi inşa ediyorlardı. Ustalar yaptıkları işten ve başkalarını kaliteli iş yapmaları için eğitmekten gurur duyuyorlardı. Yönetim, ağırlık ve ölçü standartları oluşturmuştu.

19.yüzyılda modern endüstriyel sistem doğdu. ABD'nde Frederick Taylor, iş planlamasını işçilerin ve nezaretçilerin elinden alıp endüstri mühendisliğine vererek bilimsel yönetimin öncülüğünü yaptı. 20.yüzyılın başlarında Henry Ford, Ford Motor Şirketi'nin imalat ortamında hareketli montaj hattını kullanmaya başladı. Montaj hattı üretimi ile karmaşık operasyonlar sadeleştirildi ve düşük maliyette yüksek kaliteli ürünlerin imali gerçekleşti. Bu sürecin bir sonucu olarak imalatın sonunda kötü ürünler iyi ürünlerden ayrılmaya başlandı. Üretim sorumlularının önceliği ürün

kalitesi değil, imal edilen ürün sayısı idi. Yöneticiler ürün taleplerini karşılayamadıklarında işlerini kaybedebiliyor, yetersiz kaliteli üretimde ise yalnızca kınanıyorlardı. İşletmelerin üst yönetimleri bu sistemde kalitenin zarar gördüğünün farkına vardı ve “muayene şefliği” kadrosu istihdam edilmeye başlandı.

1920 ve 1940 yılları arasında endüstriyel teknoloji hızlı bir şekilde değişti. Bell Sistem ve Batı Elektrik bölümleri arası koordinasyon eksikliği ve ürünlerdeki kusurlar sonucu oluşan sorunları gidermek amacıyla, kalite kontrolünü Muayene Mühendisliği bölümü kurmak yoluyla başlattı.

Kalite Güvence terimini ilk olarak kullanan Edwards’a göre kalite, yönetimin sorumluluğunda olmalıdır. Kalite işletmenin bütün organizasyonel bölümlerinin (tasarım, mühendislik, üretim planlama, üretim, satın alma, satış, personel vb.) planlı ve birbirine bağlı çalışmaları ile oluşur. Bu yaklaşım organizasyon şemasında işletmedeki diğer müdürler düzeyinde bir kalite kontrol müdürünün atanması anlamına gelir.

1924 yılında bir matematikçi olan Walter Shewhart, seri üretim ortamında kalitenin ekonomik olarak kontrolü için bir yöntem olan İstatistiksel Kalite Kontrol (İKK) kavramını gündeme getirdi.

2. Dünya Savaşı kalite teknolojisinin gelişmesini hızlandırdı. Ürün kalitesinin iyileştirilmesi gerekliliği kalite kontrol konusundaki çalışmaların artmasına ve bilginin daha çok paylaşılmasına yol açtı. 1946 yılında Amerikan Kalite Kontrol Derneği (American Society for Quality Control) başkanlığına George Edwards seçildi. İşletmeler belgelendirme programları başlattılar. Kalite güvence uzmanları sorunları çözmek amacı ile “kusur analiz teknikleri” geliştirdiler ve tasarım aşamasına katılmaya başladılar. Bu arada ürünlerin çevresel performansı test edilmeye başlandı. Ancak, 2.Dünya Savaşı bitince kalite kontrolüne olan ilgi yitirmeye başlandı. Kuruluşların çoğu, kalite kontrolü yalnızca savaş sırasında gerekli olarak algıladıkları için, bu konuda yapılacak çalışmaları gereksiz buluyordu.

Bell Sistem’de George Edwards ve Walter Shewhart ile çalışmış olan W.Edwards Deming, Japon Bilim Adamları ve Mühendisleri Birliği (Japanese Union of Scientists and Engineers) tarafından önde gelen iş adamlarına konferans vermek üzere Japonya’ya davet edildi. İş adamlarının amacı savaş sonrası, Japonya’yı yeniden imar etmek, dış pazarlara girmek ve düşük kaliteli ürünlerin iyileştirilmesi için yöntemler geliştirebilmektir. Deming, Japonları kendi geliştirdiği yöntemleri uygulamaları durumunda dünyada kalite devrimi yapabileceklerine inandırdı. İş adamları Deming’in öğretilerini uyguladılar. Bu arada Japon bilim adamı Kaoru Ishikawa (1985), sürekli iyileştirmede kullanılan bazı teknikleri geliştirdi. Japonlar tüm bu yeni teknikleri kullanarak bir yandan da teknolojilerini geliştirerek kalitelerini, verimliliklerini ve rekabet güçlerini sürekli olarak iyileştirdiler ve güçlendirdiler.

Japon İmparatoru Hirohito, Deming’e ekonomiye olan katkıları nedeni ile İkinci Derecede Kutsal hazine madalyası (Second Order Medal of the Sacred Treasure) ile ödüllendirdi. Japonya’da her yıl kalite konusunda en büyük yararı elde eden bir şirket ile istatistiksel teoride gelişmeler sağlayan bir kişiye prestiji bir hayli yüksek olan Deming ödülü verilmektedir. Ödül kazanan Japon şirketleri arasında Nissan, Toyota, Hitachi gibi şirketler yer almaktadır. Texas Instruments, 1985 yılında Deming Ödülünü alan ilk Amerikan şirketi olmuştur.

Sürekli iyileştirmede kullanılan teknikler, günümüzde gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde yaygın bir şekilde kullanılmaya başlanmıştır.

1951 yılında Armand V. Feigenbaum Toplam Kalite Kontrol (Total Quality Control) adlı kitabını yayınladı. Feigenbaum kalite kontrolü işletmenin tasarımdan satış ve sonrasına kadar olan bütün fonksiyonlarına yaydı. O zamana değin kalite ile ilgili çalışmalar önlemeye değil, düzeltici çalışmalara yönelikti. Kore Savaşı endüstrinin güvenilirlik ve nihai ürün testi çalışmaları yapmasına neden oldu. Ek olarak yapılan testlerin hiçbirisi kuruluşları kalite ve güvenilirlik hedeflerine ulaştıramadı. Böylece, imalat ve mühendislik fonksiyonlarında da kalite ve iyileştirme programlarının önemi anlaşılmaya başlandı.

1960'lı yılların sonlarına doğru Amerika'da otellerde, bankalarda ve kamu kuruluşlarında "Hizmet Sektöründe Kalite Güvencesi " uygulamaları başlatıldı. Amerika, savaş sonrası Avrupa ve Japonya'da yeniden yapılanma çalışmaları sürdürüldüğü için hala dünya pazarlarında liderliğini sürdürüyordu.

Dış rekabet 1970'li yıllarda Amerikan şirketlerini tehdit etmeye başladı. Özellikle otomobil ve beyaz eşyada Japon kalitesi üstünlüğünü kanıtlamıştı. Tüketiciler satın alma kararını verirken ürünün uzun-erimli yaşamı ile fiyat ve kaliteyi de göz önüne almaya başlamışlardı. Tüketicilerin kalite ile giderek artan bir şekilde ilgilenmeleri ve dış rekabet, Amerikan şirketlerinin kaliteye daha fazla önem vermelerine yol açtı. 80'li yılların başlarında kalite, kuruluşların tüm fonksiyonlarına girmeye başladı. İşletmeler yalnızca imalata değil, sistemin bütününe odaklanmaya başladı. Kuruluşlarda yarın da hala varolabilmek için sürekli iyileştirme çalışmalarının gerekliliği ve önemi anlaşılmıştı. Ülkemizdeki kuruluşların da bu gelişmelerden etkilenmemeleri kuşkusuz beklenemezdi. Özellikle 90'lı yıllara doğru özel sektör işletmelerinin kalite sistemlerine ve sürekli iyileştirme çalışmalarına olan ilgisi hissedilmeye başlanmıştı.

1.2.Kalitenin Tanımları

Herkesin genel olarak uzlaşacağı bir kalite tanımı yapılması neredeyse olanaksızdır. Değişik kalite tanımlarının yapılması kalitenin çok boyutlu olmasından kaynaklanmaktadır. Aşağıda dünya çapındaki kuruluş ve uzmanlar tarafından yapılmış olan kalite tanımları verilmiştir.(Bozkurt ve Odaman,1995,s.4)

- Kalite, bir ürün ya da hizmetin belirlenen veya olabilecek ihtiyaçları karşılama kabiliyetine dayanan özelliklerin toplamıdır.(ISO 8402)
- Kalite bir mal ya da hizmetin belirli bir gerekliliği karşılayabilme yeteneklerini ortaya koyan karakteristiklerin tümüdür.(Amerikan Kalite Kontrol Derneği-ASQC)

- Kalite bir malın ya da hizmetin tüketicinin isteklerine uygunluk derecesidir.(Avrupa Kalite Kontrol Organizasyonu-EOQC)
- Kalite, bir ürünün gerekliliklere uygunluk derecesidir.(P.Crosby)
- Kalite, kullanıma uygunluktur.(J.M.Juran)
- Kalite, ürünün sevkiyattan sonra toplumda sebep olduğu en az zarardır.(G.Taguchi)

Kalitenin boyutlarını aşağıdaki gibi beş küme halinde toplamak mümkündür;

- İşlevsellik (Fonksiyonellik):Bir mamulün kendisinden beklenen amacı imalat prosesi sonunda veya ilk kullanılmaya başlandığı zaman gerçekleştirip gerçekleştirmediği hususu, kalitenin işlevsellik boyutunu göstermektedir. Bir başka deyişle kullanma amacına uygunluk derecesi, söz konusu mamulün kalite açısından işlevsellik boyutu olmaktadır.
- Güvenilirlik:Önceden saptanan süre içerisinde mamulün arıza yapmadan çalışmasıdır.
- Dayanıklılık:Mamulün alışık olunmayan koşullar altında kendisinden beklenen işlevi ne ölçüde gerçekleştirdiğidir. Şok, vibrasyon, sıcak, soğuk, vb. özellikler dayanıklılığı etkilemektedir.
- Güvenlik: Kullanan kimsenin güvenliğini bozucu bir durumun bulunmamasıdır.
- Estetik özellikler:Görünüş ile ilgili özelliklerdir. Yüzey düzgünlüğü, simetri, parlaklık, renk, koku, vb. özellikler bir mamulün estetiğini belirlemektedir.

1.3.Kaliteyi Oluşturan Temel Öğeler

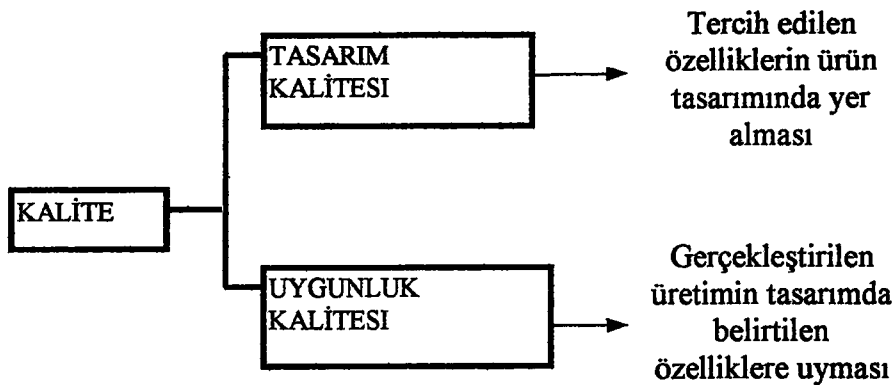
Bir ürün ya da hizmetin istenen özelliklere sahip olması **tasarım kalitesi** ile ilgilidir. Örneğin, bir otonun otomatik ya da düz vitesli olması bir “tasarım” meselesidir. Aynı otonun döşemesinin deri ya da plastik olması da yine bir tasarım konusudur. Benzer şekilde, bir kol saatinin kayışı plastik, deri, çelik ya da altın olabilir. (Kavrakoğlu,1993,s.13-14)

Uygunluk kalitesi ise, müşteriye sunulan ürünün belirlenmiş olan tasarıma ne kadar uyduğu ile ilgilidir. Yukarıda sözü edilen otomatik ya da düz vitesli otonun diyelim ki 30,60,90,120 km/saat düzeyindeki hızlarda kendiliğinden vites değiştirmesi tasarlanmış olsun. Eğer üretilen tüm otolar gerçekten bu hızlarda vites değiştiriyorsa, uygunluk kalitesi mükemmeldir. Değilse, uygunluk kalitesi düşük demektir. Diğer örnekler içinde benzeri performans kriterlerine uygunluk ölçütleri söz konusudur. Kısaca özetlemek gerekirse, Kalite :

a) Tasarım Kalitesi

b) Uygunluk Kalitesi

olarak iki bileşenden oluşur. Her ne kadar uygunluk kalitesi sayısal olarak ifade edilebilirse de - örneğin, tasarıma hangi oranda uyulduğu, ya da üretilen ürünlerin % kaçının belirlenen normlar içinde kaldığı gibi - tasarım kalitesi için sayısal bir ifade kullanmak aynı derecede kolay değildir.



Şekil 1.1. Kalitenin İki Boyutu.

Kalite'nin her iki boyutu da aynı nitelikte değildir. "Tasarım" boyutu büyük ölçüde zevke, ihtiyaca ya da tercihe bağlıdır. Örneğin bir kumaşın yünlü ya da pamuklu olması kullanım yerine bağımlı olduğu kadar tercihe de bağlıdır.

Buna karşılık "uygunluk kalitesi" ölçülebilir bir karakteristiktir. Örneğin, müşteriye sunulan ürünün belirlenmiş olan özelliklere (iplik cinsi, kalınlığı, örgü standardı,...) ne ölçüde uyduğu - yani uygunluk kalitesi - bilimsel olarak tesbit edilebilir. Nitekim, kalite çalışmaları büyük ölçüde uygunluk kalitesi ile ilgili olmuştur.

1.4.Kalitenin Evriminde Kilometre Taşları

1931	W.SHEWHART : İstatistiksel Kalite Kontrol (ABD)
1940	STANFORD Seminerleri (ABD)
1945	Japon Standardlar Birliği (Japonya)
1946	Japon Bilimadamları ve Mühendisler Birliği (JUSE)(Japonya)
1949	JUSE tarafından Kalite Kontrol Araştırma Grubu (QCRG) kuruldu.
1949	Japon Endüstriyel Standardlar Komitesi (Japonya)
1949	Endüstriyel Standardizasyon Kanunu (Japonya)
1950	E. DEMING ' in Seminerleri (Japonya)
1950	Japon Tarımsal Standardlar Kanunu (JAS) (Japonya)
1951	"DEMİNG" Kalite Ödülü (Japonya)I
1952	"Kalite Kontrol" Dergisi (Japonya)
1954	J.JURAN : "Kalite Yönetiminin Sorumluluğudur." (ABD)

1954	Ulusal Radyo ile Japonya 'da "Kalite" Eğitimi Yayınları
1957	A. FEINGENBAUM: Toplam Kalite Kontrol (ABD)
1960	G. TAGUCHI: İstatistik Deney Tasarımı (Japonya)
1961	K.ISHIKAWA: Formenler için Kalite Kontrol Dergisi (Japonya)
1962	K.ISHIKAWA:Kalite Çemberleri (Japonya)
1969	KOBE STEEL:Quality Function Deployment (Japonya)
1970	S.SHINGO : Poka-Yoke (Japonya)
1970	G.TAGUCHI : Quality Lost Function (Japonya)
1976	T. OHNO : Toyota JIT Sistemi (Japonya)
1980	G. TAGUCHI:Robust Desing (Japonya)
1990 ve ötesi.....	Oluşturulan Kalite
1990 ve ötesi.....	Globaleşme ve Rekabet
1990 ve ötesi	Oluşturulan Kalite ile Rekabet Gücü.

Şekil 1.2. Kalitenin Evriminde Kilometre Taşları.

a) İstatistiksel Kalite Kontrol

Modern kalite kontrol, ya da şimdiki adıyla İstatistikel Kalite Kontrol (İKK), 1930'larda Bell Laboratuvarlarından Dr.W.A.Shewhart'ın buluşu olan kontrol çizelgelerinin endüstriyel kullanımına girmesiyle başladı.

2. Dünya Savaşında eldeki üretim sistemlerinin yeniden düzenlenmesi savaş öncesi ve savaş zamanının ivedi gereksinimlerine yetmeyince kontrol çizelgeleri A.B.D'de birçok sektörde uygulanmaya başlandı. Kalite kontrolden yararlanarak A.B.D. askeri malzemeleri ucuza ve bol miktarda üretebiliyordu.

Amerika'da savaş yıllarındaki üretimde; kısmen teknolojik gelişmeleri de hızlandıran istatistikel kalite kontrolün kullanıma girmesinin etkisiyle, hacim, nitelik ve ekonomik olarak artış olmuştur. İkinci Dünya Savaşı'nın kalite kontrol ve modern istatistiğin kullanımı sayesinde kazanıldığı bile söylenebilirdi. Müttefik Devletlerin araştırıp kullanıma aldığı bazı istatistikel yöntemler öyle etkiliydi ki, Nazi Almanya' sının teslim olmasına dek askeri sır olarak saklandılar.

Japonya İkinci Dünya Savaşı yenilgisi ile harap olmuştu. Hemen hemen bütün sektörleri azami ölçüde zarar görmüş, gıda, giyim, inşaat sektörleri yok olmuştu. İnsanlar açlıktan ölmek üzereydi.

A.B.D.işgal kuvvetleri Japonya'ya ayak bastığında önemli bir engelle karşılaştı: Telefon hatları sık sık kesiliyordu. Japon telefon ağı güvenilir bir haberleşme aracı değildi. Sorun yalnızca yeni bitmiş olan savaşın sonucu değildi, kullanılan malzeme kalitesizdi ve standard olmaktan uzaktı. Bu zayıf noktaları gören A.B.D. kuvvetleri Japon telekomünikasyon sektörüne modern kalite kontrol yöntemlerini kullanma talimatı verdi ve endüstriyi eğitmek için harekete geçti. Böylece Mayıs 1946'da istatistikel kalite kontrolü başlamış oldu.

A.B.D.işgal kuvvetleri Japon endüstrisine hiçbir uyarılama yapmaksızın Amerikan yöntemlerini öğretiyorlardı. Bu nedenle bazı güçlükler çıktı, ama sonuçlar yine de ümit vericiydi ve Amerikan metodu hızla telekomünikasyon sektörünün de ötesine yayıldı.(Ishikawa,1995,s.18-19)

b) Deming'in Seminerleri

Dr.W.Edwards Deming Japonya'da ilk olarak 1949 yılında gitmiş ve ulusal istatistik enstitüsüne yardımcı olmuştur. Daha sonra JUSE (Japan Union of Scientists and Engineers: Japon Mühendis ve Bilimadamları Derneği) tarafından davet edilmiş ve sanayide kalite geliştirme çalışmalarına katkıda bulunması talep edilmiştir. Deming 1950 yılında herbiri 4 gün süren altı seminer vermiştir. Bu seminerlere 300 civarında mühendis ve yönetici katılmıştır. Daha sonra yüzlerce defa tekrarlanacak olan bu seminerlerde Deming Japonlara şunları anlatmıştır:(Kavrakoğlu,1993,s.96)

- Kaliteyi yükseltmek maliyetleri düşürür.
- Kaliteyi yükseltmenin yolu, kalitesizliği (hataları) önlemektir. Muayene ile kaliteyi sağlamak hem güç, hem de pahalıdır.
- Kalitesizliğin (hataların) temelinde değişkenlik yatar. Kaliteyi yükseltmek için değişkenliği mutlaka azaltmak ve belli sınırlar içinde tutmak gerekir.
- Kalite birdenbire sağlanmaz. Ancak sürekli gelişme ile istenen düzeye ulaşabilir.
- Sürekli gelişmenin yöntemi P-D-C-A (Planla-Uygula-Denetle-Düzeltil) çevrimidir.
- Ürünü geliştirmek ancak sistemi (Prosesleri) geliştirmekle mümkündür, çünkü sonucu belirleyen sistemdir.
- Sistemi geliştirmek için prosesleri kontrol altına almak gerekir. Bunu gerçekleştirmek için ise istatistik kullanılmalıdır.

Konferanslar yalnız düzenleyenlere değil, Deming'i dinleyen herkese yararlı olacak şekilde açık ve kesin hatlıydı. Hakone'de düzenlenen ve firma genel müdürleriyle üst düzey yöneticilere yönelik bir günlük özel seminerlere katılanların kalite kontrolün firmaları için önemini kavramalarını sağladı.

Örnekleme alanında tanınmış bir bilimadamı olan Dr.Deming Japonya'ya kalite kontrolü tanıtan kişidir.

Aynı zamanda ülkeyi iyi tanıyan bir Japon dostudur. Bu ilk ziyaretini 1951 ve 1952'deki ziyaretleri izledi. O zamandan bu yana sık sık Japonya'ya uğramış ve Japon endüstrisini ve halkı kalite kontrol konusunda eğitmeye devam etmiştir.

c) Deming Kalite Ödülü

W.E.Deming Japonya'da verdiği seminerlerinin telif haklarını JUSE'ye bağışladı. JUSE' de bu seminerlerin geliri ile "Deming Kalite Ödülü"nün ihdas etti ve ödül 1951 yılından itibaren kaliteyi sağlamaya özen gösteren şirketlere verilmeye başlandı. Bir hayli yüksek prestije sahip bu ödülü alabilmek için Japon şirketleri bir çeşit yarışa giriştiler. 1991 yılına kadar sadece Japon şirketlerine açık olan bu ödüle o yıl bir A.B.D. firması da (Florida Light and Power) aday oldu ve ödülü kazandı.

d) Kalite Kontrol Dergisi

Kalite konusunda birinci derecede önem veren JUSE; 1952 yılında bir "Kalite Kontrol" dergisi çıkarmaya başladı. Kısa süre içinde tirajı büyüyen bu derginin kalite çalışmalarına önemli katkısı oldu.

e) Juran'ın Seminerleri

A.B.D.'nin yetiştirdiği başlıca kalite uzmanlarından biri olan Dr. Joseph M. Juran JUSE'nin daveti üzerine 1954 yılında Japonya'ya gitti. Juran verdiği seminerlerde Kalitenin yönetim sorumluluğu olduğunu vurguladı. O güne kadar geçerli olan inanç kalitenin Kalite kontrol departmanının sorumluluğu olduğu yolundaydı. Oysa Juran kalitenin herhangi bir departmana delege edilmeyecek kadar temel ve hayati bir faktör olduğunu söylüyordu. Kalite politikası, kalite hedefleri, kalite felsefesi tepe yönetimince belirlenmeliydi. Nitekim birçok Japon şirketi o tarihten itibaren kaliteyi üst yönetimin sorumluluğu olarak kabul etti ve şirket hedeflerini kaliteyi temel alacak şekilde belirledi.

f) Yaygın Kalite Eğitimi

Gerek Juse'nin çalışmaları, gerekse şirketlerin kaliteye önem vermeleri ile Japonya kalite konusunda ulusal bir hamle başlattı. Kalite ve kalite geliştirme konusunda okullara dersler kondu. Bunun yanı sıra ulusal radyo vasıtasıyla tüm vatandaşlara kalite eğitimi ve kalite bilinci yerleştirildi.

g) Feigenbaum'un Seminerleri

Bir diğer ABD' li kalite uzmanı olan Dr. Armand Feigenbaum JUSE'nin daveti üzerine Japonya'ya gitti ve onlara "Toplam Kalite Kontrol" kavramını anlattı. Feigenbaum'a göre bütün fonksiyonlar (üretim, satış, tedarik, tasarım, mühendislik ,v.s.) kaliteyi etkiliyordu. Feigenbaum'un seminerleri de Japonları etkiledi, hatta Total Quality Control'un baş harflerinden oluşan TQC ifadesi Japonya'da Toplam Kalitenin simgesi haline geldi. Bugün bile Japonlar kalite çalışmalarını bu üç İngilizce harfle ifade ederler.

h) "Formenler İçin Kalite Kontrol" Dergisi

Juse'nin kalite konusundaki çalışmalarına 1940'lı yıllardan itibaren katılmış olan Prof. Kauru Ishikawa 1961 yılında "Formenler için Kalite Kontrol" adlı dergiyi çıkarmaya başladı. Deming seminerlerinde Kalite Kontrol'un imalat sürecine dahil edilmesini önermişti ve Japonlar da çalışmalarını bu yönde geliştirdiler. Dolayısıyla kalite tekniklerinin formenlerce iyi bilinmesi ve uygulanması gerekiyordu. Prof. Ishikawa'nın çıkardığı bu dergi Japon Kalite devrimine önemli bir katkı oluyordu. Kısa sürede derginin tirajı 50.000' i aştı.

ı) Kalite Kontrol Çemberleri

Prof. Ishikawa'nın önyak olduğu çok önemli bir gelişme "Kalite Kontrol Çemberleri"dir. Ishikawa bireylerin kendi başlarına kaliteyi geliştiremediklerini görmüş ve bunu aşmak için çalışmalar yapmıştı. Sonunda, başarılı bir kalite geliştirme çalışmasının ancak bir grup vasıtasıyla yapılacağı kanısına vardı ve 1961 yılında ilk deneyleri başlattı. Çalışmalar büyük başarı gösterince, 1962 yılında yapılan Ulusal Kalite Kongresi'nde bir tebliğ vererek Kalite Kontrol Çemberleri'nin çalışmaları hakkında bilgi verdi. Bu gruplar fiilen işi yapan kişilerden oluşuyor ve yaptıkları işleri geliştirmek için belli teknikleri kullanıyorlardı. Tipik çalışmalar P-D-C-A çevrimi şeklinde cereyan ediyordu. İdealde aynı departman içindeki kişilerden ve gönüllülerden oluşan bu gruplarda 5-10 kişi oluyordu. Japon şirketlerinde KKÇ vasıtası ile her yıl binlerce irili-ufaklı gelişme sağlanmakta ve Batı'ya kıyasla büyük

bir proses üstünlüğü getirilmektedir. (Bu gruplara kısaca Kalite Çemberleri de deniyor.)

i) İstatistiksel Deney Tasarımı

Üretim parametrelerinin deney yolu ile değiştirilerek "optimum" bir işletme verimliliği elde edilmesi öteden beri bilinen bir yaklaşımdır. Bu yöntemi ilk defa ortaya atan ve tarımsal üretime uygulayan Londra Üniversitesi'nden Prof. Ronald Fisher olmuştur. Ancak yöntem 1920'li yıllarda ortaya konduğu halde sanayi alanındaki uygulamaları sınırlı olmuştur. Bu yöntemi sanayide en geniş ölçüde uygulayan Dr. Genichi Taguchi oldu.

Üstelik Taguchi bu yöntemi optimumu araştırmak için değil, kalitesizliği (hataları) en aza indirmek amacı ile kullandı. Başka bir ifade ile Taguchi en az hatalı ürünü üreten parametreler kombinasyonu bulmak için istatistiksel deney tasarımı yöntemini kullandı ve geliştirdi.

j) Hata Önleyiciler (POKA-YOKE)

Poka-Yoke (hata önleyici) kavramını kalite alanında Japonya'nın yetiştirdiği dahilerden biri olan Shigeo Shingo geliştirmiştir. Tipik hata önleyici, genelde basit bir cihazdır ve üretimin hata olasılığı olan herhangi bir yerinde kullanılır. Örnek vermek gerekirse, diyelim ki montaj hattında üretilen bir ürüne bir yalıtıcı takılmaktadır. Bir aksama sonucu yalıtıcı takılmamış bir ürün, montaj hattında ilerleyebilir ve bu hata müşteriye kadar ulaşabilir. Oysa, montaj hattında yalıtıcı; ürünün ağırlığına kalibre edilmiş bir otomatik tartı bulundurursa, yalıtıcısız ürünün hatta ilerlemesine izin verilmez. Özellikle elektrik-elektronik ve mekanik sistemlerde Poka-Yoke büyük bir başarı ile uygulanabilmektedir. S.Shingo yazmış olduğu kitaplarda binlerce hata önleyici cihazın tarifini vermiştir. (Kavrakoğlu, 1993, s.99)

Aşağıda birkaç Poka-Yoke Örneği verilmiştir; (Ohno, 1996, s.182)

- Çalışmada herhangi bir hata sözkonusu olduğunda hammadde iş aracına uyum sağlamaz

- Hammadde de anormallik olması halinde makina çalışmaz
- Çalışmada herhangi bir yanlışlık varsa makina anormal devrine başlamaz
- Çalışmada yanlışlık söz konusu olduğunda düzeltme otomatik olarak gerçekleşir
- Bir sonraki istasyondaki süreçler bir önceki istasyondaki süreçlerde ortaya çıkan düzensizlikleri denetler ve hatalı ürünleri ıskartaya çıkarır
- Bir geçiş doğru gerçekleşmediği takdirde sonraki süreç başlamaz

k) Fonksiyonel Kalite Sistematiği (QFD)

İlk uygulaması 1969 yılında Kobe Steel'de yapılan bu yöntem sayesinde müşterinin talebini en uygun şekilde üretilip sunmak mümkün oldu.

QFD: Quality Function Deployment adı verilen bu yöntem, kaliteyi sistematik bir biçimde ilgili fonksiyonlarda sağlamaya yöneliktir. Pazarın veya müşterinin isteklerinin tüm özelliklerini taşıyan ürünün tasarımına geçilir. Ürünün teknik özellikleri daha sonra o ürünü meydana getiren parçalara yansıtılır ve böylece imal edilecek parçalar tasarlanmış olur. Bir sonraki aşama imalatın teknik özelliklerinin belirlenmesidir.(İmalat Mühendisliği). Nihayet bu üretimi sağlayacak üretim planlama ve malzeme tedarik planı yapılır. Böylece pazarın talepleri özelliklere en uygun biçimde yerine getirildiği gibi, en ekonomik üretim de gerçekleştirilmiş olur.

Japonya'da QFD yöntemi ile geliştirilmiş ürün sayısının 10.000'leri aştığı bilinirken, bu yöntemin Batı'da kullanılması oldukça yenidir. (Kavrakoğlu,1993,s.100)

l) Globalleşme ve Rekabet

Yirminci yüzyılın ikinci yarısının en belirgin özelliği giderek çerçevesi genişleyen bir globalleşme hareketi ve bunun getirdiği ezici rekabettir. Bir taraftan teknolojik imkanların olağanüstü gelişmesi, diğer taraftan uluslararası ilişkilerinin

genişlemesi mal, hizmet ve paranın sınır ötesi hareketini yoğunlaştırıldı. Bu hareketlilik doğal olarak tüm şirketleri yeni bir rekabetin içine soktu. Ticari kuruluşlar daha önce hakimiyet kurdukları pazarlarda kendilerini yeni ve güçlü rakiplerle mücadele içinde buldular.

Bu yeni rekabetçilik döneminin temelinde kurulu üretim kapasitesinin, talebi büyük ölçüde aşmış olması yatıyor. Hemen her ülkede bu döneme ayak uyduramayan binlerce şirketin kapandığını görüyoruz. Öte yandan aynı sayılara varan yeni şirketlerin faaliyete geçmesi rekabet gücü azalan diğer şirketler için alarm zilleri çaldığının işaretidir.

Rekabet artık günlük yaşamımıza girmiştir ve uluslar bugünkü eğilimin tam zıddı olan korumacılığına yönelmedikçe azalmayacak, artacaktır. Bu yarışta oyuncularını kazanan kaybeden diye ayırmak olası değildir; olsa olsa önde gidenlerden arkada kalanlardan söz edilebilir.

m) Rekabet Gücünün Kriterleri

Rekabet gücü mutlak ölçütlerle ifade edilemez, ancak kıyaslamalı olarak bir anlam taşır. Özlü biçimde ifade etmek gerekirse, rakiplere kıyasla kalite, maliyet ve hız üstünlüğü rekabet gücü üstünlüğünü sağlar. Yaklaşık yarım yüzyılı aşan deneyim göstermiştir ki, bu üçlü arasında simetrik olmayan bir ilişki vardır: Maliyet'ten ya da Hız'dan hareketle diğer iki faktörü geliştirmek olanaksızdır, fakat Kalite'den hareketle diğer iki faktörü de iyileştirmek mümkündür.

Kalite doğru şekilde geliştirildiğinde hataları önler, düzeltici faaliyetlere gerek bırakmaz, net üretimi artırır, gecikmeleri ortadan kaldırır, aşırı stokları önler. Kısacası maliyetleri düşürdüğü gibi hız avantajı da getirir. Kaliteyi doğru şekilde sağlamanın temel yöntemi **Toplam Kalite Yönetimi**'dir.

1.5. Üretim Sistemlerinde Kalite

Üretim kaynakların, organizasyona uygun olarak ürünlere dönüştürülmesi prosesidir.(ürün ve hizmet olarak). Ürünlerin ve hizmetlerin üretilmesindeki

karmaşık ve birbirleriyle ilgili aktivite ve işlemlerin tümüne üretim sistemi adı verilmektedir.

Herhangi bir üretim sisteminde kalitenin üç temel alanı kritik olmaktadır. Ürün geliştirme, üretim prosesi ve ürün kullanımı. Ürün geliştirme ve ürün kullanımı müşteriye dayalı aktivitelerdir. Bu aktivitelerdeki kalite çabaları müşteri ihtiyaçlarına ve servis taleplerine odaklanmayı ve bu ihtiyaçların ve taleplerin ürün tasarımına çevrilmesine dayanmaktadır. Üretim prosesi fiziksel ustalıkları ve bilgiyi, ve kaynakları ürün ve hizmete çevirecek kontrol sistemlerini içermektedir. Buradaki kalite çabaları ürünün spesifikasyonlara uymasını sağlamaya yöneliktir.

1.5.1. Üretim Sisteminin Bileşenleri

- **Pazarlama ve satışlar:** Pazarlama ve satış personeli müşterilerin ürün ihtiyaçlarını ve beklentilerini belirlemekle yükümlüdürler. Bu fonksiyonel talepleri ve bu talepleri karşılayacak şekilde müşterilerin ürüne ödemeyi arzu ettikleri fiyatı içine almaktadır.
- **Ürün Tasarımı ve Proses Mühendisliği:** Bu aktiviteler ürünler için teknik spesifikasyonları geliştirme ve pazarlama tarafından belirlenmiş taleplerin üretim proseslerini kapsamaktadır.
- **Satınalma ve Taşıma:** Satınalma departmanı, ürün dizaynı ve mühendisliği ile açıkça belirlenmiş olan kalite taleplerini, satın alınan parçalarda garanti etmek zorundadır.
- **Üretim Planlama ve Programlama:** Üretimde düzgün bir akış sağlayabilmek için; doğru malzeme, araç ve ekipmanın doğru zamanda doğru yerde olması sağlanmalıdır.
- **Üretim ve Montaj:** Kalite güvenliğinin ilk kuralı, kalite ürünün içinde oluşturulmalıdır. Malzemenin ve ekipmanın düzgün olarak kontrol edilmesi yüksek kaliteye ulaşılabilmesi için gereklidir.

- **Araç Mühendisliği:** Bu üretim ve denetimde kullanılan araçların temin edilmesinde ve tasarımda gerekli olan destekleyici bir aktivitedir.
- **Endüstri Mühendisliği ve Proses Tasarımı:** Endüstri Mühendisleri ve Proses Tasarımcılarının işi tasarım mühendisleri ile beraber çalışarak gerçekçi spesifikasyonları geliştirmektir. Buna ek olarak uygun teknoloji, teçhisat ve iş metodlarını seçmekte görevleri arasında yer almaktadır.
- **Bitmiş Ürünlerin Denetimi ve Testi:** Ürün denetiminin temel amacı, üretimin kalitesini değerlendirmek, ortaya çıkan ve çıkabilecek problemleri çözmek ve hiçbir hatalı unsurun müşteriye ulaşmasını engellemektir.
- **Paketleme, Taşıma ve Depolama:** Bu aktiviteler çoğunlukla lojistik aktiviteler olarak adlandırılmaktadır. Bu aktiviteler ürünün üretildikten sonraki kalitesini oluşturmaktadır.
- **Yerleştirme ve servis:** Kullanıcılar ürünü anlamalı ve uygun yerleştirme ve kullanım için gerekli talimatlara sahip olmalıdırlar. (Evans and Lindsay,1989,s.9-13)

1.5.2. İş Destek Sistemleri

- **Finans ve Muhasebe:** Finansman belirlenmiş olan kalite programları için uygun bütçeleri sağlamalıdır ve muhasebe ise yönetime karar verebilmeleri için kalite maliyetleri hakkında bilgi sağlamalıdır.
- **İnsan Kaynakları Yönetimi:** İnsan kaynakları yönetimi kaliteni sağlanabilmesi için çalışanların düzenli olarak eğitilmesini ve motive edilmesini sağlamaya yönelik çalışmalar yapar. Kalitenin sağlanmasında eğitim gereklidir.
- **Yasal Hizmetler:** Bir firmanın yasal departmanı ürün etiketi, performansı, güvenliği, ambalajlanması ve taşınması ile ilgili yasaları ve kuralları sağlamalı ve garanti etmelidir. Bunlar dışında garanti belgeleri düzgün bir şekilde düzenlenmeli ve yazılmalı, sözleşmeli talepler karşılanmalıdır.

- **Kalite Yönetimi:** Planlamada, organizasyonda, yönetimde ve bir üretim sistemindeki kalitenin müşterilerin istediği uygun kalitenin sağlanması için kontrolündeki toplam çabaları ifade etmektedir.
- **Servis Organizasyonlarında Kalite:** Amerikan Hükümetinin Standart Endüstriyel Klasifikasyon Sistemi, servis organizasyonlarını “bireyler, ticari kurumlar, devlet kurumları ve diğer organizasyonlar için öncelikli olarak geniş çeşitlilikte hizmet sağlayan” organizasyonlar olarak ifade etmektedir. Bugün servis endüstrisi Amerika’da işgücünün %70’ini oluşturmaktadır. (Evans and Lindsay, 1989, s.12)

1.6. Kalite, Verimlilik ve Stratejik Planlama

Ürün kalitesi tasarım spesifikasyonları ile belirlenmiş olan kullanıma uygunluk derecesini ifade etmektedir. Üretim kalitesi ise bu spesifikasyonlara üretim sırasında ulaşılan uygunluk derecesidir. Üretim becerisi ve düşük maliyetler çoğunlukla üretim kararlarının arkasındaki itici güç olmuştur. Ortak bilinen yanlış bir düşünceye göre kalite üretim becerisindeki önemli kayıplar ve maliyetlerdeki artışlar olmadan geliştirilemez. Yine de kalite bu faktörlere pozitif olarak bağımlıdır. Eğer bu ilişki düzgün bir şekilde kullanılırsa önemli çıkarlara ulaşılabilir. Diğer yandan düşük kalitenin üretim becerikliliğine ve maliyetlere etkisi oldukça yüksektir.

Verimlilik: Verimlilik bir firmanın kaynaklarını ne kadar mükemmellikte kullandığının bir ölçüsüdür. Genel formunda verimlilik;

$$\text{Verimlilik} = \frac{\text{Çıktı}}{\text{Girdi}} \quad \dots 1.1$$

Girdi çoğunlukla emek, sermaye, malzeme, enerji ya da bunların birtakım alt bileşenlerini içermektedir. Sabit bir seviyedeki girdi karşısında çıktı artarsa ya da sabit bir seviyedeki çıktı karşısında girdi azalırsa o zaman verimlilik artar. Amerikan Emek İstatistikleri Bürosu ulusal verimlilik ölçüsü olarak “toplam ekonomik çıktı/toplam harcanan işçilik saati” ni kullanmaktadır. Diğer verimlilik ölçüleri arasında emeğin verimliliği – emek saati başına çıktı birimi; makina verimliliği –

makina saati başına çıktı birimi; sermayenin verimliliği – dolar başına çıktı birimi; enerji verimliliği – harcanan birim enerji başına birim çıktı, kullanılmaktadır.

Verimlilik ölçüleri yöneticilere verimliliği nasıl artıracakları konusunda birtakım belirtiler sunar. Ya payın artırılması ya da paydanın azaltılması ya da her ikisi.

Bu aşağıdaki şekillerde sağlanabilir.

- Üretkenliğin (becerinin) artırılması: Bu toplam işlem maliyetlerini azaltarak, tasarrufları makina zamanına dönüştürerek ve kayıpları azaltarak sağlanır.
- Etkililiğinin artırılması: Bu daha iyi karar verme, iletişimle sağlanır.
- Yüksek performansa ulaşılması: Bu kalitenin artırılması, kayıp zaman ve kazaların azaltılması, ve teçhisat arızalarının azaltılması ile mümkündür.
- Daha iyi bir örgütsel sağlığın sağlanması: Bu moralin memnuniyetin ve koordinasyonun sağlanması ile mümkündür.

Verimliliğin artırılması genellikle organizasyonlarda uzun dönemli değişikliklerin sonucunda olmaktadır.

Gerçekte kalite stratejik planlamanın en önemli konusudur. Kaliteye doğru stratejik bir oryantasyon büyümeyi doğuracak, rekabetçi avantaj sağlayacak ve firmanın karlılığına katkıda bulunacaktır.

Hem ürün kalitesinde hem de üretim kalitesindeki gelişmeler verimliliği artıracak ve bu nedenle de karlılığı artıracaktır.

Stratejik Kalite Planlamanın Faydalarını da aşağıdaki şekilde sıralayabiliriz; (Evans and Lindsay,1989,s.15-18)

a) Ürün Kalitesi

- Geliştirilmiş ürün kalitesi
- Düşük sorumluluk riski
- Daha düzgün yeni ürün tanıtımı
- Rekabete daha gelişmiş yaklaşım
- Etkileyici ün
- Geliştirilmiş satış sonrası servis
- Daha iyi reklam stratejileri

b) Üretim Kalitesi

- Yeniden çalışmanın ve diğer operasyon kayıplarının azaltılması
- Düşürülmüş emek ve malzeme maliyetleri
- Operasyonların geliştirilmiş yönetsel kontrolü
- Daha düzgün üretim akışı
- Yeni ürün tanıtımı için düşürülmüş dönüşüm zamanları
- Yatırım üzerinden geliştirilmiş dönüş sağlama

1.7. Kalitenin Gerekliliği

Kalitenin gerekliliği birbirine bağlı iki yolu içine almaktadır.

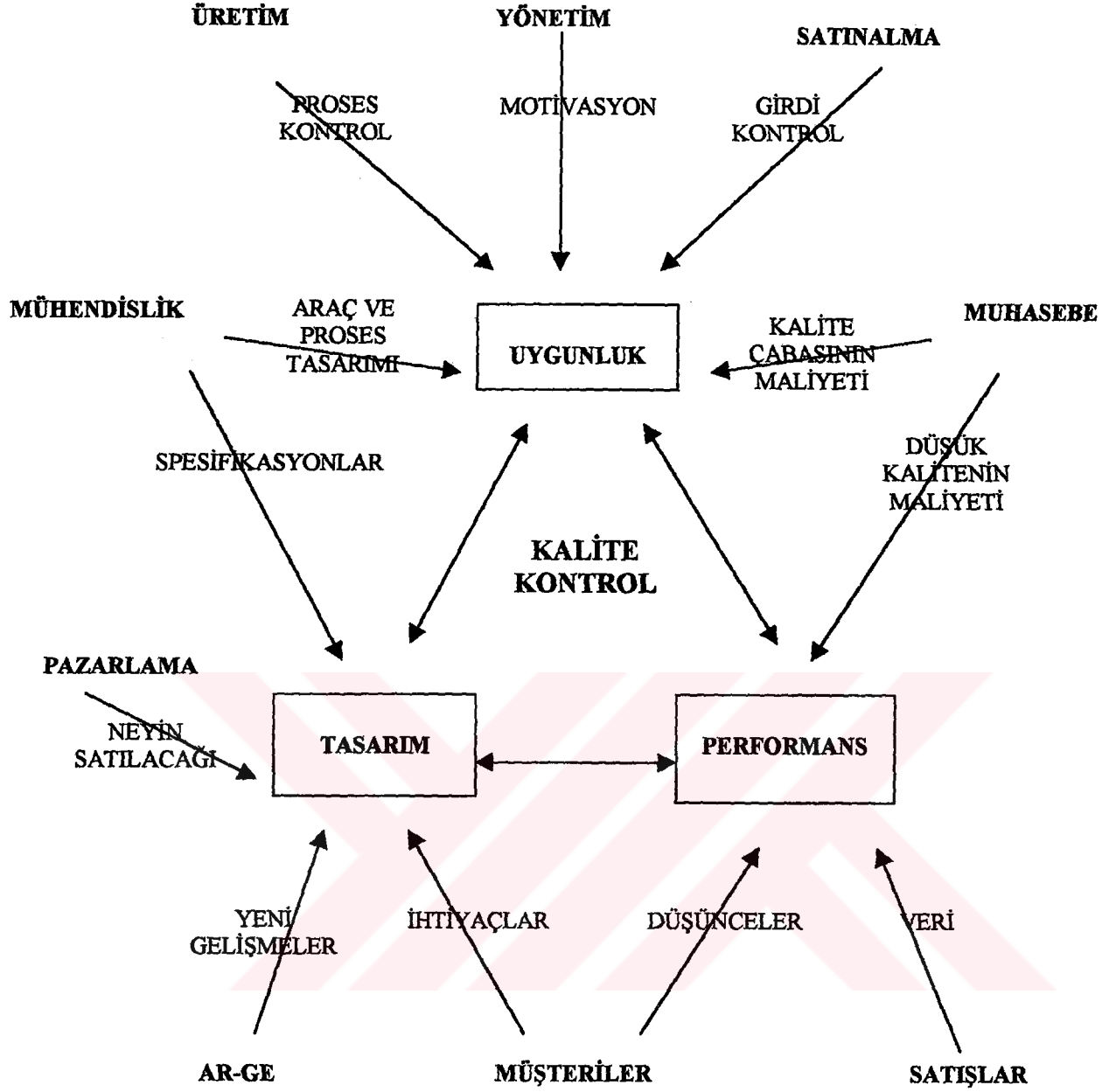
- Davranışlardaki değişiklik ve servis kalitesindeki beklentilerde artışlar

- Kalite gelişimini sürekli bir proses haline getiren yönetim uygulamalarının yerine getirilmesi. (Hodgetts and Luthans,1997,s.216)

Buna ortak olarak Toplam Kalite Yönetimi adı verilmektedir. Bu yaklaşım birçok formu beraberinde getirmektedir. Personelin kendi iş grubundaki çalışan herkesin işini yapabilmesi gereksiz işlerin elimine edilebilmesi ve gereksiz çabanın ortadan kaldırılabilmesi için proseslerin yeniden düzenlenmesi ve kalite performansının artırılabilmesi için ödül sisteminin getirilmesi gibi.

Bugün birçok firma pazar payını artırabilmek için ve karlılığını artırabilmek için Toplam Kalite Yönetimi'nin gerekliliğini anlamışlardır. Örneğin Amerikan otomobilleri Japon firmalarla rekabet edebilmek için bu felsefeyi uygulamışlardır.





Şekil 1.3. Kalitenin Toplam Üretim Sistemindeki Fonksiyonel Sorumluluğu.
(Riggs,1987,s.582)

1.8. Kalite Kontrol

1.8.1. Kalite Kontrolün Tanımı

Bugün birçok firma, kötü kaliteden dolayı, iyi piyasa durumuna rağmen kar edememektedirler. Bunun en önemli nedeni kalite bozukluğunun mamul fabrikayı terkettikten sonra farkedilmesidir. Kalite Kontrolün amacı bu konu ile ilgili bir meslek kuruluşunca şöyle belirtiliyor: "Kalitesinden emin olunan mamuller yapmak ve bunu müşteriye tam olarak tatmin edecek bir maliyette başarıp sürdürmektir".

Japon kalite kontrolü yönetimde bir düşünce devrimidir. Yönetim konusunda yeni bir düşünüşü gösteren bir yaklaşımdır.

Tanım olarak diyebiliriz ki, kalite kontrolü; bir organizasyonda müşteriye her bakımdan tam olarak tatmin edecek üretimi sağlamak için çeşitli gruplar tarafından kalitenin devamı ve gelişimi konusunda harcanılan çabaları koordine eden (birleştiren) bir sistemdir. Kalite kontrolü en iyi kalite için değil en ekonomik kalite için yapılır.(Karayalçın,1986,s.247)

Japon endüstriyel standartları (JIS) kalite kontrolü aşağıdaki gibi tanımlar;(Ishikawa,1995,s.46)

"Tüketicilerin gereksinimlerini karşılayan kaliteli mal ve hizmetleri ekonomik olarak üreten bir üretim yöntemleri sistemi. Modern kalite kontrol istatistiksel yöntemlerden yararlanır ve genellikle İstatistiksel Kalite Kontrol olarak adlandırılır."

Kauro Ishikawa' nın tanımı da şöyledir:

"Kalite kontrol yapmak; en ekonomik, en kullanışlı ve tüketiciyi her zaman memnun eden kaliteli bir ürünü geliştirmek, tasarlamak, üretmek ve bakımını yapmak demektir."

Bu amaca ulaşmak için şirketteki üst yöneticiler, şirket içindeki bütün bölümler ve tüm çalışanlar dahil olmak üzere herkes kalite kontrole katılmalı ve gelişmesine yardım etmelidir.

Genellikle 4 aşamada kalite kontrol fonksiyonu yerine getirilir.

- a) Kalite standartlarının kurulması,
- b) Bu standartlara ne derece uyulduğunun saptanması,
- c) Standartlar dışına çıkıldığı zaman çareler aranması,
- d) Standartların gelişimi için planlı çalışma yapılması.

Kalite kontrolü aynı zamanda yeni konstrüksiyona, imalat metodlarına, muayene esaslarına da yön verir. Üst kademelerin en önemli sorumluluklarından birisi olması bakımından kalite kontrolde tıpkı üretim kontrol, bütçe kontrol, maliyet kontrol gibi bir sevk ve idare aracıdır. Bu bakımdan bütün yönetim alanlarına girer.

Kalite kontrolün sağladığı yararlar ise aşağıdaki gibidir;

a) Doğrudan Yararlar

- Konstrüksiyon ve kalitenin gelişimi,
- Fire ve çalışma masraflarını azaltma,
- Çalışanların moralini düzeltme,
- İmalat hattı tıkanıklıklarını ortadan kaldırma.

b) Yan Yararları

- Muayene metodlarının gelişimi,

- İşçi ücretleri için daha iyi zaman standartlarının saptanması,
- Bozuk parçaların saptanması ve bunların düzeltilmesi gibi konuların maliyeti hakkında bilgilenmek.

Kalite kontrolü, konstrüksiyon, hammadde ve imalat aşamalarının tümünde yaygınlaştırılmalıdır.

Kalite kontrolü yerine getirmedeki bir takım göstergeler ana hatlarıyla şöyle verilebilir;

a) Tüketicilerin gereksinimlerini yerine getirebilen kalitede ürünleri imal etmek için kalite kontrole katılınır. Yalnızca ulusal standartları ya da spesifikasyonları yerine getirme de çözüm değildir. Tamamen yetersizdir.

Japon Endüstriyel Standartları veya Uluslararası Standardizasyon Örgütü (ISO) tarafından kabul edilen uluslararası standartlar veya Uluslararası Elektroteknik Komisyonu (IEC) mükemmel değildir. Tüketici JIS'e uyan bir üründen memnun kalmayabilir. Ayrıca tüketici isteklerinin yıldan yıla değiştiği de akılda bulundurulmalıdır. Endüstriyel standartlarda değişiklik yapılsa bile bunlar genellikle tüketici gereksinimlerine ayak uyduramazlar.

b) Tüketicie yönelme üzerinde durulması gerekir. Şimdiye kadar imalatçılar için ürünlerini tüketicilere satarak onlara iyilik yaptıklarını düşünmek kabul edilebilirdi. Buna "ürün dışarı" tipte bir çalışma tarzı denilebilir. Ishikawa'nın önerisi en çok önemin tüketici isteklerine verileceği bir "piyasa içeri" sistemidir. Pratik olarak imalatçıların tüketicilerin düşünce ve isteklerini incelemelerini ve ürünlerin tasarımını yaparken, üretirken ve satarken bunları dikkate almaları Ishikawa tarafından önerilmektedir. Yeni bir ürün geliştirilirken, bir imalatçı tüketicilerin isteklerini ve gereksinimlerini önceden tahmin etmelidir. "Tüketici kraldır" diye bir söz vardır. Ürünleri seçme hakkı tüketicilerindir.

c) Kalite sözünün nasıl yorumlandığı önemlidir. Yukarıda ki tanımlamalarda da "ürün kalitesi" anlamına gelmektedir. Ancak burada Ishikawa daha geniş bir açıklama vermiştir.

Dar anlamda kalite, ürün kalitesi demektir.

Geniş anlamda kalite; iş kalitesi, hizmet kalitesi, iletişim kalitesi, proses kalitesi, sistem kalitesi, firma kalitesi, hedeflerin kalitesi v.b. gibidir. Her belirtisinde kaliteyi kontrol etmek Ishikawa'nın temel yaklaşımıdır.

d) Kalite ne kadar yüksek olursa olsun, eğer ürün için aşırı fiyat tesbit edilirse müşterinin memnuniyetini kazanamaz. Başka bir deyişle, fiyat hesaba katılmadan kalite tanımlanamaz. Bu, kalite planlaması ve tasarımında önemlidir. Fiyata, kara ve maliyet kontrolüne önem vermeyen kalite kontrol olamaz. Aynı şey üretim miktarı içinde söylenebilir. Eğer bir fabrika kendi üretim miktarı, ıskarta miktarı veya hata sayısı veya gereken yeniden işlemeyle ilgili rakamları elde etmezse hatalı yüzdesini ve yeniden işleme oranını araştırılamaz. Onlar olmadan kalite kontrolle uğraşamaz. Talebi olan bir ürünün yetersiz arzı müşterileri rahatsız edecektir. Aşırı bir arz, emek, hammadde ve enerji israfı olacaktır. Maliyet kontrolü ve kalite kontrol bir madolyonun iki yüzüdür. Etkili maliyet kontrolünde bulunmak için, etkili kalite kontrol yapılmalıdır. Ayrıca kontrol üretim miktarına kadar yayıldığında, eğer hatalı yüzdesi inip çıkarsa veya bir miktarın ıskartaya çıkartılması gerekirse, etkili üretim kontrolü olamaz. Her zaman tam kalite, tam fiyat ve tam miktarda ürün tedarik etmek için çalışılmalıdır.(Ishikawa,1995,s.47)

Kalite kontrole katılmak;

- Esas olarak kalitenin kontrolünden yararlanmak,
- Maliyet, fiyat ve karın bütünleşmiş kontrolüyle meşgul olmak,
- Miktar (üretim, satış ve stok miktarı) ve teslim tarihini kontrol etmek demektir.

Bir şirketin bütün bölümleri ve bütün çalışanları toplam kalite kontrole katıldıkları zaman, maliyet kontrolü ve miktar kontrolünü de içine alan daha geniş anlamda ki kalite kontrolle meşgul olmalıdırlar. Aksi taktirde kalite kontrol dar anlamında bile yerine getirilemez. Bu, Toplam Kalite Kontrole aynı zamanda neden "bütünleşmiş kalite kontrol", "tam katılımcı kalite kontrol" ve "yönetim kalitesinin kontrolü" denmesinin sebebidir.

1.8.2.Kalite Kontrolün Öncüleri

P.B.CROSBY	Kalite Kolejini kurdu, Winter Park, Florida Kalite Maliyetlerini azaltma programını başlattı. Kalite Geliştirme Programı'nda 14 adımı geliştirdi. Kalitenin geniş çapta kullanılan tanımını çıkardı. "Quality is Free" adlı kitabı ve kalite ile ilgili birçok diğer kitap yazdı. "Zero Defects-30" 30 günde denetçi için kalite programını ve denetçinin çalışanları için 8 den 10' a kalite programını geliştirdi.
W.E.DEMİNG	İkinci Dünya Savaşı sırasında Kalite Kontrol Eğitimi geliştirdi. İkinci Dünya Savaşı sırasında Savaş Departmanı için Kalite Kontrolde İstatistiğin Yeri'ni araştırdı. İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra Japonya'ya Kalite Kontrolde İstatistiksel Metodları getirdi. İstatistiksel Kalite Kontrolün, kalite kontrolün ekonomik amaçları ve istatistiksel yönünü belirten tanımını yaptı. Bir işletmenin yönetimi ile ilgili ve de yönetimin kalite ile ilgili sorumluluklarını belirten 14 ilkesini geliştirdi. Kötü kalite ile ilgili olarak iki ayrı sebep (özel,ortak) belirledi ve bunların doğrulanması için gerekli sorumlulukları belirledi.
H.F.DODGE	Western Electric Inspection Departman'ın kurucu üyelerindendir. (Kalite kontrol ve kalite güvencesi ile ilgili teoriler ve metodlar geliştiren bir bölümdür) Özellikleriyle Örnekleme Denetiminin temel kavramlarını geliştirmiştir. Müşteri ve Üretici risklerini belirlemiştir. Savaş departmanı tarafından kalite kontrolde istatistiksel yöntemlerin kullanılabilmesini araştıran grubun bir üyesidir. (grup standart denetim prosedürlerini ve örnekleme tablolarını oluşturmuştur geliştirmiştir.) Western Electric'de Kontrol Çizelge Tekniklerinin geniş çapta uygulanmasını başlatmıştır. Dodge-Romig Örnekleme Denetim Tablolarını nitelik kabul etme örnekleme üzerinde geliştirmiştir. İlk sürekli örnekleme planlarını geliştirmiştir. Atlayan-miktar örnekleme planlarını geliştirmiştir. Zincir örnekleme planlarını geliştirmiştir.

G.D.EDWARDS	Western Electric Inspection Department'ın kurucu üyelerindendir. İkinci Dünya Savaşı sırasında Amerika'daki imalatçı işletmelere İstatistiksel Kalite Kontrolün Kullanımı'nı anlatmıştır.
A.V.FEİGENBAUM	Toplam Kalite Kontrol kavramını geliştirdi. Kalite kontrolün evrimindeki ve tarihindeki 5 aşamayı belirledi.
R.A.FREUND	ASQC komitesinin bir üyesidir. Terminolojideki kesinlik için bu komite Kontrol Çizelgeleri için tanımlar,semboller,formüller ve tablolar hazırlamıştır. Örneklemeye ya da altgrup değişkenliği için Kabul Etme Kontrol Çizelgesini geliştirmiştir.
F.E.GRUBBS	Özelliklerin örneklemeye planları için tablolar geliştirdi.
F.M.GRYNA	Juran ile birlikte; operatörün kişisel-kontrolü kavramını geliştirdi. (Bu kavram ile kontrol çalışma yerinde operatörün kendisine verilmelidir.
H.HOTELLİNG	İkinci Dünya Savaşı esnasında Kolombiya Üniversitesi'nde İstatistiksel Araştırma Grubunun bir üyesi idi. (Bu grup kalite kontrolde ardışık analizleri ve çok değişkenli analizleri geliştirdi.) r^2 istatistiğini geliştirdi.
K.ISHIKAWA	Japonlara kontrol çizelgeleri metodlarını tanıttı. Sebep- Sonuç diyagramlarını geliştirdi. "Kalite Kontrol Çemberlerinin Babası" olarak ilan edildi. Kalite Kontrolde kullanılan histogramların yapısındaki aralıklarla ilgili tavsiyelerde bulundu. Kalite kontrolde parçalanmış çubuk alanlarının kullanımını göstermiştir.
J.M.JURAN	Kalite kontrolde uluslararası uzman olarak ün salmıştır. Western Electric İnspetion Departman'a yardımcı olan bir grup mühendisin üyesidir. Kalitede birçok kavramı geliştirmiştir. Kalitenin genel tanımlarından birini geliştirmiştir. Kalite kontrolde Pareto prensibinin uygulanmasını açıklamasını yapmıştır. Kötü kalitenin kronik ve seyrek alternatiflerini belirterek geliştirmiştir. Gryna ile birlikte operatörün kişisel kontrolünü geliştirmiştir.

E. PEARSON	Uluslararası standardizasyonda ve kalite kontrolde istatistiksel metodların uygulanmasında İngiliz Standartlarını geliştirmiştir. Düşünce eğrilerini geliştirmiştir. Kalite kontrolde dizilerin kullanımını ve özelliklerini göstermiştir.
D.A. QUARLES	Western Electric Inspection Department'ın kurucu üyelerindendir.
H.G. ROMIG	Özelliklerin kabul örnekleme üzerinde, Dodge ile birlikte, Dodge-Romig Örnekleme Denetleme Tablolarını geliştirmiştir.
J. SCANLON	Çalışanların motivasyonu için Scanlon planını geliştirmiştir.
W.A. SHEWHART	W.E.I. Department'ın kurucu üyelerindendir. İlk Kontrol Çizelgelerini geliştirmiştir. İkinci Dünya Savaşı esnasında kalite kontrolde istatistiksel metodların kullanımını araştırarak olan gruplardan birini kurmuştur. Ayrılabilen sebepler kavramını geliştirmiştir. Birinci tip ve İkinci Tip hataların temel kavramlarını geliştirmiştir.
G. TAGUCHI	Deneysel Tasarım prosedürlerini kullanarak kalite geliştirme çalışmaları için metodlar geliştirmiştir.
M.N. TORREY	W.E.I.D.'NİN daha sonraki üyelerindendir.
A. WALD	İkinci Dünya Savaşı esnasında Kolombiya Üniversitesi'nde İstatistiksel Araştırma Grubunun bir üyesidir. Ardışık örnekleme planları, prosedürleri ve tablolarını geliştirmiştir. Ardışık örnekleme planlarında kısaltıcı değeri ileri sürmüştür. Ortalama örnek numaraları için genel ifadeleri geliştirmiştir. Ardışık örnekleme planlarındaki parametrik eğrileri geliştirmiştir.

Şekil 1.4. Kalite Kontrolün Öncüleri. (Banks, 1989, s. 24-26)

1.8.3. Kalite Kontrolün Amaçları

Bir işletmede etkili kalite kontrol uygulaması sonunda gerçekleşmesi istenen amaçlar özet olarak şöyle sıralanabilir;(Kobu,1994,s.469)

- Mamul kalite düzeyinin yükseltilmesi,
- Mamul dizaynının geliştirilmesi,
- İşletme maliyetinde azalma,
- Iskarta, işçilik ve malzeme kalıplarında azalma,
- Üretim hattında ki dar boğazların giderilmesi,
- Personel moralinin yükseltilmesi,
- Tüketicinin parasının karşılığını aldığını görerek memnun olması,
- Ülke ekonomisine olumlu katkılar,
- İşletmenin prestijinin artması,
- İşçi-işveren ilişkilerinde düzelme,

Günümüzdeki anlayışa uygun bir kalite kontrol sisteminin ilk kez kurulmaya başlandığı bir işletmede yukarıdaki amaçlardan bazılarına öncelik verilmesi zorunludur. Kuruluş ve adapte olma güçlükleri gözönüne alınarak başlangıçta sadece birkaç amacın gerçekleşmesine ağırlık vermek yerinde bir politika olur. İlk yıllarda olumlu gelişmeler kaydedildiği takdirde amaçların kapsamı kolaylıkla genişletilebilir. Aslında amaçlar arasında bağımlılık vardır. Dolayısı ile birinde sağlanacak başarının diğerini de olumlu yönde etkilemesi doğal sayılmalıdır.

1.8.4. Kalite Kontrolü Etkileyen Etmenler

Kalite kontrolü çeşitli imalat endüstrilerinden süpermarket, kamu ulaşımı, posta hizmetleri, hastahaneler ve otel yönetimi gibi hizmet endüstrilerine kadar pek çok alanda uygulanmaktadır. Her yaklaşımın ayrıntıları, endüstriler ve işletmelere göre farklılık göstermekteyse de temel ilkeleri aynıdır. Mamul kalitesi genel olarak aşağıdaki etmenler tarafından etkilenmektedir;(Gözlü,1990,s.22)

a) Pazar ve Tüketici Özellikleri: Tüketici istekleri ve gereksinimleri dikkatle analiz edilerek yeni ve islah edilmiş mamuller piyasaya sunulmaktadır. Tüketiciler gereksinimlerini karşılamak amacıyla yeni teknolojilerin ürünü olan bu mamulleri gittikçe artan miktarlarda talep etmektedirler. Bu nedenle piyasalar kapsamı itibariyle büyümeleri yanında sunulan mal ve hizmetler açısından da fonksiyonel olarak uzmanlaşmaktadırlar.

b) Finansal Olanaklar: Birçok alanda görülen rekabet yanında iktisadi bunalımlar nedeniyle firmaların karları azalma göstermektedir. Buna karşın otomasyon ve mekanizasyon nedeniyle yeni teçhizat ve prosesler için finansman gereksinmesi, işletmeleri kalite kontrol maliyetlerinde mümkün olan en yüksek tasarrufu sağlamaya zorlamaktadır.

c) Yönetim: Günümüzün karmaşık işletmeleri, kalite ile ilgili sorumluluğun çeşitli uzman gruplar arasında dağıtılmasını gerekli kılmaktadır. Bu gruplar arasında eşgüdüm sağlanması ve kalitenin sağlanması için yönlendirilmesi görevi, yönetime düşmektedir.

d) İnsan Gücü: Teknik bilginin hızla artarak karmaşıklaşması ve bilgisayar alanındaki gelişmeler, bazı yeni uzmanlara gereksinim göstermektedir. Bunun yanında mamul kalitesinin artan karmaşıklığı nedeniyle her çalışanın kalite için katkıda bulunması zorunluluğu, çalışanların tümünün eğitilmesi ve kalite bilinci ile güdülenmesini gerekli kılmaktadır.

e) Teknoloji: Karmaşıklılaşan mamul kalitesi, ancak ileri teknolojiler ile sağlanmaktadır. Verimliliğin artırılması, maliyetlerin düşürülmesi ve uluslararası pazarlarda rekabet edecek kaliteli mamullerin üretilmesi için teknolojilerin zamanında yenilenmesi, büyük önem taşımaktadır.

f) Malzeme: Üretim maliyetleri ve kalite gereksinimleri, malzemeler konusunda daha fazla duyarlılık gösterilmesini zorunlu hale getirmiştir. Bu amaçla çağdaş araç ve gereçlerle donatılmış muayene ve test laboratuvarlarının kurulması, kaçınılmaz bir zorunluluktur.

g) Makina ve Teçhizat: İstenen kalite düzeyinin sağlanabilmesi için modern makina ve teçhizatın kullanılması temel koşuldur. Bunun yanında iyi kalitenin elde edilebilmesi için makina ve teçhizatın tam kapasite de çalıştırılarak üretim maliyetlerinin düşürülmesi gerekmektedir.

h) Modern Bilişim Sistemleri: Bilgisayar teknolojisinin hızlı evrimi sonunda bilginin toplanması, saklanması ve kullanılması faaliyetleri daha önce akla gelmeyecek şekilde etkilenmiştir. Bilişim teknolojisindeki bu gelişmeler, gerek imalat sırasında ve gerekse imalat sonrasında kalitenin sağlanmasına büyük olanaklar sağlamaktadır.

ı) Kültürel Yapı: Çalışanların kültür yapısı, örf, adet ve gelenekleri kalitenin oluşturulmasında önemli bir etkidir. Kalite kontrol çemberlerinin Japonya'da büyük başarı sağlaması, ancak Japon toplumunun sosyal ve kültürel yapısı ile açıklanabilmektedir.

i) Ülkenin Yasaları: Gerek tüketici korunması ve gerekse standartlaştırma konusunda çıkarılan yasalar, kalite kontrol faaliyetlerinde önemli etkiler meydana getirmektedir.

Mamul kalitesinin gerek teknolojik gerekse teknoloji dışı çeşitli etmenler tarafından etkilendiği görülmektedir. Bu nedenle kalite yönetiminin başarı sağlaması, oldukça zor bir görev olmaktadır. Mamul kalitesi bakımından ünlü firmaların genellikle aşağıdaki özelliğe sahip oldukları görülmektedir.

- Tepe yönetimi, kalite konusunda bilinçli ve belirli bir bakış açısına sahiptir.
- Tüketicilerin gereksinimlerini ve isteklerini karşılamak amacıyla gerek firma içinde gerekse dışında uzun dönemli ve yoğun çalışmalar yapılmaktadır.
- Firmanın kalite sisteminin geliştirilmesi çalışmalarına firma çalışanlarının katkısını artırmak amacıyla eğitim ve yönlendirme faaliyetleri gerçekleştirilmektedir.
- Hataların elenmesi ve sorunlara çözüm yolunun bulunmasını kolaylaştırmak için çalışanlarda güven duygusu oluşturulmasına özen gösterilmektedir.
- Tasarımından satışına kadar mamul geliştirme çalışmalarının tüm aşamalarında kaliteye ilişkin kararlar alınırken, çalışanlar arasında anlaşma kolaylığını sağlamak amacıyla firma çapında sosyal ve teknik bir sistem geliştirilmesine önem verilmektedir.

1.9. Kalite Güvencesi

1.9.1. Kalite Güvencesi Tanımı

Kalite güvencesi bir ürün ya da hizmetin müşteri gereksinimlerini tam ve doğru olarak karşılamasını sağlamak için tüm işletme fonksiyonlarının aynı amaç doğrultusunda biraraya getirilmesidir. (Bozkurt ve Odaman,1995,s.8)

ISO 8402(9005) Kalite sözlüğünde kalite güvencesi “ürün ya da hizmetin kalite için belirlenmiş gereklilikleri karşılamasında yeterli güveni sağlayacak planlı ve sistematik çalışmaların toplamı” olarak belirtilmiştir. Aşağıdaki açıklamalar tanıma açıklık getirmek amacıyla yapılmıştır.

a) Belirlenmiş gereklilikler kullanıcının gereksinimlerini bütünü ile yansıtmadıkça, kalite güvencesi sağlanmamış olacaktır. Kalite güvencesinde ilk adım, müşteri gerekliliklerinin tam ve doğru olarak anlaşılmasıdır.

b) Etkinliğin sağlanması için kalite güvencesi üretim, montaj ve muayene işlemlerinin denetimleri ve doğrulamaları çalışmalarında olduğu gibi, amaçlanan uygulamalar için spesifikasyon ya da tasarım uygunluğunu etkileyen faktörlerin sürekli olarak değerlendirilmesini gerektirir.

c) Güven sağlama çalışmaları kayıtlarla desteklenmelidir.

d) Bir organizasyonda kalite güvencesi sistemi bir yönetim aracı olarak işlev görür. Sözleşmeli durumlarda ise bu sistem müşteriye güven sağlar.

Kalite güvencesi bir işletmenin bütün fonksiyonlarının toplam olarak bütünleştirilmesini ve kontrolünü gerektirir. Yalnızca muayene ile kalite elde edilemez, kalite müşteri gerekliliklerinin yayımlandığı aşamada tasarımılandırılmalıdır. Bu duyarlı kalite oluşturmaları çalışmaları üretim planlama imalat ve sevkiyat ile satış sonrası aşamalarda da sürdürülmelidir.

1.9.2. Kalite Güvence Sisteminin Gerekliliği

Endüstri çağının ilk dönemlerinde ürünlerin kalitesine ilişkin beklentiler fazla değildi. Ancak kalite yükseldikçe müşterilerin beklentileri de arttı ve kalite kontrol bir zorunluluk haline geldi. 20.yüzyılın başlarında kalite kontrol istatistik ve bilimsel yaklaşım sayesinde somut bir disipline dönüştü.

Kalite kontrol uygulamasının bilimsel dolayısıyla ölçülebilir temellere oturtulması ile bir ürünün kalitesi belli kriterlerle ifade edilebilir oldu. Bu kriterlerin en yaygın olarak kullanılanı KKD, kabul edilebilir kalite düzeyi (AQL:Acceptable Quality Level) oldu. KKD, müşterinin tolere edeceği hata (veya hatalı) yüzdesidir. Bu nedenle daha doğru bir ifade KHD (Kabul edilebilir Hata Düzeyi) olurdu. Örneğin, teslim edilen ürünün % 98'inin normlara uygun olması, müşterinin o partiyi kabul etmesini gerektirmesi gibi.

Kalitenin yukarıda açıklandığı şekilde temin edilmesi birçok sakıncayı da beraberinde getirir. Bunlar; (Ishikawa,1993,s.29)

a) Kalite Kontrol (muayene) pahalı bir iştir. Belli aralıklarla numune almak, bunları muayene etmek, analizler yapmak, vs. emek, para ve zaman gerektirir.

b) Özellikle son kontrolde yapılan hatanın telafisi güçtür, zira hatalı ürünler müşterinin eline geçtikten sonra olan olmuştur. Hata telafi edilse de bu işlem pahalı olabileceği gibi imaj ve müşteri kaybına sebep olabilir.

c) Bazı ürünleri tahrip etmeden muayene etmek imkansızdır. Örneğin malzemenin yapısı, dayanıklılığı, veya deformasyonu söz konusu olduğunda muayene edilen ürün sevkedilemez hale gelebilir.

d) Kalite kontrol bazen çok uzun süreleri gerektirir ve bu nedenle ürün veya girdi stokları aşırı yüksek seviyelere çıkabilir.

e) Özellikle çok sayıda girdi ile çalışan üretim sistemlerinde satın alınan ürünlerin kalitesini kontrol etmek, teknolojik, pratik ve ekonomik nedenlerle mümkün olmayabilir.

f) KKD yüzdelerden bindelere, yüzbindelere veya milyondalara düştükçe örnek büyüklüğü ölçülemeyecek derecede artar ve muayene fiilen imkansızlaşır.

g) Örnekleme yolu ile % 100 kalite (sıfır hata) hiçbir zaman güvence altına alınamaz. % 100 kalite kontrol ise genelde çok pahalı bir yöntemdir.

İşte bütün bu nedenlerden dolayı kaliteyi güvence altına alan bir sisteme ihtiyaç vardır.

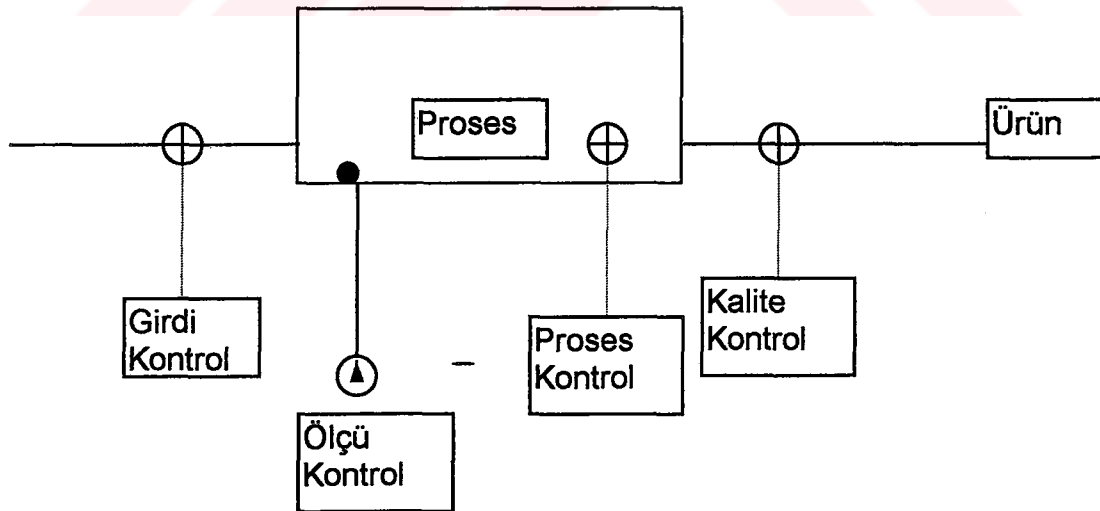
Kalite kontrol ile Kalite güvencesi arasındaki en önemli fark, birincisinin ürün üzerinde ikincisinin ise üretim sistemi üzerinde odaklanmasıdır. Başka bir ifade ile, fark “üründe kalite özellikleri” ile “sistem özelliklerinin” sağlanması ile açıklanabilir.

Kalite kontrolün “iş işten geçtikten sonra etkisini gösterdiğini, yani ürün üretildikten sonra gerçeği meydana çıkarmayı hedeflediğini söyleyebiliriz. Yapılan sadece “kontrol”dur.

Kalite güvencesi ise “sistem” üzerinde gerçekleştirildiğinden, kaliteyi sağlamaya dönüktür. İşlem yapıldıktan sonraki sonuçlara değil, işlemin doğru yapılmasına yöneliktir. Bu ifadelerden kalite kontrol ve kalite güvencesinin birbirinin zıddı olduğu anlamı çıkarılmamalıdır. Bazı durumlarda kalite güvencesini sağlamada muayene işlemine başvurmak yararlı ve kaçınılmaz olabilir. Bu anlamda kalite güvencesi muayeneyi de içeren daha geniş bir kaliteyi sağlama yöntemidir.

1.9.3. Kalite Güvencesinin Gerekli Olduğu Faaliyetler

Önceleri ürünün muayenesi ile başlayan kalite kontrol çalışmaları, daha sonra üretim aşamasına ilerlemiş ve kalitenin kontrol edilmesi kavramından, kalitenin üretilmesi anlayışına geçilmiştir. Ancak, üretim ifadesi dar anlamda kullanıldığında bu da yeterli bir güvence sağlamamaktadır. Kaliteyi sadece üretim prosesi değil, tüm prosesler etkiler.(Kavrakoğlu,1993,s.30-32)



Şekil 1.5. Kaliteyi Etkileyen Öğeler.

Şekildeki basit prosesi bile örnek olarak alsak, ürünün kalitesinde pek çok unsurun etkili olacağını tahmin edebiliriz. Bunlar;

- Girdi(Girdiler)
- Ölçü cihazları
- Kontrol cihazları
- Proses donanımı
- Muayene donanımı
- Muayene yöntemi (prosedürler,talimatlar,vs)
- Proses kontrol yöntemi (prosedürler, talimatlar.vs.)
- Ürünün özellikleri (muayene ve deney imkanları; sonuçların yorumlanabilirliği, vs.)
- Prosesin özellikleri (kontrol edilebilirliği; ölçüm olanakları; ölçümlerin proses değişkenlerinin gerçek değerlerini ölçme olanağı, vs.)
- Çevrenin kontrolü (sıcaklık, toz, rutubet, titreşim, hava akımları, vs.)

Bu sayılanlar ürün kalitesini doğrudan etkileyen faktörlerdir. Eğer bunların da kalitesini güvence altına almak gerekirse ki çağdaş anlayış bu doğrultudadır - o zaman;

- Tedarik süreçlerini (hammadde,yardımcı maddeler,malzemeler,vs.)
- Personel temini ve eğitimi
- Bakım - onarım sistemlerini (tüm donanım, ölçü ve kontrol cihazlarının)

- Malzeme yönetimi, üretim planlama ve kontrol sistemlerini
- Depolama, ambalajlama ve sevk yöntemlerini
- İletişim, evrak düzenleme, etiketleme, izleme, vb.sistemleri
- Düzeltme, sınıflandırma, onarma faaliyetlerini
- Müşteri ve pazar analizlerini; şikayet, reklamasyon vb. gibi olayları izleme ve değerlendirme yöntemlerini
- Mühendislik ve proses geliştirme yöntemlerini
- Tasarım ve ürün geliştirme sistematığını

kaliteyi güvence altına alacak şekilde düzenlemek gerekmektedir. Başka bir ifade ile dar anlamli kalite güvencesinden hareket ile, tüm faaliyetleri kapsayan bir kalite güvence sisteminin gerçekleştirilmesi söz konusudur.

1.9.4. Kalite Güvence Sisteminin Kurulması

Bir kuruluştaki yeterli bir kalite güvence sisteminin oluşturulması oldukça kapsamlı ve titiz bir çalışmayı gerektirir. Böyle bir çalışma bir proje anlayışı içinde ele alınmalıdır. (Kavrakoğlu,1993,s.47-50)

- **Yönetici Eğitimi**

Çalışmalara başlamadan önce, başta tepe yöneticisi olmak üzere tüm yöneticilerin bir temel eğitimden geçmeleri gerekir. Bu eğitimi kalite güvence sistemi konusunda teorik ve pratik deneyimi olan bir uzmanın vermesi gerekmektedir. İki veya üç gün sürecek bu eğitimde, konu özlü biçimde anlatılır.

- **Organizasyon**

Kalite güvence sistemi konusunda eğitim almış olan yönetim bu konuda bir örgütlenmeye gider. Şirketin büyüklüğüne ve işin kapsamına orantılı olarak bir organizasyon gerçekleştirilir. Ürün ve proses sayısı ile kalite hedefleri projenin kapsamını belirleyecektir. Projeyi genel müdüre doğrudan bağlı bir üst düzey yöneticinin yürütmesi tercih edilir. Her departmanda en az bir kişi kendi biriminde bu konu ile sorumlu tutulmalıdır. Kimi kuruluşlar kalite güvence sistemi kurma işlemini bütünü ile bir danışmana vermektedirler. Böyle bir uygulama çeşitli sakıncalar doğurabilir. Örneğin kurulan sistem yetersiz kalabilecek ya da kurulması çok uzun bir süre alabilecektir.

- Ön değerlendirme

Kalite güvence sistemi projesinde görev alan yönetici ve teknik elemanlar bir “iç denetim” uygulayarak mevcut durumu tesbit ederler. Bu ön değerlendirme sonuçlarına göre sistem geliştirme projesi şekillenecek ve eksikler daha net bir biçimde anlaşılmış olacaktır.

- Planlama

Kalite güvencesi sisteminde tüm fonksiyonlar ve bunların içereceği faaliyetler bir bütün olarak ele alınır, ilişkileri belirlenir ve aşamaları saptanır. Ön değerlendirmede de ortaya çıkan öncelikler ışığında kapsamlı bir plan yapılır.

- Uygulamanın değerlendirilmesi

Üst yönetimce onaylanan planın uygulaması periyodik olarak değerlendirilir. Bu değerlendirmenin nasıl yapılacağı, kimlerin katılacağı ve değerlendirme sonuçlarının nasıl uygulamaya dönüştürüleceği de ayrıca belirlenir ve ilgililere duyurulur. Değerlendirmede danışmanın da bulunması gereklidir.

- İç denetim

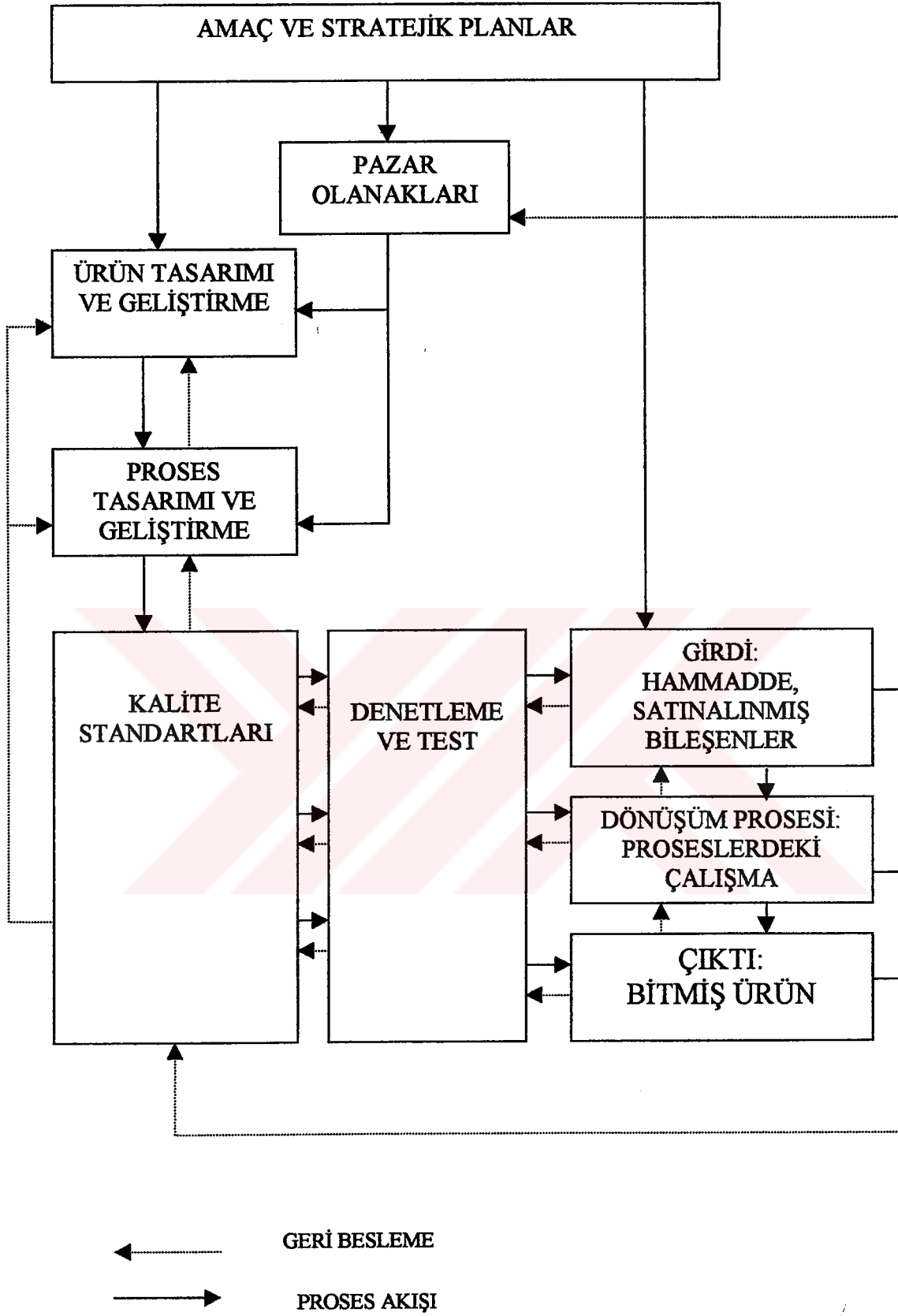
Sistemin tüm birimlerde ve bütün ögeleri ile uygulandığına kanaat getirildiğinde bir denetim uygulaması yapılır. İç denetimin temel amacı kuruluşun dış denetime hazır hale gelip gelmediğini sınamaktır.

- Dış denetim

Kuruluş iç denetimin sonuçlarını değerlendirir, eksiklikleri veya yanlışları varsa onları düzeltir, ve böylece dış denetime hazır olur. Dış denetim müşteri tarafından, müşterinin görevlendirdiği bir denetçi kuruluş tarafından ya da sistemi belgelendirme amacı ile gelecek olan bir denetçi tarafından gerçekleştirilebilir. Belgelendirme için yapılacak denetim belli bir prosedüre tabidir.

- Gelişme

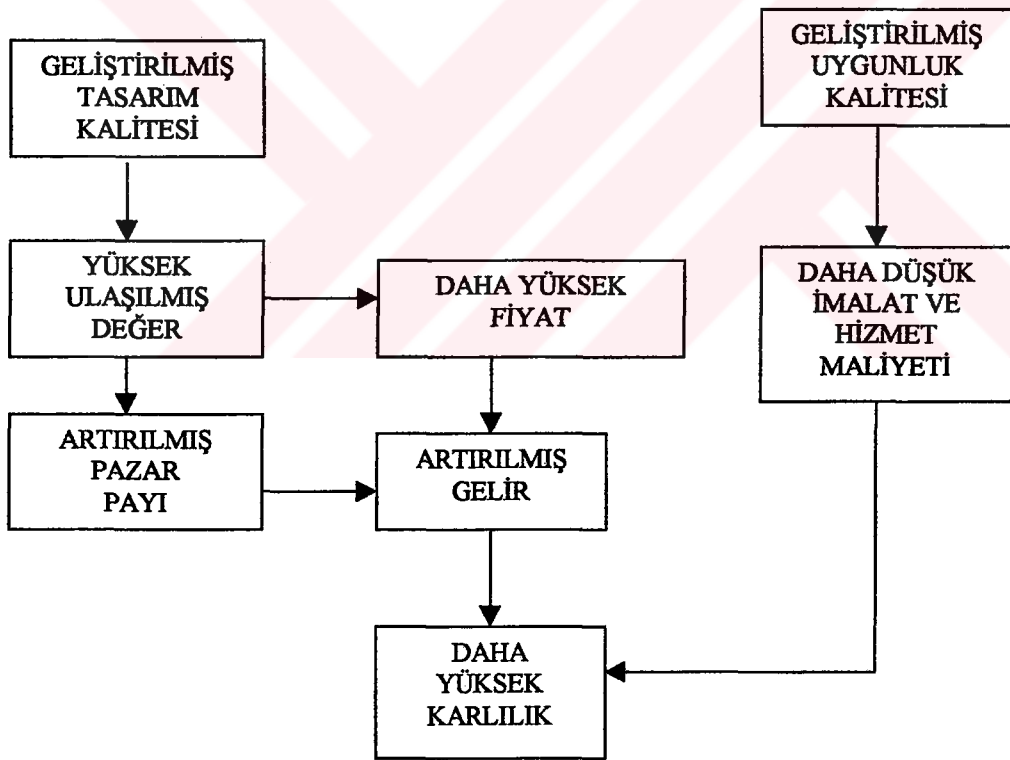
Kalite Güvence sistemini tatminkar bir noktaya getirmiş olan bir kuruluş üç ihtimalle karşı karşıyadır. Sistemi aynen koruyabilir; geliştirebilir; veya ihmal sonucu geriye götürebilir. Geriye gitmese bile sistemi aynen korumak yeterli olmayacaktır. Rakipler sürekli olarak geliştiklerinden kuruluşunda kendisini yenilemesi gerekir. Bu nedenle belli periyotlarla yönetimin sistemi gözden geçirmesi ve sürekli gelişmesi için bir plan uygulaması şarttır.



1.6. Kalite Kontrol Sistemleri. (Williams,1990,s.40)

1.9.5. Kalite Güvencesinin Ekonomisi

Karlılık, kalite ile devam ettirilebilir. Bir organizasyonun finansal performansı ağırlıklı olarak organizasyonun ürünlerinin tasarımının kalitesine ve uygunluk kalitesine bağlıdır. Bir ürünün pazar yerindeki değeri tasarımın kalitesi ile belirlenmektedir. Performans, özellikler ve güvenilirlik gibi unsurlardaki gelişmeler firmanın kalite ününü ve ürünün görülen değerini artıracaktır. Böylece firma daha yüksek fiyat isteyebilecek ve artırılmış bir pazar payına sahip olacaktır. Geliştirilmiş uygunluk düşük üretim ve servis maliyetlerine dayanmaktadır. Tasarım ve uygunluğun geliştirilmiş kalitesinin net etkisi artırılmış karlılıktır. Bununla birlikte yüksek tasarım ve uygunluk kalitesine ulaşabilmek için firma; kalite sistemini devam ettirerek ve geliştirerek maliyetlere maruz kalmalıdır. (Evans and Lindsay,1989,s.29-31)



Şekil 1.7. Kalite ve Karlılık.

a) Tasarım Ekonomisinin Kalitesi

Ürünler; belirli tipteki müşterilerin durumuna uygun olarak ve firmanın amaçlarıyla da uyumlu bir şekilde olacak şekilde tasarlanırlar. Tasarımın kalitesi bir bölümüyle stratejik pazarlama kararlarıyla yönetilmektedir. Tasarımın kalitesi arttıkça ve malzeme ve teçhisat üretimde daha iyi kullanıldıkça, ürünün pazar yerindeki değeri yükselecektir. Örneğin bu tasarım prosesinde daha fazla çaba harcanarak sağlanabilir.

Geleneksel ekonomi bize tasarım kalitesinin optimum seviyesinin marjinal fayda ile marjinal maliyetin eşit olduğu zaman veya marjinal fayda ile marjinal maliyet arasındaki farkın maksimum olduğu zaman olacağını göstermektedir. Böyle bir teorinin pratikte uygulanması çeşitli nedenlerden dolayı zordur.

İlk olarak hem fayda hem de maliyet eğrilerine pratikte değer biçilmesi zordur. İkinci olarak tasarımın kalitesinin ölçülebilmesi çok zordur. Özellikle tek bir kriter sözkonusu olursa. Üçüncü olarak da müşterinin davranışının karmaşık görünümü dikkate alınmamıştır. Ekonomik teori; belirli bir seviyedeki talebin, ürünün stok miktarı yükseldikçe, fiyatın azalacağını belirtmektedir. Tam tersinde ise artacağını söylemektedir. Kalitenin rekabetçilik üstünde oldukça önemli etkisi vardır, buna rağmen kesin bir etki belirli değildir.

Tasarımın kalitesinin daha iyi olması; uzun zamanlı olarak daha iyi pazar payı, daha yüksek fiyatlar isteyebilme yeteneği, artırılmış müşteri memnuniyeti ve artırılmış gelir ve karlılığa götüren çoğaltılmış ün demektir.

b) Uygunluk Ekonomisinin Kalitesi

Kalite maliyetleri, bir üretim sisteminde spesifikasyonlara uygunluğu garanti eden her bir aktivite tarafından oluşmaktadır. Bu maliyetler genellikle kalite güvence maliyetleri olarak adlandırılmaktadır. Öte yandan spesifikasyonlara uygunluktaki başarısızlık kötü kaliteye dayalı olarak kayıplara yol açacaktır. Düşük kalite olarak hurda, yeniden yapma ve garanti ayarlamaları örnek olarak verilebilir. Uygunluk kalitesi arttıkça (bu hatalı üretilen ürünlerin yüzdelерinin ölçülmesi ile elde

edilebilir.) geliştirilmiş kalite güvencesi sonucunda, kalite güvence maliyetleri yükselecek ve uygunsuzluğun neden olmuş olduğu maliyetler azalacaktır. Dikkatli bir ekonomik bakış açısından, uygunluğun optimal seviyesine ulaşan bir kimse organizasyondaki toplam maliyetleri minimize eder.

Toplam maliyetler; kontrolü hafifleterek ve kalite seviyesinde az miktarda indirmeye giderek azaltılabilir.

Birçok Japon firması, buna rağmen görünüşe bakılırsa, hataları sıfıra indirmeye girişiminde ekonomik eğilimleri dikkate almamaktadır. Gerçekte onlar pazar payındaki artışlara ve müşteri kabullerindeki “aşırı” kalite kontrol maliyetlerini dengelemeye güvenmektedirler. Bu stratejik karar, büyüyen pazarlarda daha iyi çalışmaya ve küçülen pazarlarda daha az çalışmaya dayanmaktadır.

Yine de açıktır ki, kalitenin geliştirilmesi ya da azaltılması ürüne olan talebi önemli şekilde değiştirmektedir.

Üretimde otomasyonun artırılmış kullanımı üretim maliyetleri ve kalite üzerinde önemli etkileri olmuştur. Bilgisayarlı kalite kontrol prosedürleri ve geliştirilmiş destek sistemleri kalite güvence programlarının maliyetlerini düşürmektedir. Örneğin on-line proses kontrolü ve görsel sisteme dayalı denetim. Hsiang ve Lee ayrıca bir firma için en iyi stratejinin sürekli olarak kalitenin iyileştirilmesi (kaizen) olduğunu belirtmişlerdir. Bu sıfır hataya ulaşmaya çalışmaktır.

Uygunluk kalitesi ile birleştirilmiş olan maliyetler tasarım kalitesi ile birleştirilmiş olanlardan daha kolay bir şekilde ölçülebilir ve analiz edilebilir. Bir kalite maliyeti programı oluşturmak için birisi maliyetleri ortaya çıkaran aktiviteleri incelemeli, onları ölçmeli, rapor etmeli ve analiz etmelidir. Böylece iyileştirilmesi (geliştirilmesi) gereken alanlar belirlenmiş olacaktır.

1.9.6. Kalite Güvence Sistemi Olarak ISO 9000

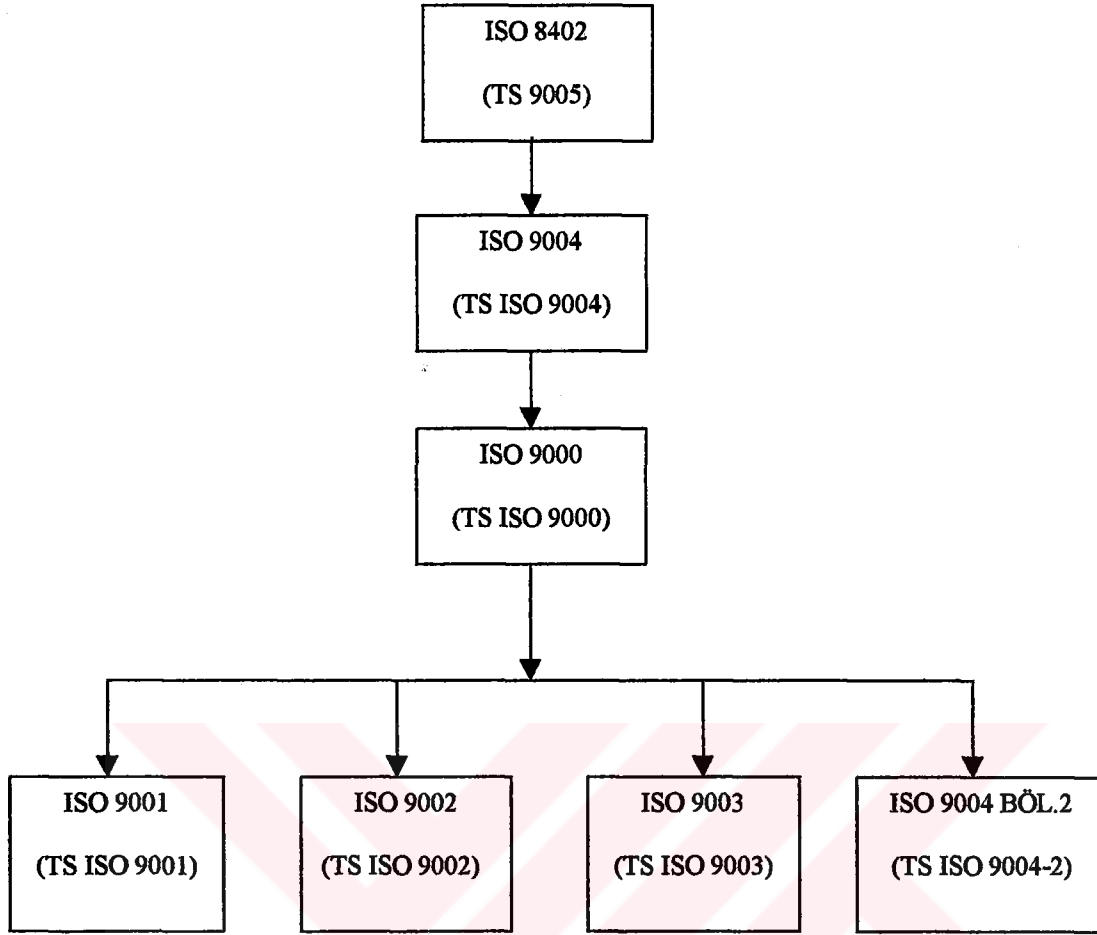
ISO 9000 kalitenin güvence altına alınabilmesi için uluslararası standartlar serisidir ve Toplam Kalite Yönetiminin bir alt parçasıdır. Normlar ağırlıklı olarak, spesifikasyonların genel tanımları ile birlikte prosese yöneliktir.

Standartların temel prensipleri aşağıda belirtilmiştir;

- Organizasyonun açık kalite amaçları belirtilmiş olmalıdır.
- Herkes arasında açık bir anlaşılabilirlik ve uygunluk olmalıdır.
- Organizasyonda istenilen kalite düzeyine ulaşabilmek için yeterli derecede kaynak olmalıdır.
- Organizasyon hangi proseslerin ve kaynakların kaliteyi sağlamada gerekli olduğunu belirlemede özgürdür.
- Bütün proses ve sistemler değerlendirme ve gerekli olduğu durumlarda değişiklik ile kontrol altındadır.
- Kalite güvencesi için gerekli olan herşey doküman haline getirilmiştir.
- Kalite kayıtları kalite güvencesini kanıtlamak ve bilgi analizi için yardım sağlar.

Kalite güvence sistemine sahip olduğunu kanıtlamak isteyen firmalar denetçi bir kuruluşa başvurarak dış denetim alırlar. Eğer bu denetçi ISO standartlarına uygunluğun sağlandığını görürse, bu kuruluş ISO belgesi ile ödüllendirilir. (CEDEFOP,1996,s.29)

ISO 9000 serisi standartlarının temel olanları ve Türk Standardı olarak karşılıkları şekilde verilmektedir.



Şekil 1.8. ISO 9000 Serisi Standartlarının Temel Dökümanları.

Bunlardan ISO 9001, ISO 9002 ve ISO 9003 standartların uygulanmasıdır. Standartların en kapsamlısı ISO 9001'dir. ISO 9004 ise kalite sistemini uygulamaya yönelik yazılmış olan bir rehberdir.

ISO 9001 – Tasarım, Üretim, Montaj ve Hizmet üreten şirketlere

ISO 9002 - Sadece üretim ve montaj yapan şirketlere,

ISO 9003 – Sadece muayene ve test yapan şirketlere uygulanabilir.

En kapsamlı standart olan ISO 9001’de kalite sistemine ait aşağıda sıralanan 20 eleman yer almaktadır.

- Yönetimin sorumluluğu
- Kalite sistemi
- Sözleşmenin gözden geçirilmesi
- Tasarım kontrolü
- Doküman kontrolü
- Satınalma
- Alıcının tedarik ettiği ürünler
- Ürün tanımlama ve izlenebilirlik
- Proses kontrolü
- Muayene ve test
- Muayene ölçü ve test cihazları
- Muayene ve test durumu
- Uygun olmayan malzemelerin kontrolü
- Düzeltme faaliyetleri
- Taşıma, depolama, paketlenme ve teslim
- Kalite kayıtları

- Şirket içi kalite denetimleri
- Eğitim
- Hizmet
- İstatistik teknikler

İkinci standart olan ISO 9002 ise tasarım kontrolü ve hizmetin dışında sadece üretim ve montaj yapan şirketler için uygulanır ve yukarıda sıralanan elemanlardan 18 adedini içerir.

ISO 9003 ise sadece son muayene ve test işlemi yapan şirketlere uygulanabilir. Dağıtım şirketlerinin örnek gösterilebileceği bu türdeki şirketler genellikle üretim ve montaj işlemi yapmazlar. ISO 9003’de yukarıda sıralanan elemanlardan 3,4,6,7,9,14,17 ve 19 olarak gösterilenler yer almaktadır.

ISO 9004 sadece bir rehber niteliğinde olup diğer ISO 9001, ISO 9002 ve ISO 9003 de tanımlanan sistemlerin uygulama yöntemlerini anlatır.(Torun,1994,s.18-19)

1.9.7. Toplam Kalite Kontrol Kavramı

Toplam Kalite Kontrol kavramı Dr. Armand V. Feigenbaum tarafından ortaya atıldı. Dr Feigenbaum 1950’li yıllarda New York’taki General Elektrik kurmay merkezinde kalite kontrolden sorumlu firma yöneticisi ve ayrıca firma çapında imalat işleri ve kalite kontrol yöneticisi olarak hizmet vermiştir. Toplam Kalite kontrolle ilgili makalesi “ Industrial Quality Control” ün Mayıs 1957 sayısında yayımlandı, bunu 1961’deki “Toplam Kalite Kontrol: Mühendislik ve Yönetim” adlı kitabı izledi.

Feigenbaum’a göre Toplam Kalite Kontrol “tüketici isteklerini en ekonomik düzeyde karşılamak amacı ile, işletme organizasyonu içindeki çeşitli grupların, kalitenin geliştirilmesi, korunması, iyileştirilmesi yolundaki çabalarını birleştirip koordine eden etkili bir sistem” olarak tanımlanabilir. Toplam Kalite Kontrol; pazarlama, tasarım, imalat, muayene ve yükleme bölümleri dahil olmak üzere bütün

bölümlerin katılımını gerektirir. Bir şirkette, herkesin görevi olan kalitenin hiç kimsenin görevi olmama haline dönüşeceğinden korkan Feigenbaum, toplam kalite kontrol, tek uzmanlık alanı ürün kalitesi ve tek çalışma alanı kalite kontrol işleri olan iyi örgütlenmiş bir yönetim işleviyle desteklenip işleyecek hale getirilmelidir, fikrini ileri sürdü. Batı tipi profesyonelliği, onu, kalite kontrol uzmanları tarafından yürütülen kalite kontrolü desteklemeye yöneltmiştir. (Ishikawa,1995,s.92-96)

Japonların yaklaşımı Dr.Feigenbaum'un yaklaşımından farklıdır. Japon yönetimini gösterebilmek için firma çapında kalite kontrol terimi kullanılmıştır. Toplam Kalite Kontrol (Firma Çapında Kalite Kontrol) ne demektir. Bu sadece şirketin bütün bölümlerindeki her bir elemanın kalite kontrolü öğrenmesi, uygulaması ve çalışmalara katılması demektir. Feigenbaum'un önerdiği gibi yalnızca her bölüme kalite kontrol uzmanları yerleştirmek yeterli değildir, daima her bölümdeki herkesi eğitmek ve bunların her birinin kalite kontrole katılarak, gelişmesine yardımcı olmasını sağlamaktır.

Kalitenin tüketici istek ve beklentilerinin belirlenmesi ile başlayan, tasarım, hammadde, üretim, denetim, sevkiyat, servis gibi bir işletmenin tüm faaliyetlerin ortak ürünü olduğu gerçeğine uygun olarak, kalite kontrolü da tüm bu faaliyetlerin, amaç, yüksek kalite ve düşük maliyet olmak üzere, yönlendirilmesi ve denetlenmesi çabalarından oluşmaktadır.

Kalitenin en önemli üç yönü; kalitenin yaratılması, korunması ve geliştirilmesidir. Kalitenin yaratılması ve geliştirilmesinin ekonomiklik koşulu altında ve bir sistem anlayışı içinde ele alınması gereklidir. Kalitenin üretilmesinde iletişim, etkileşim ve entegrasyon büyük önem taşır. Toplam Kalite Kontrol üretimin tüm aşamalarında İstatistik Kalite Kontrol Yöntemlerinin uygulanması ve hataların oluştukları noktalarda giderilmesidir. Böylece hataların üretim hattında ilerlemesi önlenmekte, hatalı ürünlere yapılan masrafta ortadan kalkmakta dolayısıyla maliyetler düşmektedir. Ancak sadece kontrol yapılarak kalite üretilemez. Dolayısıyla planlama, kontrol ve iyileştirmeyi de içerecek şekilde tüm elemanları arasındaki etkileşimin sağlandığı bir sistem mevcut olmalıdır. Kalitenin üretilmesinde, çalışanlarda dahil olmak üzere, işletme içinde birbirini etkileme konumunda olan tüm olgular dikkate alınmalıdır.

Toplam Kalite Kontrol sözcüklerini irdelersek; (Boran,1994,s.4-5)

Toplam sözcüğü, sistem toplamıdır. Çünkü

- Tüm çalışanların katılımını,
- Tüm çalışanların hedef ve fikir birliğini içerir.
- Yapılan işlerin tüm yönlerini kapsar.
- Sadece üretim ve hizmette değil tüm alanlarda kullanılır.

Kalite sözcüğü, müşteri isteklerini karşılayabilmek için şart olan;

- Yönetim kalitesini,
- İnsan kalitesini,
- Yapılan işin kalitesini,
- Ürün ve hizmet kalitesini, kapsamaktadır.

Kontrol sözcüğü ise,

- Hataların ayıklanması yerine hataya neden olan faktörlerin belirlenmesini,
- Hataların tekrarlanmasını önlemeye yönelik sistemlerin geliştirilmesini,
- Ana noktaların kontrolünü,
- Genellemelerden kaçınarak, tüm verilerin sağlıklı, rakamsal ve görsel olarak ifade edilmesini,
- Uygulamaların mutlaka yerinde izlenmesini kapsamaktadır.

Toplam kalite kontrolün gerçekleştirilmesi dört temel işlemle mümkün olmaktadır.(Gözlü,1990,s.11)

- **Standartların kurulması:** Mamul standardıyla ilgili olarak kalite ile maliyet, performans, güvenlik ve güvenilirlik ilişkilerinin belirlenmesi.
- **Uygunluğun sağlanması:** İmal edilen mamülün veya sunulan hizmetin sözkonusu standartlara uygunluğunun araştırılması.
- **Düzeltilici eylemlerin yerine getirilmesi:** Tüketici doyumunu etkileyen pazarlama, tasarım, mühendislik, üretim ve bakım gibi etkenlerle ilgili sorunların ve bunların nedenlerini düzeltilmesi.
- **Geliştirme çalışmalarının planlanması:** Maliyet, performans, güvenlik ve güvenilirlik ile ilgili standartların iyileştirilmesi ve geliştirilmesi için sürekli çaba harcanması.

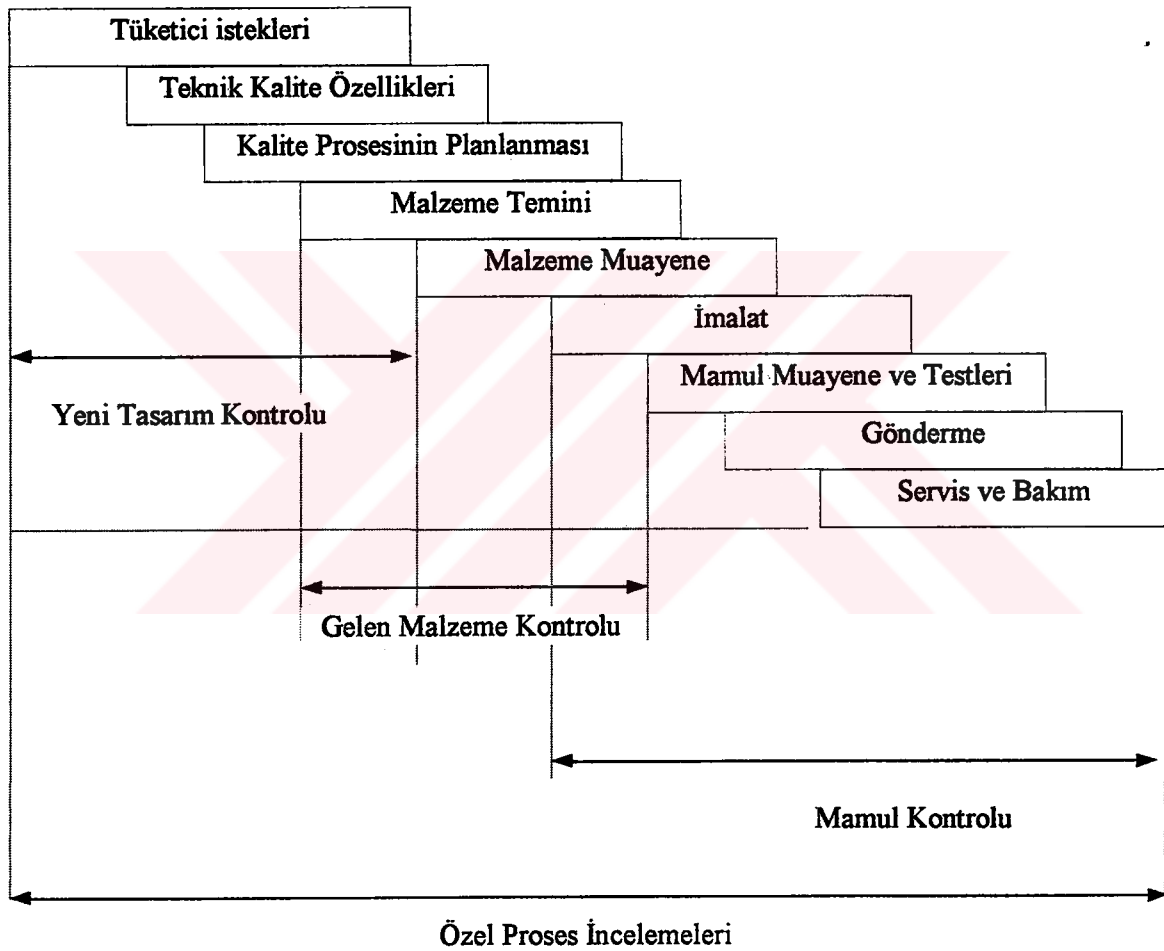
1.9.8. TKK'NIN Aşamaları

TKK'nın üretim sisteminin her yerinde rastlanılan faaliyetlerden oluştuğunu belirtmiştik. Bu faaliyetleri, normal akış düzeni içinde şekil 1.9'daki diyagramda görüldüğü gibi sıralayarak gruplamak mümkündür. Buna göre TKK üç ana aşamada gerçekleşmektedir.

- **Yeni dizayn kontrolü :** Tüketici ihtiyaçları, satın alma gücü ve pazar özellikleri ile teknolojik olanaklar gözönüne alınarak mamulün kalitesini belirleyen teknik spesifikasyonlar ve prosesler tesbit edilir.
- **Gelen Malzeme Kontrolü :** Mamulde kullanılan hammadde, yarı mamul, parça ve malzemelerin istenilen niteliklerde olup olmadığının tespiti. Tedarik satın alma ünitesinin görevidir. Fakat kalite spesifikasyonlarının belirlenmesi ve malzeme kabulü KK'nın sorumluluğundadır.

- **Mamul Kontrolü :** İmalatın önceden tayin edilmiş bulunan çeşitli aşamalarında yarı mamul ve mamullerin kalite spesifikasyonlarına uygunluğunun kontrolü ve gerekli hallerde ilgili ünitelerin zamanında düzeltici kar almalarını sağlayacak şekilde uyarılmasıdır.

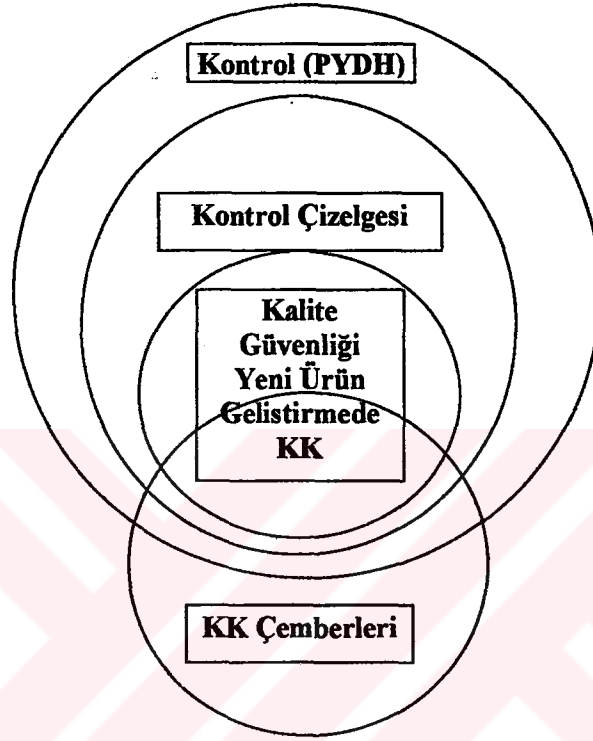
Özel proses etüdları üç ana aşamayı kapsayan bir çeşit geri besleme fonksiyonu niteliğindedir. Dizayn, tedarik ve üretim aşamalarında görülen aksaklıkların giderilmesi için gerekli araştırma ve geliştirme faaliyetlerinden ibarettir. (Kobu, 1994, s. 467)



Şekil 1.9. Üretim Sürecinde Toplam Kalite Kontrol'un Aşamaları.

Batı'daki kalite kontrol tanımının içine her zaman ürün kalitesinin kontrolü ve hizmet kalitesinin kontrolü birlikte girmiştir. Bu nedenle kalite kontrol, mağazalarda, hava yollarında ve bankalarda da uygulanmaktadır. Bu sağlam bir yaklaşımdır.

Toplam Kalite Kontrol'un özü, dar anlamda şirketin yeni ürünleri için kalite kontrolün iyi yapılması demek olan kalite güvenliğini içine alan merkezdeki halkada bulunur. Üretilmiş bir malın olmadığı hizmet sektöründe, kalite güvenliği sunulan hizmetin güvenilir olması demektir. Yeni mevduat hesapları, ya da yeni sigorta sözleşmeleri gibi yeni hizmetler geliştirilirken kalite sağlanmalıdır.



Şekil 1.10. Firma Çapında Kalite Kontrol.

Kalite kontrol, iyi kalite ve iyi hizmetin anlamları açıklık kazandıktan sonra, ikinci halka devreye girer. Bu halka iyi satış etkinliklerini nasıl yaratmalı, satıcılar daha iyi bir duruma nasıl getirilebilir, büro daha verimli nasıl çalıştırılır, yan sanayicilerle daha verimli iş nasıl yapılır. Sorularını da içine alan daha geniş anlamda bir kalite kontrolünü gösterir.

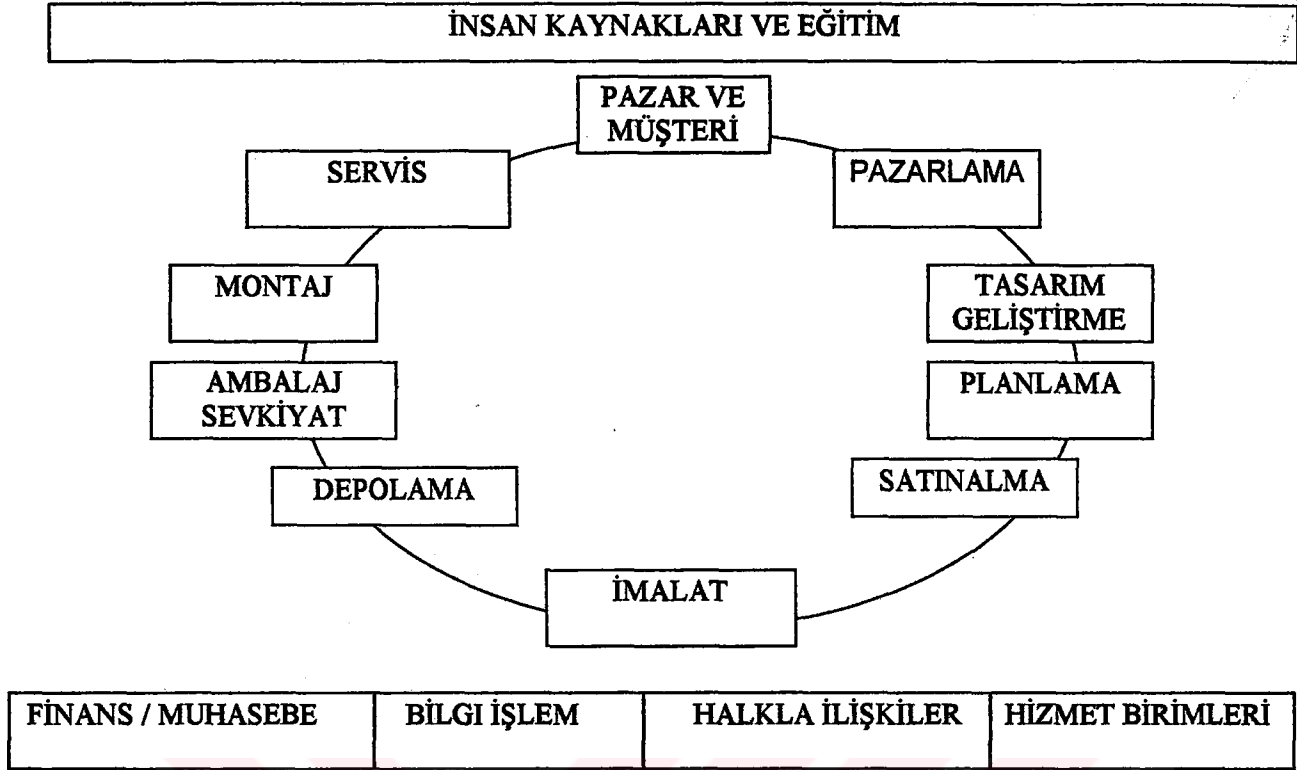
Anlam daha da genişletilirse üçüncü bir halka oluşur. Bu halka işin bütün evrelerinde kontrolün etkili bir biçimde yapılması gerektiğini vurgular ve bütün seviyelerde hataların tekrarını önlemek için sürekli olarak tekerleğini döndüren PYDH (planla, yap, denetle, harekete geç) çemberinden yararlanır. Bu iş, bütün

şirketi, her bölümü ve her görevi içine alır. Ayrıca herkes etkin olarak işe karışmalıdır. Japon kalite kontrolü geçmişte bu işte şanslıdır. Kalite geliştirildikten sonra, kontrol PYDH çemberinin tekerleği döndürülerek etkili bir biçimde yapılmaktadır. Bu da tekrarların önlenmesine önemli katkılar sağlamaktadır.

Yukarıda bahsedilen bu üç çemberle ilgili olarak bir şirketin kalite kontrolü nereye kadar gidebilir? Bu belirleme şirketin en üst yöneticisi tarafından yapılmalıdır. O kişi, şirketin yapısını dikkate alarak verdiği kararı daha sonra bütün şirkete bildirmelidir. Aksi takdirde tartışmaya başlayabilirler. Japonya’da bazı şirketler ikinci ve üçüncü halkaları daha geniş tanımlarla kullanırlar. Diğerleri, kalite güvenliği esas olmak üzere merkezi halkayla yetinirler. Bunlar hala toplam kalite kontrolü uygulamak isteyebilirler. Daha geniş tanımları kullanan firmalar yapacakları şeylerde kalite kontrolün esasını unutmamalıdır. Bu da kalite güvenliğinde ve yeni ürün geliştirmedeki kalite kontrolde bulunur.

Kalite kontrol çemberi etkinlikleri her zaman firma çapında kalite kontrol etkinliklerinin bir parçası olarak yürütülmelidir. Kalite kontrol çemberi diğer bütün çemberlerle kesişen bir çember olarak düşünülmelidir. Sadece kalite kontrol çemberi etkinlikleriyle toplam kalite kontrol yaratılamaz. Üst ve orta yönetim ile diğer personelin katılımı olmadan kalite kontrol çemberi etkinlikleri devam edemez. Dünyanın her yerinde birçok şirket kalite kontrol etkinliklerini yerleştirmeye çalışırken Japon örneğini izliyor. Eğer firma çapında kalite kontrol kavramını ciddiye almazlar ve üst-orta yönetim ile diğer personelin kalite kontrole katılımı sağlanmazsa çoğununki başarısızlıkla sonuçlanacaktır.

Yukarıda anlatılan bizim firma çapında kalite kontrol, ya da toplam kalite kontrol olarak adlandırdığımız şeydir. (Ishikawa, 1995, s.94-96)



Şekil 1.11. Firma Bütününde Kalite.

1.9.9. TKK'dan Toplam Kalite Yönetimine Geçiş

Toplam kalite yönetimi adı altında günümüzün etkin yönetim anlayışını biçimlendiren teknikler bütünü ve unsurları neredeyse toplam kalite kontrol anlayışı ile özdeşdir. Aradaki fark, insanın çocukluk dönemi ile olgunluk dönemi arasındaki gelişmeye benzetilebilir. Toplam kalite kontrol olarak doğan modern kalite anlayışı **Deming, Juran, Armand Feigenbaum, Ishikawa, Crosby** tarafından biçimlenmiş ve "*hayırlı bir evlat*" olarak yetişmiştir.

TKK anlayışı firma çapında kalite kontrol yaklaşımı olarak geliştirilmiş, tüm firma ve kurum kültürüne yansımış; başta yönetim olmak üzere tüm çalışanların paylaşılan vizyonu haline gelmiş ve bu hali ile "**Toplam Kalite Yönetimi**" olarak adlandırılmaya başlanmıştır. (İTÜ İşletme Mühendisleri, 1994, s.9)

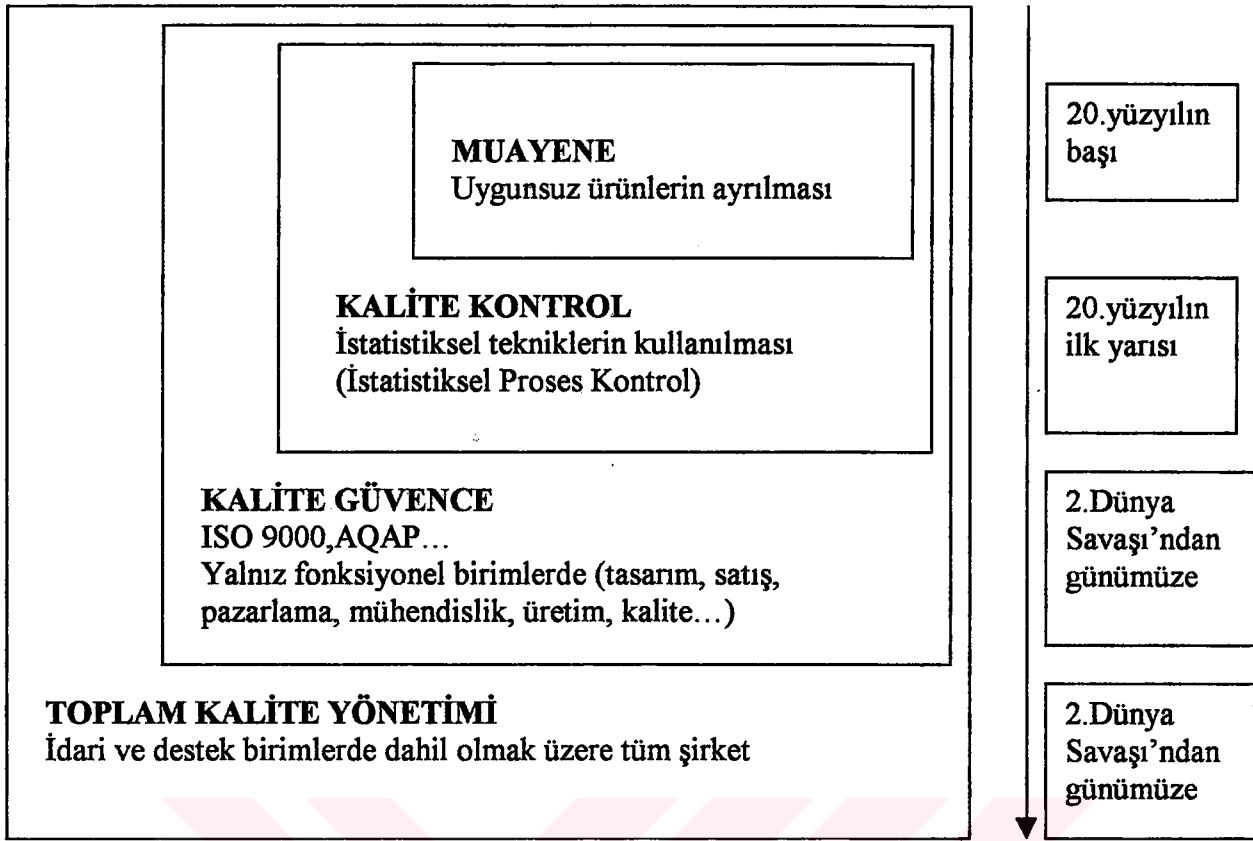
Modern kalite anlayışının toplam kalite kontrolden toplam kalite yönetimine geçirdiği evrimde en önemli etkiler yönetimin tanımında meydana getirdiği

etkilerdir. TKK'nın TKY'ye doğru yaşadığı evrimde, yönetimin tanımından gelen süreç ve insan odaklılık ön plana çıkmış, bu unsurların üzerinde özellikle durularak, yönetim fonksiyonlarının bu yönde geliştirilmesi sağlanmıştır. Özellikle üzerinde durulması gereken değişim ise, yönetim tanımlarında yer alan amaç ifadelerinin giderek “müşteri mutluluğu”, “müşteri tatmini” ifadeleri ile özdeşleşmesidir.

Olayı kalite açısından irdeler ve kalitenin geçirdiği evrimi dikkate alırsak; bugün için geçerliliğini kaybeden kalite tanımı “spesifikasyonlara uygunluk”tur. günümüzde, kalite “ürünün ya da hizmetin kullanıma uygunluğu”dur. Kısacası müşteri isteklerinin karşılanmasıdır.

Norichi Kano kaliteyi tanımlamak amacıyla iki boyutlu bir model geliştirmiştir. Kalite ile ilgili boyutlardan biri “mecburi kalite” diğeri de “cazip kalite”dir. Mecburi kalite, müşterini üründen mutlak beklentilerini ifade eder. Eğer bu karşılanmazsa müşteri tatmin olmaz. Mesela ürün güvenilirliği, kullanım kolaylığı mecburi kalite ile ilgili örneklerdir. Cazip kalite ise mevcut beklentilerin üzerinde, müşterini beklemediği ve talep etmediği ve hakkında önceden fikir sahibi olmadığı özelliklerle ve böyle özelliklerin geliştirilmesi ile ilgilidir. Mesela binek otomobillerinde ani darbelere karşı hava yastığı geliştirilmesi cazip kaliteye ait bir örnektir. Fakat, cazip kalite belli bir süre geçtikten sonra, müşterinin bu özelliği benimsemesi ve talep etmeye başlamasıyla mecburi kalite halini alır. Toplam kalite anlayışı, mükemmel dizayn edilmiş, her iki boyuttaki kaliteyi içeren bir ürünü ve hizmeti öngörür.

Kalitede yaşanan hızlı değişim, kimilerine göre bir devrim, kimilerine göre ise bir evrim olarak değerlendirilmektedir. Bu konuda sağlanan ilerlemeleri “kimlik değişimi” adı altında ifade etmek daha uygundur. Şekil 1.12.'de bu kimlik değişimi görülmektedir.



Şekil 1.12. Kalitede Kimlik Değişiminin Kilometre Taşları.

Yukarıda anlatılanlar doğrultusunda TKY'nin tanımlarını şu şekillerde yapabiliriz;

- Toplam Kalite Yönetimi en başta bir yönetim felsefesidir.
- Toplam Kalite Yönetimi, müşterilerin ihtiyaçlarını en iyi şekilde karşılayan bir yaklaşım olduğu kadar maliyetleri de düşüren bir yönetim tarzıdır. Başka bir anlatımla, TKY hataları önlemeyi hedefler; böylece bir taraftan müşteri hatasız ürünlere sahip olurken, diğer taraftan da üretici kuruluşun (hatalı üretimden kaynaklanan) maliyetleri düşer. (Kavrakoğlu, TKY'nin Felsefesi..., 1994, s.53)
- Toplam Kalite Yönetimi, müşteri istek ve ihtiyaçlarının, tüm çalışanların etkin katılımı ile sürekli ve tam olarak, mümkün olan en düşük maliyetle karşılanmasıdır. (Simko Siemens, Diyalog Dergisi, 1994, s.8)

- TKY, müşteri beklentilerini herşeyin üzerinde tutan ve müşteri tarafından tanımlanan kaliteyi, tüm faaliyetlerin yürütülmesi sırasında ürün ve hizmet bünyesinde oluşturan bir yönetim biçimidir. (İTÜ İşletme Mühendisleri, 1994, s.12)
- TKY, hatayı önleme, hata kaynaklarını ortadan kaldırma ve sürekli gelişim yaklaşımının hiçbir kişi ve birim dışarıda kalmayacak şekilde kuruluşun bütününde geçerli olmasıdır.(Simko Siemens Notları,1995)
- TKY, her düzeydeki çalışanın, işini yaparken kullandığı yöntemin, müşteride başlayıp müşteride biten bir süreç boyunca geliştirilmesi konusunda, söz sahibi olması esasına dayalı bir sistemdir.(Xerox Kalite Sempozyumu,1995)
- TKY, müşteri tarafından tanımlanan kaliteye öncelik verilerek kuruluşun ürün ve hizmetleri yanında yönetiminin de kalitesini ve verimliliğini artırmayı hedefleyen bir çalışma ya da yönetim uygulamasıdır.(Akol,Verimlilik Dergisi,1995,s.85)

Toplam Kalite Yönetimi, kalitenin yükseltilmesi, masrafların azaltılması, üretkenliğin artırılması ve müşteri tatmininin yükseltilmesi için ürünlerin, metodların, ve hizmetlerin devamlı gelişimini içeren rekabetçi bir strateji olarak geliştirilmiştir. Toplam Kalite Yönetimi, müşteri ihtiyaç ve isteklerini tatmin etmek için, üretim ve hizmet metodlarını kontrol edecek; istatistiksel metodların, yönetim tekniklerinin, sistem mühendisliği metodlarının kullanımını içerir. Bu artan üretkenlik, düşük masraflar, daha güçlü rekabet durumu, artan pazar payı ve karlılıkla sonuçlanan, sürekli kalite gelişimine dayanmaktadır.

Geçmişte uzman bir servisin sorumluluğunda olan kaliteyi sağlama işlevi bugün işletmenin her düzeyinde yaygınlaştırılmıştır. Artık amaç ürettikten sonra kontrol ederek kaliteyi korumaktan çıkmış; daha tasarım ve planlama aşamalarında kalite yaratmaya başlama ve bunu geliştirerek sürdürme işi haline gelmiştir.

BÖLÜM 2

KALİTE MALİYETLERİ

2.1. Kalite Maliyeti Kavramının Tarihsel Gelişimi

Endüstriyel kuruluşlar pazarlama, üretim v.s. gibi çok çeşitli fonksiyonları yerine getirebilmek için gerekli maliyetleri ortaya koyma, açığa çıkarma fikriyle çok ilgilidir.

1950 öncesi yıllarda, bu fikir A.B.D.'de muayene maliyetlerine uygulanmış ancak bu uygulama kalite fonksiyonunun genişliği oranında olamamıştır. Kalite fonksiyonunu ilgilendiren maliyetler, şirket defterlerindeki çeşitli hesaplara dağıtılmış durumdaydı. Bu maliyetlerin bir kısmı için bu durum geçerli değildi.

1950'li yıllarda yeni istatistiksel kalite kontrol bölümleri, sadece istatistik araçlardan faydalanarak hazırladıkları programları yönetime sunamayacaklarını anladılar. Yönetimin anladığı bir dille, paraya dayanan bir yaklaşım gerekliydi. Yeni bir yaklaşıma olan bu ihtiyaç ilk olarak "altın madeni" kavramı ile ortaya çıktı. Bu kavram ile dikkatler, toplam önlenebilir(kaçınılabılır) kalite maliyetlerine çekilmeye çalışılmış; bozukluk ve kusurlardan dolayı oluşan maliyetler, karlı bir kazının yapılabileceği bir altın madenine benzetilmiştir.

1961'de Amerikan Kalite Kontrol Cemiyeti (ASQC) başkanı A.V.Feigenbaum, kalite maliyetlerinin tesbiti amacı ile bir ekonomik araştırma komitesi kurmuştur. Ana amaç, net satışların bir yüzdesi olarak kalite maliyetlerinin tesbiti için Amerikan endüstrisini kapsayacak bir araştırma yapmaktır. İkincil amaç ise ürün kalitesinin önemini göstermek, kalite maliyetleri ile ilgili güvenilir ve günümüze uygun bilgiler kazanmaktır.

Bu araştırmanın sonuçları hiçbir zaman yayınlanmamıştır. Çünkü şirketlerin maliyet hesapları ile muhasebelerinde kullandıkları sistem ve metodlar arasında

büyük farklılıklar olduğu anlaşılmıştır. Yapılan çalışma, kalite maliyetleri terminolojisi ile metolojisinin standardize edilmesi gerekliliğine dikkati çekmiştir.

Daniel Lundvall'in liderliğinde komite resmi olarak "Kalite Maliyetleri Teknik Komitesi" adını aldı. Bu dönemin ana amacı, kalite maliyetleri programı ile kalite maliyetlerinin bileşenlerini açıklayarak sınıflandıracak olan bir döküman çıkarmaktı. Bu 1967'de ilk baskısını yapan "Quality Costs, What and How?" isimli el kitabının başlangıç noktası olmuştur.

Daha sonra kalite maliyetleri ile ilgili makaleler, Edward W.Dawes tarafından 1967 yılından itibaren derlenerek 1973 ve 1979 yılında yayımlanmıştır.

1971 yılından başlayarak ASQC eğitim enstitüsü tarafından geliştirilen ve standardize edilen, kalite maliyetleri ile ilgili kurslar başlatılmıştır. Joseph Farnam (1972) döneminde 8 faaliyet grubu oluşturmuştur. Yedinci grubun amacı, kalite maliyetlerini azaltmak gayesi ile kullanılan metodları geliştirmek olup, yapılan çalışmaların sonuçları 1977'de yayımlanan "Guide to Reducing Costs" isimli eserin yazılmasını sağlamıştır. Bu grup Nathan Moore'un başkanlığında çalışmıştır.

John T. Hagen'in başkanlığı sırasında (1975-1977) kurulan bir alt komite ile kalite maliyetleri konusunda çeşitli bölgesel ve sektörel konferanslar ve paneller düzenlenerek, konuya kamunun ilgisi çekilmeye çalışılmıştır. Bu sırada bir diğer görev grubunda satıcı ile ilgili kalite maliyetleri konusunda çalışmaktaydı (1976). Bu çalışma da William Winchell'in başkanlığında 1979 yılında "Vendor Quality Costs" isimli yayınlara bir sonuca ulaşmıştır. (Arbak, İ.T.Ü. Tezi, 1985, s.5-7)

2.2. Kalite Maliyetlerinin Önemi

Bir ürünün kalitesi herşeyden önce satılabilirliğini etkiler, rekabete dayanma şansını artırır. Satış miktarının karlılığı doğrudan etkilediği bilindiğine göre, ürün kalitesi için yapılacak harcamaların yakından izlenmesi ve kontrolüne önem verilmesi gereklidir. Kalite düzeyi tüketicinin isteğine uygun saptanmış bir ürünün iyibir fiyatla satılması ve işletmenin karlılığını artırması beklenir. Güvenilirliği yüksek, fiyatının karşılığını veren bir ürün, rakiplerine karşı güçlü bir duruma geçer.

Diğer taraftan tasarlanan kaliteye uymayan ürünlerin üretilmesi ile ortaya çıkan ıskarta ve onarım masrafları karlılığı etkiler. Bu etki bazen önemli boyutlara ulaşabilir. Örneğin porselen mutfak eşyası üreten ve 1980 yılındaki karı 80 Milyon TL olan bir fabrikanın aylık ıskarta kaybının 40 Milyon TL olduğu tesbit edilmiştir. Bazı basit önlemler ile ıskarta miktarında en az %20'lik azalma sağlanabileceği gibi, böylece bu işletmenin yıllık karının %100'den fazla artacağı açıkça görülmüştür.

Kalite maliyetleri; stratejik planlama ile kalitenin geliştirilmesi programları açısından büyük önem taşır. Stratejik kalite planlaması, sürekli bir faaliyet, karar verme değerlendirme sürecidir. Bu planlamada tüm faaliyetler ile kalitenin gelecekteki rolü gözönüne alınır.

Stratejik kalite planı, kalite ve kalite maliyetinin geliştirilmesi için yönetime yapılması gereken görevleri gösterir. Kalite maliyet bilgileri, geliştirilmeye aday olan sahalara dikkati çeker. En yüksek maliyetli sahaların ayrıntılı analizi ile bir çok kalitenin geliştirilmesine yönelik projeler ortaya çıkar. Kalitenin geliştirilmesi amacı ile hazırlanan programın başarıya ulaşması ise kalite ile ilgili maliyetlerin tanınmasına ve hesaplarda kullanılmasına bağlıdır.

Kalite kontrol yöneticileri; arzulanan kalite seviyesine ulaşmak için devamlı bir karar verme süreci içinde bulunmaktadır. Kalite maliyetleri bu tür karar verme süreci içinde bulunmaktadır. Kalite maliyetleri bu tür karar verme süreçleri için önemli ve sağlam bir araçtır. Kalite maliyetlerinin bu süreçteki önemleri şu noktalarda yoğunlaşmaktadır;

- Bir bütçeleme aracı olarak kalite maliyetleri, kalite kontrol yöneticisini arzu edilen kalite kontrol hedeflerine ulaşabilmek için gerekli harcamaların bütçelenmesi konusunda yönlendirir.
- Proses kalitesinin analizinde kullanılmak üzere; kalite kontrol yöneticisi, muhtelif kalite maliyetlerini analiz etme ihtiyacını duyabilir. Kalite maliyetleri, proses akışının çeşitli kısımları için önemli problem alanlarını gösterebilecek bir araç olarak kullanılabilir.

- Kalite maliyetlerinin sınıflandırılabilmesinden dolayı, kalite kontrol yöneticisi, kalite maliyetlerini bir ölçüm aracı olarak, her bir kalite faaliyetini para cinsinden kolaylıkla hesaplayabilir.

Bir program tarafından yerine getirilen önemli fonksiyonlardan biri de; faaliyetin başarılabilmesi için uygun insan gücü ve diğer kaynakların tahsisidir. Kaynakların çoğunlukla sınırlı olduğu bilindiğinden, kalite maliyetleri en yüksek potansiyele sahip faaliyetlerin tanınmasında değerli bir programlama aracı olacaktır. (Arbak, İTÜ Tezi, 1985, s.4-5)

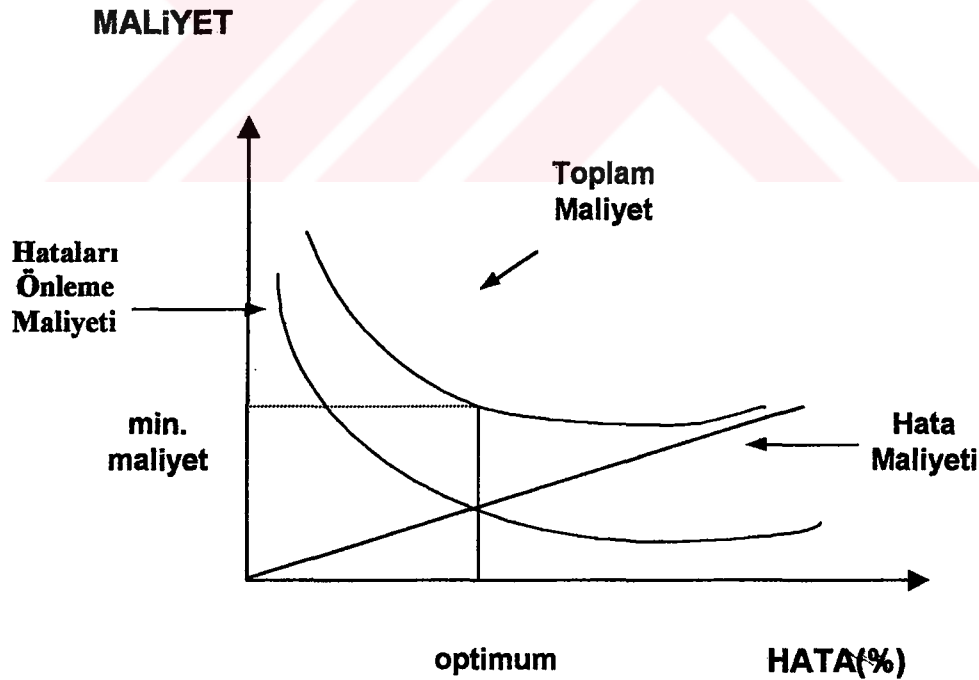
2.3. Kalitenin Sağlanmasının Maliyeti

Son yıllarda kalitenin, üretim sürecinin her aşamasında oluşturulması gerektiği, TKY anlayışı ile kalite maliyetlerine ilişkin görüşler de değiştirmiştir. Yeni anlayışta kalite kontrolü, üretim sistemlerinin entegre bir parçası olarak kalitesiz üretimi önlemek görevini yerine getirmekte ve bu durumda kaliteyi artırma maliyetlerinden değil kalitesizlik maliyetlerinden söz edilmektedir. Yeni anlayışta “sıfır hataya” ulaşılarak maliyetleri en azlamak mümkün olabilecektir. Geliştirilen “ilk defada doğru yapma” anlayışı ile de kalitesizlik maliyetleri azalacaktır. Etkin bir kalite kontrolü de oluşturulan ürün standartlarından sapmaları önleyecek kalitesizlik maliyetlerindeki azalışlar onun bir verimlilik artırma tekniği olduğunu ortaya koyacaktır.

Toplam Kalite Yönetimi'nin amacı herşeyden evvel israfı önlemektir. İkincisi kaliteyi arttırmak, üçüncüsü işlem zamanlarını düşürmek, maliyetleri düşürmek, moral ve verimliliği artırmak, sürekli iyileştirmeyi sağlamak ve geliştirmeyi sağlamaktır. Burada israfın anlamı; gereksiz veya gerekenden fazla kullandığımız veya ürettiğimiz herşey israftır ve, bizim rekabet gücümüzü azaltan en önemli faktörlerden birisidir. İsrâf deyince sadece parasal değerler anlaşılmamalıdır. İsrâf, makinada, teçhisatta, malzemedede, üretimde, fiziki mekanda, enerji ve zamanda olabilir. Önemli olan doğru şeyin, doğru zamanda, doğru maliyette ve doğru kişilerce üretilmesidir. Herkesin işini gerçekten iyi bir şekilde yapması, Toplam Kalite Yönetimi'nin en temel faktörüdür. (Duman, 1993, s.2)

Bilindiği gibi, rekabette üstünlüğü sağlamak için K-M-T (Kalite-Maliyet-Termin) üçlüsünde üstünlük sağlamak şarttır. Klasik yönetim anlayışında kalite ve maliyet çelişir, zira belli bir düzeyin üstündeki kaliteyi gerçekleştirmek ancak maliyetlerin yükselmesi ile mümkündür. Şekil 2.1’de görüldüğü gibi, asgari optimum kalitede, yani belli bir hata yüzdesinde gerçekleşmektedir. Klasik anlayışa göre hatayı daha düşük oranlara indirmek maliyetleri artıracak, “sıfır hata” ya ulaşmak ise belki mümkün dahi olmayacaktır.

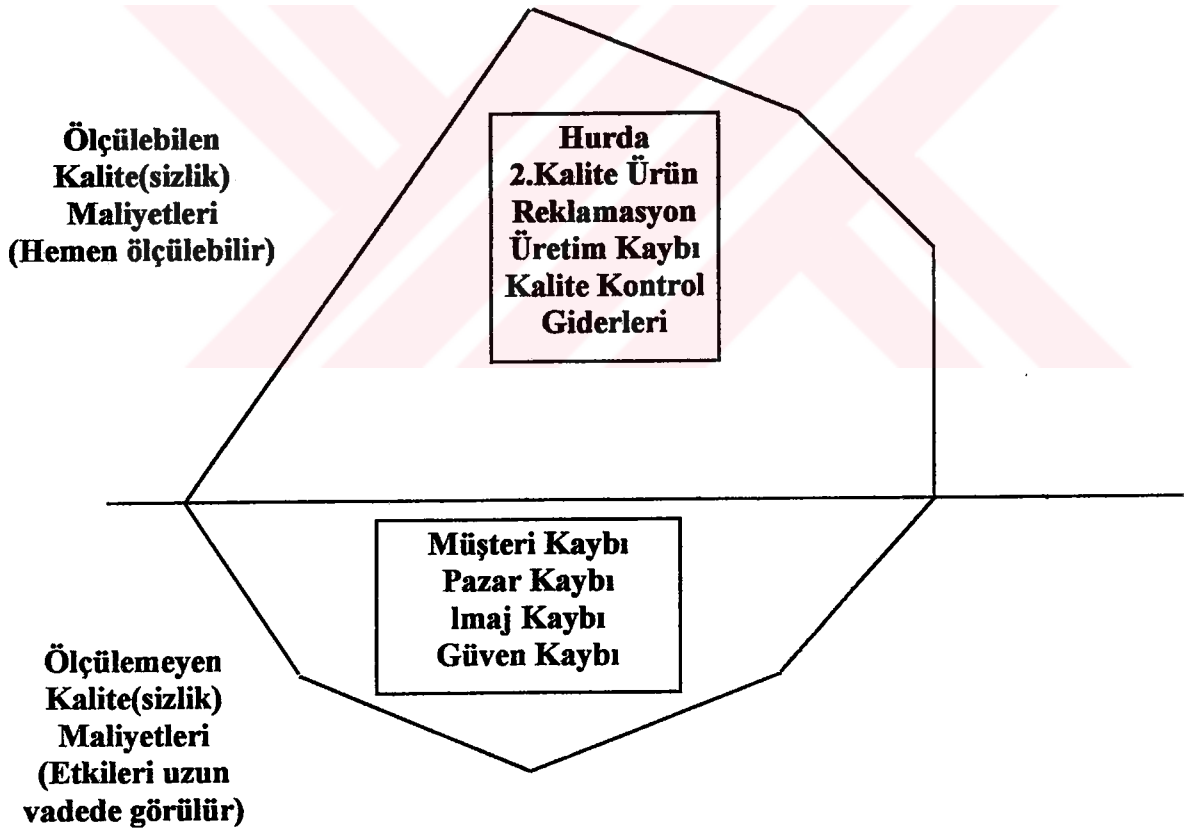
Gerçekten de, fonksiyonların ayırımına dayalı bu modelle, kimileri üretimi yaparken, başkaları da kaliteyi kontrol ederek sıfır hataya varılamaz. Kaldı ki, Kalite Kontrol ile (muayene ile) %100 kalitenin sağlanamayacağı bilinmektedir, zira hedeflenen her özelliği %100 muayene etmek (ürünü tahrip etmeden) olanaksızdır; numune yolu ile bütünde kaliteyi güvence altına almak ise matematiksel olarak imkansızdır.



Şekil 2.1. Klasik Yönetimde Kalite Maliyet İlişkisi.

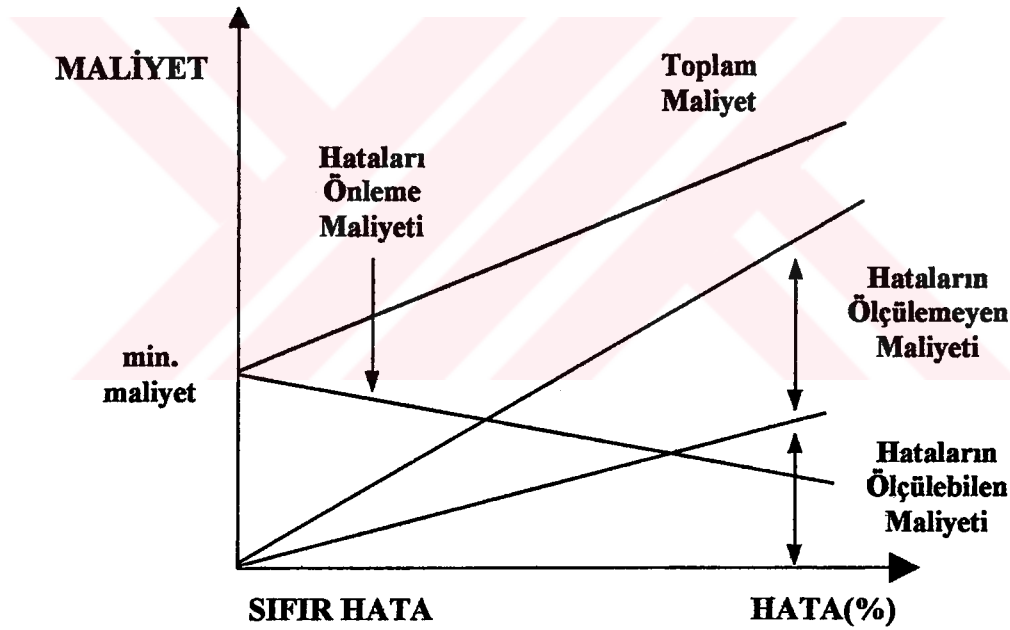
Şekil 2.1.'de görülen eğrilerde iki temel yanlışlık yer alır. Bunlardan biri yukarıda değinilen yönetim anlayışı sonucunda “hataları önleme maliyeti”nin aşırı yüksek seviyelere çıkmasıdır. Söz konusu maliyeti daha düşük seviyede gerçekleşmesi için muayeneden vazgeçilerek kalitenin mutlaka önleyici yaklaşımla sağlanması gerekmektedir.

Şekildeki ikinci hata, “hata maliyetleri” ndedir. Pek iyi bilindiği gibi hataların “ölçülebilen” maliyeti, “ölçülemeyen” maliyetlerinden çok daha küçüktür. “Kalite Buzdağı” analojisi ile ifade edilen ölçülemeyen maliyetlerin etkisi kendisini hemen belli etmez, fakat zaman içinde anlaşılamayan bir şekilde satış ve müşteri kaybı olarak kendisini gösterir.(şekil 2.2.). Şu halde gerçekçi olmak gerekirse, hata maliyetlerine ölçülemeyen maliyetleri de eklemek gerekir.(şekil 2.3.)



Şekil 2.2. Kalite Buzdağı.

Şekil 2.1.'deki iki yanlışlığı düzeltmek suretiyle şekil 2.3.'deki sonuca ulaşabiliriz. Bunun için otokontrola dayalı yönetim anlayışı ve Önleyici Kalite Kontrol yöntemleri uygulamasıyla “hataları önleme maliyeti” ni düşürmek, hata maliyetlerine de kalite buzdağının bütününü dahil etmek gerekir. Sonuçta da, kalite - maliyet ilişkisinin tersine döndüğünü ve en yüksek kalitenin (sıfır hatanın) en düşük maliyetle elde edildiğini görürüz. Bu şekilde oluşan maliyet ise, klasik yöntemle elde edilen en düşük maliyetten ortalama da %20-25 daha azdır. Başka bir ifadeyle, toplam kaliteyi başarıyla uygulayan bir şirket müşterilerine %100 kalitede ürün sunmakla kalmaz, ayrıca %20-25 düzeyinde maliyet avantajı da sağlar. (Kavrakoğlu,Önce Kalite Dergisi,1992,s.38-39)



Şekil 2.3. Toplam Kalite Yönetiminde Kalite Maliyet İlişkisi.

Kalitenin sağlanmasının maliyeti, iki çok farklı maliyetin toplamından oluşmaktadır.

- Ürünleri oluşturan proseslerin maliyeti: girdiler, insan gücü, özellikler, yetenekler.

- Kötü kalitenin maliyeti: kronik atıkları da içermektedir.

İyi kalite planlaması kötü kalitenin maliyetlerine doğruca bakılmasına dayanmaktadır. Bu maliyetler özellikle kronik atıklar, her zaman kalite geliştirmede ve maliyet azaltılmasında temel fırsatlar içindedir.

Hatalı malın maliyeti, üretim hattında ilerledikçe şaşırtıcı derecede artar. Eğer müşteriye ulaşırsa, değeri ölçülememesine rağmen maliyeti en büyük değere ulaşır. Üretim hattının en son basamağı müşteridir. İki ürünün getirdiği memnuniyet aynı olsa bile, eğer bir tanesi müstesna ise müşterinin o ürüne ve onu üreten firmaya karşı olan tavrı, diğerine olan tavırdan farklıdır.

Bir aralar Ford, arabalarının yedek parçalarını iki ayrı kaynaktan temin ediyordu. Bir tanesi kendi tesisiydi, diğeri ise bir Japon üreticiydi. Müşterilerin Japon donanımını tercih ettiği ortaya çıktı. Japon donanımına sahip olanlarda tamir ihtiyacı daha düşük oluyordu ve arabalar dikkat çekecek derecede daha rahattı. Ford Mühendisleri bunu araştırmaya karar verdi. Kendi donanımları olan birkaç arabayı incelediler ve bütün arabaların parça ölçülerinin farklı olduğunu, ama hepsinin de şartnamelere uygun olduğunu gördüler. Japonya'dan gelen arabaların parça ölçülerini incelediklerinde parçaların boyutlarında hiçbir farklılık yoktu. Japon üreticiler şartnamelerde belirtilenden daha yüksek kalite kullanıyorlardı. Neden satılması için gerekli olan kaliteden daha fazlasını kullanıyorlardı? Çünkü metodları ve üretimi sürekli geliştirerek maliyetlerini düşürüyor ve müşteriye daha iyi hizmet veriyorlardı. (Aguayo, 1994, s.52-53)

Kalitenin maliyetlerinin ölçülebilmesi için uygun metodlar bulunmaktadır. Bu metodlar kalitenin sağlanmasındaki birçok kategorilerin değerlendirilmesini içerdiği gibi kötü kalitenin maliyet kategorilerini içermektedir. Değerlendirme muhasebe sisteminin genişletilmesiyle yapılabilir. Diğer bir alternatif olarak da değerlendirme tahmin yoluyla yapılabilir.

Kaliteye dayalı maliyetlerin kısa dönemli olarak azaltılabilmesi kötü kalitenin maliyetlerini azaltarak gerçekleştirilebilir. Bunun yapılabilmesinde kalite geliştirme prosesinin gerçekleştirilmesine ve adım adım geliştirilmesine dayanmaktadır.

Kötü kalitenin maliyetinin uzun dönemde azaltılabilmesi ise kalite planlama prosesinin geliştirilmesine dayanmaktadır. Bu tarz bir geliştirme kronik atıkların kaynağında daha oluşmadan giderilmesini sağlamaktadır. Bu da yeni ürünlerin ve proseslerin yeni kronik kalite problemlerinin oluşmasını engellemek için planlanması ile sağlanabilir.(Juran,1988,s.283-286)

2.4. Kalite Maliyetlerinin Karlılık Üzerine Etkisi

Üretimin temel faktörleri yer, emek, sermaye ve yönetimdir. Bu faktörler ayrıca bütün maliyetlerin kaynağını oluşturmaktadır. Eğer maliyetler girdi olarak adlandırılırlarsa ve üretimde girdiden çıktı olarak sonuçlanırsa, o zaman üretimin mantıksal modeli çoğu yönetici tarafından

Artan Girdi=Artan Çıktı, ...(2.1) olarak adlandırılmaktadır.

Karlılığın benzer bir mantıksal modeli ;

Artan Satışlar=Artan Karlılık , ...(2.2) olarak ifade edilmektedir.

Bu iki eşitlikten karlılığın artırılmasının en kesin seviyesi, satışların kesin seviyesinin artırılmasıdır. Çoğu durumlarda buna rağmen bu varsayım yanlıştır.

Karlılığın artırılmasının diğer bir alternatif yolu maliyetlerde azalmadır. Maliyet azalmalarının satışlar üzerine direkt etkisi söz konusu değildir. Maliyet azalmalarının en direkt etkisi maliyetler üzerinedir. Ayrıca maliyetler karların tersidir. Maliyetlerin ve karların toplamı satışlara eşittir

Kar=satışlar-maliyetler, ...(2.3)

Verilen bu normal ilişkiye göre maliyetlerde meydana gelecek olan azalmalar denklemdende görüleceği üzere karlılıkta artışa neden olacaktır.(Pyzdek and Berger,1992,s.14-15)

2.5. Kalite Maliyet midir Yoksa Kar mıdır?

Bunu anlayabilmek için Amerikada Ulusal Malcolm Baldrige Kalite ödülünü almış olan 4 Amerikan firmasını örnek verebiliriz. (Adam and Ebert,1992,s.604-605)

a) Milliken & Company:

Milliken ve Company firması Kuzey Caroline'da 48000'in üzerinde tekstil ve kimyasal ürün üretmektedir. Kalite geliştirilmesi çalışmaları sonucunda uygunsuzluk maliyetlerini %60 oranında düşürmüştür.

b) Motorola,Inc.

Motorola Schaumburg'da elektronik imalatçısıdır. Son üç yıl içerisinde uygunsuzluk maliyetleri %13'ten %82' ye düşmüştür ve \$480 milyon'lık bir kazanç sağlamıştır.

c) Globe Metallurgical,Inc.

Ohio'da metal alaşımı imalatçısıdır. Çalışanların verimliliği %50 oranında artmış ve müşteri şikayetleri önemli ölçüde azalmıştır.

d) Westinghouse Electric Corporation Commercial Nuclear Fuel Division

Kalite geliştirme çalışmaları sonucunda Amerika'daki pazar payı %40'a, dünya çapındaki pazar payı ise %20'ye ulaşmıştır.

Bu firmaların başarıya ulaşmalarındaki en büyük ortak kalite geliştirme çalışmaları çalışanların eğitime büyük bir önem verilmesinden kaynaklanmaktadır. Motorola bunun için birer eğitim merkezi bile kurmuştur. Bunun dışındaki diğer etmenler kalite çemberlerinin oluşturulması, istatistikel kalite kontrol ve bilgisayar destekli kontrol sistemleri olarak sıralanabilir.

2.6. Kalite Maliyetlerinin Yönetimi

Kalite maliyetleri ne kadar büyüklüktedir. Bu cevap organizasyonun yapısına ve kalite geliştirme çabalarının başarısına göre değişecektir. Bazı organizasyonlarda kalite maliyetleri satışların %4-5'ini oluştururken diğerlerinde satışların %30-45'ine kadar çıkabilmektedir. Bununla birlikte çoğu organizasyonda kalite maliyetleri gerekenden oldukça yüksektir ve bu nedenden dolayı işletmeler bu maliyetleri analiz edip azaltma çabası göstermelidirler.

Kalite maliyet analizleri çoğunlukla Pareto Analizi ile yapılmaktadır. Pareto analizi kalite maliyetlerinin kategorilere göre, ürünlere ya da uygunsuzluğa göre belirlenmesini ve değerlendirilmesini sağlar. Örneğin Tablo 2.1.'den de görülebileceği gibi kalite maliyet bilgilerinin denetlenmesi, elektronik bileşenlerdeki uygunsuzluklara göre yapılmıştır.

Buna göre yetersiz lehim toplam hataların %42'sini oluşturmaktadır ve iskarta ve yeniden işleme maliyetlerinin de %52'sini oluşturmaktadır. Eğer yetersiz lehim hatası ortadan kaldırılabilirse hataların %42'lik büyük bir kısmı ortadan kalkmış olacaktır.

Tablo 2.1. Hata Yüzdelere Göre Maliyetler.

Hata Tipi	Toplam Hata Yüzdesi	Iskarta ve Yeniden İşleme Maliyetleri
Yetersiz Lehim	42	\$37500 (%52)
Yanlış ayarlanmış bileşenler	21	12000
Hatalı bileşenler	15	8000
Kayıp bileşenler	10	5100
Soğuk lehim ekleri	7	5000
Diğer nedenler	5	4600
Toplam	100	\$72200

Kalite maliyetlerinde ne kadarlık bir azalma söz konusu olabilir. Kalite maliyetlerinin birçok organizasyonda önemli ölçüde azaldığının görülmesine karşı

sıfıra kadar düşürülmesini beklemek gerçekçi olmayacaktır. İyi bir kalite geliştirme çabası ile uygulanan bir Kalite Maliyet Programı doğrultusunda kalite maliyetlerinin %50 ya da 60 oranında azaltılabilmesi mümkün olabilmektedir.

Kalite maliyetlerinin analizinde ve kalite planlarının formüle edilmesinde önleme ve değerlendirme maliyetlerinin önemli bir yeri vardır. Bunun unutulmaması gerekmektedir. Birçok organizasyon değerlendirme maliyetleri üzerinde durduğu kadar önleme maliyetleri üzerinde yeteri kadar durmamaktadır. Bu yapılmakta olan en basit hatalardan biridir. Değerlendirme maliyetleri çoğunlukla kalite güvencede bütçeye dayalı özelliklerdir. Oysa önleme maliyetleri her zaman bütçe gerektiren özellikler olmayabilir. Kalite maliyeti programının ilk aşamalarında değerlendirme maliyetlerinin önleme maliyetlerinden 8 ya da 10 kat daha fazla olduğunu görmek şaşırtıcı değildir. Önleme için yapılan harcamalar değerlendirme için yapılandan daha çok geri besleme sağlayacaktır.

Firmalarda etkili kalite geliştirme programları olmadan önlemeye harcanan para miktarı gelirin %1-2'sini oluşturmaktadır. Bu gelirin %5-6'sı oranına kadar çıkarılmalıdır. Ve yapılan bu ek harcamalar kalite geliştirmenin teknik metodlarına harcanmalıdır. Eğer yönetim bu çabadan vazgeçmez ise kalitenin maliyeti %40-50 oranında azalma gösterecektir. Bu maliyet azalmaları tipik olarak 1-2 yıl süre içerisinde kendisini göstermeye başlayacaktır. (Montgomery,1991,s.9-10)

2.6.1. Kalite Maliyet Programları ve Safhaları

Kalite maliyeti ile ilgili bir program yürüten şirketler, bir süre sonra şu soruyla karşı karşıya kalacaklardır. "Neyi başarmaya çalışıyoruz?"

Genel olarak bu programların amaçları açısından iki ana düşünce mevcuttur. Bunlar;

- Kalite islahı ve kalite maliyetlerinin azaltılmasının sağlayacak olan bilgilerin kullanımı ile kalite maliyetlerinin tek bir etütle hesaplanması,

- Yeni bir bilginin, idarecileri uygun faaaliyetler yönünde harekete geçireceği umuduyla kalite maliyetlerini ölçmek ve sonuçları sürekli bir şekilde yayınlamak.

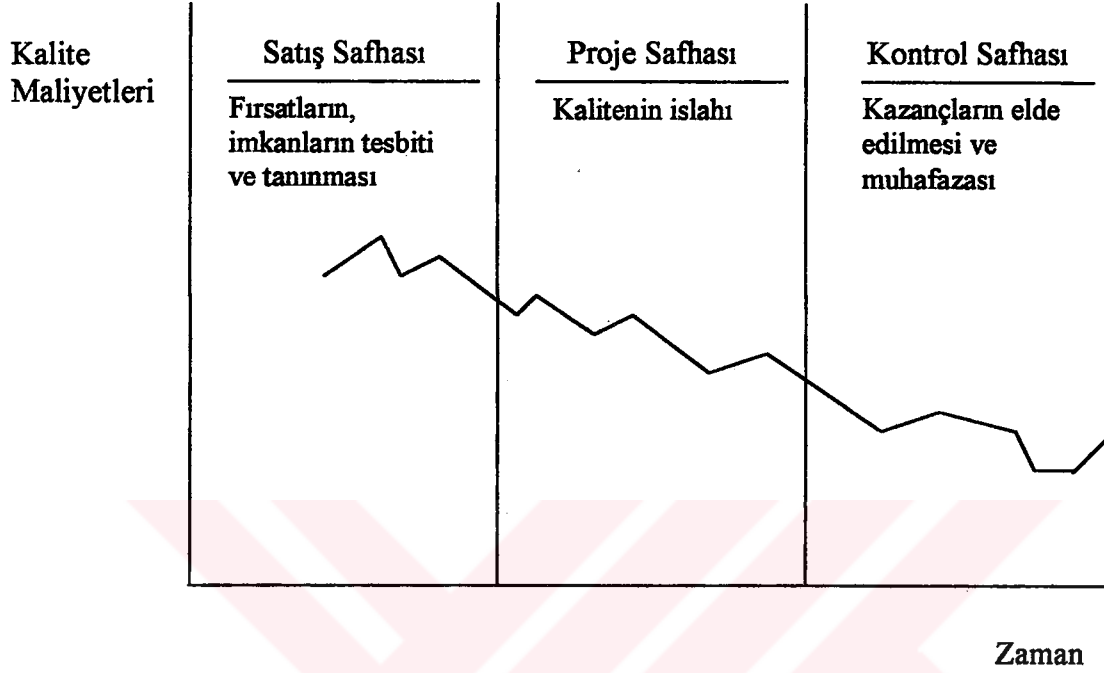
Bir kalite maliyeti programı, birbiri içine girmiş üç safhadan ibaret olup; bu safhalarla, bunların karşılıklı ilişkileri verilen tabloda gösterilmiştir.(Arbak,İTÜ Tezi,1985,s.39)

Tablo 2.2. Kalite Maliyet Programının Safhaları.

	Satış safhası	Proje safhası	Kontrol safhası
Safhaların Amaçları	Kalite islahı ve maliyet azaltılması ile ilgili programları başlatmak	Kalite islahı programı esnasında gelişmenin gözlenmesi ve artırılması	Kalite islahı programı esnasında oluşan kazançların muhafazası ile kalite maliyetlerinin sürekli kontrolü için yeri, bilgi temini
Bilgi Kaynakları	Muhasebeye ait bilgilerle desteklenmiş kalite kontrolü uzmanlarının yaptığı hesaplar.	Kalite kontrol uzmanlarının hesaplarıyla desteklenmiş muhasebe bilgisi	Muhasebe bilgisi
Bilginin kim tarafından yayınlandığı	Kalite kontrol	Muhasebenin tasdiki ile kalite kontrol	Kalite kontrolün tasdiği ile; muhasebe
Yayın Sıklığı	Bir kere veya her zaman tekrarlanmak kaydıyla yıllık	En azından bir yıllık, bazen aylık	Aylık veya üç aylık

Kalite maliyeti etüdünün bu üç safhası ve bunların birbiriyle ilişkisi şekil 2.4.'de özetlenmiştir. Şeklin sol kısmında, ekonomik olarak islahı mümkün kalite maliyetlerinin varlığını ve tanınmasını sağlamaya yönelik; kalite maliyetinin “ilk” veya “satış” safhası görülmektedir. Şeklin orta kısmında; islah programı esnasında oluşan gelişmeleri gözlemlemeyi sağlayan, kalite maliyetinin “ikinci” veya “proje” safhası görülmektedir. Şeklin sağ kısmında ise; kazançların muhafazası ile ulaşılan

yeni (geliştirilmiş) seviyedeki kontrol için gerekli olan bilgiyi sağlamaya yönelik; kalite maliyetinin “üçüncü” veya “kontrol” safhası görülmektedir.(Arbak,İTÜ Tezi,1985,s.40)



Şekil 2.4. Kalite Maliyet Programının Safhaları.

2.6.2. Optimum Kalite Maliyetinin Belirlenmesi

Maliyet raporlar, yöneticilere sunulduğunda “En uygun kalite maliyeti ne kadar olmalıdır?” sorusuyla karşılaşmaktadır. Yöneticiler bir geliştirme programına gerek olup olmadığına karar verebilmek amacıyla, mevcut maliyetlerinin kıyaslayabilecekleri bir standarda gereksinim duyarlar. Proje safhası ilerledikçe “En uygunun” ne olması gerektiğini bilmeye olan ihtiyaç da artar. Bu tür bir bilgi olmaksızın, yöneticiler proje safhasının ne zaman sona erdiği ile kontrol safhasının ne zaman başlaması gerektiği hakkında bilinçli bir karara varamayacaklardır.

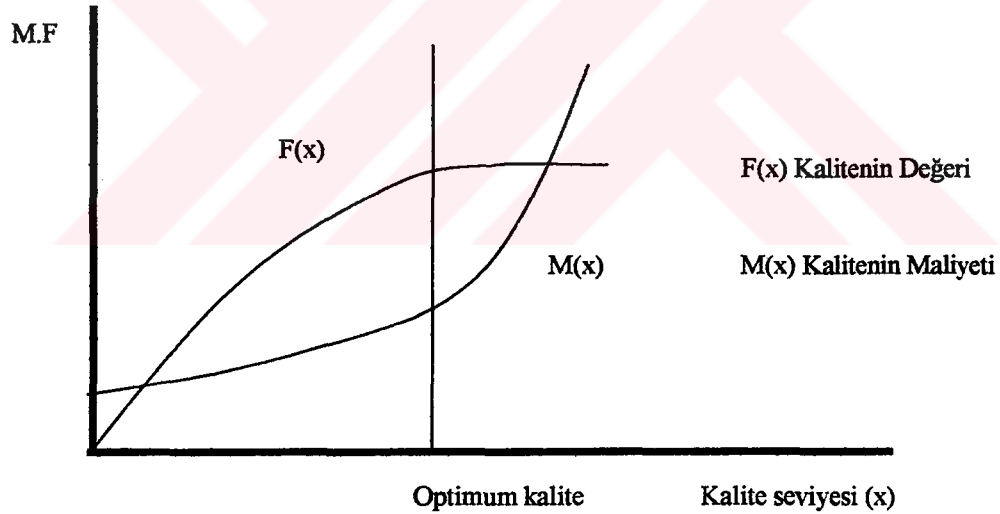
Kalitenin bir maliyeti olduğuna göre, maksimum kalitenin oluşturulmaya çalışılması fayda yerine zarar getirebilir. Bu durumda özellikle, kısıtlı olan

kaynakların korunması bakımından maksimum veya minimum kalite yerine optimum kalite amaçlanmalıdır.

Bir mamulün hangi kalite seviyesinde üretileceğine karar verirken iki miktar ortaya çıkmaktadır:

- a) Kalitenin maliyeti,
- b) Kalitenin sağladığı faydalar.

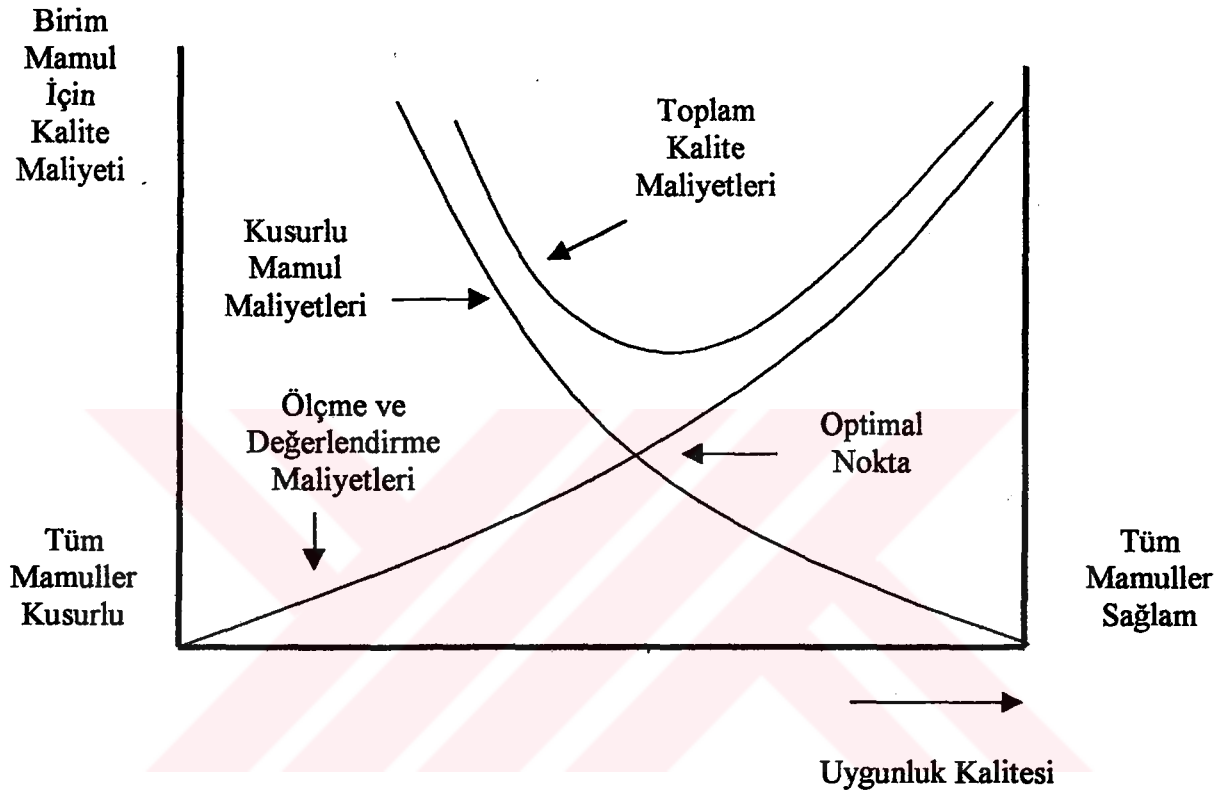
Fayda ile maliyet farkının maksimum olduğu durumda **optimal kalite** sağlanmaktadır. Kalite maliyeti ve faydaları zaman içinde sabit olan fonksiyonlar değildir. Her ikisi de sürekli olarak daha yüksek kalite seviyelerine doğru hareket eden fonksiyonlardır.



Şekil 2.5.Optimum Kalite.

Yukarıdaki şekilde kalitenin değeri eğrisi, tüketicilerin değişik kalite düzeyindeki ürünlere ödemek istedikleri parayı, kalitenin maliyeti eğrisi ise değişik kalite düzeyindeki ürünlerin üretici açısından maliyetini göstermektedir. Kalite düzeyi arttıkça kalitenin değeri eğrisinin önce yavaşça arttığı ve bir noktadan sonra azalmaya başladığı görülmektedir. Bunun nedeni tüketicinin düşük kalitedeki

ürünleri satın almak istememeleri, çok yüksek kalitedeki ürünlere ise sahip olmamalarıdır. Diğer yandan kalitenin maliyeti eğrisi kalitenin düzeyi arttıkça artış göstermekte ve belli bir noktadan sonra teknolojik olanaklar zorlandığından iyice dikleşmektedir.

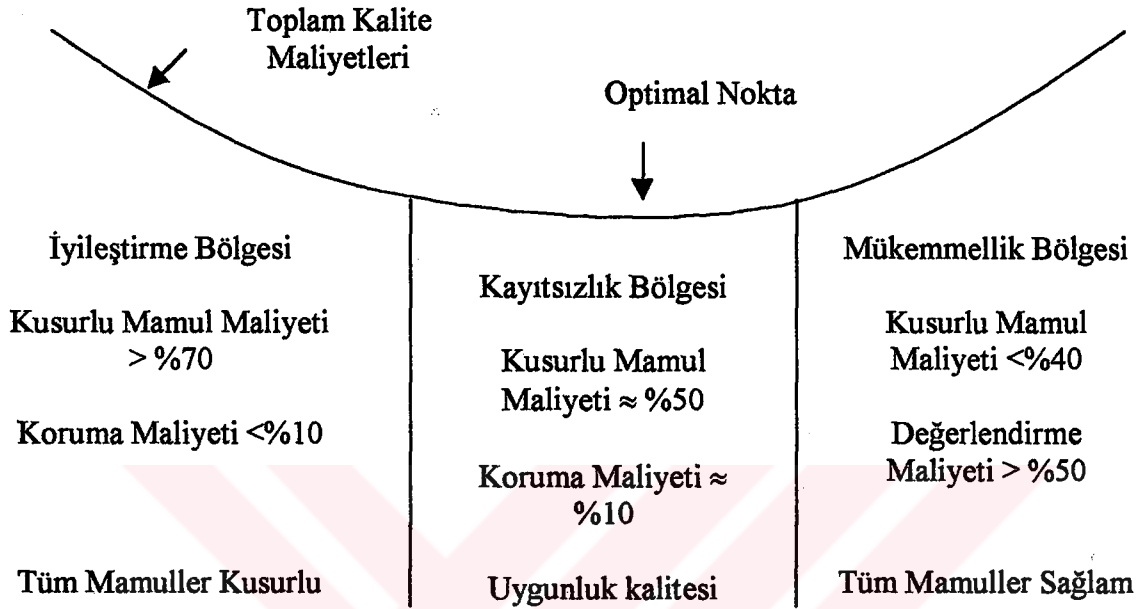


Şekil 2.6. Kalite Maliyetlerinde Optimallik Modeli.

Yukarıdaki şekilde koruma ve değerlendirme maliyetleri ile kusurlu mamul maliyetleri eğrilerinin toplanması ile elde edilen toplam kalite maliyetleri eğrisinin minimum noktası görülmektedir.

Bu nokta çevresindeki kısım, başlıca üç bölgeye ayrılarak şekil 2.7.'de gösterilmektedir. Toplam kalite maliyetlerine ait bu minimum noktası, uygulama açısından önemli bir anlama sahiptir.

Yukarıdaki şeklin sol tarafını meydana getiren kalite iyileştirme bölgesinde toplam kalite maliyetlerinin %70'den fazlasını kusurlu mamul maliyetleri %10'dan azını ise koruma maliyetleri oluşturmaktadır. Bu bölgede karlılık sağlayan iyileştirme projelerinin bulunması çok kuvvetli bir olasılıktır.



Şekil 2.7. Kalite Maliyetleri Modelinde Optimalliğin Belirlenmesi.

Şeklin sağ tarafını meydana getiren mükemmellik bölgesinde değerlendirme maliyetleri, kusurlu mamul maliyetlerinden daha yüksektir. Bu bölgedeki iyileştirme projelerinin amacı, mükemmelliğin gereksiz maliyetlerinin araştırılıp ortadan kaldırılmasını sağlamaktır. Birim mamul başına kusurlu mamul maliyeti araştırılır, standartlar esnek tutulur, muayene azaltılır ve bununla ilgili kararlar gözden geçirilir.

Şeklin merkezinde bulunan kayıtsızlık bölgesinde optimal noktaya ulaşılmış veya çok yaklaşılmıştır. Dolayısıyla buradaki temel sorun sağlanan kontrolün idamesi olup bu optimal konum korunmaya çalışılmaktadır. Optimal noktaya ulaştıktan sonra değerlendirme maliyetlerine yapılan yatırım, iktisadilik sağlamamaktadır. Bu bölgedeki toplam kalite maliyetlerinin %50'si kusurlu ürün maliyetleri, %10'u ise koruma maliyetleri tarafından oluşturulmaktadır. (Gözlü,1990,s.40-41)

Temel olarak üretici için en yüksek karı sağlayan tasarım kalitesi düzeyinin saptanması tüketicilerin kalitede ödemek istedikleri para ile kalitenin üretici açısından maliyeti arasında bir dengenin belirlenmesi işlemidir.

Firmalar çoğunlukla aşağıdaki ana yöntemleri kullanarak optimum kalite maliyeti düzeyine ulaşırlar.

- Piyasaya ait kalite maliyeti bilgilerini toplamak,
- Firma bütçelerini kullanmak,
- Kalite maliyeti sınıfları için oranlar belirlemek.

a) Piyasaya ait kalite maliyeti bilgileri

Bu yaklaşımda bilgi kaynağı “Diğer firmaların kalite maliyeti ne kadardır sorusu üzerinde yoğunlaşır. Ancak günümüze kadar bu yöntemle kesin ve doğru bilgiler sağlanması mümkün olmamıştır. Çünkü, endüstrilerin çeşitliliği yukarıdaki sorunun yanıtının tam olarak değil de, sadece kalite maliyetlerine bir yaklaşım şeklinde verilmesini sağlar. Örneğin, hassas üretimde bulunmayan endüstrilerde kalite maliyetleri, satışların %2’sinin altında olabildiği halde, yüksek hassasiyet ve güvenilirlik isteyen, karmaşık ürünlerin imal edildiği sektörlerde bu oran %25’in üstüne çıkabilir.

Bu yöntemde periyodik olarak firmayı içeren endüstri koluna ait araştırmalar yayınlanır. Bu tür araştırmalar bile, tek bir endüstri kolu için olsa bile, kalite maliyetlerinin bir firmadan diğerine değiştiğini göstermektedir. Periyodik olarak yapılan bu araştırmalar, kalite maliyetlerindeki değişikliklerin yönetimin etkinliği, organizasyon yapısı, muhasebe sistemlerindeki farklılıklar yüzünden olup olmadığını gösterememektedir.

Sonuçta bu araştırmalar fazla yararlı olmamakla birlikte, bunlardan elde edilen bilgiler sonucu şu önemli noktalara işaret edebiliriz;

- Koruma maliyetleri, genellikle toplam kalite maliyetlerinin %10'unun altındadır.
- Bozukluk maliyetleri, tüketim malları endüstrisinde değerlendirme maliyetlerini genellikle defalarca aşacak şekilde oluşmaktadır.

b) Firma bütçeleri

Firmalar, düzenli bir bütçeleme prosesiyle kalite maliyetlerinin çeşitli elemanlarını kontrol altında tutabilirler. Çoğunlukla mühendislik standartlarına dayalı muayene maliyetleri için hazırlanan bütçeler universal olarak kullanılmaktadır. Benzer şekilde, personel maliyetlerinin hemen hemen tümünü içeren koruma maliyetleri de, standartları geçmişe dayalı bilgilerden çıkarılmasına karşın, geniş bir şekilde bütçelenmektedir. Aynı şekilde, standartları geçmişe dayalı olmakla birlikte bazı bozukluk maliyetleri de bütçelenebilir. Sonuç olarak şirketlerin çoğu maliyetleri değil, bu maliyetlerdeki sapmaları gözlemler. Bu ise günümüzdeki maliyetler, geçmiş dönemin maliyetlerinden daha fazla değilse, hiçbir alarm sinyali alınmadan geçmişte zaten kötü olan performansın aynen devam ettirilmesi sonucunu doğurur. Bütçeleme prosesinin zayıflığı salt geçmişe ait iyiliği kuşku götürür standartların kullanılmasından ileri gelmeyip; bundan daha önemlisi kalite maliyetlerine ait çeşitli elemanları bütçeleme, toplam maliyetlerin optimizasyonunu başaramamasında yatmaktadır.

c) Kalite maliyeti sınıfları için oranlar

Optimum kalite maliyetine ulaşmada üçüncü bir yaklaşımda kalite maliyeti sınıfları arasındaki ilişkilerin analizidir.

- Önleme ve değerlendirme maliyetleri
- Bozukluk maliyetleri

2.6.3. Kalite Maliyetlerinde Modelleme Gereği

İşletmede yeni bir faaliyeti başlatmadan önce ona ilişkin türetilen tüm göstergeler karar verici tarafında incelenir ve yorumlanır. Göstergelerin arasında ekonomik yapıda olanlar ayrı bir önem taşır.

Üretim sürecinde ürün kalitesini kontrol amacıyla kontrol grafikleri uygulanması üretim sorumlusu kadar üst yönetim içinde bir karar problemi niteliğindedir. Ürünün belirlenen kalite standartlarına uygun olarak üretilmesini sağlamak, üretim sürecinin istenen davranışdır. Kontrol grafiğinin uygulanmasıyla belirlenen amaçtan sapmalar izlenir, düzeltici önlemler alınır. Fakat yapılacak işlemlerin bilimsel temellerden yoksun olmaması gerekir.

Maliyet bileşenlerinin çoğunu bir arada dikkate alan matematiksel yapı geliştirilebilirse, yani matematiksel bir model bulunabilirse, bu modelden hareketle karar vermeye yönelik bir dizi gösterge doğrudan bulunabilir. Böyle bir model maliyet bileşenlerinde olabilecek değişimler halinde, karar vericilerin nasıl davranabilecekleri hususunda geliştirilen model üzerinde yapılan duyarlılık analizleriyle önceden tesbit edilebilecektir. (Burna,1988,s.55-56)

2.6.4.Regresyon Analizinden Yararlanılarak Gerçekleştirilen Bir Tahmin Modeli

Önleme, değerlendirme, iç ve dış başarısızlık kategorileri toplam kalite maliyetinin yüzdesi olarak alınarak 23 kalite sisteminden elde edilen verilerle bir model oluşturulmaya çalışılmıştır. Farklı iyileştirme noktalarındaki değişik sistemler arasından alınan veriler arasındaki ilişkileri uyumlaştırmak için regresyon analizi kullanılmış ve verilerin hepsi otomotiv, metal v.b. endüstrilerden elde edilmiştir. Analizler sonucunda eşitlik 2.4. ve 2.5. bulunmuştur

$$DB = \frac{5.9}{\ddot{O}} + \frac{298}{D} \quad \dots(2.4)$$

$$İB = \frac{121}{\ddot{O}} + 0.213D \quad \dots(2.5)$$

2.4. no'lu eşitlik dış başarısızlık maliyetinin önleme ve değerlendirmeye ters bir ilişki ile bağımlı olduğunu ve değerlendirmedeki artış sonucu dış başarısızlık maliyetin daha fazla azalacağını göstermektedir. Yine aynı denklemden dış başarısızlık maliyetlerinde daha fazla azalma sağlamak için değerlendirme maliyetlerinin artırılması gerektiği anlaşılmaktadır.

2.5. no'lu eşitlikten ise, iç başarısızlık maliyetlerindeki azalışların önleme maliyetlerinin artırılmasına bağlı olduğu görülmektedir. Yapılan analiz sonucunda modelin 2.4.no'lu denklem için %63, 2.5.no'lu denklem için %80 güvenilirlikte kullanılabileceği anlaşılmıştır. (Özenci ve Cunbul,1993,s.35-36)

2.7. Kusurlu Üretim ve Kalite Maliyeti

Kusur; bir mamulde, malzemedede ya da hizmette istenmeyen bir durumdur. Bir mamulde konulan standart veya tanınan toleransın dışına çıkma olayıdır. Kalite kontrol çalışmaları öncelikle kusurları kontrol altına almak ve sonra da kusur oluşturan sebepleri ortadan kaldırmaktır.

Kusurlar genelde üçe ayrılırlar:

- **Kritik:** Kritik kusurlar kullanım uygunluğunu (kaliteyi) açıkça sağlamayan kusurlardır. Bu tip kusurlar malzeme veya mamulün beklenen fonksiyonu yapmasını engeller ve giderilmesi mümkün olmayan kusurlardır.
- **Majör:** Kullanım uygunluğunu sağlamadığı açıkça belli olmayan, ancak kullanım sırasında görülen kusurlara ise majör kusurlar denir. Bunlar malzeme ya da mamulün fonksiyonunu yapmasına engel olmayan ancak ömrüne tesir eden, tamir ile istenen duruma gelebilen kusurlardır.
- **Minör:** Kullanım uygunluğunu sağlamayan fakat normal kullanım sırasında da varlığı hissedilmeyen kusurlara ise minör kusurlar denir. Kaplama hatası, ufak çizikler, iyi sıkılmamış civata gibi, mamul ve parçanın fonksiyonunu yapmasını engellemeyen kusurlar bu sınıfa girer. (Aral, İTÜ Tezi, 1992, s. 54)

2.7.1. Kusur Oluşma Nedenleri

Hatalı mamul üretiminin nedenleri imalat cinsine göre sayısız denecek kadar çoktur. Ancak imalat sektörü için şu şekilde bir sınıflandırma yapmak mümkündür; (Aral, İTÜ Tezi, 1992, s. 55-57)

a) İnsan gücünden Kaynaklanan Nedenler

- Gerçekleşmesi mümkün olmayan dizayn oluşturmak veya toleranslar vermek,
- Planlamada yeterli araç gereç temini konusunu ihmal etmek,
- Satın almada kötü firma seçmek,
- Spesifikasyonların eksik hazırlanması veya açık olmaması,
- Spesifikasyonların operatör tarafından iyi anlaşılamaması,
- Yeterli tecrübe ve yeteneğe sahip olmayan operatör ve muayenecilere iş vermek.

b) Malzemeden Kaynaklanan Nedenler

- Kullanılma yerine gelinceye kadar herhangi bir muayeneden geçmeyen malzemeler
- Reddedilmesi gereken, fakat çeşitli nedenlerle bilerek veya bilmeyerek kabul edilen malzeme,

c) Ölçme yöntemlerinden Kaynaklanan Nedenler

- Saptanan ölçü toleranslarına göre yeterli duyarlılıkta olmayan ölçü aletlerinin bulunması,
- Zamansız veya yersiz uygulanan muayene işlemleri,
- İstenilen spesifikasyonun durumunu belirleyecek karakteristikler yerine başkalarının ölçülmesi,
- Dizayn aşamasında gereğinden sıkı saptanan toleranslar,
- İmalatın toleranslara, gereğinden sıkı saptanmış düşüncesi ile gereken önemin verilmemesi,

d) Yönetimden Kaynaklanan Nedenler

- Sadece üretilen parça sayısına göre ücret ödemesi,
- İmalat ustabaşlarının başarı değerlemesinde üretim miktarının yanısıra uygunluk kalitesinin gözönüne alınmaması,
- Üretim kalitesinin ölçülebilir büyüklükler yerine yuvarlak sözlerle tanımlanması

- Kalite kontrol muayene elemanlarının sadece kusurlu parçaların bulunmasına önem vermeleri, hata kaynakları üzerinde durmamaları,
- Kalite kontrol ve imalat sırasında sadece kontrol eden-kontrol edilen ilişkisinin bulunmaması, işbirliği ve haberleşmenin ihmal edilmesi

Kusurların oluşumunu ise üç şekilde açıklamak mümkündür:

- Zamanın Akışı İçindeki Oluşumlar: Zamanla kalıp v.b. de oluşan aşınmalar, yıpranmalardır ve devriye kontrol, ön kontrol gibi kontrol mekanizmaları ile tesbit edilebilir.
- Parçadan Parçaya Oluşumlar: Özellikle montaj imalatı, kusurlu bir parçanın ilişkili bulunduğu bir başka parçanın da fonksiyon yapmasını engellemesidir. Proses yeterliliği kontrolü ile durum tesbit edilebilir.
- Parça içi oluşumları: Mamulün herhangi bir parçasında oluşan kusurlardır.

2.8. Kalite Kontrol ve Maliyet

Üretimde kalitesizliğin önlenmesi Kalite Kontrol sistemiyle sağlanmaktadır.

Kalite Kontrolünün yararları;

- Hurda, fire ve atık oranlarını azaltarak, ürünlere yeniden işlem yapma gereğini ortadan kaldırarak, üretim giderlerini azaltması dolayısıyla yüksek bir verimliliğe ulaşılmasını sağlamasıdır.
- Alıcılardan geri dönen ürünleri azaltması, alıcıların sayısını artırmasıdır.

Bu iki yarar grubunun sonuçları maddi kazançlar şekline dönüşür. Kalite kontrol tekniklerinin tasarım ve üretim aşamalarında uygulanmasının, birtakım yararlar sağlamasına karşılık, yükselen giderler nedeniyle üretim maliyetini artırdığı

şeklinde yanlış bir kanı vardır. Gerçekte durum böyle değildir. Tasarım aşamasında kalite kontrolünün maliyetleri artırmasına karşın üretim aşamasında kalite kontrolü, maliyetleri düşürmektedir. Üretim aşamasında ise, ilk evrelerde kalite kontrolü ne derece iyi ise, bir sonraki evrede de üretim o denli iyi ve verim yüksek olacaktır.

Ürün kalitesini iyileştirmek için yapılan çalışmaların maliyeti olarak kalite kontrolün maliyetini ele alıp incelediğimizde, bu maliyet ve üretim maliyet hesapları içerisinde gizli olduğu görülür. Bunun nedenlerinden biri kalite faaliyetlerinin bütün üretim aşamalarında, üretimle iç içe yer almasıdır. Diğer bir nedeni ise kalite bilincinin yerleşmediği işletmelerde, kalite kontrolüne ilişkin maliyetlerin hesaplanması için bir çalışma yapılmak istenmemesidir.

2.8.1. Kalite Kontrol Problemleri, Yetersizlikler ve Maliyetlerle İlişkisi

Üretim operasyonlarındaki yetersizlikler artan giderlerle sonuçlanmaktadır. Ayrıca kalite kontrol problemleri giderleri artırmaktadır ve gelecekteki satışları da düşürebilir. Bu imalat aktiviteleri yakından denetlenmelidir ve standartlardan sapma durumunda dakik ve doğru kararlar alınabilmelidir. Ayrıca bazen müşterileri kalite kontrol prosesinin bir parçası olarak almak uygun olmaktadır. Örneğin Netscape İnternete ulaşma yazılımındaki güvenlik zayıflığını doğruladıktan sonra, bu tarz problemleri kendisine bildirecek olan müşterilerine ödüller önermiştir.

Kalite maliyetleri hakkındaki bilgiler, kazancın artırılmasında ve geliştirilmesi gereken alanların belirlenmesinde yardımcı olmaktadır.

Kalite kontrol maliyetleri dört alana bölünebilir. (Romney and Steinbort, 1997, s.689-690)

- a) Önleme maliyetleri ilk anda ürünlerin hatasız olarak üretilmesini garanti ederler.
- b) Değerlendirme maliyetleri, ürünlerin kalite standartlarını karşıladığını garanti etmek için yapılan testlerdir.

- c) İç başarısızlık maliyetleri, hatalı ürünlerin satılmadan önce belirlenmesi ile ilgilidir.
- d) Dış başarısızlık maliyetleri, hatalı ürünlerin müşterilere satıldıktan sonraki sonuçlarıdır. Örneğin ürün güvenilirliği, müşteri memnuniyetinin kaybı, firma imajının kaybolması gibi.

Kalite kontrolün en büyük amacı bu dört toplam maliyetin minimize edilmesidir. Bu amaç kategoriler arasında ilişkiler olduğu gerçeğini ortaya koymaktadır. Örneğin önleme maliyetlerinin artırılması değerlendirme maliyetlerinde azaltmalar meydana getirecektir. Bunun yanında ayrıca iç ve dış başarısızlık maliyetlerinde de azalmalara neden olacaktır.

2.8.2. Kalite Kontrol Problemlerinin Giderilmesi

Kalite kontrol problemlerinin giderilebilmesi için aşağıdaki adımlar izlenmelidir.

a) Önleme Programlarının Geliştirilmesi

- Müşteri taleplerinin detaylı analizlerinin yapılması
- Tasarımda müşteri spesifikasyonlarının yer alıp alınmadığının kontrol edilmesi
- Müşteri spesifikasyonları ile belirlenmemiş olan alanların ortaya çıkarılıp bunların kalite standartlarının geliştirilmesi
- Ürünün tasarımının ürünün test edilebilirliği, üretimi, sağlanabilirliği güvenilirliği ile bağdaşp bağdaşmadığının kontrol edilebilmesi
- Geliştirilmiş olan ürünün yukarıda belirlenmiş olan tüm karakteristikleri taşıyıp taşımadığından emin olunması.

- Ürünün doğruluğunun kanıtlanması ile ilgili testlerinin yapılıp yapılmadığının kontrol edilmesi.
- Ürün değişikliği kararlarının kontrol edilmesi ve bunların etkili bir şekilde yapılıp yapılmadığının kontrol edilmesi.

b) Kalite Fonksiyonunun Yayılması: Müşteri taleplerinin tasarım spesifikasyonlarına çevrilmesi

Kalite Fonksiyonunun yayılması (QFD), firmalar için müşteri sesinin yakalanmasının mükemmel bir yoludur. QFD yaklaşımına göre müşteri bütün tasarım aktivitelerinin odak noktasıdır ve bütün tasarıma etki eder. (Radford,1995,s.160-163)

Tanım: QFD fonksiyonel takımların müşteri taleplerini, ürün geliştirme prosesini her bir aşamasında uygun tasarım taleplerine çevrildiği bir metoddur.

1.AŞAMA:ÜRÜN PLANLAMA • MÜŞTERİ İHTİYAÇLARININ BELİRLENMESİ • MÜŞTERİ TALEPLERİNİN TASARIM İHTİYAÇLARINA DÖNÜŞTÜRÜLMESİ
2.AŞAMA:ÜRÜN TASARIMI • ALTERNATİF PROSES TASARIM KAVRAMLARININ GELİŞTİRİLMESİ • HER BİR KAVRAMIN DEĞERLENDİRİLEREK,ARALARINDAN EN İYİSİNİN SEÇİLMESİ • ÜRÜNÜN HERBİR PARÇASI İLE TASARIM İHTİYAÇLARININ İLİŞKİLERİNİN TESPİT EDİLMESİ • KRİTİK PARÇALARIN KARAKTERİSTİKLERİNİN BELİRLENMESİ
3.AŞAMA:PROSES PLANLAMA • ALTERNATİF PROSES TASARIMLARININ GELİŞTİRİLMESİ • HERBİR KAVRAM DEĞERLENDİRİLEREK ARALARINDAN EN İYİSİ SEÇİLİR. • PROSES PARAMETRELERİ İLE KRİTİK PARÇALARIN KARAKTERİSTİKLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ
4.AŞAMA:PROSES KONTROLU PLANLAMASI • KRİTİK PROSES PARAMETRELERİNİN KARŞILANMASI İÇİN SPESİFİK ÜRETİM PROSES KONTROLUNUN VE EĞİTİM TALEPLERİNİN KARŞILANMASI

Şekil 2.8. Kalite Fonksiyonunun Yayılmasının Aşamaları.

c) Kontrol kalitesinin değerlendirilmesi

Üretimde, proseslemede ve muhasebe bilgisinin toplanmasında bir kontrol meydana gelmesi durumunda, bu kontrolün kalitesini tasarımına dayanarak değerlendirmeniz gereklidir. Örneğin, matematiksel doğrulukta, önceki birey tarafından hazırlanmış olan ilk hesaplamalar başka birisi tarafından kontrol edilmiş midir?

Kontroller, sık sık; iyi, orta ve kötü olarak değerlendirilmektedir. Eğer kötü ise; denetçi yaklaşımına göre kontrol testleri genellikle istenmeyen testler olacaktır. Eğer kontroller iyi ise, kontrol testleri uygulanabilir denetçi stratejisi arz edecektir. Orta dereceli kontroller; kontrollerin testlerinin oluşturulmasının, potansiyel olarak maliyetleri değerlendirici olup olamayacağının en etkili değerlendiricisi olacaktır. Tasarım etmenleri öncelikli olarak, bir denetçi stratejisi olarak, kontrol testlerini dikkate alınmasında bilgi sağlayacaktır. Diğer hususlar ise denetçi planının kontrol testlerini kapsayıp kapsamayacağını gösterir. (Wallace,1991,s.317)

d) Denetleme: Ne zaman, Nerede, Ne kadar

Ölçme ve denetleme aktiviteleri kabul edilemez kalite seviyelerini, ürüne ek yatırım yapmadan ya da ürün hizmete konmadan önce, yakalanması için tasarlanmıştır. Hatalı bir unsuru kabul edilebilir bir ürüne değiştiremezler ya da ürüne dikkate alınabilir bir değer ekleyemezler.

Operasyonel anlamda; zamanlama, yer, denetleme miktarı proses tipinin fonksiyonlarıdır ve her bir adıma eklenen bir değerdir. Genel olarak meselenin ana noktası; herhangi bir aşamada denetlemenin maliyetinin olası kayıpları maliyetinden az olmasını denetlemektir. Şekildeki önerilen zaman ve/veya yerler çoğunlukla doğrudur. (Monks,1987,s.590-591)

Hammaddelerin alınması esnasında
 Maliyetli ve geriye dönüşü olmayan operasyonlardan önce
 Hata oluşturabilecek işlerden önce
 Ürünün tamamlanması üzerinde
 Yüksek değerli malzemelerin stoklanmasından önce
 Ürünlerin müşterilere sunulmasından önce

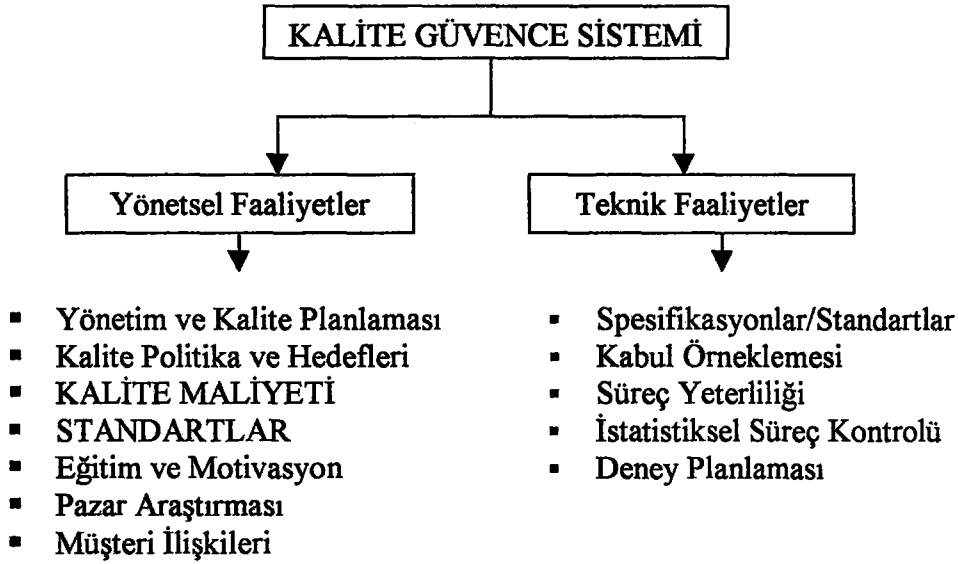
Şekil 2.9. Kalite Kontrol Denetimlerinin Yapılması Gereken Zamanlar.

Denetlemeler sık sık üretim yöneticilerinden bağımsız olarak hareket eden kalite kontrol denetçileri tarafından yapılmaktadır. Birçok firma buna rağmen denetleme görevini üretim çalışanları ile bütünleştirmişlerdir. Bu da çalışanlarda daha çok kabiliyet ve yetenek gerektirmektedir. Ama ayrıca kişiye olan güven ve verilen sorumluluk kişinin motivasyonunu da olumlu yönde etkilemektedir. Denetçiler denetlemelerdeki ölçüm ve test sonuçlarını dikkatli bir şekilde yorumlamalıdır.

Denetlemeler sonucunda elde edilemeyen hatalar zararlı ve ayrıca uzun dönemli olabilmektedir. Bu nedenle General Motors gibi firmalar kalite taleplerini karşılamayan tedarikçileri ile iş yapmaktan vazgeçmişlerdir. Denetlemeler sonucunda elde edilemeyen hatalar müşteri talebinde azalmalara neden olacak, bunun yanında müşteri şikayetlerinin artmasına neden olacak ve de gelecekte ürünlerin geri çekilmesi ile ilgili maliyetlere neden olacaktır. Bu da milyonlarca doların kaybolması demektir.

2.9. Kalite Maliyet Bileşenleri ve Analizi

Kalite güvence sistemini “Yönetsel Faaliyetler” ve “Teknik Faaliyetler” olarak ikiye ayırdığımızda; yönetsel faaliyetler içerisinde yer alan “Kalite Maliyeti” ve “Standartlar” birer temel muhasebe fonksiyonu görünümündedir. (Yükçü, 1993, s.324)

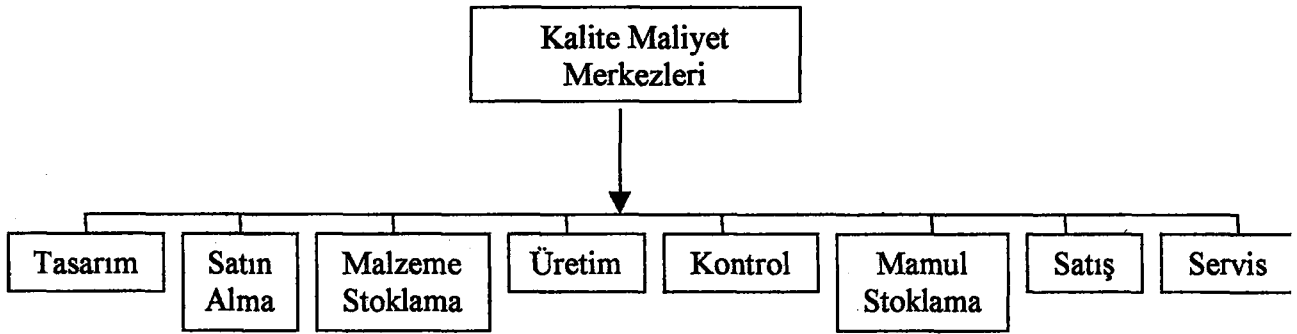


Şekil 2.10. Kalite Maliyetlerinin Kalite Güvence Sistemi İçerisindeki Yeri.

Kalite maliyetlerinin hesaplanmasına ve raporlamasına yönelik olarak mevcut maliyetleme sistemine eklemeler yapılması gerekmektedir. Sadece mamul maliyetinin hesaplanmasıyla ilgili olarak yapılmış maliyetleme sistemi organizasyonları genellikle sadece üretim bölümünün alt bölümlerine dayalı maliyetleme organizasyonlarıdır.

Ancak kalite maliyetlerine ilişkin bir maliyetleme sisteminden söz edildiğinde sistemin boyutları çok büyümekte, sadece üretime ilişkin organizasyon yetersiz kalmaktadır. Çünkü kalite maliyetlemesine ilişkin maliyet hesaplama sistemi mamulün tasarımından başlayıp, satış sonrası müşteri hizmetlerine ve bu hizmetlerin maliyetlerine kadar dayanmaktadır.

Bu biçimde düşünülmesinin yanında kalite maliyetlerinin çok çeşitli kalemlere ayrılma ihtimali gözönünde bulundurulduğunda bir üretim işletmesinin muhtemel kalite maliyet merkezlerinin görünümü şöyle olabilir.



Şekil 2.11. Kalite Maliyet Merkezleri.

Yukarıda görülen maliyet merkezleri içerisinde yer alan üretim maliyet merkezleri tek merkez olarak alınmış olmasına rağmen maliyetleme sistemi içerisinde bu merkez ihtiyaca göre çok sayıda maliyet merkezlerine ayrılabilir.

Kalite maliyetine ilişkin bilgileri hesaplamak ve raporlamak için maliyet muhasebesi sistemine bazı eklemelerin yapılması ve maliyet muhasebesindeki görevli elemanlar ile ortak bir çalışma içerisinde bulunulması gerekmektedir. Kalite maliyetine ilişkin tüm bilgiler açık olarak görülmesi bile mevcut maliyetleme sistemine yapılacak değişiklik ile tüm bilgiler elde edilebilir.

Veri toplamaya ilişkin katı kurallar bulunmamakla beraber maliyet verilerinin elde edilmesinde aşağıdaki dökümanlara başvurulabilir.

- a) Hammadde ve malzeme istek fişleri
- b) Ücret bordroları
- c) Genel imlat gideri raporları
- d) Artık ve döküntü raporları

- e) Kusurlu mamul veya bozuk mamul raporları
- f) Taşıma gider belgeleri
- g) Mamul maliyet raporları
- h) Tamir, yenisiyle değiştirme ve garanti kapsamındaki maliyete ilişkin raporlar
- i) Uygunluk raporları

Yukarıdaki dökümanlara dayanarak elde edilen veriler kalite maliyetinin sınıflandırılma esasına göre kodlanarak raporlara yansıtılır.

Üretimdeki kalitesizliğin düzeltilmesi amacı ile tavsiyelerde bulunarak, kalitesizliği yaratan sebepleri araştırmak ve her aşamadaki kontrol faaliyetlerini gerçekleştirmek ve kalite maliyetlerini analiz etmek. Bu analizleri gerçekleştirmek amacı ile muhasebe departmanı ile işbirliği yapmak.

Kalite maliyetleri ile ilgili olarak hazırlanmış bütçe hedeflerine ulaşabilmek amacı ile işletmenin tüm bölümleri arasında koordinasyon ve haberleşmeyi sağlamak.

Maliyetleri azaltmak ve kontrol etmek amacı ile işletmede yürütülen süreklilik kazanmış politikaların izlenmesi ve gerektiğinde gözden geçirilmesi.

Kalite başarısızlıklarından doğan sorunların araştırılması, sorumluların bulunması, nedenlerin ortaya çıkarılması ve bu nedenlerden oluşan kalite maliyetlerinin gözden geçirilmesi.(Oral vd,Standard Dergisi,1996,s.117)

2.9.1. K BS 6143 Standardı

Kalite maliyeti hakkında yukarıda yapılan açıklamalardan sonra, İngiliz Standartları Enstitüsü tarafından yayınlanan 6143 nolu standarttan söz etmek gerekecektir.

Bu standart iki bölüm halinde hazırlanmış olup, daha önce aynı sayı ile 1981 yılında yayınlanan “kalite maliyetlerini belirleme ve kullanma klavuzu” na ilişkin standartın düzeltilerek 1990 yılında yeniden yayınlanmış biçimidir. (Yükçü,1993,s.363)

“Kalite Ekonomisi İçin Klavuz” adını taşıyan BS 6143 standartı tümüyle “kalite muhasebesine” ilişkin düzenlemeleri içermektedir.

Bu standart herhangi bir mal ve hizmet üretiminde kalite maliyetinin hesaplanmasına ilişkin metod ve modeli içermektedir. Daha önce sınıflandırılması verilen kalite maliyetleri ayrıntılı olarak açıklanmakta, kalitenin artırılması durumunda bu maliyetlerin azalacağı vurgulanmaktadır.

Standart kaliteye ilişkin hesapları ve maliyetleri tanımlamakta, maliyet verilerini ortaya koymakta ve kalite maliyetinin raporlanmasından söz etmektedir. Kalite maliyetleme sisteminin işleyişiyle ilgili olarak kalite yönetimi ve muhasebe bölümünün fonksiyonlarını birbirinden ayırarak tanımlamaktadır. Kalite yönetimi ve maliyetlendirilmesine ilişkin olarak maliyet verilerinin sağlanacağı kaynaklar sıralanmaktadır.

ISO 9000 kalite standartının bir İngiliz standartından aynen alınmış olduğu, ISO 9000 kalite güvence belgesini almış olan işletmelerin kalite maliyetlerinin bütçeleme, hesaplanması ve raporlanması konusunda 1996 yılından itibaren yükümlülük altına girmiş olmaları dikkate alındığında, 6143 sayılı kalite maliyetlerine ilişkin ayrıntılı düzenlemeler yapan İngiliz standartının önemi kendiliğinden ortaya çıkmaktadır.

2.9.2. Kalite Maliyetlerinin ASQC Kategorileri

Kalite Kontrol için Amerikan Topluluğu kalite maliyetlerini iki açık alana ayırmaktadır.(Garant and Worth,1996,s.634-635)

1.Spesifikasyonlara Uygunluğu ilgilendiren maliyetler.

2.Spesifikasyonlara Uygunsuzluğu ilgilendiren maliyetler.

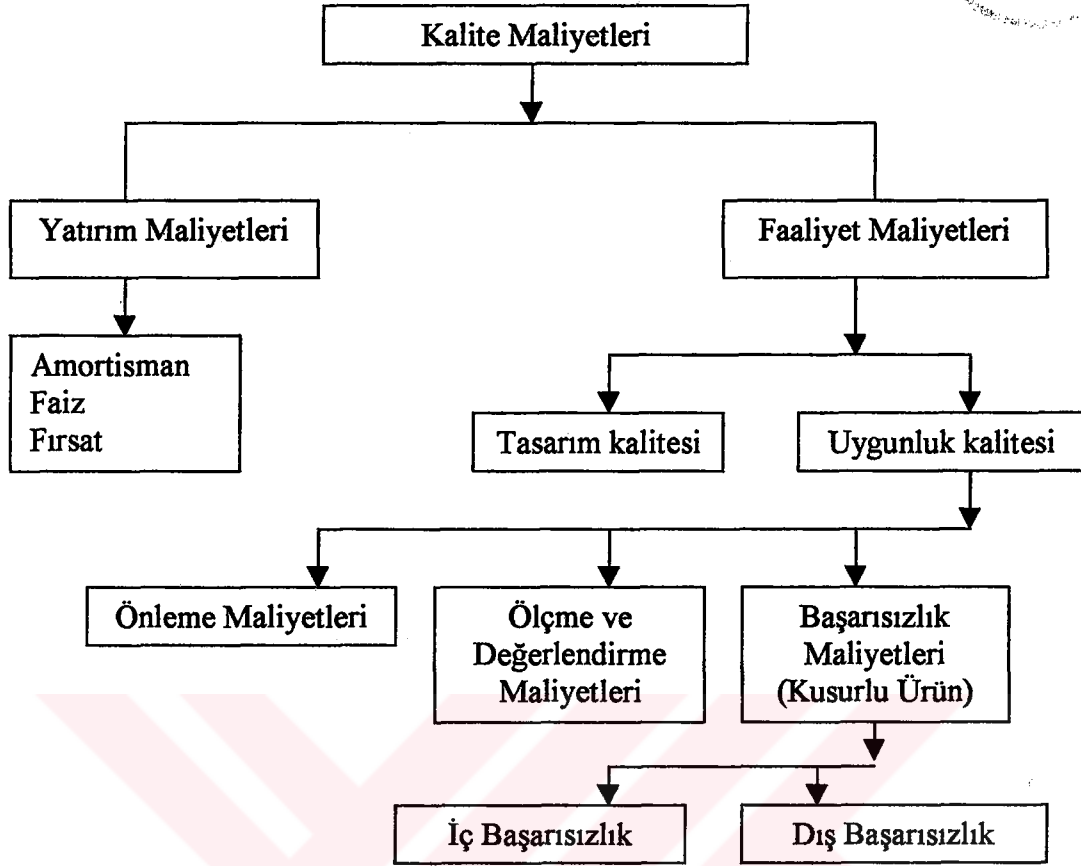
Uygunluk maliyetleri önleme maliyetlerini ve değerlendirme maliyetlerini içermektedir. Önleme maliyetleri tasarım, yerine getirme, devam ettirme, eğitim ve kalite sistemini tetkik maliyetlerinden oluşmaktadır. Değerlendirme maliyetleri ise ölçme, değerlendirme maliyetleri ile beraber; ürünlerin, hizmetlerin, bileşenlerin ve proseslerin denetimini içermektedir.

Uygunsuzluğun maliyeti iç başarısızlık ve dış başarısızlık maliyetlerini içermektedir. İç başarısızlık maliyetleri arasında yeniden çalışma ve uygunsuz ürün, bileşen,malzeme ve hizmet nedeni ile meydana gelen kayıplar yer almaktadır. Dış başarısızlık maliyetleri ise müşteriye ulaşmış olan hatalı ürünleri ve servis hatalarını içermektedir.

Özellikle önleme maliyetleri kalite maliyet analizlerinin başlangıçta yerine getirilmesinde kısa dönemde düşük olarak başlar ve zamanla yükselir. Uygunsuzlukla ilgili maliyetler, özellikle dış başarısızlık maliyetleri yüksek olarak başlar ve zamanla yok olurlar. Bu maliyetlerin toplamı zamanla uygulana uygulana kontrol altına alınacak ve düşürülecektir.

Birçok firma bugün kalite maliyeti çalışmalarına yardımcı olabilmesi açısından yazılım paketleri geliştirmişlerdir.

2.9.3. Kalite(sizlik) Maliyet Unsurları



Şekil 2.12. Kalitesizlik Maliyet Unsurları.

Bir ürünün kalitesi, ürüne yönelik gereklerle belirlenir. Dolayısıyla kalite ile ilgili olarak ortaya çıkan maliyet genel maliyet kapsamına alınmalıdır. Bu arada yüksek kalite gerekleri için maliyetler artabildiği gibi, yeni üretim akışları düzenlenmesiyle maliyette düşmeler de söz konusu olabilir.

Yüksek tasarım kalitesi, maliyetlerin yükselmesine yüksek uygunluk kalitesi ise maliyetlerin azalmasına yol açmaktadır. Verimliliğin yüksek olduğu ekonomilerde ve işletmelerde gerek tasarım gerekse uygunluk kalitesi, görece daha düşük maliyet düzeyinde gerçekleşmektedir.

Bir mamulün kalitesi, tasarım ve uygunluk kalitesi olmak üzere başlıca iki unsur tarafından belirlenmektedir. Çünkü belirli kalite özelliklerine sahip bir mamulün elde edilmesi için önce tasarlanması daha sonra da üretilmesi gerekmektedir.

- **Yatırım Maliyetleri:** Laboratuvar ölçme ve kontrol ekipmanları, bina ve ilgili tesisata yapılan harcamaların faiz, amortisman ve fırsat maliyetleridir. (Özenci, 1993,s.2)
- **Tasarım Kalitesi Maliyetleri:** Bir mamulün kalitesinin tasarlanmasında tüketici istekleri, işletme politikaları, teknolojik olanaklar hammadde, malzeme, eldeki tesis ve teçhisat gibi etmenler etkili olmaktadır.Dolayısıyla belirli bir kalite düzeyinin sağlanması, işletme içi etkenlere olduğu kadar işletme dışı etkenlere de bağlı olan bir husustur.

Üretim girdileri fiyatlarının görece düşük olduğu gelişmiş ekonomilerde tasarlanan ürün kalitesinin maliyeti de buna bağlı olarak daha düşük bir düzeyde oluşmaktadır. Tesis, teçhisat, hammadde ve diğer girdilerin maliyetinin düşük olması ürün maliyetinin kalitesini etkilemektedir. Mamulün tasarım kalitesi ile ilgili olarak optimum kalite kavramı ele alınabilir.

- **Uygunluk kalitesi:** Mamul kalitesini oluşturan diğer unsur olarak uygunluk kalitesi, tasarım kalitesi ile belirlenen kalite özelliklerine üretim sırasında uyma derecesini göstermektedir. Günümüzde kalite kontrol anlayışında temel ilke "kusurlu parçalar geçmez" kuralı yerine "başlangıçta doğru imal et" şeklinde belirlenmiştir. Bu nedenle uygunluk kalitesinin en düşük maliyette gerçekleşmesi işletmeler açısından büyük önem taşımaktadır.

Uygunluk kalitesinin gerçekleştirilmesinde çeşitli maliyetlerin dengelenmesine çalışılmaktadır. Bu maliyetler önleme maliyetleri, değerlendirme maliyetleri ve kusurlu ürün maliyeti olmak üzere üç bölümde ele alınmaktadır.

KK faaliyetlerinden doğan maliyetler arasında bağımlılık vardır. Yani birindeki değişimler diğerlerini etkiler. Bu nedenle toplam kalite kontrol maliyetleri arasında

bir dengenin oluşturulması önem taşır. Uygunluk kalitesinin derecesini artırmak amacı ile koruma maliyetleri yükseltildiğinde bozuk mal, ölçme ve değerlendirme maliyetlerinde düşme meydana gelmektedir. İyi bir planlama ve organizasyon sonucu muayene ve test sayılarının azalması, bozuk mal yüzdesinin küçülmesi doğaldır. Üç ana maliyet grubu arasındaki ilişkiler bir minimum toplam maliyet yaratacak niteliktedir.

Maliyetlerin TKKM içindeki paylarının saptanmasında işletmelerin genel durumu, personel ve araç olanakları ile benzer endüstri kollarına ait istatistikler gözönüne alınır. Örneğin A.B.D’de yapılan bir araştırmada ülkenin tüm endüstrisinde KK maliyetlerinin;

%70’inin bozuk mal,

%25’inin ölçme ve değerlendirme

%5’inin koruma maliyetleri şeklinde dağıldığı saptanmıştır.

Ayrıca koruma maliyetlerinin payını, özellikle bunu eğitime ayrılan kısmını biraz artırmakla büyük kayıplara yol açan bozuk mal oranının önemli ölçüde düşürülebileceği tahmin edilmiştir.(Kobu,1996,s.482)

1. Önleme maliyetleri (Özenci ve Cunbul,1993,s.3-6)

Ürün veya hizmetlerin tüketici isteklerine uygunsuzluğunu önlemek amacı ile özel olarak tasarlanmış tüm faaliyetlerin maliyetleridir. Önleme maliyetleri, ürün veya hizmetin geliştirilmesi, satınalma, operasyon planlama ve yürütme, operasyonların desteklenmesi ve dağıtım öncesi ile dağıtım esnasındaki hizmet faaliyetlerini kapsar. Kaliteyi iyileştirici araştırma çalışmalarının geliştirilmesi, tedarikçi yeterlilik araştırmaları, süreç ve makina yeteneği çalışmalarının değerlendirilmesi ve kalite eğitim maliyetlerinin tümünü kapsar. Aşağıda önleme maliyetleri sınıfını oluşturan kalite maliyet bileşenleri yer almaktadır.

a) Pazarlama / Müşteri /Kullanıcı Maliyetleri

Müşterinin kalite ihtiyaç ve algılarının, şirketin ürün ve hizmetlerinden elde ettiği tatmini etkileyen faktörlerin toplanması, değerlendirilmesi ve sürdürülmesi amacı ile yürütülen faaliyetlerin maliyetleridir.

- Pazar Araştırma
- Müşteri / Kullanıcı Kalite İmajı Araştırmaları
- Anlaşma / Döküman incelenmesi

b) Ürün / Hizmet Tasarımı Geliştirme Maliyetleri

Yeni ürün veya hizmet geliştirme çalışmalarının kalitesinin yönetimi için sürdürülen faaliyetlerin maliyetleridir. Bu maliyetler normalde planlanmakta ve bütçelenmektedir.

- Tasarım Kalitesi Geliştirme İncelemeleri
- Tasarım Destek Faaliyetleri
- Ürün Tasarımı Niteliklendirme Testleri
- Hizmet Tasarımı - Niteliklendirme
- Piyasa Tecrübeleri

c) Satınalma Maliyetleri

Tedarikçilerden elde edilen parçaların, malzemelerin veya işleme süreçlerinin uygunluğunu sağlamak ve piyasaya sunulan hizmet veya ürünün kalitesi üzerinde tedarikçi uygunsuzluğunun etkisini en aza indirmek için katlanılan maliyetlerdir.

- Tedarikçi Teftişleri

- Satınalma siparişleri teknik veri incelemeleri
- Tedarikçi Kalite Planlaması

d) Operasyonların Maliyeti (Üretim veya Hizmet)

Kalite standartlarını ve gereksinimlerini karşılamak için operasyonların hazırlığını ve yeteneğini sağlamak amacıyla bütün üretim faaliyetleri için yapılan kalite kontrol planlarının ve işletme personelinin kalite eğitiminin maliyetidir.

- Operasyon Sürecinin Geçerli Kılınması
- Operasyon Kalitesinin Planlanması
- Kalite Ölçüm ve Kontrol Ekipmanının Tasarımı ve Geliştirilmesi
- Operasyon Destek Kalitesinin Planlanması
- Operatör Kalite Eğitimi

e) Kalite Yönetimi Maliyetleri

Kalite yönetim fonksiyonunun kapsamlı olarak idaresinde katılan maliyetlerdir.

- Yönetimle İlgili Maaşlar
- İdari Harcamalar.
- Kalite Program Planlaması
- Kalite Performans Raporları
- Kalite Eğitimi

- Kalite İyileştirme
- Kalite Denetimleri

f) Diğer Önleme Maliyetleri

Kira, seyahat, telefon, vb. gibi kalite sisteminin diğer bütün harcamaları bu sınıftadır.

2. Değerlendirme Maliyetleri (Özenci ve Cunbul,1993,s.6-9)

Bir Kalite Yönetim Sistemi'nin ilk sorumluluğu, müşterilere dağıtılan hizmet veya ürünün kabul edilebilirliğini sağlamaktır. Bu, üretim sürecinde tasarımdan müşteriye sunuluşa kadar her safhada ürün kalite uygunluğunun sorumluluğudur. Bu değerlendirmelerin nerelerde ve ne sıklıkta yapılacağına, kusurların erken bulunmasının kazançları ile değerlendirme maliyetleri arasındaki dengeleme sonuçlarına göre karar verilir. Mükemmel bir kontrol olmadıkça değerlendirme maliyetleri her zaman olacaktır.

Değerlendirme maliyetleri, ürün veya hizmetlerin gereksinmelere uygunluğunun belirlenmesi için yapılan ölçme, yürütme ve denetleme masraflarıdır. Aşağıda değerlendirme maliyetleri sınıfını oluşturan maliyet bileşenleri tanımlanmıştır.

a) Satınalma Değerlendirme Maliyetleri

Satınalma değerlendirme maliyetleri, genel olarak satın alınan tedariklerin ve hizmetlerin kullanım için kabul edilebilirliğini belirlemek amacıyla muayenelerde katılan maliyetler olarak düşünür. Bu faaliyetlere örnek olarak bir kabul muayenesi fonksiyonunu veya tedarikçinin tesisindeki bir kaynak muayenesini gösterebiliriz.

- Girdi Muayeneleri ve Testleri

- Ölçüm Ekipmanı
- Tedarikçi Ürünlerinin Niteliklendirilmesi
- Kaynak Muayenesi ve Kontrol Programları

b) Operasyonların (üretim veya hizmet) Değerlendirme Maliyetleri

Operasyon planında üretimden başlayıp dağıtıma kadar ürün veya hizmetin kabul edilebilirliğini sağlamak ve belirlemek için gereken muayeneler, testler ve denetimler dolayısıyla katlanılan maliyetlerdir. Makina ayar parçaları ve tahribatlı testler gibi malzeme kayıplarının değerlendirme operasyonlarının bütünleyen bir parçası olduğunu her durumda, kayıpların maliyeti bu sınıfa dahildir.

- Planlanmış Operasyonlar, Testler, Denetimler

- i) İşçilik Kontrolü
- ii) Ürün veya Hizmet Kalite Denetimleri
- iii) Muayene ve Test Malzemeleri

- Ayar Muayeneleri ve Testleri

- Özel Testler (İmalat)

- Süreç Kontrol Ölçümleri

- Laboratuvar Desteği

- Ölçüm (muayene ve test) Ekipmanı

- i) Amortisman Karşılıkları

ii) Ölçüm Ekipmanı Harcamaları

iii) Bakım ve Kalibrasyon İşçiliği

c) Dış Değerlendirme Maliyetleri

Piyasa hazırlama veya düzenleme ve ürünün müşterinin eline geçmeden önceki kontrolları için herhangi bir zamanda karşılaşılan maliyetlerdir. Keza, yeni ürün veya hizmetlerin saha tecrübeleri gerektiği zaman ortaya çıkar.

- Saha Performansı Değerlendirmesi
- Özel Ürün Değerlendirmeleri
- Saha Stoğunun ve Yedek Parçaların Değerlendirilmesi

d) Muayene ve Test Verilerinin Teftişi

Ürünün gönderilmeden önce, ürün gereksinimlerini karşılayıp karşılamadığını belirlemek için muayene ve test verilerinin bir düzene bağlı olarak gözden geçirilmesinin maliyetidir.

e) Muhtelif Kalite Değerlendirmeleri

Üretim sürecine kabul edilebilir desteğin sürekli olarak verilebilmesi için desteleyici bölgelerdeki kalite değerlendirmelerinin (denetimlerin) maliyetidir.

3. Kusurlu Ürün (Hata / Başarısızlık) Maliyetleri

3.a. İç Başarısızlık Maliyetleri (Özenci ve Cunbul,1993,s.9-11)

Her zaman kalite değerlendirmeleri (denetimleri) yapıldığında, ihtiyaçları karşılamada bir başarısızlığın bulunma olasılığı mevcuttur. Böyle durumlarda programlanmış ve muhtemel olarak bütçelenmiş harcamalarla karşılaşılacaktır.

Örneğin metal parçalardan oluşan bir parti tamamlandığında, fazla büyük olduğu için reddedilmiş parçaların tashihinin yapılma olasılığı değerlendirilecektir. Daha sonra tashih maliyeti, hurda parçaların maliyeti ve onların tamamen yeniden yapılmasıyla kıyaslanacaktır. Sonuçta karar alınacak ve bir faaliyet gösterilecektir. Bu değerlendirmenin, alınan kararın ve sonuç faaliyetinin toplam maliyeti, iç başarısızlık maliyetinin bütünleşik bir parçasıdır.

İç başarısızlık maliyetlerine, müşterilerin gereksinimlerine uygun olmayan ürün veya hizmetlerin tashih, düzeltme ve iyileştirme çalışmalarının, spesifikasyonlara uygun olmayan satın alınmış malzemelerin maliyetleri dahildir. Hatalı üretim nedeni ile, boşa harcanmış malzeme ve işçilik giderleri de bu sınıfa dahildir.

a) Ürün / Hizmet Tasarımı Başarısızlık Maliyetleri (içsel)

Tasarım başarısızlık maliyetleri genel olarak planlanmamış maliyetler olarak düşünülebilir. Bunlar, üretim operasyonları için verilmiş dökümantasyonda bulunan tasarım yetersizliklerinden kaynaklanırlar.

Müşteri yönlendirmesi ile yapılan fatura edilebilir maliyetler (ürün iyileştirme) veya başlıca yeni tasarım çabaları (ürün kalitesini yükseltme) bu sınıfa dahil değildir.

- Tasarım Düzeltme Faaliyetleri
- Tasarım Değişikliklerinin Sebep Olduğu Tashih (düzeltme)
- Tasarım Değişikliklerinin Sebep Olduğu Hurda
- Üretim İrtibat Maliyetleri

b) Satınalma Başarısızlık Maliyetleri

Satın alınmış parçaların reddedilmeleri sonucu karşılaşılan maliyetlerdir.

- Satınalınan Red Malzemelerini Elden Çıkarma Maliyetleri
- Satınalınmış Malzemelerin Yenilenme Maliyetleri
- Tedarik Düzeltme Faaliyet Maliyetleri
- Tedarik Redlerinin Tashihi
- Kontrol Edilemeyen Malzeme Kayıpları

c) Operasyonların (ürün veya hizmet) Başarısızlık Maliyetleri

Operasyonların başarısızlık maliyetleri genellikle toplam kalite maliyetlerinin önemli bir parçasını gösterir. Bunlar genellikle operasyon süreci esnasında bulunmuş kusurlu ürün veya hizmetle ilişkili maliyetler olarak görülebilir.

- Malzeme İnceleme ve İyileştirme Maliyetleri
- Operasyon Tashih ve Tamir Maliyetleri
- Yeniden Muayene / Yeniden Test Maliyetleri
- Extra Operasyonlar
- Operasyonların Hurda Maliyetleri
- Sınıfı İndirilmiş Nihai Ürün veya Hizmet
- İç Başarısızlık İşçilik Kayıpları

d) Diğer İç Başarısızlık Maliyetleri

Yukarıda sıralananların dışında olabilecek tüm iç başarısızlık maliyetleridir.

3.b. Dış Başarısızlık maliyetleri (Özenci ve Cunbul,1993,s.12-13)

Ürün veya hizmetin müşteriye dağıtımından sonra kusur veya kusur şüphesi nedeni ile maruz kalınan bütün maliyetlerdir. Bu maliyetler ürün veya hizmetin müşteri veya kullanıcının gereksinimlerini karşılamadığı için oluşurlar. Bu kayıpların sorumluluğu pazarlama/satış, tasarım geliştirme ve operasyon bölümlerininindir. Sorumluluğun belirlenmesi, Kalite Maliyeti Sistemi'nin parçası değildir. Bu yalnızca dış başarısızlık maliyet girdilerinin araştırılması ve analizi ile elde edilebilir.

a) Şikayet Araştırmaları

Özelliği olan müşteri veya kullanıcı şikayetlerinin araştırılması, çözülmesi ve cevap verilmesinin maliyetidir. Gerekli saha hizmetlerini de içerir.

b) İade Edilmiş Mallar

Kalite problemleri sebebi ile müşteri veya kullanıcı tarafından kabul edilmeyen malların değerlendirilmesi, tamir veya yenilenmesi dolayısıyla karşılaşılan maliyetlerdir.

c) Düzeltme Maliyetleri

Yalnızca kalite problemleri nedeni ile yapılan düzeltme işlemlerinin maliyetidir.

d) Garanti Talepleri

Müşteri veya kullanıcıya ürün veya hizmet verildikten sonra sözleşmeler ya da yasalar gereği verilen bir takım hizmetlerin maliyetidir. (müşteriye verilen bir sistem donanımının kusurlu kısımlarının değiştirilmesi gibi)

e) Taahhüt Maliyetleri

Taahhüt talepleri nedeni ile şirketin ödediği maliyetlerdir. Ürün veya hizmetin sigorta maliyetini de içerir.

f) Cezalar

Ürün veya hizmet performansının tam gerçekleşmemesi dolayısıyla katlanılan cezaların maliyetidir.(hükümet yasaları ve düzenlemeleri, müşteriye yapılan anlaşmalar gereği)

g) Müşteri / Kullanıcı İtibarı

Müşteri veya kullanıcının dağıtılmış ürün veya hizmetlerin kalitesinden tam olarak tatmin olmaması dolayısıyla maruz kalınan maliyetlerdir.

h) Kaybedilmiş Satışlar

Kalite problemleri dolayısıyla satıştaki düşme nedenleri ve satıştaki azalma miktarlarına karşılık gelen kar kayıplarının maliyetidir.

ı) Diğer Dış Başarısızlık Maliyetleri

Yukarıda sıralananların dışında meydana gelebilecek dış başarısızlık maliyetleridir.

2.9.4. Kalitesizlik Maliyetleri Analizinin Yönetime Sağlayacağı Yararlar

Kalitesizlik maliyeti bilgileri yöneticilere şu yararları sağlar;

- İleriye dönük kalite planlamaları ve düzeltici kararların alınmasında bir temel oluşturur.
- Hataların belirlenerek bunların nedenlerinin ortadan kaldırılması için gereken önlemlerin alınmasına yardımcı olur.

- Kalite kontrol departmanının insangücü planlaması yapılırken yararlanır.
- Kalite Kontrol yöneticisi, kalitesizlik maliyet analizlerinin ortaya koyduğu harcama gerektiren konularda üst yönetimden talepte bulunurken, elinde somut nedenleri olur.
- Kalitesizlik maliyet analizleri, müşteri şikayetleri, ürün iade giderleri, tamir bakım ve ürün garanti hizmetlerine ilişkin maliyetlerin değerlendirilmesi, gerektiğinde koruyucu önlemin alınması ve firma itibarı ve marka güvenilirliğinin sağlanmasına da katkıda bulunur.

2.9.5. Kalite Maliyetlerinin Ölçülmesi ve Analizi

Kaliteye bağlı özelliklerin en hesaplanabilir ve anlaşılır şekli ancak sayısallaştırılması ile mümkün olabilir. Sayısallaştırılabilmesi içinde aşağıdaki şekilde bir ölçüm sisteminin kurulması gereklidir.

- **Ölçüm Birimi:** Kalite özelliklerinin ve bu özelliklerin en iyi tanımını yapabilen bir sayısallaştırma birimi bulunmalıdır.
- **Sensor:** bulunan sayısal değerleri ölçüm birimi cinsinden ifade edebilecek bir metod veya aygıt geliştirilmelidir. (Unan, İTÜ Tezi, 1995, s.28)

İndeks Numaraları çoğunlukla fiyatların, maliyetlerin ya da diğer sayısal miktarların ölçülmesi ve yöneticilere, belirli bir dönemdeki durumlarla diğer periyotlardaki durumların nasıl karşılaştırılacağı konusunda yardımcı olmaktadır. Basit bir tipteki index oranlı (nispi) indeks olarak adlandırılabilir. Böyle bir indeks, mevcut bir değer in temel bir dönemdeki değere bölünmesiyle bulunur. Bazen sonuç yüzde olarak ifade edilebilmesi için 100 ile çarpılmaktadır. Örnek olarak üretilen bir ürün için 3 aylık dönem başına direkt işçilik maliyetleri Tablo 2.3.'deki gibi olsun:

Tablo 2.3. Dönemler İtibari ile İşçilik Maliyetleri.

Dönem	Maliyetler
1	1500
2	1800
3	1700
4	1750

Eğer ilk dönem temel peryod ise maliyet oran indeksleri aşağıdaki gibi olacaktır:

$$t = (T / \text{temel peryod maliyeti}) * 100 \quad \dots 2.6$$

$t = t.$ dönemdeki maliyet indeksi,

$T = t.$ dönemdeki maliyet,

Böylece;

Tablo 2.4. Maliyet Oran İndeksi.

Dönem	Maliyet Oran İndeksi
1	$(1500/1500)(100)=100$
2	$(1800/1500)(100)=120$
3	$(1700/1500)(100)=113.33$
4	$(1750/1500)(100)=116.67$

İndeks numaraları sık sık kalite maliyet verilerinin analizi için kullanılmaktadır. Kalite maliyetleri kendi başına üretim hacmi, mevsimsellik gibi çeşitli faktörlere göre değişiklik gösterebildiğinden, kendi başlarına çok az bilgi içermektedirler. Genellikle, değişikliğe karşı duyarlı olan bir ölçüm esas seçilmektedir. Temel ölçüm esasları arasında işçilik, üretim maliyetleri, satışlar ve ürün birimleri yer almaktadır. Takip eden paragraflarda bunula ilgili birçok örnek verilmektedir.(Evans and Lindsay,1989,s.36-38)

- **İşçilik Esasına Dayalı İndeks:** Yöneticiler arasında kolayca anlaşılabilen tipik bir kalite maliyeti indeksi direkt işçilik saati başına kalite maliyetidir. Direkt İşçilik verileri muhasebe bölümünden kolaylıkla elde edilebilir. Toplam İşçilik saatleri ya da Standart İşçilik saatlerinden herhangi bir kullanılabilir. Standart saatler, toplam işçilik saatlerine göre daha iyi bir ölçü sağlamaktadır. Çünkü gerçek üretimden çok planlanmış üretimi yansıtmaktadır. Çünkü emeğe dayalı indeksler şiddetli bir şekilde otomasyondan ve teknolojiye bağlı değişimlerden etkilenmektedir. Uzun zamanlı periyotlarda kullanılırken dikkatli olmalıdır. Sık sık enflasyonun etkilerini ortadan kaldırmak için direkt işçilik doları başına kalite maliyetleri kullanılmaktadır.
- **Maliyet Esaslı İndeks:** Bu kategoride İmalat maliyeti doları başına kalite maliyeti indeksi kullanılmaktadır. Üretim maliyetleri direkt işçilik, malzeme ve genel gider maliyetlerini içermektedir ve bunlar genellikle muhasebe departmanından elde edilebilmektedir. Maliyete Dayalı İndeksler, otomasyonun seviyesine bağlı değişikliklerden ya da fiyat dalgalanmalarından fazla etkilenmediğinden işçiliğe dayalı indekslere göre daha durağan (sabit) dırlar.
- **Satış Esaslı indeks:** Birim satış fiyatı başına kalite maliyeti üst yönetimin daha çok tercih etmiş olduğu daha yaygın bir indekstir. Buna rağmen, bu ölçü kısa dönemli analizler için oldukça zayıftır. Çünkü satışlar genellikle üretimin arkasından gelmektedir ve mevsimsel değişimlere konu olmaktadır. Ayrıca bu indeks satış fiyatlarındaki değişikliklerden de etkilenmektedirler.
- **Birim Esaslı İndeks:** Bu kategorideki ortak ölçü Üretim Birimi Başına Kalite Maliyetidir. Bu kolay indeks eğer üretim çizgisinin çıktıları benzer ise kabul edilebilirdir. Buna rağmen eğer farklı türde ürünler üretiliyor ise bu zayıf ölçü olacaktır. Böyle bir durumda; çoğunlukla alternatif bir indeks olan eşit birim çıktısı başına kalite maliyeti kullanılmaktadır. Bu indeksi elde etmek için; farklı ürün hatları ortak bir esas olarak kullanılan, yaklaşık “standart” ya da “ortalama” ürüne göre tartılmaktadır (ölçülmektedir).

Tüm bu indeksler pratikte yaygın bir şekilde uygulanırken temel bir problem sözkonusudur. Paydadaki bir değişiklik tek başına, kalite güvenliği seviyesinde ya da

verimlilikte değişikliğe neden olabilir. Eğer yönetsel iyileştirmeler ile direkt işçilik indirilirse, direkt işçilik esaslı indeks kalitede bir değişiklik olmasa bile yükselecektir. Ayrıca üretim maliyetlerine genel giderlerin dahil edilmesinin sonuçları değiştirecek olması kesindir. Bununla birlikte bu indekslerin kullanılması; zamana göre kalite maliyetlerini karşılaştırmada yaygın ve kullanışlıdır. Genellikle satış esaslı indeksler en yaygın olanıdır. Bunu maliyet, işçilik ve birim esaslı indeksler takip etmektedir.

Tablo 2.5. Kalite Maliyeti Verileri ve Dijital Saat Firması'nın İndeks Hesaplamaları.

	Dönem							
	1		2		3		4	
	Saat	MasaSaati	Saat	MasaSaati	Saat	MasaSaati	Saat	MasaSaati
Önleme	2	4	2	4	2	4	2	4
Değerlendirme	10	20	13	31	16	22	9	24
İç Başarısızlık	19	106	16	107	23	194	17	195
Dış Başarısızlık	23	16	21	14	34	14	30	12
Toplam Kalite Maliyeti	54	146	52	156	75	234	58	235
Standart Direkt İşçilik Maliyeti	35	90	28	86	40	94	30	93
İndeks	154.3	162.2	185.7	181.4	187.5	248.9	193.3	252.7

Kalite maliyetine ilişkin bilgilerin derlenmesi işinde firmada gereksiz zorlamanın bulunmaması ve firmanın muhasebe kayıtlarından ve enformasyon sisteminden sağlanabilmesi gereklidir. Bu bilgilerin sağlanması, kalite kontrol sorumlusu ile kalite kontrolcünün işbirliğini gerektirir ve kolaylıkla elde edilebilir olması, kuvvetli bir kalite kontrol sisteminin bütünüleyici parçasıdır.

Kalite maliyetine ilişkin bilgiler:

- İşletmenin temel muhasebe kayıtlarından,

- Tahmin yoluyla,
- İşletmelerin ünitelerine ilişkin maliyet kayıtlarından
- Muhasebe kayıtlarında tek isim altında bulunan kayıtlardan kaliteye ilişkin olanların çıkarılması ile mümkün olabilir.(Tan,1991,s.32)

Kalite maliyetlerinin kullanılabilmesi için analizleri destekleyecek biçimde şekillendirilmesi gereklidir. Bunu sağlamanın en iyi yolu, kalite maliyetlerinin bilinen maliyetlere oranlanmasıdır. Kalite maliyetleri ürün ve ürün tipine bağlı olarak değişik kriterlerin birkaçı ile kıyaslanır. Bu kriterlerden bazıları şunlardır; (Özenci ve Cunbul,1993,s.27)

- Toplam fiili dolaysız işçilik,
- Standart işçilik,
- İmalat maliyetleri,
- Net satışlar,
- Fabrika çalışma saatleri,
- Katma değer,
- Birim maliyetler,
- Eşdeğer birim maliyetler,
- Malzeme maliyetleri,
- Tasarım maliyetleri.

Kalite maliyet analizinde izlenecek strateji şöyledir:(Özenci ve Cunbul,1993,s.28)

- Kusurlu ürün maliyetlerini sıfıra düşürmek için doğrudan girişim,
- Gelişme için doğru önleyici faaliyetlere yatırım,
- Sonuçlara göre değerlendirme ve maliyetlerin düşürülmesi,
- Daha fazla gelişme için sürekli önleme faaliyetlerini takip ve yeniden yönlendirme.

Strateji başlıca şu felsefeye dayalıdır:(Özenci ve Cunbul,1993,s.28)

- Her kusurlu üretime yol açan bir temel neden vardır.
- Nedenler önlenabilir.
- Önlemek daima daha ucuzdur.

Kalite Maliyetleri 2.7
Satışlar

Kalite Maliyetleri 2.8
İmalat Maliyetleri

İşletme Dışı Kusurlu Ürün Maliyeti 2.9
Satışlar

İşletme İçi Kusurlu Ürün Maliyeti 2.10

İmalat Maliyeti

Kalitesizlik Maliyetleri 2.11

Satışlar

Kalitesizlik Maliyetleri 2.12

İmalat Maliyetleri

Kalitesizlik Maliyetleri

....2.13

Toplam Kalite Maliyeti

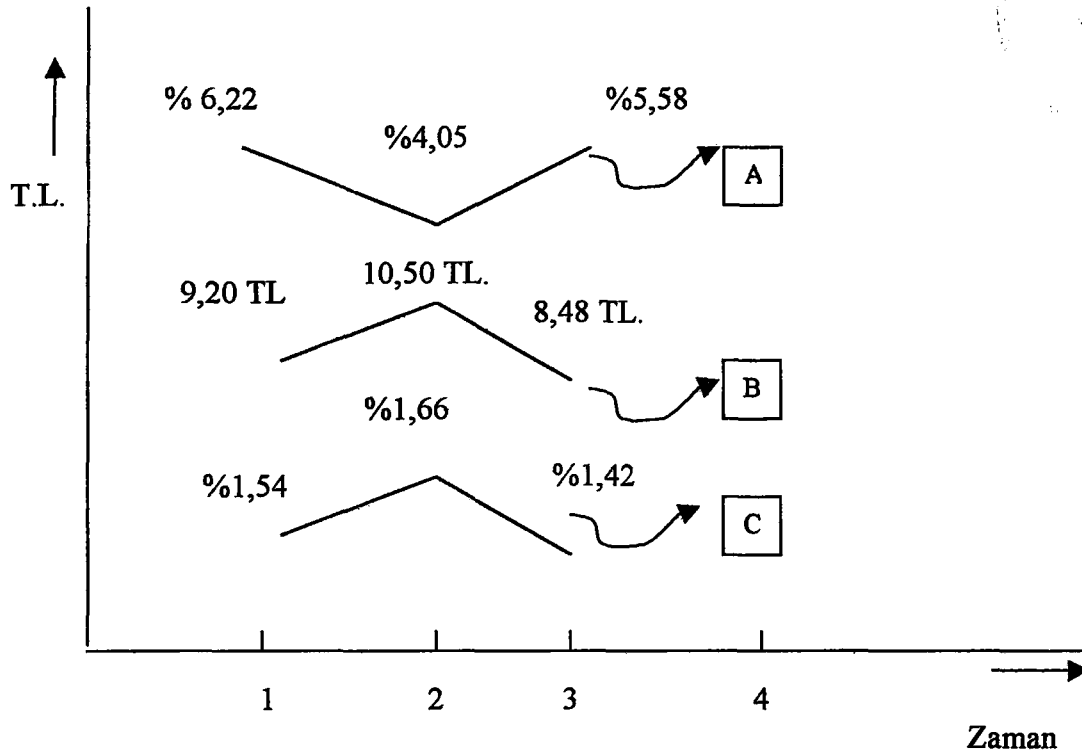
Yukarıda bahsedilen kalitesizlik maliyetleri kavram olarak kalite maliyetlerinden farklı fakat kalite maliyetleri içinde yer alan belirli kalemlerin toplamından oluşan maliyetlerdir. Kalitesizlik maliyetleri, başarısızlık maliyetleri, hatalı ürünler nedeni ile oluşan dolaylı maliyetler ve yine hatalı ürünler nedeni ile oluşan değerlendirme maliyetlerinin toplamlarından oluşurlar.

Üretim tek cins mamulden oluşuyorsa birim mamul başına düşen KK maliyeti kriterinin uygulanması doğru olur. Fakat çeşit arttıkça ve bunların toplam üretimdeki payları arasındaki fark büyüdükçe bu kriter yanıltıcı sonuçlar vermeye başlar. Bunu önlemek için bütün mamul cinslerinin miktarları eşdeğer mamul miktarına dönüştürülür. Dönüştürme işleminin nasıl yapılacağı Tablo 2.6.'dan kolaylıkla izlenir. Örnekte herbiri sırası ile 10000, 5000 ve 7000 adet üretilen A;B;C gibi üç mamul dikkate alınmıştır. Katkı değeri net satış geliri ile direkt malzeme maliyeti arasındaki farktır. Birim katkı değerleri içlerindeki en büyük değerli olanına

bölünerek katkı faktörleri elde edilir. Bunların gerçek üretim ile çarpımları eşdeğer mamul miktarları olup son satırda verilmiştir. Buradan eşdeğer mamul birimi için yapılan KK harcamalarını hesaplamak ve sonra kıyaslamalara gitmek çok daha kolaydır.

Tablo 2.6. Eşdeğer Mamul Miktarının Saptanması.

MALİYET UNSURLARI	MAMUL CİNSLERİ		
	1	2	3
Üretim Miktarı (adet)	10000	5000	7000
Net Satış Geliri (TL.)	500000	200000	50000
Direkt Malzeme (TL.)	80000	50000	8000
Katkı Değeri (TL.)	420000	150000	42000
Birim Katkı Değeri (TL./adet)	42	30	6
Katkı Faktörü	1,00	0,71	0,14
Eşdeğer Mamul Miktarı	10000	3550	980



Şekil 2.13. Çeşitli Kriterlere Göre Hesaplanmış KK Maliyet Oranlarının Zamana Göre Değişiminin İncelenmesi: (a) Net satışlar tutarına, (b) Eşdeğer mamul başına, (c) Direkt işçilik tutarına oranla.

Bir değişkenin zaman içindeki değişimini kıyaslama yolu ile incelerken birkaç kritere dayanmak daha isabetli karar vermeye yarar. Nitekim finansal oranların sadece birinin işletmenin durumunu tam yansıtmadığı bilindiği için çok çeşitli oranlar beraberce gözönüne alınarak değerlendirilir. Aynı durum KK maliyetlerinin analizi içinde geçerlidir. Şekil 2.13.'deki grafikte 3 farklı kritere göre hesaplanmış KK maliyet oranlarının 3 dönem içinde aldığı değerler incelenmektedir. Kriterlerden birinin yanılgıya neden olabilecek yanlarını diğerlerindeki değişime bakarak ortaya çıkarmak mümkündür. (Kobu, 1996, s.483-484)

2.9.6. Kalite Maliyetlerinin Analiz Teknikleri

Kalite maliyetleri bir firma için tek başlarına hiçbir şey ifade etmezler. Yalnızca kalite ile ilgili iş alanlarında ne kadarlık bir harcama yapıldığını ve maliyet geliştirme fırsatlarının olabilirliğini bu bilgilerden öğrenebiliriz. Kalite maliyetlerinin

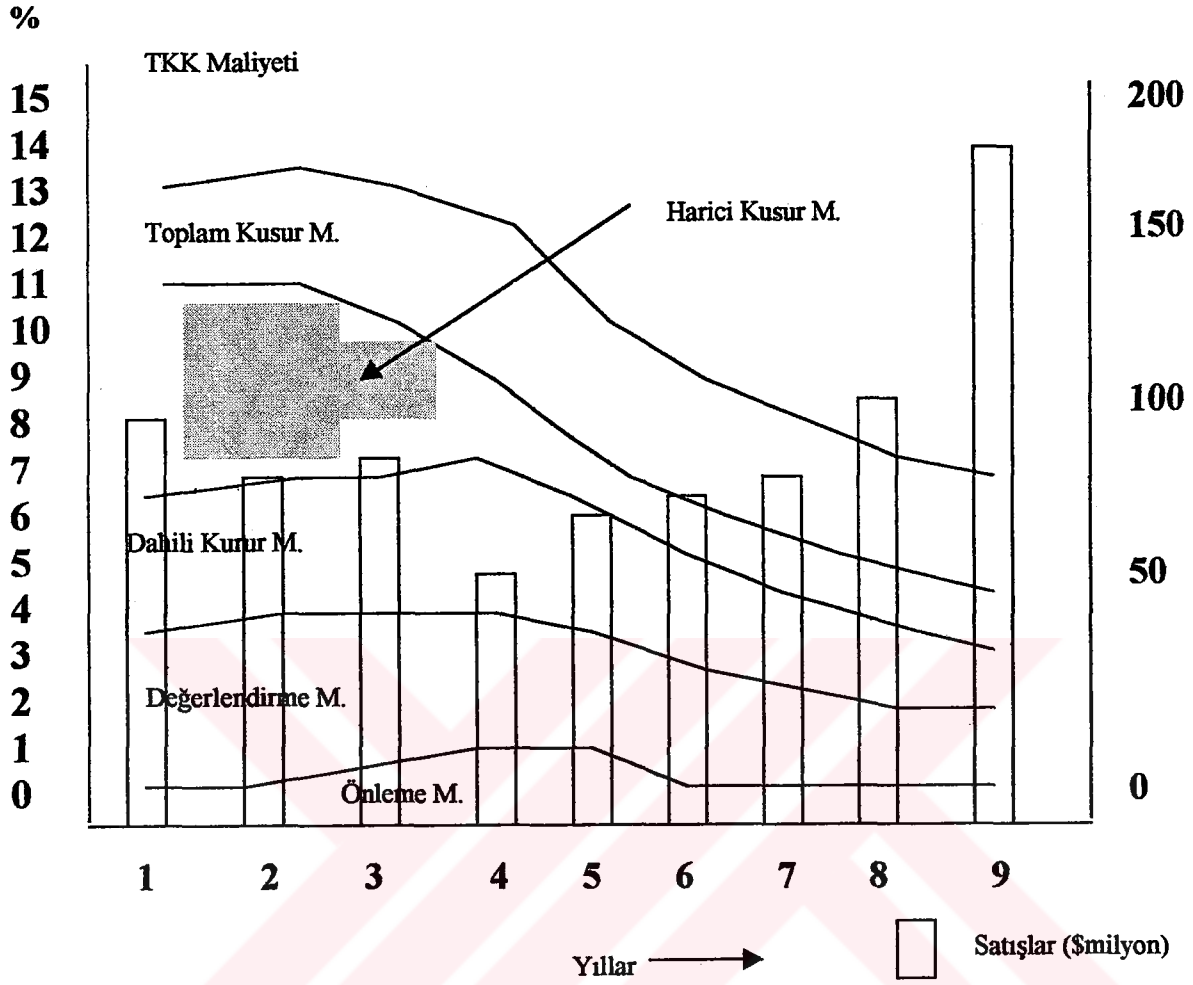
kullanılabilmesi için analizleri destekleyici bir biçimde organize edilmeleri gereklidir. Bunu sağlamanın en iyi yolu da belirtildiği gibi kalite maliyetlerinin bilinen maliyetlere oranlarının incelenmesidir. Bir sonraki adım ise, bu oranların bir araya getirilmesi ve zaman içindeki değişimlerinin incelenerek daha iyiye mi yoksa daha kötüye mi gittiklerinin araştırılmasıdır.

Kalite maliyetlerinin analizinde trend analizi ve pareto analizi en yaygın olarak kullanılan yöntemlerdir.(Korkut,İTÜ Tezi,1987,s.75-78)

a) Trend Analizi

Basit anlamıyla, trend analizi mevcut maliyet seviyeleri ile geçmişteki seviyelerin karşılaştırılmasıdır. Maliyetlerin, kararların verilmesinden veya programların planlanmasından en az bir yıl önce toplanmış olması gerekmektedir. En azından bir yıl öncesine ait bu maliyetler değişik yollardan diyagramların üzerlerine yerleştirilebilir. Her maliyet kategorisine ait değerler toplam olarak aylar itibarıyla diyagramlara aktarılabilir gibi, değişik birçok ölçme bazına oranı şeklinde de aktarılabilir. Bir kategorinin yüksek oranlı elemanları diğerlerinden ayrı olarak diyagramlara yansıtılmalı ve analiz edilmelidir.

Kalite maliyetlerinin trend analizleri uzun vadeli ve kısa vadeli olmak üzere iki ayrı tipte yapılabilir. Uzun vadeli analizlerde kalite maliyetleri uzun bir zaman periyodunda incelenir. Prensipte olarak, stratejik planlama ve bütün süreci yönetim tarafından nezareti için kullanılır. Kısa vadeli trend diyagramları, firmanın her kalite maliyet geliştirme hedefi belirlenen bölümleri için ayrı ayrı hazırlanır. Kısa vadeli hedeflere yaklaşım her işlem alanı için bir tane olabileceği gibi, kalite yönetim sistemlerini destekleyici nitelikte, detaylı ve geliştirilmiş olabilir.



Şekil 2.14. Kalite Maliyetlerinin Uzun Vadeli Trend Diyagramı.

Şekilde satış hacmi \$100M ile \$200M arasında olan bir üretici firma için düzenlenmiş uzun vadeli kalite maliyetleri trend diyagramı verilmiştir. Bu diyagram toplam kalite maliyetlerini 9 yıllık bir periyod için, net satışların yüzdesi olarak göstermektedir. Önleme, değerlendirme, iç ve dış kusurlu mamul maliyetleri de satışların yüzdesi olarak ayrı ayrı aynı diyagrama yansıtılmıştır. İlk iki yıl, herhangi bir azaltma amacının bulunmadığı bir kalite maliyet geçmişine aittir. Üçüncü yıl kalite maliyet ölçümlerine ve kullanımına başlanıldığı yıldır. Dördüncü yıl ile

sekizinci yıllar arasında geçen zamanda gerçek bir ilerleme kaydedilmiştir. Son yıl ise beklenen sürekli ilerlemeyi yansıtmaktadır.

Bir kalite ölçüm sistemi firmanın bütün ana işlemlerinin değerlendirme sonuçlarını kapsamalıdır. Değerlendirme sonuçlarının da kalite performansına tüm ilgililerin dikkatini çekmek ve mevcut seviyesini göstermek amacıyla trend diyagramları halinde sunulmuş olması gerekir. Şekilde olduğu gibi hepsi bir arada gösteriliyor ise yöneticiler, karar vericiler için daha tutarlı bir malzeme hazırlanmış olacaktır.

b)Pareto Analizi

Kalite geliştirme çalışmaları, her kalite performans trendi için kusur türlerine göre kümülatif frekans dağılımlarının düzenlenmesi ile başlar. Bir kümülatif frekans dağılımı, trendin gözlemlendiği periyod veya daha kısa bir zaman aralığındaki her kusur türü toplamının basit çubuk diyagramları şeklinde gösterilmesiyle elde edilir. Pareto analizi adı verilen bu teknik problemi yaratan faktörlerin, probleme katkılarının büyüklüğüne göre sıralanmasından ibarettir. Pareto analizi dört değişik tipte düzenlenebilir:

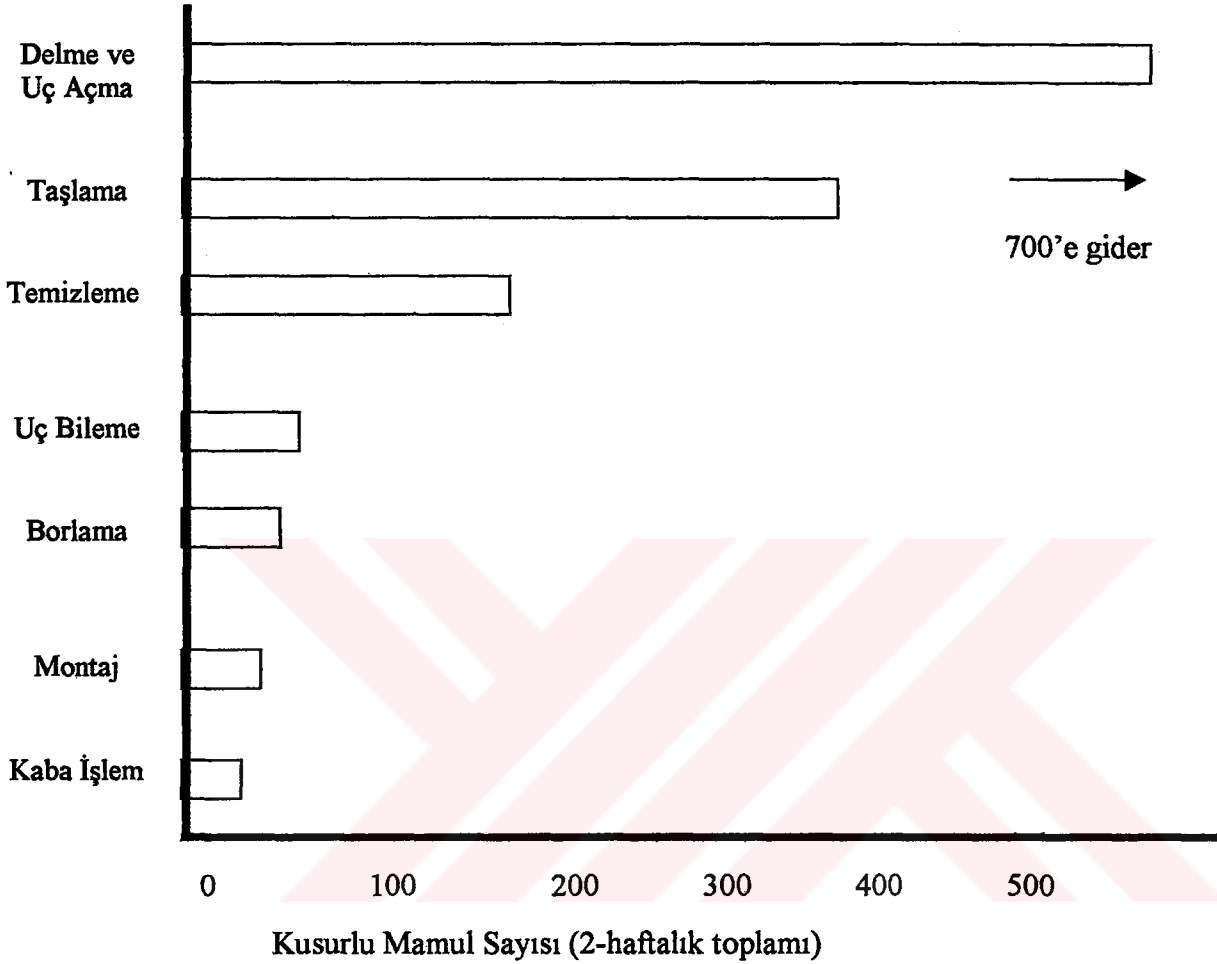
i) Maliyet kategorilerine göre

ii) Departmanlara göre

iii) Mamul cinslerine göre

iv) Diğer gruplandırma şekillerine göre

Kusur Görülen İşlem



Şekil 2.15. Pareto Analizi – Makina Atelyesi.

Derlenen maliyet bilgilerinin Pareto prensiplerine göre tekrar düzenlenmesi ile istenmeyen sonuçların sorumlularının bir sürü sebepten ancak birkaçı olduğu görülür. Bakınız şekil. Bu bir iki önemli sebep araştırılması ve düzeltilmesi gereken problem kaynaklarını işaret eder. Şekil de verilen örnekte kusurların %93'ü delme, uç açma, taşlama ve temizleme işlemlerinde görülmektedir. Bu işlemlerde yoğunlaştırılacak kusur giderme çalışmalarının kalite geliştirme çalışmalarına çok büyük katkıları olacaktır. Kusurlu mamul maliyetlerinin en önemli sebepleri büyükten küçüğe doğru ortadan kaldırıldıkça, bu maliyetlerinde aynı sırayla azalacağı görülecektir. Elde edilecek her yeni performans seviyesi için, değerlendirme maliyetleri de aynı derecede azaltılmış olacaktır.

2.9.7. Kalite Maliyetleri Raporlama Sisteminin Kurulması

Kalite maliyetleri hesaplama sistemi her organizasyonun yapısına göre farklılık göstereceği için sistemin kurulmasına yönelik aşağıda belirtilen adımlar da bu yapısal farklılıklara göre değiştirilebilir. Buna rağmen başlangıç için aşağıda ana hatları belirlenmiş olan 12 adım sistemin kurulması ve yürütülmesinde izlenmelidir; (Odabaş,İTÜ Tezi,1993,s.57)

- Yönetimin kesin karar ve desteğini almak
- Bir kalite maliyet grubu kurmak
- Model olarak kullanılmak üzere organizasyonun belli bir parçasını seçmek
- Bilgileri tedarik edenler ve kullananlar arasında işbirliği ve desteği sağlamak
- Kalite maliyetlerini ve kategorilerini tanımlamak
- Her kategoriye ait maliyetleri belirlemek
- Kalite maliyet verilerinin kaynaklarını belirlemek
- Kalite maliyet rapor ve grafiklerini tasarlamak
- Kalite maliyetlerini hesaplamak için prosedürler oluşturmak
- Bilgileri toplamak, hazırlamak ve raporları dağıtmak
- Varsa hata ve aksaklıkları düzeltmek
- Sistemi tüm organizasyonu kapsayacak şekilde genişletmek.

Kalite maliyetleri raporlanmalı ve kontrol edilmelidir. Kontrol; yöneticilere gerçekleşen sonuçlar ile standart sonuçlar arasında değerlendirme yaparak performansı ölçebilmelerini sağlar ve önemli doğru kararlar alabilmelerini sağlar. Kalite maliyetleri performans raporlarının iki başlıca elemanı mevcuttur. Gerçekleşen sonuçlar, standart ya da beklenen sonuçlar. Gerçekleşen sonuçların beklenen sonuçlardan sapması yönetsel performansın değerlendirilmesinde ve olası problemler ile ilgilenilmesinde kullanılmaktadır.

Performans raporları kalite geliştirme programlarına temel oluşturmaktadırlar. Bu raporlar; yöneticilere performans raporlarında yer alması gerekli olan farklı maliyetleri belirlemesine, organizasyonun mevcut kalite performans seviyesini belirlemesine ve ulaşılması gerekli olan kalite performansını belirlemesine yardımcı olurlar. Bir kalite performansı raporunda kalite standardının belirlenmesi anahtar elemandır. (Honsen and Mowen, Cost Management, 1997, s 925-926)

- **Geleneksel Yaklaşım:** Geleneksel yaklaşımda uygun kalite standardı Kabul Edilebilir Kalite Düzeyidir(AQL). Kabul Edilebilir Kalite Düzeyi basit olarak belirli bir düzeydeki hatalı ürünün üretilip satılabileceği ile ilgilidir. Örneğin AQL % 3 olarak belirlenmiş olsun. Bu durumda üretilen üründen % 3'ün üzerinde hata çıkmaması durumunda % 3 hatalı ürün müşterilere sunulmuş olacaktır. Yalnız AQL'in getirmiş olduğu en büyük sakınca % 3'lük bir müşterinin memnun olmaması demektir. Örneğin 1 milyon müşteriden 30000'inin memnun olmaması demektir. Peki neden belirli bir oranda hatalı ürün planlanıyor? Neden ürün belirlenmiş olan spesifikasyonlara göre üretilmiyor.
- **Toplam Kalite Yönetimi Yaklaşımı:** Ortaya çıkan bu sonuçlar kaliteye yeni bir yaklaşımı dile getirmektedir. Ürünlerin üretilebilmesi için daha hassas bir standart geliştirilmelidir. Bu standart Sıfır Hata Standardı olarak adlandırılmaktadır. Bu Toplam Kalite Kontrol felsefesini gerektirmektedir ve ürünler ve servislerin hedeflenen değerlere göre üretilmesini gerektirmektedir. Toplam Kalite Standardı'na tam olarak ulaşamayabilir, buna rağmen deliller çok yaklaşılabildiğini göstermektedir. Hatalar hem bilgi birikimi hem de dikkat birikimi ile yakalanabilmektedir. Bilgi birikimi düzgün aralıklarla verilen eğitim ile sağlanabilir. Dikkat birikimi de etkili bir liderlik ile sağlanabilmektedir.

Ayrıca Toplam Kalite Yönetimi başarısızlık maliyetlerinin esaslı elemesini kapsamaktadır.

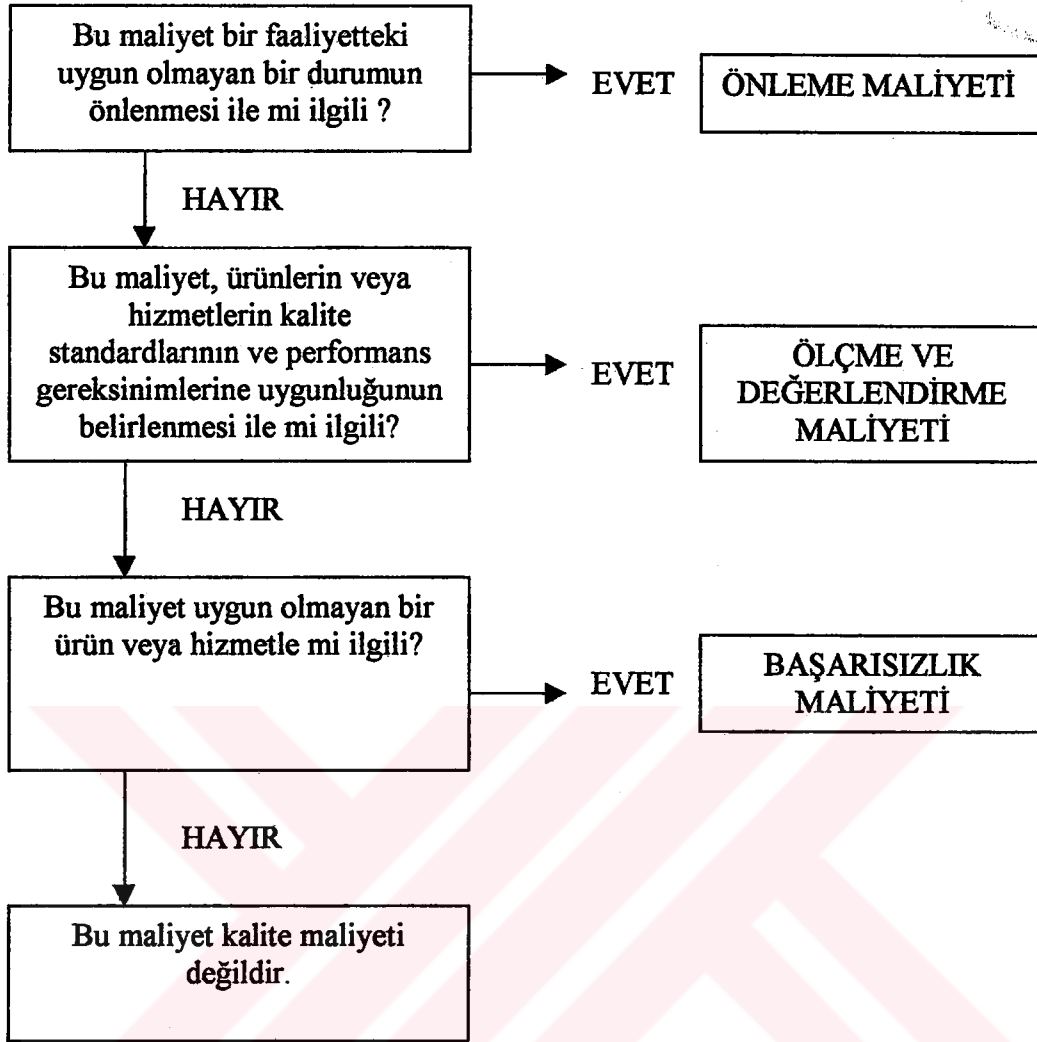
- **Kalite standardının sayısallaştırılması:** Kalite maliyetleri ile ölçülebilir. Sıfır Hata standardına ulaşılabilse bile firmanın yine de önleme ve değerlendirme programının olması gerekmektedir. İyi bir kalite yönetimi programı olan bir firmanın kalite maliyetleri satışların % 2.5'ini oluşturmaktadır.(Eğer sıfır hataya ulaşıldı ise bu maliyet önleme ve değerlendirme maliyetlerini oluşturur.) Bu %2.5'lik standart toplam kalite maliyetleri içindir. Bireysel kalite maliyetleri daha az olacaktır. Her organizasyon her bir bireysel kalite maliyeti faktörü için uygun bir standart belirlemelidir. Bütçeler her bir standart için gerekli olan harcamayı ayarlamak için kullanılır böylece toplam bütçelenmiş maliyetler %2.5'lik amacı karşılamalıdır.
- **Fiziksel standartlar:** Alt kademe yöneticiler ve operasyon personeli için; kalitenin, birim başına hata sayısı, dış başarısızlıkların oranı gibi, fiziksel ölçüleri daha anlamlı olacaktır. Fiziksel ölçüler için kalite standardı sıfır hatadır. Amaç herkes için işi en başta doğru yapmaktır.
- **Ara standartların kullanımı:** Birçok firma için Sıfır Hata standardı uzun dönemli bir amaçtır. Bu standarda ulaşabilmek güçlü bir şekilde tedarikçi garantisine bağlıdır. Birçok firma için, dışarıdan satın alınan malzeme ve servisler ürün maliyetlerinin önemli bir kısmını oluşturmaktadır. Bu nedenle kalitenin sıfır hataya doğru geliştirilmesi yıllar alacağından dolayı, yıllık kalite geliştirme programları oluşturulmalıdır ve böylece yönetim ara ara kalite performansını değerlendirebilmelidir.

Aşağıda verilmiş olan şekil 2.16.'da bir kalite maliyeti raporu örneği görülmektedir. Şekil 2.17.'de de kalite ile ilgili maliyet bileşenlerinin kalite maliyet kategorilerine atanmasına yardım etmek amacı ile genel bir akış diyagramı çizilmiştir.

Grup			Bölüm			
Birim			Dönem:		Yıl:	
Cari Dönem				Kümülatif		
Bütçe T.L.	Fiili Maliyet T.L.	Fark T.L.		Bütçe T.L.	Fiili Maliyet T.L.	Fark T.L.
			Önleme Maliyetleri Kalite Planlaması Kalite ölçüm ve test ekipmanlarının tasarım ve geliştirilmesi Kalitenin gözden geçirilmesi ve tasarımın doğrulanması Kalite ölçüm ve test ekipmanlarının ayar ve bakımı Kalite değerlemede kullanılan üretim ekipmanlarının ayar ve bakımı Tedarikçi garantisi Kalite eğitimi Kalite denetimi Son durum analizi ve kalite bilgilerinin raporlanması Kalite iyileştirme programları			
			Toplam Önleme Maliyeti			
			Toplam Maliyetteki Yüzdesi			
			Ölçme – Değerleme Maliyetleri Üretim öncesi doğrulaması Teslim alma (kabul) muayenesi Laboratuvar kabul testi Muayene ve test Muayene ve test ekipmanı Muayene ve test esnasında tüketilen materyaller Test ve muayene sonuçlarının analizi ve raporlanması Alan başarı testi İzinler ve tastikler Stok değerlemesi			
			Toplam Ölçme Maliyetleri			
			Toplam Maliyetteki Yüzdesi			

			İçsel Başarısızlık Maliyetleri Artık Yerine koyma, yeniden üretme,tamir Arızaların giderilişi veya kusur/başarısızlık analizi Muayene test tekrarı Sözleşmeyi yapanın hatası Değişim izinleri ve imtiyazlar Kalite uygunsuzluğundan doğan kazanç kaybı Zaman kayıpları			
			Toplam İçsel Başarısızlık Maliyeti			
			Toplam Maliyetteki Yüzdesi			
			Dışsal başarısızlık maliyetleri Şikayetler Garanti süreci içinde yerine getirilen yükümlülükler Kabul edilmeyen ve iade edilen mamuller Uzlaşma Satış Kaybı Müşteriyle temas sağlama maliyeti Mamul sorumluluğu			
			Toplam Dışsal Başarısızlık :Maliyeti			
			Toplam Maliyetteki Yüzdesi			
$\frac{\text{Toplam Kalite Maliyet} \times 100}{\text{Satış Gelirleri}} \%$				$\frac{\text{Toplam Kalite Maliyet} \times 100}{\text{Satış Gelirleri}} \%$		

Şekil 2.16. Kalite Maliyet Raporu Örneği. (Yükçü,1993,s.359-360)



Şekil 2.17. Kalite Bileşenlerinin Kalite Maliyet Kategorilerine Atanması.(TSE KG Yönetimi...,1995,s.30)

Kalite raporlarının dört farklı tipini de aşağıdaki gibi sıralayabiliriz; (Honsen and Mowen,1992,s.807-812)

- Ara raporlar
- Tek dönem trend raporu
- Çok dönemli eğilim raporu

- **Uzun sıralı rapor**

- a) Ara raporlar firmanın bütçelenmiş kalite maliyetlerini karşılayıp karşılayamadığını değerlendirmek için kullanılmaktadır. Yöneticiler bu raporları planlanmış maliyetler ile gerçekleşen maliyetler arasındaki farkları görebilmek için kullanırlar. Organizasyon her yıl ara kalite standardı belirleyerek bu hedeflenmiş seviyeye ulaşmak için planlar yapmalıdır. Şekil 2.8’de bir ara rapor örneği görülmektedir.(Honsen and Mowen,Cost Management,1997,s.928)

Tablo 2.7. Jensen Products 1998 Yılı Ara Raporu

Önleme Maliyetleri:	Gerçekleşen Mal.	Bütçelenmiş Mal.	Fark
Kalite Eğitimi	\$35000	\$30000	\$5000+
Güvenilirlik Mühendisliği	80000	80000	0
Toplam Önleme Maliyetleri	\$115000	\$110000	\$5000+
Değerlendirme Maliyetleri:			
Malzeme İncelemesi	\$20000	\$28000	\$8000-
Ürün Kabulü	10000	15000	5000-
Proses Kabulü	38000	35000	3000+
Toplam Değerlendirme Maliyeti	\$68000	\$78000	\$10000-
İç Başarısızlık Maliyetleri			
Hurda	\$50000	\$44000	\$6000+
Yeniden İşleme	35000	36500	1500-
Toplam İç Başarısızlık Maliyetleri	\$85000	\$80500	\$4500+
Dış Başarısızlık Maliyetleri:			
Müşteri Şikayetleri	\$25000	\$25000	\$ 0
Garanti	25000	20000	5000+
Onarım	15000	17500	2500-
Toplam Dış Başarısızlık Maliyetleri	\$65000	\$62500	\$2500+
Toplam Kalite Maliyetleri	\$333000	\$331000	\$2000+
Mevcut Satışların Yüzdesi	11.89%	11.82%	0.07%+

- b) Tek dönem trend raporu mevcut kalite maliyetlerini bir önceki dönemdeki kalite maliyetleri ile karşılaştırmak için yapılmaktadır. Bu aktivitedeki farkların ayarlanması için yapılmaktadır. (esnek bütçe ayarlaması). Bu rapor yöneticilerin

bir önceki yıla göre ilerleme olup olmadığını değerlendirmesi için kullanılmaktadır.

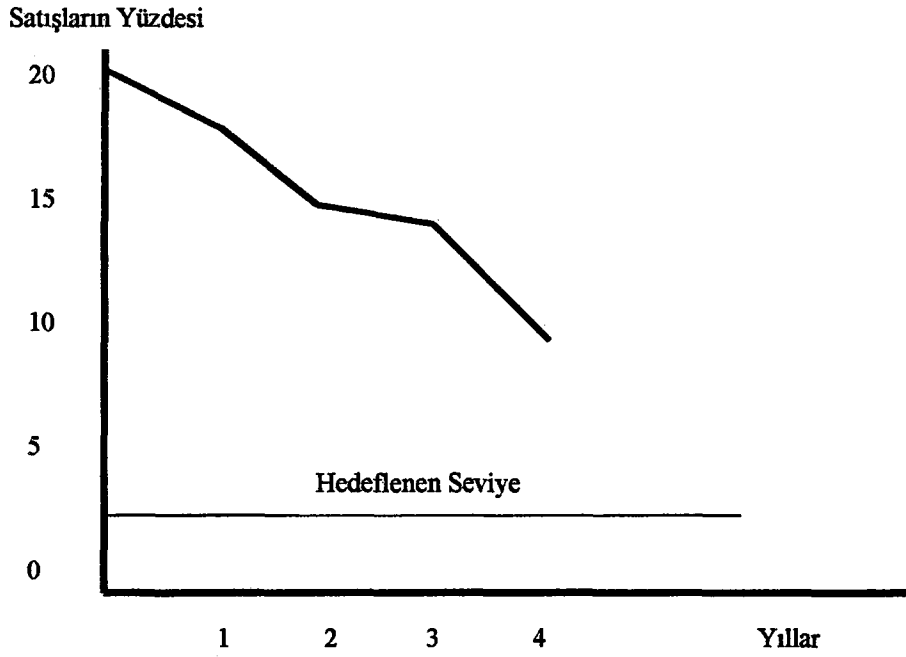
- c) Çok dönemli eğilim raporu birden fazla yıl için eğilim grafiğini vermektedir. Bu grafik yöneticilerin, toplam kalite programının başlangıcından itibaren değişimdeki yön ve büyüklüğün değerlendirilmesi için yardımcı olmaktadır. Takip eden şekil ve tablolarda çok dönemli eğilim raporu örneği görülmektedir.(Honsen and Mowen, Cost Management, 1997, s.928-930)

Tablo 2.8. Yıllık Toplam Kalite Maliyetleri ve Gerçekleşen Satışlara Oranı

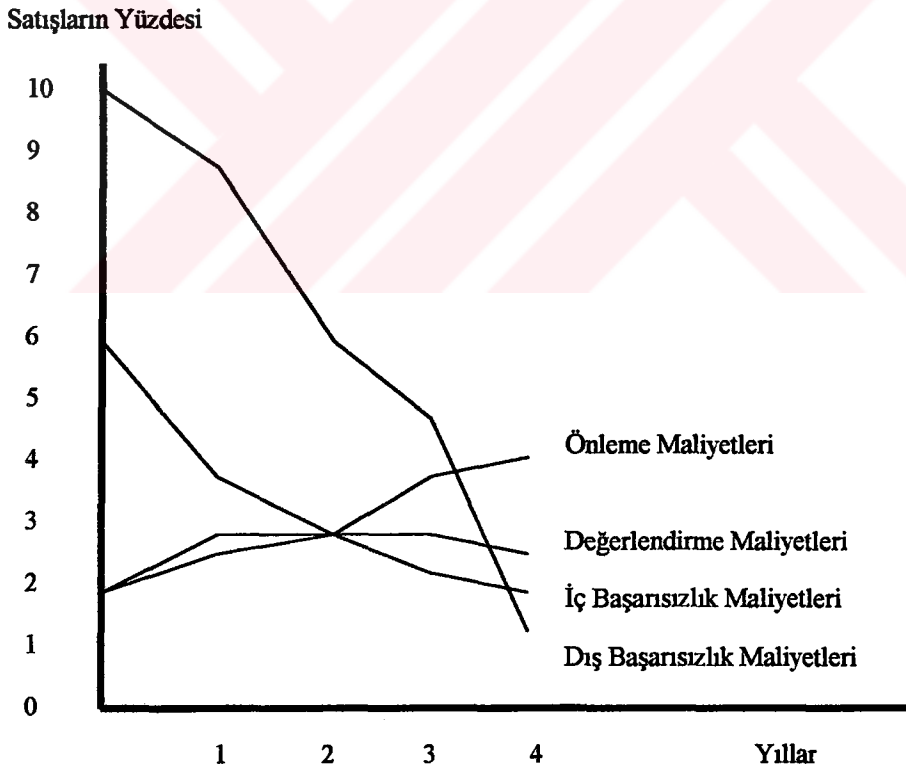
Yıllar	Gerçekleşen Mal.	Mevcut Satışlar	Satışların Yüzdesi Olarak Maliyetler
1994	\$440000	\$2200000	20.0
1995	423000	2350000	18.0
1996	412500	2750000	15.0
1997	406000	2800000	14.5
1998	280000	2800000	10.0

Tablo 2.9. Toplam Kalite Maliyeti İçerisinde Kalite Maliyetlerinin Oranı

Yıllar	Önleme	Değerlendirme	İç Başarısızlık	Dış Başarısızlık
1994	2.0%	2.0%	6.0%	10.0%
1995	3.0	2.4	4.0	8.6
1996	3.0	3.0	3.0	6.0
1997	4.0	3.0	3.0	4.5
1998	4.1	2.4	2.4	1.5



Şekil 2.18. Toplam Kalite Maliyeti Çok Dönemli Eğilim Grafiği



Şekil 2.19. Bireysel Kalite Maliyeti Çok Dönemli Eğilim Grafiği

d) Uzun dönemli raporlar da mevcut maliyetlerin, ideal sıfır hata seviyesi ile karşılaştırılmasını sağlar. Eğer hedef maliyetler düzgün bir şekilde seçilirse değer eklenmiş maliyetlerdir. Farklar değer eklenmemiş maliyetlerdir. Buna göre uzun dönemli performans raporu basit olarak değer eklenmiş ve eklenmemiş maliyetlerin değişimleridir. (Henson and Mowen, Cost Management, 1997, s.930-931)

Tablo 2.10. Jensen Products Uzun Dönemli Performans Raporu

Önleme Maliyetleri:	Gerçekleşen Mal.	Hedeflenen Mal.	Fark
Kalite Eğitimi	\$35000	\$15000	\$20000+
Güvenilirlik Mühendisliği	80000	40000	40000+
Toplam Önleme Maliyetleri	\$115000	\$55000	\$60000+
Değerlendirme Maliyetleri:			
Malzeme İncelemesi	\$20000	\$5000	\$15000+
Ürün Kabulü	10000	—	10000+
Proses Kabulü	38000	10000	28000+
Toplam Değerlendirme Maliyeti	\$68000	\$15000	53000+
İç Başarısızlık Maliyetleri			
Hurda	\$50000	\$ —	\$50000+
Yeniden İşleme	35000	—	35000+
Toplam İç Başarısızlık Maliyetleri	\$85000	\$ —	\$85000+
Dış Başarısızlık Maliyetleri:			
Müşteri Şikayetleri (Sabit)	\$25000	\$ —	\$25000+
Garanti (Değişken)	25000	—	25000+
Onarım (Değişken)	15000	—	15000+
Toplam Dış Başarısızlık Maliyetleri	\$65000	\$ 0	\$65000+
Toplam Kalite Maliyetleri	\$333000	\$70000	\$263000+
Mevcut Satışların Yüzdesi	11.89%	2.5%	9.39%+

2.9.8. Kalite Maliyetleri Raporlarının Kontrolde Kullanılması

Kalite Maliyetlerinin birçok çeşidi ve farklar bu raporların nasıl kullanılacağı sorusunu gündeme getirmektedir. Geleneksel farklar gibi, kalite farkları birer sonuç değil, sorulacak olan sorulara getirilebilecek önerilerdir. Kalite raporları, kalite maliyetlerinin esas sebeplerinin analizine ışık tutmaktadırlar. Bir firma belirli bir

periyod süresince önleme maliyetlerinin artmasına rağmen başarısızlık maliyetlerinin düşmediğini görüyorsa bunun sebeplerini araştırma yoluna gitmelidir. Acaba yeterli eğitim verilmiyor mu? Yalnız insanlara mı eğitim verilmektedir? Doğru olmayan sistemlerle mi çalışılmaktadır? Doğru köklü sebepler tesbit edildiğinde daha sonra bu sebeplerin giderilmesi için gerekli olan adımlar tesbit edilebilir.(Honsen and Mowen, Cost Management, 1997, s.932)



BÖLÜM 3

UYGULAMA

3.1.Firmanın Tanıtımı

Kombassan Kanuni A.Ş. 1989 yılında Doğu Alman patentli MZ Motosikletin Almanya'dan getirilen parçalarının kısmi yerli imalat desteğiyle montajına başlamış ve bilahare Almanya'daki özelleştirme kapsamında fabrika 1993 yılında Türkiye'ye taşınmıştır. 23600 m2 arsa üzerinde 7500 m2 kapalı 4500m2 açık kullanım alanı bulunan fabrikada tamamen yerli üretime dayalı montaja geçilmiş ve KANUNİ MZ bir Türk Markası olmuştur. 1994 yılında Kombassan A.Ş. ile ortaklığa gidilerek firmanın ismi Kombassan & Kanuni A.Ş. olarak değiştirilmiştir. Fabrikada halen 110 personel çalışmakta olup 4 tipte 16 çeşit motosiklet üretilmektedir.

Firma uluslararası alanda lider firma olabilmek amacıyla ve müşteri beklentilerine uygun kalitede mal üretebilmek amacıyla 1 Ekim 1997 tarihinden itibaren ISO 9002 Kalite Güvence Sistemi belgesini alma çalışmalarına başlamış ve 12 Haziran 1998 tarihinde TSE tarafından yapılan dış denetim sonucunda bu belgeyi almaya hak kazanmıştır.

3.2. Uygulamanın Amacı

Bu Kalite Maliyetleri uygulamasında amaç, ISO 9002 belgesinin alınması için yapılan çabaların ardından mevcut sistemle ilgili olarak kalite maliyetlerinin incelenmesi, maliyetlerin incelenmesinin gerekliliği ile ilgili önemin vurgulanması ve mevcut ulaşılabilen verilerin gerçek kalite maliyetlerini yansıtıp yansıtmadığının ortaya konmasıdır.

3.3.Kalite Maliyetlerinin İncelenmesinde Yararlanılan Kaynaklar

- a) Aylık Üretim Planı
- b) Aylık Üretim Listesi
- c) Kalite Kontrol Ambarı İrsaliye Kalemleri Listesi
- d) Yıllık Fiyat Listesi
- e) Ek Üretim Talep Formu
- f) Hatalı Parça İade Formu
- g) Giriş Kontrol Raporu
- h) Muhasebe
- i) Mevcut MRP programı
- j) Tahmin
- k) Kalibrasyon Takip Kartı
- l) Cihaz Referans Listesi
- m) Yıllık Eğitim Programı

3.4. Verilerin Derlenmesi ve Raporlanması

Veriler bir önceki maddede belirtilmiş olan kaynaklar incelenerek derlenmiştir.

Tablo 1’de ve takip eden Şekil 1’de işletmede mevcut planlanan ve gerçekleşen üretim miktarları gösterilmiştir. Şekli takip eden diğer tablolarda işletmedeki kalite maliyetleri ile ilgili kalemler aylık olarak belirtilmiştir. Aylık olarak belirtilen bu maliyetler daha sonra ilgili bulundukları kalite maliyeti sınıfları adı altında toplanmıştır. Her bir kalite maliyeti kategorisi daha sonra toplam satışlara ve toplam kalite maliyetlerine oranlanarak maliyetler arasındaki ilişkiler tablo ve şekiller halinde sunulmuştur.

Tablo 3.1. Planlanan ve Gerçekleşen Üretim Miktarları

AYLAR	PLANLANAN	GERÇEKLEŞEN
EKİM	800	700
KASIM	602	602
ARALIK	623	623
OCAK	250	250
ŞUBAT	448	469
MART	500	416
NİSAN	500	410



Şekil 3.1.1.Planlanan ve Gerçekleşen Üretim Miktarları.

2007

Tablo 3.2.Önleme Maliyetleri.

	TOPLAM	AY	AYLIK MAL
SATINALINAN CİHAZLARIN MALİYETİ	135924500	7	19417785.71
EĞİTİM GİDERLERİ	145000000	7	20714285.71
İç kalite Tetkik Eğitimi			
Kalibrasyon Eğitimi		AY.TOP.MAL.	40132071.43

Tablo 3.3. Ölçme ve Değerlendirme Maliyetleri.

KALİBRASYON MALİYETİ
DİREKT İŞÇİLİK
MONTAJ DOLAYLI MALZEME
DEPO DOLAYLI MALZEME
KALİTE GÜV.DOLAYLI MALZEME
MOTOR YAĞI GİDERİ
AMORTİSÖR YAĞI GİDERİ
İDARİ GİDERLER
MOTOR TEST CİHAZI
SON TEST İSTASYONU
DEA CİHAZI ENERJİ SARFIYATI

Tablo 3.4.Kalibrasyon Maliyeti.

	TOPLAM	AY	AYLIK MAL
Kalite Ölçüm ve Test Ekipmanı	185000000	24	7708333
Üretimde Kullanılan Ölçüm ve Test Ekipmanı	125000000	12	10416666
		AY.TOP.MAL	18124999

Tablo 3.5.Direkt İşçilik Giderleri.

EKİM	2511477561
KASIM	2347175290
ARALIK	2193621767
OCAK	2050113801
ŞUBAT	1906897884
MART	1988882090
NİSAN	1922248429

Tablo 3.6.İdari Giderler.

EKİM	469772799
KASIM	530843263
ARALIK	599843263
OCAK	677833763
ŞUBAT	748932346
MART	868984598
NİSAN	868820609

Tablo 3.7.Kalite Güvence Dolaylı Malzeme Gideri.

ŞUBAT	152000000
MART	165000000
NİSAN	100000000

Tablo 3.8.Depo Dolaylı Malzeme Gideri

ŞUBAT	135000000
MART	153000000

Tablo 3.9.Montaj Dolaylı Malzeme Gideri

ŞUBAT	468878500
MART	271904000
NİSAN	86309000

Tablo 3.10. Motor Yağı Gideri.

	251/301 MOTOR (1 LİTRE)	BİRİM MAL.	AYLIK TOP. MAL.	125 MOTOR (0.8 LİTRE)	BİRİM MAL.	AYLIK TOP.MAL.
EKİM	480	158000	75840000	300X0.85=255	322530	82245150
KASIM	315	158000	49770000	125X0.85=106,25	322530	34268812,5
ARALIK	550	158000	86900000	50X0.85=42,5	322530	13707525
OCAK	325	158000	51350000	217X0.85=184,45	322530	59490658,5
ŞUBAT	474	158000	74892000	31X0.85=26,35	322530	84986665,5
MART	290	170690	49500100	47X0.85=39,95	348333	13915903,35
NİSAN	390	170690	66569100	142X0.85=120,7	348333	42043793,1

Tablo 3.11.Motor Test Cihazı Gideri.

	BENZİN (17LT)	TOPLAM	MOTOR YAĞI(0.5 LT)	TOPLAM
EKİM	150294	2554998	195010	97505
KASIM	157809	2682753	204760	102380
ARALIK	165700	2816900	215000	107500
OCAK	165700	2816900	215000	107500
ŞUBAT	165700	2816900	215000	107500
MART	165700	2816900	215000	107500
NİSAN	165700	2816900	215000	107500

Tablo 3.12.Son Test İstasyonu Gideri.

	BENZİN(100LT)	TOPLAM	MOTOR YAĞI(1LT)	TOPLAM
EKİM	150294	15029400	195010	195010
KASIM	157809	15780900	204760	204760
ARALIK	165700	16570000	215000	215000
OCAK	165700	16570000	215000	215000
ŞUBAT	165700	16570000	215000	215000
MART	165700	16570000	215000	215000
NİSAN	165700	16570000	215000	215000

Tablo 3.13.DEA Cihazı Enerji Sarfiyatı Gideri.

AYLIK ÇAL.SÜR(SAAT)	KATSAYI	1KWH	GÜÇ	AYLIK MAL.
14 SAAT	2070	13700	0.05	19851300
3.5 SAAT	2070	13700	0.525	52109662
AY.TOP.MAL.				71960962

Tablo 3.14.Amortisör Yağı Gideri.

	AMORTİSÖR	BİRİM FİYAT	AYLIK TOP.MAL.
	(0,036 LİTRE)		
EKİM	700x0,036=25,2	178703	4503315,6
KASIM	602x0,036=21,672	178703	3872851,616
ARALIK	550x0,036=19,8	178703	3538319,4
OCAK	250x0,036=9	178703	1608327
ŞUBAT	469x0,036=16,844	178703	3010073,332
MART	416x0,036=14,476	193000	2793868
NİSAN	441x0,036=15,876	193000	3064068

Tablo 3.15. İç Başarısızlık Maliyetleri.

ÖN MONTAJ HURDA		MOTOR MONTAJ HURDA		MOTOSİKLET MON.HURDA		
EKİM	40973124		19010380		23570675	83554179
KASIM	26599740		3463970		59671045	89734755
ARALIK	10305042		12531670		27268985	50105697
OCAK	7282447		8260120		54537970	70080537
ŞUBAT	37654996		36430130		15560988	89646114
MART	12072559		41653587		24263134	77989280
NİSAN	40862444		16209432		17375988	74447864

Tablo 3.16. Dış Başarısızlık Maliyetleri.

EKİM	32011322
KASIM	62996446
ARALIK	29687453
OCAK	81069526
ŞUBAT	137033819
MART	137641910
NİSAN	76522289

Tablo 3.17. Toplam Satışlar.

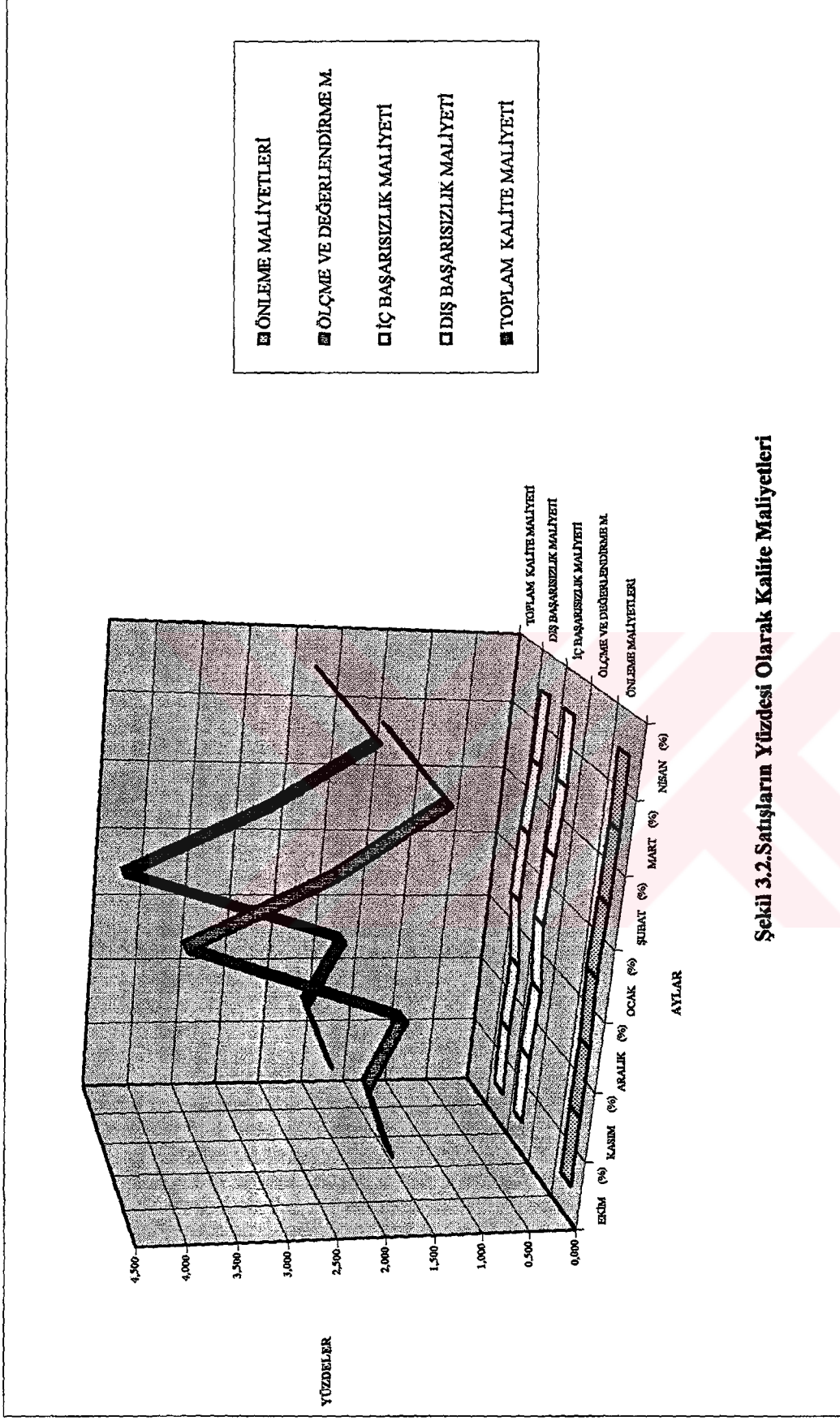
EKİM	192408533600
KASIM	152215436070
ARALIK	175814497110
OCAK	73680084200
ŞUBAT	139352513600
MART	232323244050
NİSAN	141916021022

Tablo 3.18.Satışların Yüzdesi Olarak Kalite Maliyetleri.

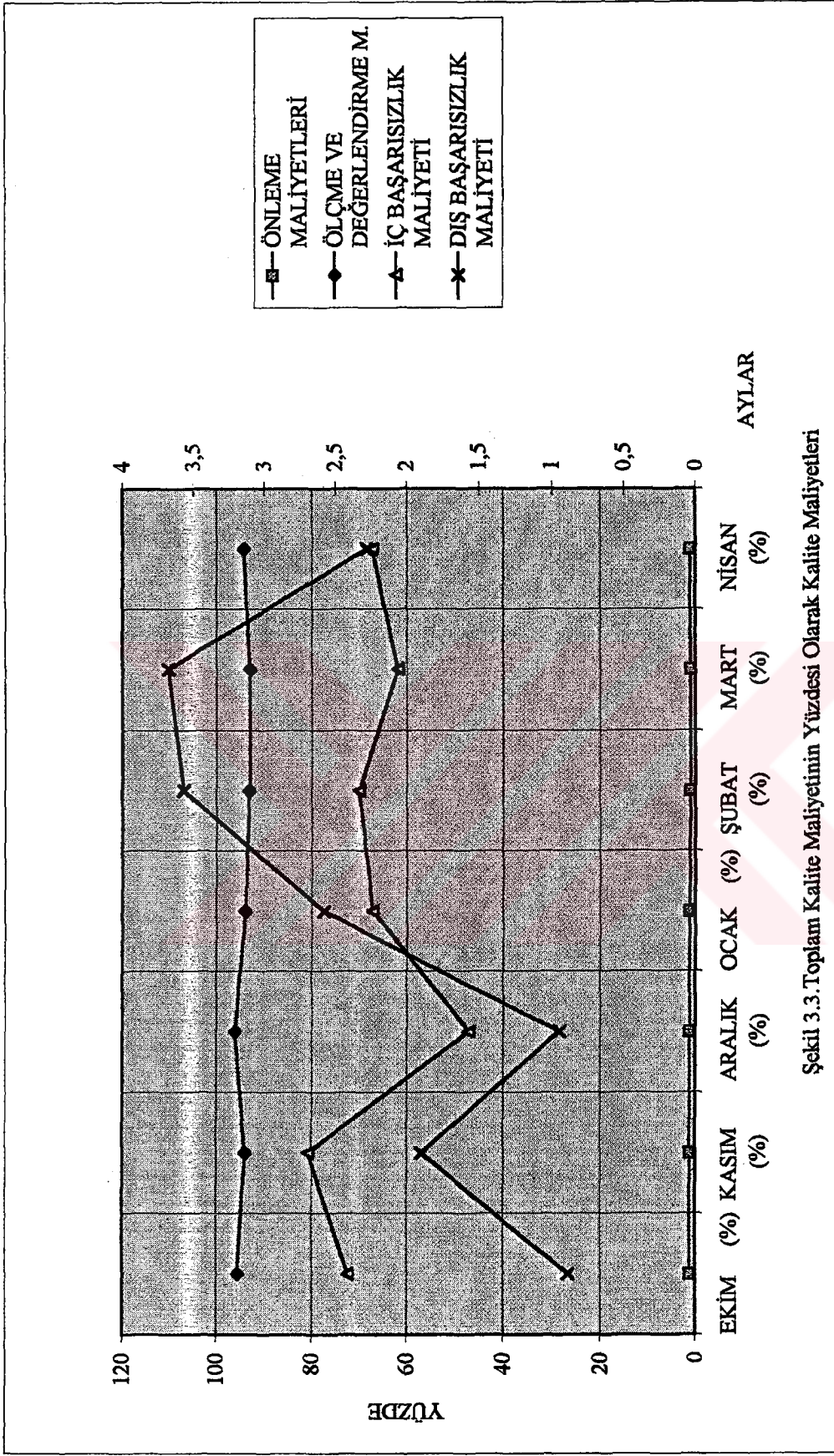
KALİTE MALİYET ELEMANLARI	EKİM (%)	KASIM (%)	ARALIK (%)	OCAK (%)	ŞUBAT (%)	MART (%)	NİSAN (%)
ÖNLEME MALİYETLERİ	0,021	0,026	0,022	0,054	0,028	0,017	0,028
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME M.	1,700	2,020	1,710	4,000	2,550	1,490	2,190
İÇ BAŞARISIZLIK MALİYETİ	0,043	0,058	0,028	0,095	0,064	0,033	0,052
DİŞ BAŞARISIZLIK MALİYETİ	0,016	0,041	0,017	0,110	0,098	0,059	0,053
TOPLAM KALİTE MALİYETİ	1,78	2,15	1,78	4,26	2,740	1,599	2,323

Tablo 3.19.Toplam Kalite Maliyetinin Yüzdesi Olarak Kalite Maliyetleri.

KALİTE MALİYET ELEMANLARI	EKİM (%)	KASIM (%)	ARALIK (%)	OCAK (%)	ŞUBAT (%)	MART (%)	NİSAN (%)
ÖNLEME MALİYETLERİ	1,179	1,209	1,23	1,26	1,02	1,06	1,21
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME M.	95,5	93,95	96,06	93,89	93,06	93,02	94,27
İÇ BAŞARISIZLIK MALİYETİ	2,41	2,69	1,57	2,23	2,33	2,06	2,24
DİŞ BAŞARISIZLIK MALİYETİ	0,89	1,9	0,95	2,58	3,57	3,68	2,28



Şekil 3.2.Satışların Yüzdesi Olarak Kalite Maliyetleri



SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Bir önceki bölümde ortaya konulan sonuçlara göre ölçme ve değerlendirme maliyetlerinin oranının diğer maliyetlerin oranlarına göre aşırı derecede yüksek olduğu görülmektedir. Buna karşılık önleme, iç başarısızlık ve dış başarısızlık maliyetlerinin de yüzdelerinin bekleneninin aksine çok daha düşük olduğu gözükmemektedir.

İşletmede kalitenin sağlanması çalışmalarının bu sonuçlara göre sadece değerlendirme maliyetleri ile yürütüldüğünü söyleyebiliriz. Bu da toplam kalite maliyetlerinde aşırı bir yükselmeye neden olmaktadır. Yapılan incelemelerden de görülebileceği gibi önleme maliyetleri konusunda firmada yeteri kadar bir çaba sarfedilmemektedir. Halbuki aynı başarısızlık maliyetleri önleme maliyetlerinde yapılacak yatırımlarla da gerçekleştirilebilir. Bir sonraki dönem için planlanmış olan başarısızlık maliyetleri 2,27 olsun. Önleme maliyetlerinin oranı da %10,77'ye çıkmış olsun. Bu durumda değerlendirme maliyetlerinde yüksek oranda düşüş sağlanabilir. Böylece toplam kalite maliyetlerinde de buna bağlı olarak yüksek oranda düşüş kaydedilecektir. Bu sonuçlar Tablo 3.20.'de ve takip eden Şekil 3.4.'de açık bir şekilde görülmektedir. Tablo 3.20.'de görüldüğü gibi önleme maliyetlerinin %10,77'ye çıkması durumunda, ölçme ve değerlendirme maliyetleri %20'ye kadar düşmektedir. Böylece toplam kalite maliyetlerinde 100 birimden 35 birime kadar bir düşüş yaşanmaktadır.

Burada önleme maliyetleri, ölçme ve değerlendirme maliyetleri ve başarısızlık maliyetleri arasındaki ilişki ile ilgili olarak Bölüm 2'de belirtmiş olduğumuz Regresyon Analizi'nden faydalanılmıştır. Formüller bu regresyon analizine aittir.

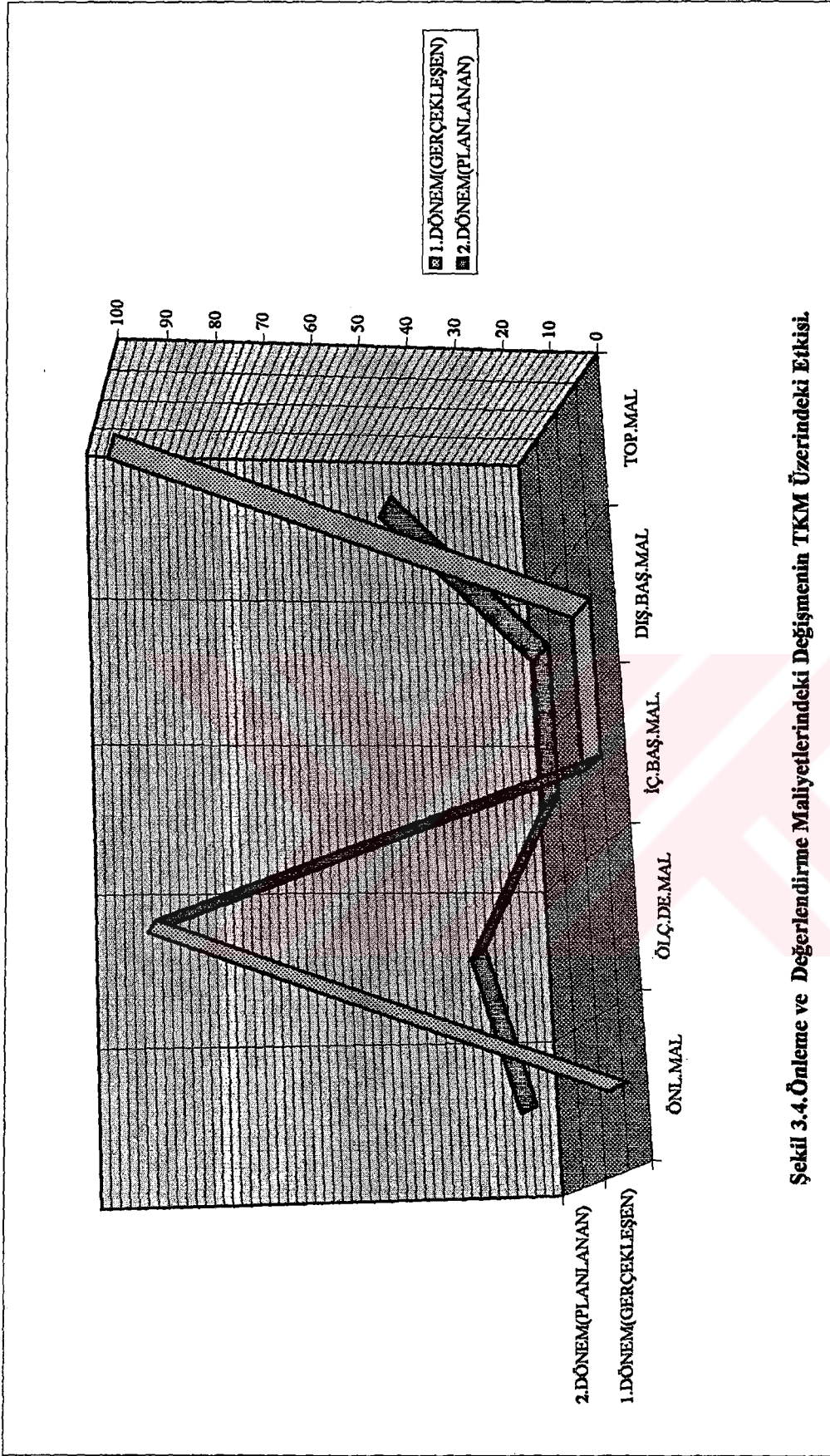
Tablo 3.20.Önleme Maliyetlerindeki Değişimin Maliyetlere Etkisi.

	ÖNL.MAL	ÖLÇ.DE.MAL	İÇ.BAŞ.MAL.	DIŞ.BAŞ.MAL	TOP.MAL
1.DÖNEM(GERÇEKLEŞEN)	1,17	94,25	2,22	2,27	99,91
2.DÖNEM(PLANLANAN)	10,77	20	2,27	2,27	35,31

$$DB= \frac{5,9}{\text{Ö}} + \frac{298}{\text{D}} \qquad \qquad \qquad \text{İB}= \frac{121}{\text{Ö}} + \frac{0,213D}{\text{D}}$$

DB=İB OLMASI DURUMUNDA

$$\frac{5,9}{\text{Ö}} + \frac{298}{\text{D}} = \frac{121}{\text{Ö}} + \frac{0,213D}{\text{D}}$$



Şekil 3.4. Önleme ve Değerlendirme Maliyetlerindeki Değişimin TKM Üzerindeki Etkisi.

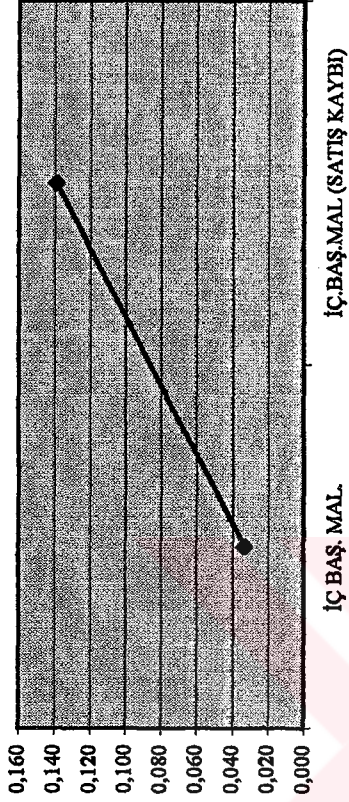
Bu incelemede maliyet oranlarının sonuçları arasında aşırı bir dengesizlik olmasının bir diğer nedeni işletmede kalite maliyetleri ile ilgili kayıtların tutulmamasından kaynaklanmaktadır.

Tablo 3.21.,Tablo 3.22. ve Şekil 3.5., Şekil 3.6.'da görüleceği üzere Mart ayında hatalı malzemedan kaynaklanan 100 adetlik motorsiklet satış kaybı dikkate alındığında maliyetlerde oranların nasıl değiştiği açıkça görülecektir. Buradaki satış kaybı iç başarısızlık maliyetlerine girmektedir. Çünkü satış kaybının nedeni krank arızasından kaynaklanmış ve ürün müşteriye ulaşmadan hata giderilmiştir. Burada ortaya çıkan sonuca göre Mart ayında iç başarısızlık maliyetlerinin oranı % 2,06 dan % 89,9'a kadar fırlamaktadır.

Eğer işletmenin Mart ayındaki önleme maliyetlerine ayırmış olduğu yatırım % 2,5 oranında olmuş olsaydı bunun sonucunda iç başarısızlık maliyeti daha düşük olmuş olacaktı ve Tablo 3.23., Şekil 3.7.'dende görüleceği üzere toplam kalite maliyetinde yüksek oranda artış görülmemiş olacaktı.

Tablo 3.21.Satış Kaybı ile İç Başarısızlık Mal.

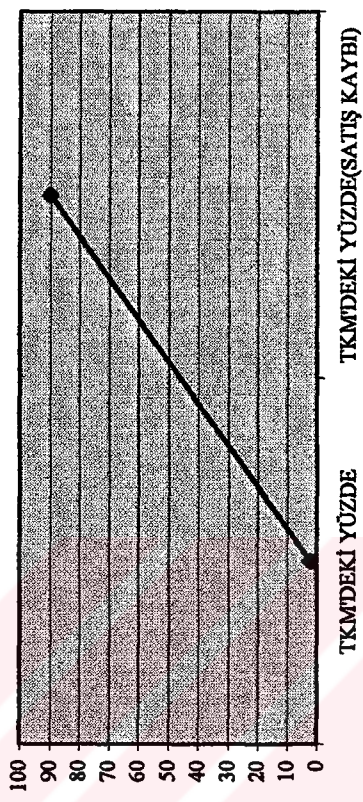
KALİTE MALİYET ELEMANLARI	MART (%)
İÇ BAŞ. MAL.	0,033
İÇ.BAŞ.MAL (SATIŞ KAYBI)	0,139



Şekil 3.5.Satış Kaybının Dikkate Alınması Durumunda İç Başarısızlık Maliyeti.

Tablo 3.22.İç Başarısızlık Mal.TKM'deki Yüzdesi.

KALİTE MALİYET ELEMANLARI	MART (%)
TKM'DEKİ YÜZDE	2,06
TKM'DEKİ YÜZDE(SATIŞ KAYBI)	89,8

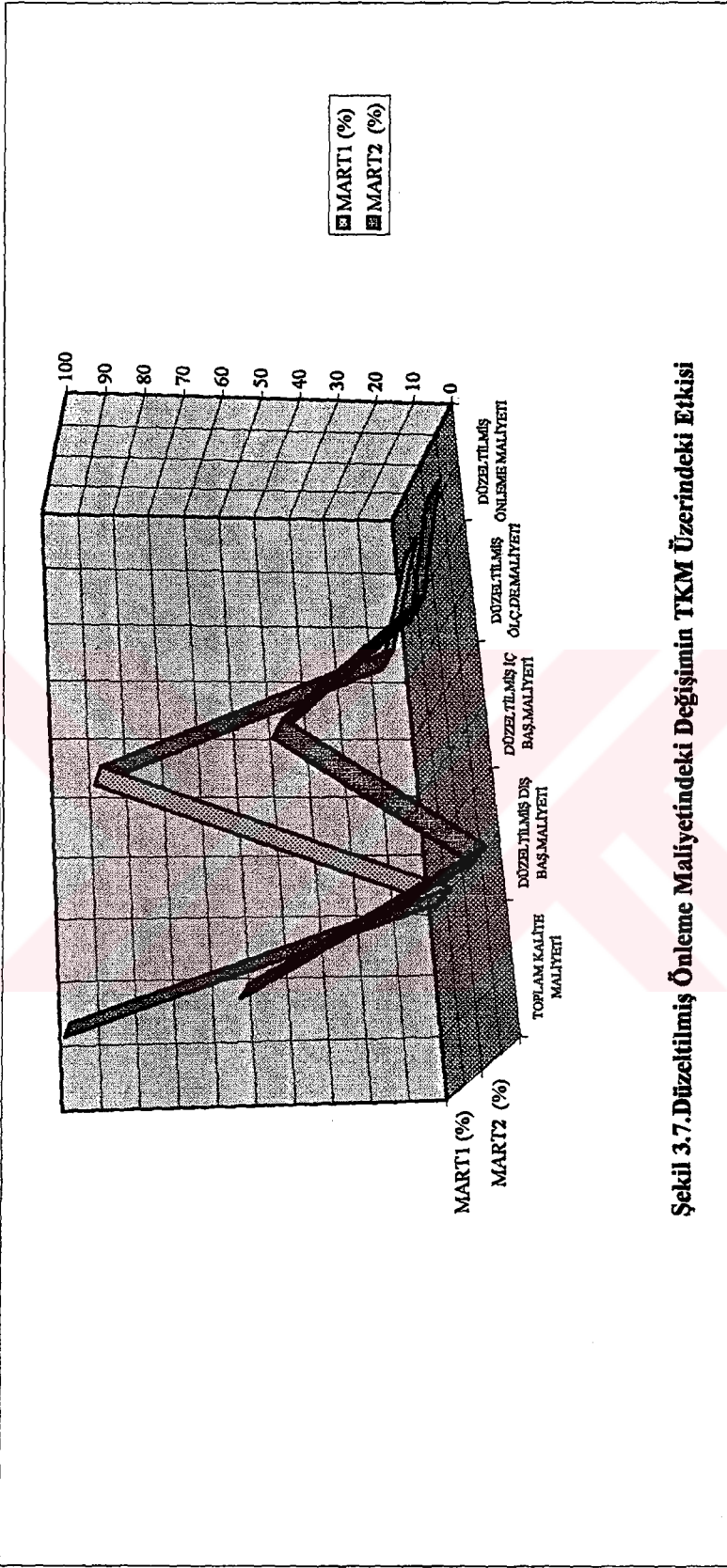


Şekil 3.6.İç Başarısızlık Maliyetindeki Değişimin TKM Üzerine Etkisi.

Tablo 3.23.Önleme Mal.Değişimin TKM Üzerine Etkisi

KALİTE MALİYET ELEMANLARI	MART1 (%)	MART2 (%)
DÜZELTİLMİŞ ÖNLEME MALİYETİ	0,111	2,5
DÜZELTİLMİŞ ÖLÇ.DE.MALİYETİ	9,66	9,66
DÜZELTİLMİŞ İÇ BAŞ.MALİYETİ	89,8	48,481
DÜZELTİLMİŞ DIŞ BAŞ.MALİYETİ	0,382	0,382
TOPLAM KALİTE MALİYETİ	99,953	61,023

$$\dot{I}B = \frac{121}{\ddot{O}} + 0,213D$$



Şekil 3.7.Düzeltilmiş Önleme Maliyetindeki Değişimin TKM Üzerindeki Etkisi

Tüm bu incelemelere ve sonuçlara göre, işletmenin sağlıklı bir kalite programı yürütebilmesi için kalite maliyetleri ile ilgili gerekli olan tüm kayıtları tutması ve bunları değerlendirmesi gerekmektedir. Bunun için tüm bölümlerle işbirliği yapılarak kalite maliyetleri ile ilgili bilgilere ulaşılması gerekmektedir. Kalite maliyetlerine ulaşılmasının ardından işletmede kalite maliyet raporları çalışmalarına başlanmalıdır. İlk aşamada ara raporlarla işletmede gerçekleşen maliyetler belirlenmeli ve ardından yine bu raporlar doğrultusunda maliyetlerde bütçeleme yoluna gidilmelidir. Daha sonra esnek bütçe ayarlaması yapabilmek için tek dönemli trend raporu düzenlenerek kalite maliyetleri bir önceki dönemdeki kalite maliyetleri ile karşılaştırılmalıdır. Tek dönemli eğilim raporunun ardından ilerleyen yıllarda çok dönemli eğilim raporlarına geçilmeli ve maliyet programının başlangıcından itibaren değişimdeki yön ve büyüklük değerlendirilmelidir. İşletme bunun ardından maliyetlerde hedef belirleyerek sıfır hata seviyesine ulaşmaya çalışmalıdır. Bu da gerçekleştirilecek olan uzun dönemli eğilim raporları ile değerlendirilebilecektir. Bu raporlarla ilgili örnekler bir önceki bölümde verilmiştir.

Ayrıca sonuçlardan da görüldüğü gibi işletmenin önleme maliyetlerine daha da ağırlık vermesi gerekmektedir. Bunun gerekliliği Tablo 3.24.'den de görülebilmektedir. Buna göre proses aşamasında yakalanan hataların oranı girdi kontrol aşamasında yakalanan hatalara göre daha yüksek bir oran seyretmektedir. Bunun için işletme mevcut kalite planında yer alan malzeme kontrol oranlarının miktarlarını artırma yoluna gidebilir. Kontrol oranlarının artırılması gereken miktarları, işletmedeki arızalı parçaların değiştirilmesi ile ilgili tutulan kayıtlardan tesbit edilebilir. Buna göre eğer bir parçanın arızalı çıkma sıklığı yüksek ise buna göre işletme bu parçanın kontrol oranının miktarını yükseltebilir. Bununla birlikte işletme yeni girdi kontrol cihazlarına yatırım yapabilir. Böylece bu cihazlarla daha etkili bir kalite kontrol yapılabilir. Bu yatırım bir diğer önleme maliyeti elemanı olan eğitimi de beraberinde getirecek ve bu cihazların kullanılabilmesi için kalite kontrol personeline dış eğitim olanağının sağlanması gerekecektir.

Yapılan bu inceleme sırasında ulaşılamayan diğer kalite maliyetleri Tablo 3.25.'de sıralanmıştır.

**Tablo 3.24. Girdi Kontrol ve Proses Kontrol Sonuçlarına Göre
Hatalı Parçaların Oranı.**

	Toplam Bulunan Hata	Yüzde Oranı
Giriş Kontrol Raporu	52	0.232
Hatalı Parça İade Formu	172	0,768
	224	100

Tablo 3.25.Kalite Maliyetlerinin Hesaplanmasında Dikkate Alınması Gerekli Olan Diğer Maliyetler.

ÖNLEME MALİYETLERİ
KALİTE İYİLEŞTİRME PROGRAMLARI
TEDARİKÇİ DEĞERLENDİRME GİDERLERİ
KALİTE DENETİMİ, SON DURUM ANALİZİ VE RAPORLANMASI
İÇ BAŞARISIZLIK MALİYETLERİ
KALİTE FARKINDAN DOĞAN ÖDEMELER
ÜRETİM ARAÇLARINDA ORTAYA ÇIKAN AYLAK ZAMAN KAYIPLARI
ARIZALARIN GİDERİLMESİ İÇİN YAPILAN HARCAMALAR
KUSURLU ÜRÜN NEDENİYLE ORTAYA ÇIKAN SATIŞ KAYIPLARI
KUSURLU ÜRÜN NEDENİYLE ORTAYA ÇIKAN FAZLA MESAI
DIŞ BAŞARISIZLIK MALİYETLERİ
MÜŞTERİ ŞİKAYETLERİNİN SAPTANMASI VE GİDERİLMESİ İÇİN YAPILAN MASRAFLAR
REDDEDİLEN ÜRÜNLER NEDENİ İLE ORTAYA ÇIKAN SATIŞ KAYIPLARI
GEÇİKME CEZALARI
UZLAŞMA MALİYETLERİ

KAYNAKLAR DİZİNİ

- 1- Adam, E.E. and Ebert, R.J., Productions and Operations Management, Fifth Edition, Prentice Hall Inc., London, 1992.
- 2- Aguyo, R., Dr.Deming Japon Mucizesinin Mimarı, Form Yayınları, İstanbul, 1994.
- 3- Akal, Z., "Toplam Kalite", Verimlilik Dergisi, Özel Sayı, MPM Yayını, Ankara, 1995.
- 4- Aral, R., Firma Çapında Kalite ve Kalite Yönetimi, İ.T.Ü. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 1992.
- 5- Arbak, C., Kalite Maliyetleri, İ.T.Ü. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 1995.
- 6- Banks, J., Principles of Quality Control, John Wiley and Sons Inc, New York, 1989.
- 7- Berghe, W., Consultancy, T., "Quality Issues and Trends in Vocational Education and Training in Europe", CEDEFOP (European Centre for The Development of Vocational Training) Document, Luxembourg, 1996.
- 8- Boran, S., Kalite Yönetimi, Kocaeli Üniversitesi, Kocaeli, 1994.
- 9- Bozkurt, R. ve Odaman, A., ISO 9000 Kalite Güvence Sistemleri, MPM Yayını, Ankara, 1995.
- 10- Burna, N., Çok Değişkenli Kalite Kontrolunda Maliyet Analizi, Anadolu Üniversitesi Yayınları, Eskişehir, 1988.
- 11- Duman, G., "Toplam Kalite ve Maliyet İlişkisi", Kalite Yönetim Seminerleri 1, Eskişehir Sanayi Odası, 1993.
- 12- Evans, J. and Lindsay, M., The Management and Control of Quality, West Publishing Company, New York, 1989.
- 13- Garant, E. and Worth, L., Statistical Quality Control, Seventh Edition, Mc Graw Hill Companies Inc., London, 1996.
- 14- Gözölü, S., Endüstriyel Kalite Kontrolü, İ.T.Ü. Yayını, İstanbul, 1990.

- 15-Hodgetts R. and Luthans, F., International Management, Third Edition, Mc Graw Hill Editions, London, 1997.
- 16-Ishikawa, K., Toplam Kalite Kontrol, KalDer Yayını, İstanbul, 1990.
- 17-İ.T.Ü. İşletme Mühendisleri T.K.Y. Araştırma Komitesi, Toplam Kalite Yönetiminde Türkiye Perspektifi, KalDer Yayını, İstanbul, 1994.
- 18-Juran, J.M., Juran On Planning for Quality, Collier Mc Millan Publishers, London, 1988.
- 19-Karayalçın, İ., Endüstri Mühendisliği ve Üretim Yönetimi El Kitabı (Cilt 2), Çağlayan Yayınevi, İstanbul, 1986.
- 20-Kavrakoğlu, İ., Kalite Güvencesi ISO 9000 ve Toplam Kalite, Dünya Yayınevi, İstanbul, 1993.
- 21-Kavrakoğlu, İ., Toplam Kalite Yönetiminin Felsefesi ve Öğeleri, KalDer Yayını, İstanbul, 1994.
- 22-Kavrakoğlu, İ., "Toplam Kalitenin Temelleri", Önce Kalite Dergisi, Sayı 1, KalDer Yayını, İstanbul, 1992.
- 23-Kobu, B., Üretim Yönetimi, Avcıol Yayınevi, İstanbul, 1990.
- 24-Korkut, G., Kalite Maliyetleri, İ.T.Ü. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 1987.
- 25-Monks, J., Operations Management, Mc Graw Hill Editions, London, 1987.
- 26-Montgomery, D.C., Introduction to Statistical Quality Control, Second Edition, John Wiley and Sons, New York, 1991.
- 27-Mowen, M. and Honsen D., Management Accounting, Second Edition, South Western Publishing Co., Cincinnati Ohio, 1992.
- 28-Mowen, M. and Honsen, D., Cost Management, South Western Publishing Co., Cincinnati Ohio, 1997.
- 29-Odabaş, A., Kalite Maliyetleri, İ.T.Ü. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 1993.
- 30-Ohno, T., Toyota Üretim Sisteminin Doğuşu ve Evrimi, Scala Yayın, İstanbul, 1996.
- 31-Oral, S., vd., "Turizm Sektöründe Kalite Güvence Sisteminin Kurulması ve Kalite Maliyetleri, Standard Dergisi, Sayı 418, İstanbul, 1996.
- 32-Özenci, T. ve Cunbul, L., Kalite Ekonomisi, KalDer Yayını, İstanbul, 1993.

- 33-Pyzdek, T. and Berger, R.W., Quality Engineering Handbook, Marcel Dekler Inc., New York, 1992.
- 34-Radford, R., Production and Operations Management, Mc Graw Hill Inc., London, 1995.
- 35-Riggs, J., Production Systems: Planning, Analysis and Control, Fourth Edition, John Wiley and Sons, New York, 1987.
- 36-Romney, M. and Steinbort, P., Accounting Information Systems, Seventh Edition, Addison Wesley Inc., New York, 1997.
- 37-Simko Siemens, "Toplam Kalite Nedir", Diyalog Dergisi, Simko Yayını, İstanbul, Aralık 1994.
- 38-Simko Siemens, Toplam Kalite Yönetimi Notları, Kalite Güvence Bölümü, İstanbul, 1995.
- 39-Tan, S. ve Peşkircioğlu, N., Kalitesizliğin Maliyeti, MPM Yayınları, Ankara, 1991.
- 40-Torun, H., "ISO 9000 Kalite Sistemi Standartları", Makina Mühendisleri Dergisi, Sayı 6, Makina Mühendisleri Odası Yayını, 1994.
- 41-Türk Standartları Enstitüsü, Kalite Güvencesi Yönetimi Eğitim Kitabı, TSE Yayını, Ankara, 1995.
- 42-Unan, N., ISO 9000 Kalite Güvence Sistemi ve Yapılan Yatırımın Değerlendirilmesi, İ.T.Ü. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 1995.
- 43-Wallace, W., Handbook of International Accounting Controls, Second Edition, Prentice Hall, New Jersey, 1991.
- 44-Williams, F., Production/Operations Management, Third Edition, Houghton Mifflin Company, Boston, 1990.
- 45-Xerox, Kalite Sempozyumu Notları, Xerox, 1995.
- 46-Yükçü, S., Maliyet Muhasebesi, Dokuz Eylül Üniversitesi Yayını, İzmir, 1993.

ÖZGEÇMİŞ

İstemihan Yiğit 18 Temmuz 1974’de İstanbul’da doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Özel Işık Lisesi’nde tamamladıktan sonra 1992 yılında Yıldız Üniversitesi Kocaeli Mühendislik Fakültesi Endüstri Mühendisliği Bölümü’nde yüksek öğrenime başladı. 1996 yılında mezun olarak Endüstri Mühendisliği diplomasını aldı.

