

79007

10

ESKİŞEHİR İKTİSADİ VE TİCARİ İLİMLER AKADEMİSİ

T. C.  
ANADOLU ÜNİVERSİTESİ  
Eskişehir

# YENİ MAMUL KALİTE KONTROLÜ

ERDOĞAN FIRATLI  
Y. Mak. Müh. Öğr. Grv.

Doktora Tezi

T. C.  
ANADOLU ÜNİVERSİTESİ  
MERKEZ KÜTÜPHANESİ

Eskişehir - 1978

## ÖNSÖZ

İşletmeler arası, ulusal ve uluslar arası düzeyde artan rekabet, hızla gelişen teknoloji, ikâme malları üretme zorunluğu ve alıcıların ihtiyaçlarının her geçen gün değişmesi gibi temel nedenlerle, malların pazarda yaşam süreleri çok kısalmıştır. Bu durumda işletmelerin ayakta durabilmele-ri ve gelişebilmeleri için, yeni mamulleri geliştirmeleri bir zorun olmuştur.

Bu nedenle, giderek hızlanan yeni mamul geliştirme çabaları işletmelere, bir yandan pazardaki yeni mamul potansiyelini kullanarak büyük ölçüde kârlar sağlarken, öte yandan, yeni mamul geliştirmenin risklerini ve ek masraflarını da yükler.

Yeni mamulün, özellikle kaliteye ilişkin risk ve ek masraflarını en alt düzeyde tutabilmek, ayrıca, işletme ve alıcı çıkarları ile kaliteyi etkileyen çeşitli faktörler arasında optimum dengeyi kurabilmek, bilinen kalite kontrolü fonksiyonunda bir uzmanlık dalının oluşmasını zorunlu kılmıştır. Bu uzmanlık alanı, yeni mamul kalite kontrolü diye adlandırılır.

Şüphesiz yeni mamul kalite kontrolü biçiminde bir ihtisaslaşmaya gidilmesi, kalite ve kalite kontrolündeki çağdas

anlayış ve uygulamaların var oluşuna büyük ölçüde bağlıdır. Buna karşın, ülkemizdeki işletmelerin pek çoğu kalite kontrolünü yalnızca, ölçme, muayene ve kusurlu malları ayıklama fonksiyonu biçiminde görüp uygulamayı sürdürmektedirler. Kuşkusuz bu uygulamada, önemli ölçüde araştırma ve geliştirme çabalarını gerektirmeyen lisans ve taklit temelinde dayalı imalatın ülkemizde yaygın olmasının rolü büyüktür. Bu nedenle yeni mamul kalite kontrolü biçiminde bir ihtisaslaşmaya henüz gereksinme duyulmamaktadır. Bu gün ülkemizde, yeni mamul kalite kontrolü fonksiyonu ve teknikleri, teknolojide ulaşılan düzeyin çok gerisinde kalmıştır. Ancak, bir yandan teknolojik ilerleme, öte yandan alıcıların, malların kalitelerinden yakınmaları ve alıcıları koruma çabaları, yakın gelecekte çağdaş kalite kontrolünün, özellikle yeni mamul kalite kontrolünün benimsenmesini zorunlu kılacaktır.

Yeni mamulün kalite başarısının, yeni mamul kalite kontrolüyle sağlanabileceği bir gerçektir. Bu durumda, ülkemizdeki işletmelerin kalite kontrolü konusunda kendilerini yenilemeleri, ihtisaslaşmaya yönelerek, yeni mamul kalite kontrolünün gereğini benimsemeleri, yöntemlerini ve tekniklerini öğrenip uygulamaları zorunlu olmaktadır. AET ve Orta Doğu ülkeleriyle kaçınılmaz olan ticari ilişkiler bu zorunluğu daha da açık ve seçik biçimde ortaya koymaktadır.

Ülkemizin yukarıda kısaca değinilen koşulları da dikkate alınarak bu çalışmada, yeni mamul kalite kontrolü, tümüyle ve bir yönetim aracı olarak ele alınmıştır. Bu ne-

denle de, herhangi bir çaba ya da kullanılan yalnızca bir teknik derinlemesine incelenmemiş, yeni mamul kalite kontrolu sistemi kurulmaya çalışılmıştır.

Çalışma başlıca üç bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde, çağdaş kalite ve kalite kontrolu görüşleri genel olarak tanıtılmıştır. İkinci bölümde, önce yeni mamul konusu incelenmiş, sonra da yeni mamul kalite kontrolu tekniği ele alınmış, sistem içindeki önemli çabalar ve teknikler gözden geçirilmiş, yeni mamul kalite ekonomisi ve örgütlenme biçimi belirlenmiştir. Üçüncü bölümde, ülkemizdeki işletmelerde yeni mamul kalite kontrolu uygulamaları incelenerek bir sonuca varılmıştır.

## ÖZET

Çeşitli nedenlerle artan yeni mamul gereksinmesi işletmeleri yeni mamul geliştirip, pazara sürmeye zorlamaktadır. Yeni mamul geliştirme, işletmelere büyük kârlar sağladığı gibi, ek masraf ve riskler de yükler. Yeni mamulün kalitesine ilişkin ek masraf ve risklerin en alt düzeyde tutulabilmesi, etkili bir yeni mamul kalite kontrolü programının kurulup uygulanmasına bağlıdır.

Yukarıda değinilen nedenlerle, üç bölümden oluşan bu çalışmada, ülkemizin koşulları da dikkate alınarak, yeni mamul kalite kontrolü bir bütün olarak ele alınmış ve çağdaş anlayışlarla birlikte bir sistem kurulmaya çalışılmıştır.

Birinci bölümde, kalite ve kalite kontrolü konu edilmiştir. Genel kalite kavramı üzerinde durulmuş, dizayn, imalat ve kullanım kaliteleri arasındaki ilişkilere değinilmiştir. Kalite ile ekonomi arasındaki yakın etkileşimi vurgulayabilmek için, teknik kalite, ekonomik kalite ve gerçek kalite ayırımına gidilmiştir.

Daha sonra çağdaş kalite kontrolü kavramı incelenmiştir. Kalite kontrolünün yalnız bir ölçme ya da kusurluları ayıklama işlemi olmadığı, hata yapılmadan önce özellikle hataları önleyici çabaları içermesi gereği üzerinde durulmuştur.

İkinci bölümün birinci kısmında, yeni mamul nitelikleri ve yeni mamul geliştirme aşamaları, yeni mamul kalite kontrolü ile ilişkili biçimde incelenmiştir.

İkinci kısımda, yeni mamul kalite kontrolunda bazı kavramlar başlığı altında, yeni mamul kalite kontrolunun tanımı, kapsamı, süresi ve zorunlu kılan nedenler ele alınmıştır.

Üçüncü kısımda ise, yeni mamul kalite kontrolu tekniği bütünüyle ve bir sistem anlayışı içersinde ele alınmıştır. Bunun için, sistemi oluşturan temel çabalar, dizayn aşamasına yönelik olanlar, imalat aşamasına yönelik olanlar ve kullanım aşamasına yönelik olanlar biçiminde gruplandırılmış, bunlar da alt gruplara ayrılmıştır. Bu kısmın sonunda, yeni mamul kalite bilgi iletişim sistemi, ekonomik analizler, yeni mamul kalite planlaması ve organizasyon konuları incelenerek sistem tamamlanmıştır.

Üçüncü bölümün birinci kısmında, Eskişehir bölgesinde çeşitli iş kollarını temsil eden işletmelerin, kalite, kalite kontrolu ve yeni mamul kalite kontroluna ilişkin görüş ve uygulamalarını belirlemeye yönelik bir araştırma yer almıştır.

Bu bölümün sonuç kısmında, birinci ve ikinci bölümlerde yapılan teorik incelemenin ve araştırmadan sağlanan verilerin ışığı altında çeşitli irdelemeler yapılmış ve önerilerde bulunulmuştur.

## İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ

ÖZET

### BİRİNCİ BÖLÜM

## KALİTE VE KALİTE KONTROLÜ KAVRAMLARI

KALİTE KAVRAMLARI	1 - 8
Genel Kavramlar	1
Özel Kavramlar	2
Dizayn Kalitesi	3
İmalat Kalitesi	4
Kullanım Kalitesi	5
Teknik Kalite	6
Ekonomik Kalite	7
Gerçek Kalite	8
KALİTE KONTROLÜ KAVRAMLARI	8 - 14
Kontrol Kavramı	8
Kalite Kontrolü Kavramı	9
Tüm Kalite Kontrolü Kavramı	11



İKİNCİ BÖLÜM

YENİ MAMUL KALİTE KONTROLU

YENİ MAMUL VE GELİŞTİRME AŞAMALARI	15 - 33
Yeni Mamul Nitelikleri	16
Pazar Yönünden Yeni Mamul	17
İşletme Yönünden Yeni Mamul	20
Gerçek Yeni Mamul	21
Taklit Mamul	22
Model Değişikliği	22
Farklı Ambalajlama	23
Yeni Pazar	23
Yeni Mamul Geliştirme Aşamaları	24
İmalat Öncesi Aşama	28
Araştırma	28
Seçme	28
Genel Niteliklerin Belirlenmesi	29
Ön Dizayn	29
Prototip İmali	30
Ön Deney Programı	30
Orta Aşama Dizayn	31
Orta Aşama Deney Programı	31
Son Dizayn	31
Deneme İmalatı	31
İmalat Aşaması	32
İmalat Sonrası Aşaması	32

YENİ MAMUL KALİTE KONTROLUNDA BAZI KAVRAMLAR	33 - 45
Yeni Mamul Kalite Kontrolü Tanımı	33
Yeni Mamul Kalite Kontrolünün Kapsamı	36
Yeni Mamul Kalite Kontrolü Süresi	40
Faaliyetin Başlama Zamanı	40
Faaliyetin Bitme Zamanı	41
Yeni Mamul Kalite Kontrolünü Zorunlu Kılan Nedenler	42
YENİ MAMUL KALİTE KONTROLÜ TEKNİĞİ	45 - 143
Dizayn Aşamasına Yönelik Çabalar	47
Kalite Politikası ve Amaçlarının Belirlenmesi	48
Kalite Özelliklerini Etkileyen Faktörlerin Analizi	51
Kalite Özelliklerinin Sınıflandırılması	52
Pazar Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi	54
Ayrıntılı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi	57
Tolerans Analizleri ve Toleransların Seçimi	58
Deneylerin Planlanması ve Analizi	64
Standartlardan Yararlanma	71
Satın Alınacak Malların Kalite Analizleri	71
Önerilen Dizayn Denenmesi	75
Prototip Deneyleri Analizleri	75
Çevre ve Çalışma Koşullarındaki Deney ve Analizler	77
Güvenirlilik Deney ve Analizleri	78
İmalat Aşamasına Yönelik Çabalar	86
Giren Malzeme Muayenesi	86
Tezgah ve İşlem Kabiliyetinin Denenmesi	88
İmalat Kontrol Limitlerinin Kurulması	91

Kurtarma ve Iskarta Analizleri	95
Kullanım Aşamasına Yönelik Çabalar	96
Ambalajlama	97
Yükleme ve Taşıma	99
Yerine Kurma	100
Çalıştırma	102
Bakım	103
Kalite Bilgi İletişim Sistemi	105
Mamul Dizaynı İçin Bilgi İletişimi	106
Muayene ve Deney Cihazlarının Geliştirilmesi	107
Verilerin Geri Beslenmesi ve Analizi	109
Düzeltilici Çabalar	112
Kontrol Sistemleri	112
Kalite Ekonomisi	118
Yeni Mamul Kalite Düzeyinin Belirlenmesi	119
Yeni Mamul Kalite Kontrolü Masraf Analizi	122
Önleme Masrafları	123
Değerleme Masrafları	124
Başarısızlık Masrafları	126
Masrafların Karşılaştırılması	126
Yeni Mamul Kalite Kontrolü Düzeyinin Belir- lenmesi	130
Kalite Planlaması	132
Kalite Programlarının Yapılması	133
Kalite Sistem Planlaması	135
Organizasyon	136
Organizasyon İlkeleri	136
Organizasyonun Çalışması	140

## BİRİNCİ BÖLÜM

### KALİTE VE KALİTE KONTROLU KAVRAMLARI

Ozellikle son yarım yüzyılda, kalite ve kalite kontrolu konularında bilimsel çalışmalar çok geliştirilmiş ve uygulamalar çok başarılı olmuştur. Çeşitli işletmeler ve ülkeler arasında yapılan çalışmalar ve ulaşılan sonuçlar birbirine çok benzemektedir. Ancak, tam anlamıyla bir terim ve kavram birliği sağlanamamıştır. Bu durumda ortaya çıkan çeşitli güçlükler, terim ve kavram birliğinin yaratılması için özel çalışmaların yapılmasını zorunlu kılmıştır. Örneğin, Avrupa Kalite Kontrolu Örgütü (EOQC), sözlük çalışmalarına önem vermiştir.

Bu bölüm, kalite ve kalite kontroluyla ilgili terimlerin tanımlanmasına, kavramların açıklanmasına ayrılmıştır. Böylece, yeni mamul kalite kontroluyla ilgili açıklamalar için bir temel sağlanacaktır.

#### KALİTE KAVRAMLARI

Kalite, hem üretici, hem de tüketici açısından, malle ilişkin çok önemli bir niteliktir. Bu nedenle kalite türlü biçimlerde tanımlanır ve kaliteyle ilgili türlü kavramlar geliştirilmiştir. Şöyleki :

#### Genel Kavramlar

Kalite sözcüğü, Latince qualitas sözcüğünden gelmiştir. Halk arasında ve ansiklopedilerde bir şeyin iyi

ya da kötü olma özelliği, herhangi bir bakımdan üstünlüğü, eksiksizliği anlamında kullanılır(1).

Bilimsel açıdan, kalite, genellikle, bir malın kullanıma ya da belirlenen amaca uygun olması biçimlerde tanımlanır(2). Bu tanım halk arasında ki anlayışa çok yakındır. EOQC, kalite, tüketicilerin ihtiyaç ve isteklerine uygunluk ölçüsüdür diye tanımlamıştır.

Daha ayrıntılı biçimde, kalite şöyle tanımlanabilir: Bir malın, tüketicilerin ihtiyaç ve isteklerini karşılama ölçüsünü belirleyen mühendislik ve imalat özelliklerinin tümüdür(3).

Bu tanımlara göre, malların kullanıma, amaca ya da tüketicilerin isteklerine uygun olması, kalitenin özünü oluşturmaktadır. Bu tür tanımlar genel tanımlar diye bilinirler ve kalitenin son değerlemesine ya da kalitenin amacını belirlemeye yöneliktirler. Bununla birlikte, söz konusu tanımlar, ileride görüleceği gibi, çağdaş kalite kavramını da bir ölçüde yansıtmaktadırlar.

### Ozel Kavramlar

Çağdaş kalite kavramına ulaşabilmek ve kaliteyi daha ayrıntılı biçimde açıklayabilmek için daha başka kalite kavramlarının tanıtılması yararlı olacaktır.

- 
- (1) Bak: Encyclopedia Britannica, C. 8, s.811; Meydan Larousse, c. 6, s. 808
- (2) K.G.Lockyer. Factory and Production Management, 3. Ed., London: Pitman and sons Ltd., 1974, s. 51
- (3) A.V.Feigenbaum, Total Quality Control, Engineering and Management, New York: Mc Graw-Hill, 1961, s. 13.

Bir malın kalitesi, başka deyişle, umulanı karşılayabilmesi, üç ayrı kalite kavramının gereklerinin yerine getirilmesiyle sağlanabilir. Başka deyişle, malın en son kalitesi, dizayn, imalat ve kullanım kalitelerinden oluşur.

#### Dizayn Kalitesi

Tüketicilerin (müşterilerin) ihtiyaçlarını ve teknik gerekleri karşılamak üzere, bir malın kağıt üzerinde saptanmış kalitesi, dizayn kalitesidir. Başka deyişle, proje üzerinde elde edilen kalitedir.

Çeşitli etkenler (faktörler) arasında en iyi uyumu sağlayabilen bir dizayn, iyi bir dizayndır, daha doğrusu, iyi bir dizayn kalitesidir.

EOQC sözlüğü, dizayn kalitesini, imalat kolaylığına ve alıcı ihtiyaçlarına ve isteklerine ilişkin olarak, dizaynın iyi (mükemmel) olması diye tanımlar.

Bu tanımda ki "imalat kolaylığı" deyimi, dizayn kalitesinin işletmeyi ilgilendiren özelliğini belirler. Bu açıdan imalat kolaylığı iki anlama gelir: 1) Dizayn, maliyeti düşürücü nitelikte olmalıdır; 2) Söz konusu dizayna ulaşabilmek için, işletme gerekli teknolojik olanaklara sahip olmalıdır, başka deyişle, dizayn "hayali" olmalıdır.

Bu açıklamalardan şu sonuç çıkarılabilir: Yeni bir malın pazarda kolayca tutunabilmesi, benzerlerine göre üstünlük elde edebilmesi, tüketiciye en üst düzeyde doygunluk verebilmesi ve işletmeye en çok kârı sağlayabilmesi

için, dizayn ya da dizayn kalitesi iyi olmalıdır. Anılan sonuçlara ulaşabilmek için bu en başta gelen ön koşuldur. Bu, aynı zamanda, yeni mamul kalite kontrol çabalarının dizayn kalitesi üzerinde yoğunlaşmasının nedenini de açıklar.

### İmalât Kalitesi

Mal imal edildikten sonra, dizayn kalitesinin elde edilen mamule ne ölçüde yansıdığını belirler. Kağıt üzerinde elde edilen dizayn kalitesine, gerçekte ne ölçüde ulaşıldığını gösterir. Arada ki ayrılık ne kadar az ise, imalat kalitesi o kadar iyi demektir. Bu ise, uygulanan imalat yönetimine, kullanılan araç, gereç ve işgücünün niteliklerine bağlıdır. İmalat yöntemleri ve imalat girdileri iyi seçilir ve kullanılırsa, dizayn kalitesi de o ölçüde imalat kalitesine yansır.

Ayrıca, imalat sırasında başvuru muayeneler ve kontrollarda, imalat kalitesinin elde edilmesini önemli ölçülerde etkiler.

İmalat kalitesine, dizayne uygunluk kalitesi ya da uygulama kalitesi de denir. EOQC sözlüğünde, imalat kalitesi malın dizaynına uyması diye tanımlanmaktadır.

Önemi nedeniyle burada şu noktanın tekrarlanması yarar vardır: İmalat kalitesinin başarısı, imalat olanaklarının yeterliğine doğrudan bağlı olduğuna göre dizayn kalitesi oluşturulurken, imalat olanakları ve kolaylıkları göz önünde tutulmalıdır. Dizayn kalitesinin "hayali" olması, imalat kalitesini başarısız kılan önemli etkenlerden biridir.

### Kullanım Kalitesi

Malın en son kalitesini oluşturan üçüncü kalite kavramı, kullanım kalitesidir. Kullanım kalitesi, koruyucu ambalajlama, taşıma, yerleştirme, bakım ve onarım işlerinde kalite gereklerine uyulması diye tanımlanır. Bu anılan işlerde gereklere uyulmazsa, dizayn ve imalat kalitelerine ölçüde üstün olursa olsun, kullanım kalitesi düşük olur; dolayısıyla, istenen en son mal kalitesine ulaşılmaz.

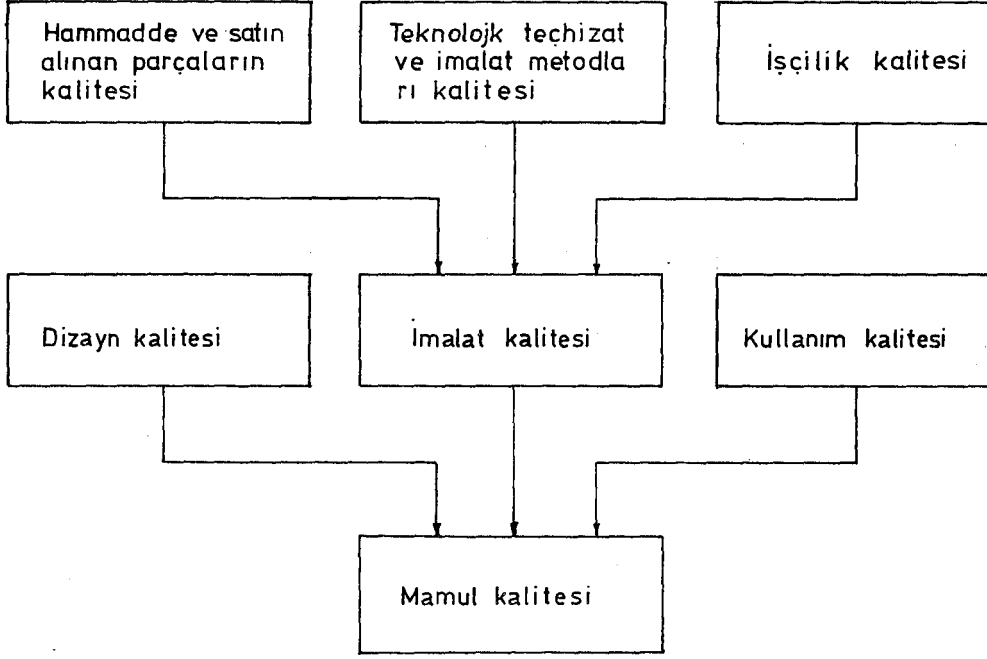
Gerçekte, dizayn, imalat ve kullanım kalitelerinin birbirinden kesinlikle ayrı olduklarını düşünmek doğru değildir. En son kaliteyi oluşturmada, üçü de aynı ölçüde rol oynar, aynı ölçüde etkilidir. Bu nedenle, karşılıklı ilişkileri ve etkileri göz önüne alınarak yapılan çalışmalar başarılı sonuçlar verir. Söz konusu üç kalite kavramı ŞEKİL 1 de şematik olarak gösterilmiştir(4).

Genel kalite kavramlarında mamulün, tüketici (müşteri) elinde iken kullanıma uygun olması ya da kullanım boyunca beklenenleri karşılayabilmesi temel özellik olmaktadır. Özel kalite kavramları, bu amaca en iyi biçimde ulaşabilmek için ayrıntıları belli eder. Tüketicinin mamulden doygunluk sağlamasında, başka deyişle tüketicinin mamulü

---

(4) Enrique Blanco Loizellier, "Kalite Plânlaması, Organizasyonu ve Yönetimi", Kalite Kontrolü Yöneticiler Toplantısı ve Sempozyumu, MPM Yayınları, No:177, Ankara: 1976, s. 74.





Şekil: 1. Son kalitenin oluşumu.

kaliteli olarak algılamasında kuşkusuz, sosyolojik, psikolojik ve ekonomik birçok etken tüketiciyi etkiler. Özellikle, tüketicinin satınalma gücünün etkisi önemli boyutlara ulaşır. Gerçekte, kalitenin algılanmasında, satınalma gücü-maliyet-kalite arasındaki ilişkinin önemi hiç gözden kaçırılmamalıdır.

Yukarıda açıklanan kavramlarda, tüketicinin satınalma gücü bir etken olarak açık ve seçik biçimde gösterilmemiştir. Bu etkeni göz önüne alan bir takım kalite kavramlarına da burada yer vermek doğru olacaktır.

#### Teknik Kalite

Maliyet hiç düşünülmeden, yalnızca teknik ölçütlere

göre dizayn, imalât ve kullanım kalitelerinin oluşturulması sonucunda ulaşılan kaliteye, teknik kalite denir. Bu görüşten hareket edildiğinde, kalite özellikleri, en üst düzeyde ki araştırma ve geliştirme çabalarından, teknolojik olanaklardan yararlanılarak saptanır. Teknik kalite kavramına göre, örneğin ısı iletkenliğinin önemli olduğu kalorifer radyatörlerinde ve mutfak tencerelerinde malzeme olarak altın ya da gümüş kullanılması gerekir. Aynı biçimde, elektrik iletilmesinde de altın ya da gümüş tellerin kullanılması, iletkenlik yönünden daha iyi bir teknik kalite sağlar.

Görüldüğü gibi salt anlamda teknik kalite kavramı büyük ölçüde teorik kalmaktadır. Ancak, teknik kalite kavramına yaklaşım, günümüzde bazı mamul alanlarında görülmektedir. Örneğin, askeri ihtiyaçlar için silah ve araç imalinde ve uzay araştırmaları için makina ve cihaz imalinde maliyetten çok teknik kaliteye önem verilir.

#### Ekonomik Kalite

Ekonomik kalite teknik kalitenin tersidir. Yeni bir mamulün ihtiyaçları karşılamaında teknik gerekler, ucuz imalât yanında çok gerilerde kalır. Kuşkusuz, bu anlamıyla ekonomik kalite de oldukça teoriktir ve yalnızca maliyetin önemli olduğu teknik gereklerin, güvenilirlik ve yaşam süresi gibi faktörlerinin hiç dikkate alınmadığı bir kalite yeterli olamaz. Ancak, kapkaç pazar için imalât bu kalite kavramına bir yaklaşım örneği olarak verilebilir.

### Gerçek Kalite

Bugünkü uygulamada en yaygın olan kalite kavramı budur. Pazar koşulları, tüketicinin mamulden beklediği özellikler ve satınalma gücü gibi ana faktörler göz önüne alınarak, teknik ve ekonomik kalite arasında denge kurabilen kalite özellikleri, gerçek kalite olarak tanımlanabilir. Tüm kalite kontrol çabalarının amacı, bu anlamdaki gerçek kalite özelliklerinin belirlenmesi ve bunların dizayn, imalat ve kullanım sırasında gerçekleştirilmelerini sağlamaktır.

### KALİTE KONTROLÜ KAVRAMLARI

Bu başlık altında kontrol, kalite kontrolü ve tüm kalite kontrolü kavramları ana hatlarıyla incelenecektir. Amaç, kalite kavramının incelenmesinde olduğu gibi, yeni mamul kalite kontrolünün daha iyi anlaşılmasını ve bu konuya geçişi sağlamaktır.

### Kontrol Kavramı

Kontrol sözcüğü, karsıt cetvel anlamında Latince contrarotula sözcüğünden gelmiştir(5). Ancak, bugüne kadar kontrol sözcüğü, çeşitli alanlarda anlam değişikliklerine uğrayarak kullanıla gelmiştir. Günümüzde ise kontrol terimi başlıca iki anlamda kullanılmaktadır.

Birincisi, denetleme ya da muayene (inspection) anlamında kontrol kelimesinin kullanılmasıdır ve oldukça

---

(5) Alfred Isaac, İşletmelerde Revizyon ve Kontrol, çeviri: Volf Cernis, İstanbul: Üniversite Kitabevi, 1944, s. 2

yaygındır.

İkinci kullanım ise, daha çok bir kavram niteliğindedir. Bu biçimde kontrol, elde edilmek istenen sonuçlara ulaşabilecek yolda işlerin yürütülmesini sağlayan, buna aykırı gidislerin yoluna konulmasını mümkün kılan bir fonksiyon olarak tanımlanmaktadır(6).

Kontrol kavramını belirlemek için yapılan çeşitli tanımlamalara rastlanır. Ancak bunların arasında pek büyük ayrılıklar bulunmamakta ve yukarıda verilen tanıma benzemektedirler. Genellikle, hemen tüm tanımlamalarda kontrol kelimesinin; bir amaç, ya da standardın gerçekleştirilmesi için plânlanmış işlemler zinciri olduğu ve yönelten, kumanda eden, etki eden, hakim olan ve araştıran yönetsel bir araç niteliği, olduğu üzerinde birleşilmektedir.

#### Kalite Kontrol Kavramı

Kalite kontrol kavramı, daha önce açıklanan kontrol kavramına temel yönleriyle uyar. Ancak kontrol fonksiyonu, daha çok kalite faaliyetlerine yöneliktir. Bu kavramla ilgili olarak da çeşitli tanımlamalara rastlanmaktadır. Bunlardan bazıları dar kapsamlı ve eski anlayışları diğerleri ise, daha geniş ve çağdaş anlayışları yansıtmaktadır. Aşağıda bunlara örnekler verilmiştir.

Kalite kontrolü; tüketici ihtiyacının en ekonomik biçimde karşılanması için, mamul kalitesinin sürekliliğini

(6) Mehmet Oluç, İşletme Organizasyonu ve Yönetimi, 1.Cilt, 2. Baskı, İstanbul: Sermet Matbaası, 1963, s.317

ve geliştirilmesini sağlamak amacı ile yapılan muayene ve analiz sistemidir(7). Bu tanım, oldukça dar kapsamlı ve daha çok eski anlayışa uygundur.

Kalite kontrolü; işletmenin kalite hedeflerine erişmesi için yürütülmesi gereken fonksiyonların ve faaliyetlerin tümüdür. Bu, kalite geliştirme, kalite idamesi ve kalite düzeltimi için tüketicinin tam doyumunu sağlayan ve ekonomik düzeylerde üretim ve hizmete olanak vermek üzere bir sistemdeki çeşitli grupların çabalarının etken bir sistemidir(8).

Kalite kontrolü; endüstriyel kalite amacını karşılamak için yapılan faaliyet olup, mamul kalitesini meydana getirme, muhafaza etme ve geliştirmenin başlıca yönetsel alanıdır ve yalnızca herhangi bir teknik metodu belirlemez(9).

Kalite kontrolüne ilişkin özellikle son iki tanım oldukça geniş kapsamlı ve çağdaş anlayışa uygun niteliktedir. Bu tanımlarda kalite kontrolünün, ilgili tüm işlemleri kapsadığı, bir sistem olduğu ve herhangi teknik bir metod anlamına gelmediği açıkça belirtilmiştir. Bugünkü karmaşık sanayi hayatında, işletmelerin kalite prob-

---

(7) Tevfik Tatar, İşletmelerde Üretim Yönetimi ve Teknikleri, Ankara: Doğu Matbaacılık ve Ticaret Ltd.Şrt. Matbaası, 1973, s.98

(8) Agnes H. Zaludova (Çeviren: Bilge Ekin), "Kalite ve Kalite Kontrol Kavramları ve Tanımları için Kriterler", MPM Verimlilik Dergisi, Cilt 2, sayı 2, Ocak-Mart 1973 s. 317.

(9) A.V. Feigenbaum, s. 21.

lemleri bir sistem anlayışı içersinde ve bir bütün olarak ele alınarak çözümlenebilir. Ayrıca problemlerin giderek artması karşısında, çağdaş kalite kontrol anlayışı da yetersiz kalmış ve problemlerin çözümüne tüm kalite kontrolu yaklaşımı ile çözüm aramaya başlanmıştır.

#### Tüm Kalite Kontrolu Kavramı

Bu kavramın kullanılması oldukça yakın zamanlara rastlamaktadır. Tüketicilerin kaliteye ilişkin isteklerinin çoğalması, teknolojik ilerlemeler, imalat süreçlerinin karmaşıklığı ve ayrıca yükselen bir kalite-maliyet spiralinin söz konusu olması gibi faktörler, işletmeleri, kalite problemleri yönünden dar boğazlara itmeye başlamıştır. Buna karşın, var olan kalite kontrolu anlayışı ve uygulaması işletmeleri bu güç durumdan çıkarmada yetersiz kalmıştır. İşte bu gibi durumlardan kurtulabilmek ve tüketicide doygunluk sağlayıcı uygun maliyetlerde mal imal edebilmek için, kalite kontrol faaliyetlerine, 1950 yıllarında yeni bir anlayış getirilmeye ve uygulanmaya başlanmıştır.

Böylece tüm kalite kontrol akımı, ilk olarak, bir kalite kontrol programının geniş kapsamlı olması ve yeni dizayn kontrolu, giren madde kontrolu, ürün kontrolu ve özel süreç etüdlerini içermesi gereği üzerinde durulması ile başlamıştır. Bu anlayış genişleyerek tüm kalite kontrolunun, araştırma ve geliştirmeden başlamak, imalat, satış ve diğer hizmetleri kapsamak üzere, işletme içersindeki tüm faaliyetleri bütünleştiren bir düşünce ve işlem niteliğine

bürünmesine ve uygulanmasına yönelmiştir(10).

Başka bir tanımlamada ise, kalite kontrolunun etkisini maksimize etmede işletmenin bölümleri arasında karşılıklı ilişkilere ihtiyaç duyulduğu, bir organizasyonun bütün alanlarına yayılan bu ilişkinin, tüm kalite kontrolü olduğu belirtilmiştir(11).

Bir diğer tanımlamada da, bir organizasyondaki çeşitli grupların, kaliteyi meydana getirme, sürdürme ve geliştirme çabalarının bütünleştirilmesi için, tüm kalite kontrolü, etken bir sistem olarak benimsenmiştir. Ayrıca, bu kavramın temel ilkesinin ve onu öteki anlayışlardan ayıran temel farkın, gerçek etki sağlamada kontrolün, mamul dizaynı ile başlamak zorunda olduğu ve tüketicinin eline geçmesi ve onun tatmin edilmesi ile son bulduğu belirtilmiştir. Bu biçimde tanımlanan tüm kalite kontrolünün genişleyen faaliyet alanı ise, endüstriyel sürecin, ŞEKİL 2. de gösterilen sekiz aşaması olarak kabul edilmiştir(12).

Yukarıda verilen tanımlamalar, tüm kalite kontrolünün, karmaşık işletme problemleri karşısında kalite amacına en iyi biçimde ulaşabilmek için bir sistem olarak ele alınma-

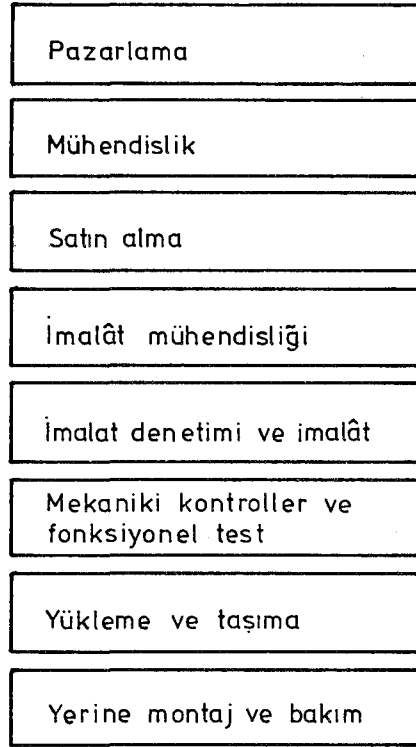
---

(10) Bilge Ekin, "Verimlilik Artırma Tekniklerinden Kalite Kontrolü" MPM Verimlilik Dergisi, Cilt 3 Sayı 4, Temmuz-Eylül 1974, s. 1103.

(11) A.G. Robertson, Quality Control and Reliability, London: Thomas Nelson and Sons, 1971, s. 3.

(12) A.V. Feigenbaum, s. 12-17.

sı, işletme içi ve işletme dışı çeşitli kesimlerle birlikte çalışması gereği üzerinde durmuşlardır. Bu geniş çalışma alanı bazı kaynaklarda endüstriyel sürecin sekiz aşaması, bazı kaynaklarda ise endüstriyel sürecin üç aşaması olan, imalat öncesi, imalat ve imalat sonrası aşamaları biçiminde belirlenmiştir.



Şekil: 2. Tüm kalite kontrolünün faaliyet gösterdiği endüstriyel sürecin sekiz aşaması.

İmalat öncesi aşaması; pazar araştırması, mühendislik yönünden araştırma ve geliştirmeler, dizayn, imalat mühendisliği, prototip imalî ve deneyleri, muayene ve kontrol prosedürlerinin hazırlanması, kullanım kalitesine ilişkin talimatların hazırlanması, satınalmaya hazırlık ve satınalma işlemlerini kapsar. İmalat aşaması; girdilerin



muayenesi, parça ve ünitelerin imali, montaj işlemleri, imalatın kontrolü, gerçek imalatta yapılan parçaların son muayene ve denemeleri gibi faaliyetleri içerir. İmalat sonrası ise; ambalajlanma, taşıma ve depolama, yerine kurma (installation), geliştirme, koruyucu bakım ve onarım gibi konulardan oluşur. Bazı kaynaklar ambalajlamanın fabrikada yapılması nedeniyle, bunu imalat aşaması içerisinde düşünürler. Yapılan faaliyetlerin şu ya da bu aşama içerisinde alınmasından çok, tüm kalite kontrolünün önemi, yayıldığı çalışma alanının genişliğinden gelmektedir. Bu genişlik ise, tüm kaynaklarda aynı olup, mamulün tasarlanmasından başlayan, dizayn ve imalat ile sürüp giden, alıcıya teslimi ve onun elinde çalışma süresince izlenmesi gibi bir çerçeveye çizer. Kısaca, tüm kalite kontrolü, beşikten mezara kadar mamul ile beraberdir, denilebilir.

Buraya kadar yapılan açıklamalarla önemli kalite ve kalite kontrolü kavramları basitinden, bugünkü karmaşık sanayi hayatının gerçeklerine uygun olanlarına kadar, ana hatlarıyla incelenmiştir. Bu incelemelerden, günümüz işletmelerinin kalite amaçlarına ulaşabilmeleri için tüm kalite kontrol anlayışını benimsemek ve buna göre çalışmak zorunda oldukları kolayca görülebilir. Ayrıca, ikinci bölüm incelendiğinde de tüm kalite kontrolünün en geniş biçimde ve bütün fonksiyonları ile yeni mamul kalite kontrolü içerisinde uygulama bulduğu görülecektir.

## İKİNCİ BÖLÜM

### YENİ MAMUL KALİTE KONTROLU

Bu bölümde ana konu olarak, yeni mamul kalite kontrolu ele alınacaktır. Başlangıçta, yeni mamul kavram ve özellikleri ile mamul geliştirme aşamaları üzerinde kısaca durulacaktır. Daha sonra, yeni mamul kalite kontrolunda kullanılan teknikler incelenecektir. Bu incelemede, tüm teknikler ve faaliyetler bir sistem anlayışı içerisinde, bütünlük bozulmadan yönetsel açıdan sergilenecek, yalnızca birkaç tekniğin ayrıntılarına giren bir çalışma yapılmayacaktır. Bu bölümün son kesiminde ise, kalite ve kalite kontrolunda önemli bir faktör olan kalite ekonomisi ve yeni mamul kalite kontrolu organizasyonu konu edilecektir.

#### YENİ MAMUL VE GELİŞTİRME AŞAMALARI

Artan tüketici istekleri, teknolojik ilerlemeler, ülke için ve ülkeler arası kızışan rekabet, yeni mamullerin geliştirilip pazara sürülmelerini zorunlu kılmaktadır. Bu nedenlerin yanı sıra, bazı malların ya da hammaddelerin kıt olmaları, rezervelerinin sınırlı olması, ekonomik silah ya da siyasal baskı aracı gibi kullanılmaları da, yeni mamullere karşı olan talebi arttırabilir. Bu talep artışına bağlı olarak varolan mamullerin pazarda yaşama süreleri giderek kısalmaktadır. Bu nedenlerle pazarın yeni mamul talebi sürekli bir büyüme göstermektedir. Bu gerçek karşısında işletmelerin, değil gelişmeleri, hayatta kalabilmeleri için bile yeni mamul geliştirip pazara sürmeleri

zorunlu olmaktadır.

Bir mamulün yeni olarak kabul edilebilmesi için bazı özellikleri içermesi gerekir. Bu özellikler, hem işletmenin yeni mamul politikasını , hem de yeni mamule ilişkin yapılacak tüm faaliyetleri etkiler. Özellikle, mamul geliştirme ve yeni mamul kalite kontrolü, çeşitli yönleriyle ve büyük ölçüde yeni mamulün özelliklerine göre ayarlanır. Bu nedenle, aşağıda çeşitli ölçütlere (kriterlere) göre bir mamulün yeni olarak kabul edilmesi için özellikler ve bunların etkileri incelenecektir.

#### Yeni Mamul Nitelikleri

Yenilik, çeşitli özelliklere göre oluşur. Ancak, bu özellikleri kesin çizgilerle belirlemek ve herkesce benimsenen kalıplar içersine sokmak pek kolay değildir. Özellikle, tüketiciler ve işletmelerin çeşitli bölümlerince yeni mamul özellikleri için farklı değerlemeler yapılır. Bu "izafilikten" ve konunun yukarıda değinilen öneminden dolayı, yeni mamul kavramı ve özellikleri geniş kapsamlı ve derinlemesine araştırmalara neden olmaktadır. Burada, bu ölçüde bir inceleme yapılmayacaktır. Ancak, yeni mamul ile ilgili her faaliyette olduğu gibi, yeni mamul kalite kontrolü programı da, yeni mamul özelliklerine göre ayarlanmak zorundadır. Bu gerçekten dolayı yenilik nitelikleri ana hatlarıyla ve yeni mamul kalite kontrolüne bağlantılı biçimde ele alınması gerekir.

Acaba bir mamul yeni olarak hangi koşullarda kabul edilebilir? Bu sorunun çok genel anlamda cevabı olan günü-

müzün pazar koşullarına göre gelişen yeni mamul anlayış -  
ları, şöylece sıralanabilir(13):

İşletme için yeni olan, ancak, satışa çıkarılan pa -  
zarda bilinen bir mamulü üretme,

Mamulü değişik büyüklükte pazara sürme,

Mamul için yeni ambalaj kullanma,

Mamulün fiziksel form ve boyutlarını değiştirme,

Varolan mamulu geliştirme, iyileştirme,

Tümüyle yeni bir mamul vücuda getirme.

Bunlara, işletme için bilinen, ancak satışa çıkarı -  
lan pazar için yeni olan bir mamulü üretme gibi bir özel -  
lik daha eklenebilir. Bununla birlikte, sayılan bu özel -  
likler çok geneldir. Konuya biraz daha açıklık getirebil -  
mek için yeni mamul özellikleri aşağıdaki gibi grupsana -  
rak incelenebilir.

#### Pazar Yönünden Yeni Mamul

Pazar yönünden ele alınınca, genel olarak yeni mamul,  
tüketicilerin alışılmış yaşam biçimini kolaylaştırır ya  
da daha zevkli kılar. Bu değişikliği sağlayacak yenilik  
niteleklidir, mamuldeki ayrıntılı fiziksel ve teknik özel -  
liklerden çok, mamul ile birlikte gelen hizmetlerin tüke -  
tici tarafından algılanabilir cinsten olma temeline daya -  
nır. Ancak, yenilik özelliklerinin bir kısmı mamulün pa -

---

(13) Okan Akçay, Endüstri İşletmelerinde Yeni Mamul Geliş -  
tirme ve Pazarlama Yönetimi Açısından Analizi, Bursa  
İktisadi ve Ticari İlimler Akademisi, Yayın NO: 15,  
s. 9.

zarda kısa sürede tanınmasına ve benimsenmesine yardımcı olur. Bazı özellikler ise, mamulün pazarda tutunma süresini uzatıcı niteliktedir. Bu noktalar da dikkate alınarak pazar yönünden bir mamulün yeni olarak kabul edilebilme özellikleri, gruplandırılarak şöyle sıralanabilir(14):

Birinci grupta, şu altı yenilik özelliği sayılabilir, bunlar mamulün pazarda kolayca tanınmasını sağlarlar:

1. Rakip mallardan daha düşük maliyetinin ya da fiyatının olması,
2. Kullanımında büyük kolaylık olması,
3. Performansının daha çok güvenilir olması,
4. Mevsimsel damgalanmalara bağlı olmaması, yere ve zamana, ya da her ikisine göre geçerli olması,
5. Gösteriş için tüketim olanakları sağlaması,
6. İnanılır çıkarlar sağlaması.

İkinci gruptaki şu dört özelliğe sahip yeni mamulün, pazarda tanıtılması ve tutunması oldukça yavaştır:

1. Basit olmayan, yeni kullanma metodlarını gerektirmesi,
2. Yeni mamul ile yapılacak işin gereği olarak karmaşık kullanma usulleriyle ilgili yeni metodların öğrenilmesine ihtiyaç göstermesi,

---

(14) Chester R. Wasson, "What Is New About A New Product", R. Clifton Andersen-Philip R. Cateora(ed), Marketing Insights, New York, Meredith Publishing Co., 1963, s. 218.

3. Mamul ile sağlanan menfaatlerin alışılmamış cins-  
ten olması,

4. Yeni mamulün kullanılmasında yapılabilecek yanlış-  
lıklardan doğan gerçek ya da muhtemel masrafların söz ko-  
nusu olması.

Üçüncü gruptaki üç özellik ise, şunlardır:

1. Yeni bir görünüm ya da diğer algılanabilen özel -  
likleri olması,

2. Tüketicie yeni hizmetler getirmesi,

3. Yeni bir pazara girmesi (farklı satış kanalları  
ile).

Bu özellikler birbirlerine ve diğer bazı faktörlere  
bağlı olarak bir mamule yenilik niteliğini kazandırabilir-  
ler. Örneğin, pazarın gelişmesine etki, yalnızca bu özel-  
liklere bağlı olmayıp o andaki kültürel koşullara da bağ-  
lıdır. Ayrıca, bu özelliklerden köklü alışkanlıkları önem-  
li ölçüde değiştirmeyi gerektirenler olumsuz sonuçlar ve-  
rebilirler.

Dördüncü grupta yalnızca bir özellikten söz edile-  
bilir. Ancak bu, daha önce sayılan özelliklerin hiç olmaz-  
sa bir kısmıyla birlikte düşünülmedikçe, onlarla birleşti-  
rilmedikçe tüketiciye hiç bir şey ifa etmez. Söz konusu ö-  
zellik, mamulün yeni bir yapıya (konstriksiyon) ya da ye-  
ni bir bileşime sahip olmasıdır.

Görüldüğü gibi, dört gruba ayrılarak ondört madde ha-  
linde sıralanan bir mamule yeni olma niteliğini kazandıran  
özelliklerin sonuncusu dışında kalanların tamamı tüketici,

ya da başka deyişle pazar ölçütlerine göre olan anlayışı aksettirir. Hatta son özellik bile, bir değer ifade edebilmek için diğerlerine dayandırılmıştır.

Ancak yenilik özelliklerini, yukarıdaki gibi yalnızca tüketici (alıcı), pazar ya da işletmenin pazarlama fonksiyonu ölçütlerine göre değerlemek, bir sistem anlayışı içerisinde eksiklikler vücuda getirir. Çünkü tüketici ve pazarlama fonksiyonunun yenilik istek ve anlayışlarıyla birlikte, işletme politikası, dizayn, imalat ve kalite kontrolü gibi işletmenin diğer fonksiyonlarının anlayış, olanak ve çabalarının da entegrasyonu ile yeni bir mamul vücuda getirilebilir. Bu nedenle, işletme ve işletmenin diğer fonksiyonlarına göre yeni mamul nitelikleri bazı ayrıcalıklar ve farklı anlayışlar gösterir.

#### İşletme Yönünden Yeni Mamul

Pazara göre yenilik özellikleri bir mamulün pazarda yeni olarak kabul görmesinin ölçüleridir. İşletme yönünden bunları karşılamak hedeftir. Ancak bu hedef içerisinde, sadece pazarın yenilik isteklerini yerine getirmek amaç olmayıp, bu yolla işletmeye kâr sağlamakda yatar. Ayrıca işletme yönünden yeni mamul özellikleri yalnız kendi değerlendirmelerine göre yapılamaz. Yani işletmenin amacı sadece kendi ölçülerine göre yeni bir mamul meydana getirip bunu cam bir fanus içerisinde saklamak değildir. O halde işletme yönünden yeni mamul anlayışı, hem pazar özelliklerini karşılayabilen, hem de işletmenin çeşitli fonksiyonlarında alışılmışın dışında değişiklikler yapan niteliklerde ol-

malıdır.

Bu anlayışa uygun özellikler tek tek ele alınmaya -  
çak, aşağıdaki gibi gruplanarak daha çok işletmenin fonk-  
siyonlarına etkileri yönünden incelenecektir.

#### Gerçek Yeni Mamul

Bu özellikler, hiç kimsenin daha önce yapmadığı, bü-  
yük ölçüde yeni ve farklı bir mamulü oluşturan yenilik  
özellikleridir. Otomobil, sentetik iplik, televizyon ve  
bilgi sayarlar, ilk üretildiklerinde bu tür mamullerdi -  
ler. Bu tip mamullere icad mamuller de denilmektedir.

Bu özellikteki yeni bir mamulü imal etmek ve pazar-  
lamak, işletmenin sürdürdüğü çalışmalara ek olarak, deği-  
şik ve yoğun çabalar gerektirir. Önce bu yeni mamul için  
geniş bir araştırma ve geliştirme çalışmaları ve yoğun  
bir dizayn faaliyeti yapılır. İmalat için kullanılacak  
makina ve techizatın, imal metodlarının ve personelin bü-  
yük ölçüde yenilenmesi ya da yeniden düzenlenmesine ihti-  
yaç vardır. Yeni kalite kontrolü faaliyetlerine, değişik  
muayene ve deney cihazlarına gerek duyulabilir. Farklı  
planlama ve yeni finansmanı gerektirir. Yeni pazarlar,  
pazarlama metodları ve dağıtım kanalları kullanmak zoru-  
nu doğabilir. Bu değişik, yoğun çabalara ve ek finansma-  
na karşın, icad mamuller uzun süre pazarda rakipsiz kalır  
ve işletmeye büyük kârlar getirir. Ancak bu özellikteki  
yeni mamullere, işletmenin yaşamında az rastlanır ve bun-  
ların imalat, pazarlama ve finans bakımından risk olası-  
lığı yüksektir.



### Taklit Mamul

Bu tür mamuller, aynı ülkede ya da öteki ülkelerdeki işletmeler tarafından daha önce yapılmışlardır. Bunlara taklit mamuller de denilmektedir. Ülkemizde imal edilen pek çok yeni mamul bu özelliğe uyan niteliktedir.

Önceki gruptaki kadar yoğun olmamakla birlikte, mamulün ve işletmenin özelliğine göre bu tür yeni mamuller de, işletmenin pazarlama, mühendislik, imalat ve kalite kontrol gibi fonksiyonlarında bu yeni mamule özel yenilikler gerektirir. Ancak bu çalışmalarda ortaya çıkan problemlerin çözümü, daha önce başka işletmelerde uygulaması yapılmış olduğundan daha kolaydır. Ayrıca bu tür mamuller için lisans ya da teknik bilgi anlaşması yapılmış ise, büyük ölçüde araştırma ve dizayn faaliyetlerine ihtiyaç duyulmaz ve karşılaşılabilecek problem sayısı da çok az olur. Gene bu tür mamullerden dolayı işletmenin yükleneceği riskler, teknik olmaktan çok pazarlama ve finans konularını içerir.

### Model Değişikliği

İşletmenin varolan mamullerinin görünümünü, boyutlarını, rengini ya da kullanımını daha kolay ve ekonomik yapacak öteki bazı küçük değişiklikler gibi özelliklerle bir yeni mamul meydana getirilmesi bu başlık altında toplanmıştır. Mamul cinsine ve model değişikliğinin ölçüsüne göre, işletmenin fonksiyonlarında bazı değişiklikler gerekir. Ancak bunlar, daha önce anlatılanlar kadar büyük ölçülerde olmaz. İşletmenin kullanmakta olduğu denenmiş metod ya da

malzeme ve makina-techizattan geniş çapta yararlanır. Risk daha çok pazarlama fonksiyonundadır.

### Farklı Ambalajlama

Ambalajlama, yeni mamul anlayışında ve uygulamasında son günlerde oldukça önemli bir yer almaktadır. Büyük boy meşrubat, sprey losyon ve kolanyalar, sprey boyalar yalnızca ambalaj farkından dolayı yeni mamul olarak benimsenen örneklerdir. Bu tür özellikleri olan yeni mamuller için işletme, mühendislik hizmetlerinde, kalite kontrolü ve imalat faaliyetlerinde çok az değişiklikler yapar.

### Yeni Pazar

İşletme yönünden en zayıf yenilik özelliği budur. Yeni bir pazara girmek ya da farklı dağıtım kanalları kullanmak yoluyla varolan mamuller, yeni mamul özelliklerine sahip olabilirler. Bunu sağlamak için, işletmenin hemen yalnızca pazarlama fonksiyonunun, varolan ya da değişik metodlarını kullanarak çalışması yeterli olur. İmalat ve kalite kontrolü gibi fonksiyonlarda ise, yalnız kapasite arttırmaya ihtiyaç duyulabilir.

Buraya kadar, pazar ve işletme yönünden yenilik anlayışları ve özellikleri üzerinde ana hatlarıyla durulmuştur. Bunlardan bir bölümü, amaç; ötekiler bu amaca ulaşabilmek için araç niteliğindedir. Başka bir deyişle işletme, pazar ve teknolojik yönden yenilikleri kullanarak pazara, yeni olarak benimsenecek mamulleri sürme olanağına sahip olabi-

lir. Bu durum topluca, TABLO 3'de gösterilmiştir(15).

#### Yeni Mamul Geliştirme Aşamaları

Daha önce anlatılan yeni mamul özelliklerine uygun bir mamulün düşünce halinden pazara sürülme durumuna gelebilmesi için çeşitli aşamaları geçmesi gerekir. Yalnız, bu aşamaların bir kısmı mamulün yenilik özelliğine, miktarına ve işletmenin özelliğine göre ya hiç olmaz ya da yoğun olmayan faaliyetler ile geçilir. Örneğin, hiç kimşenin daha önce yapmadığı gerçek yeni mamul, tüm aşamalarda işletmenin hemen tüm fonksiyonlarının yoğun ve koordine biçimde çabalarını gerektirir. Buna karşılık farklı ambalajlama özelliğiyle yeni mamul niteliğini kazanacak bir mamul için yalnızca bazı aşamalarda ve işletmenin çok az bölümlerinin faaliyeti yeterli olur.

Yeni mamul geliştirme bir başka anlamda, çeşitli ölçütlere göre kalitenin yükseltilmesini, iyileştirilmesini de amaçlar. Nitekim yükselen bir spiral üzerinde gösterilen kalite iyileştirme çabaları ile, yeni mamul geliştirme aşamaları arasında büyük benzerlik vardır(16). Ayrıca,

---

(15) Samuel C. Johnson-Conrad Jones, "How To Organize For New Products", Thomas L. Berg-Abe Shuchman (ed.), Product Strategy and Management, New York: Holt, Rinehart and Winston, Inc., 1963, s. 360.

(16) Kalite yükseltilmesi faaliyetleri ve şema ile ilgili ayrıntılı bilgi için bkz.: J. M. Juran-Frank M. Gryna, Jr., Quality Planning and Analysis, New York, Mc Graw-Hill, Inc., 1970, s. 2-3

Teknolojik Yeniliklerde Yükselme

Mamul Amaçları.	Teknolojik Değişme Yok	Gelişmiş Teknoloji Daha ziyade firmanın mevcut bilimsel bilgi ve üretim tecrübelerini kullanmak.	Yeni Teknoloji Firmaya yeni olan bilimsel malumat ve üretim tecrübelerini kazanmak.
Pazar Değişmesi Yok		Yeniden Tertip (Reformulation) Mevcut firma mamullerinin tertiplerinde maliyet, kalite ve geçerli olmanın optimum dengesini idame etmek.	İkame (Replacement) Firmanın halen kullanmadığı teknoloji içerisinde firmanın mevcut mamulleri için yeni ve daha iyi parçalar ve terkip bulmaya çalışmak.
Güçlendirilmiş Pazar (Strengthened Market) Firmanın mevcut mamulleri için var olan pazarları daha fazla kullanmak.	Çeşitlendirme (Remerchandising) Firma tarafından halen hizmet edilen müşterilere satışları arttırmak.	Geliştirilmiş Mamul (Improved) Tüketicilere daha büyük fayda ve satış imkânı için mevcut mamulleri geliştirmek.	Mamul Dizisi Büyütülmesi (Product Line Extension) Hali hazırdaki tüketicilere sunulan mamullerin hattını yeni teknolojiye göre genişletmek.
Yeni Pazar (New Market) Firma tarafından hizmet edilen tüketici türlerinin sayısını arttırmak.	Yeni Kullanım (New Use) Firmanın mevcut mamullerinden yararlanabilecek yeni sınıf tüketiciler bulmak.	Pazar Genişlemesi (Market Extension) Mevcut Mamul değişiklikleri ile yeni tüketici sınıflarına ulaşmak.	Mamul Farklaştırma (Diversification) Yeni teknik bilgi geliştirmesi ile hizmet edilen tüketici sınıflarını arttırmak.

TABLO 3 : Mamul amacına göre yeni mamullerin sınıflandırılması

geniş kapsamlı sistematik konstriksiyon ya da dizayn, yeni mamul geliştirmenin büyük sorumluluğunu yüklenen ana faaliyettir. Bundan dolayı sistematik konstriksiyon kademeleri, yeni mamul geliştirme aşamalarının büyük bir bölümünü meydana getirir(17). O halde yeni mamul aşamaları incelenirken, kalitenin yükseltilmesi ve sistematik konstriksiyon yönünden de yaklaşım yapmak gerekir.

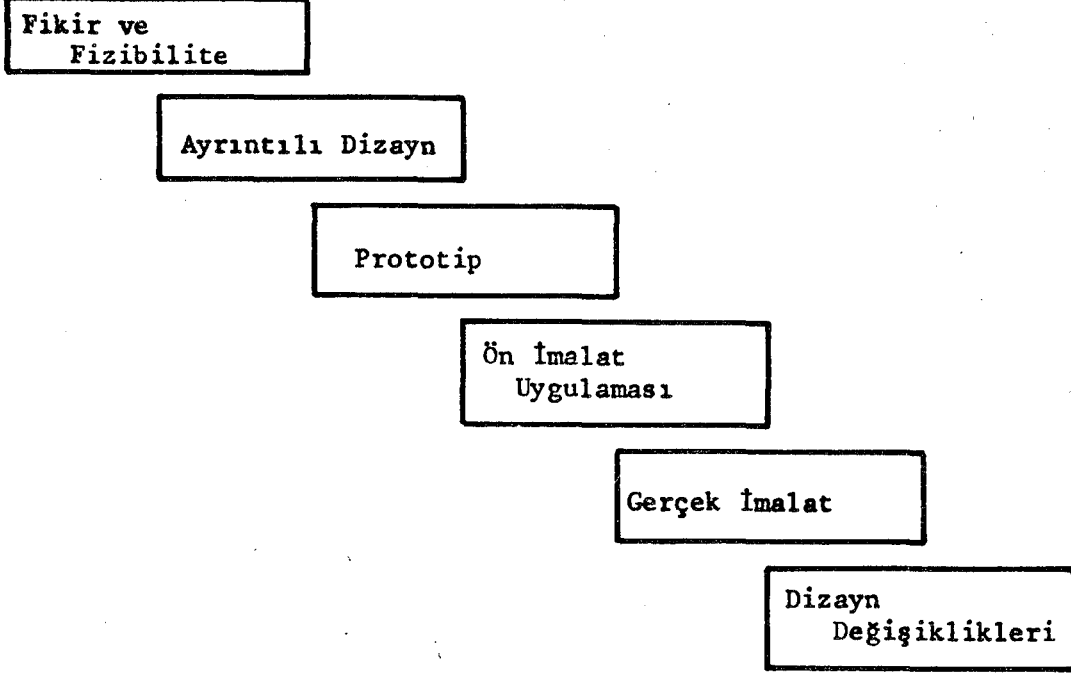
Yeni mamul geliştirme aşamaları çeşitli kaynaklarda farklı biçimde ele alınmıştır. Temelde beraberlik olmakla beraber bu farklar, kullanılan terimlerden, aşamalardaki faaliyetlerin bir kısmının değişik grup başlıkları içersine kaydırılmış olmasından ya da, konuya bakış açısının değişik olmasından doğmaktadır. Örneğin pazarlama açısından bu aşamalar; yeni mal düşüncesinin oluşması, düşüncelerin ayıklanması, ekonomik inceleme, mal geliştirme, pazarlama sınaması ve pazara sunma başlıkları altında incelenebilir (18). Teknik yönü ağar basan incelemelerde bu aşamalar için, daha başka terimler kullanılmakta ve gruplar yapılmaktadır. Buna örnek ŞEKİL 4'de verilmiştir(19). İlk bakışta farklar büyük gibi gözükebilir. Ancak temelde beraberlik

---

(17) Sistematik konstriksiyon ve kademelerine ait ayrıntılı bilgi için bkz.: Fatih C. Babalık, "Sistematik Konstriksiyon", Mühendis ve Makina Dergisi, cilt 21, sayı 244, Mayıs 1977, s. 182-184

(18) Cemalcılar İlhan, Pazarlama, Eskişehir İktisadi ve Ticari İlimler Akademisi Yayınları, No:188, 1977, s. 236.

(19) Juran - Grayna, s. 115



Şekil: 4. Yeni mamul geliştirme aşamaları.

vardır. Şöyleki; şekil 4'deki fikir ve fizibilite aşaması, yeni mamul düşüncesinin oluşması, düşüncelerin ayıklanması ve ekonomik inceleme aşamalarını içerir. Yeni mamul geliştirmede dizayn değişiklikleri en son ve kesin biçimde, pazarlama sınaması ve pazara sunma aşamalarından elde edilen verilere göre yapılır.

Yeni mamul geliştirme aşamaları burada ana inceleme konusu değildir. Ancak, yeni mamul kalite kontrolü faaliyetlerinin tamamı, bu aşamaların tümünde kendini gösterir. Bu nedenle yeni mamul geliştirme aşamalarının, yeni mamul kalite kontrolüne bağlantılı biçimde ana hatlarıyla ele alınması gerekir. Daha önce değinilen ayrıcalıkları da dikkate alarak yeni mamul geliştirme, imalat öncesi, imalat

ve imalat sonrası aşamalarına ayrılarak incelenecektir.

### İmalat Öncesi Aşama

Bu aşama, yeni mamulün bir düşünce biçiminde ortaya konmasından, çeşitli aşamalardaki faaliyetlerin yapılarak, işletmenin imalat bölümlerinde gerçek imalatın başlatılması için resmi iznin verilmesine kadar olan alt aşamaları ve faaliyetleri kapsar. Alt aşamalar aşağıdaki başlıklar altında toplanarak, yapılan çalışmalar hakkında kısa bilgiler verilmiştir.

### Araştırma

Yeni mamul geliştirme aşamalarının ilki araştırma aşamasıdır. Teknolojik araştırma anlamında alınmamalıdır. Daha çok yeni mamul düşünce ya da tasarımlarının araştırılması, bulunup toplanması, bunu organize ve verimli bir biçimde yapabilmek için işletme içersinde bir düşünce (fikir) toplama merkezinin kurulması, işletme için ilgi duyulan mamul sahalarının belirlenmesi, işletme içi ve dışı düşünce kaynaklarının özendirilme ve yönlendirilmesi gibi çalışmaları kapsar.

### Seçme

Birkaç aşamada yapılan seçme (eleme) çalışmalarını kapsar. Araştırma aşamasında toplanan çok sayıdaki yeni mamul düşünceleri bir sınıflamaya tabi tutularak pazar, patent ve lisans; teknik bakımdan uygulanabilme gibi ölçütlere göre değerlendirme ile kabaca bir ön seçmeden geçirilir. Bu seçilenler tekrar ele alınarak durumları mühendislik ve ti-

cari yönden daha ayrıntılı olarak yeniden incelenir ve neticede en uygun gözüken birkaç tanesi ayrılır. Bu elemenden de geçen birkaç yeni mamul fikri ayrı ayrı ele alınarak bunlar üzerinde satış tahminleri, mühendislik analizleri, yatırımlar, kârlar ve risklerle ilgili ayrıntılı çalışmalar yürütülür. Bunların neticesine göre sadece bir tek fikir için son seçim yapılır. Bu aşamadaki çalışmalar, özellikle mamulün kâr amacıyla geliştirilmesi halinde çok önemlidir(20).

Buraya kadar anlatılan araştırma ve seçme aşamalarındaki çalışmalar, ŞEKİL 4' deki düşünce ve fizibilite başlığı altında toplanan kısmı oluşturur.

#### Genel Niteliklerin Belirlenmesi

Seçme aşamasında karar verilen yeni mamul için, mühendislik ve pazarlama analizleri önceki aşamalardakinden daha ayrıntılı biçimde yapılır. Sonuçta genel nitelikler (spesifikasyonlar) ve mamulün ana özellikleri belirlenir.

#### Ön Dizayn

Genel niteliklere uygun bir ön (avan) dizayn yapılır. Bu dizayn bir prototip imalini ve ön deney programının uygulama olanağını verecek biçimde teknik hesapları, resimleri ve bilgileri kapsamalıdır.

---

(20) Araştırma ve seçme aşaması çalışmalarına ait geniş bilgi için bkz.: Engin Okyay, Yeni Mamul Kararları ve Türkiyedeki Uygulama, İşletme Fakültesi, Yayın No: 41, İstanbul-1975, s. 87-146



### Prototip İmali

Bir mamul son biçimini alıncaya kadar yeni mamul aşamalarında çeşitli değişikliklere uğramaktadır. Bu değişiklikler farklı dizayn aşamalarında kâğıt üzerinde belirlenir ve her biri az çok değişik özelliklerde mamuller ortaya konur. Değişikliklerin fiziki boyutlar kazanabilmesi, bu yolda belirlenmiş özelliklerin denenebilmesi için, prototiplerin (ön tip) yapılması zorunludur. Bu deneylerin sonucuna göre yeniden dizayn değişiklikleri ve bunlara uygun prototip imali sürdürülerek en iyi son mamulün elde edilmesi sağlanır. Bu ana amacın dışında prototip imali, yeni mamul aşamalarında ara aşamalarda elle tutulur gözle görülür bir modele sahip olmanın pek çok yararlarına da sağlar.

Prototiplerin tam ölçekli, gerçek mamulün aynı ölçülerinde yapılması istenir. Ancak büyük makina ve teçhizatın tam ölçekli prototiplerinin yapılması olanaksız olduğundan, küçültülmüş benzer modelleri imal edilir. Bu durumda, benzer modelin, aslıyla arasındaki farkların ve bu farkların özelliklere hangi ölçülerde tesir edeceğinin iyi tesbit edilmesi şarttır. Uçak modellerinin hava tünellerinde, gemi modellerinin havuzlarda denenmeleri buna örnektir.

Prototipler, büyük ölçüde el işçiliğiyle ya da makina ve teçhizat kullanarak işletme içersinde özel bölümlerde yapılabildiği gibi, üretim ünitelerinde de yapılabilir.

### Ön Deney (test) Programı

- Ön dizayne göre yapılan prototiplerin karakteristikle-

rini denemek için geniş kapsamlı bir deney programı uygulanır. Bu program, mamule ait parçalar ve üniteleri de kapsar. Sonuçlar olumlu ise bir sonraki aşamaya geçilir.

#### Orta Aşama Dizayn

On deney programında elde edilen verilerden de yararlanılarak ve gerekli düzeltmeler yapılarak dizayn çalışmaları sürdürülür. Bu aşamada imalat resimlerine de başlanır.

#### Orta Aşama Deney Programı

Orta aşama dizayn ve prototiplere uygulanan muayene ve laboratuvar deney programlarının hazırlanmasını, uygulamasını ve analizlerini kapsar.

#### Son Dizayn

Mamul ve parçalarının ayrıntılı özellikleri belirlenir, bunlar standartlara dönüştürülür ve imalat resimleri bu aşamada tamamlanır. Bu aşama bitmeden önce ömür ve performans deneylerinin sonucu alınmış olmalıdır. Ayrıca, garantiler tesbit edilmeli ve kalite sistem planlaması, imalat planlaması yapılmalı, imalat takımları ve diğer yardımcı teçhizatın satın alınması ya da imalatı gerçekleştirilmelidir.

#### Deneme İmalatı

İşletmenin gerçek imalat üniteleri kullanılarak örnek mamuller elde edilir. Bu aşama çok sayıda imalat için geçerlidir. Çok az sayıdaki imalatta doğrudan gerçek imalata geçilir. Ön imalatta, örnek mamul sayısı istatistiksel yön-

temlere göre saptanır.

Elde edilen mamul örneklerine, performans ve öteki spesifikasyonlarla ilgili deneyler uygulanır. Gerçek imalatta ortaya çıkan aksaklıklar da göz önüne alınarak, gerekirse yeniden dizayn değişiklikleri yapılır. Ancak deneme imalatına kadar olan yeni mamul aşamaları yeterli titizlikte yürütülmüş ise ya hiç, ya da çok az dizayn değişiklikleri söz konusu olur.

#### Imalat Aşaması

Yeni mamul geliştirmede bu aşama, işletmenin imalat bölümlerine, gerçek imalata geçebilmeleri için izin verilmesi ile başlar ve montaj hattının sonunda komple mamulün elde edilmesiyle son bulur. Bu aşamada yapılan çalışmaların temelini, daha çok, imalat ile dizayn arasındaki uyumun sağlanması ya da birbirlerine karşı etki analizi oluşturur. Bunu sağlamak için de, proses girdilerinin muayenesi, kullanılacak makina, tezgah ve teçhizatın seçimi, imalatın kontrolü ve bitmiş mamul muayene ve deneyi konuları üzerinde çalışılır. Bu çalışmalardan sağlanan veriler ile düzeltici faaliyetler için geri beslemeler yapılır.

#### Imalat Sonrası Aşaması

Mamul geliştirmenin ana amacı, tüketiciyi en uygun (optimal) koşullarda tatmin edebilmektir. Montaj hattının sonunda elde edilen mamul, bu haliyle fazla bir anlam taşımaz. Bu nedenle, koruyucu ambalajlama, taşıma, yerine kurma, çalıştırma, bakım ve onarım gibi, imalat sonrası e-

şamada yapılan faaliyetlerin de mamul geliştirme içersin-  
de düşünülmesi ve kullanım süresince tüketicilerin tatmin  
edilmesi sağlanmalıdır. Bu amaca ulaşabilmek için, sayı -  
lan imalat sonrası faaliyetlerinin önceden planlanması,  
talimatlarının hazırlanması ve uygulamanın yerleştirilme-  
si için yapılan çalışmalar bu aşamanın kapsamına girer.

Görüldüğü gibi, yeni mamul geliştirme, endüstriyel  
sürecin tüm kademelerinde ve çeşitli aşamalarda yapılmak  
zorundadır. Aynı yolda yeni mamul kalite kontrolü da, et-  
ken biçimde çalışabilmek ve sonuçlar alabilmek için, ge-  
nel olarak, mamul geliştirme aşamalarının tamamında, ken-  
di çalışma alanına giren konularda faaliyet göstermek zo-  
rundadır.

#### YENİ MAMUL KALİTE KONTROLUNDA BAZI KAVRAMLAR

Yaptığımız literatür çalışmasında yeni mamul kalite  
kontrolü, yeni mamul geliştirme, kalite özelliklerinin  
yükseltilmesi, kalite kontrolü, tüm kalite kontrolü ve ye-  
ni dizayn kontrolü gibi konularla birlikte ele alınmış ve  
iç içe girmiş durumdadır. Konuların birbiriyle yakın iliş-  
kisi böyle bir incelemeyi olumlu gösterebilir. Ancak, ye-  
ni mamul kalite kontrolünün kendine özgü yerinin ve işle-  
yişinin kesin olarak belirlenmesi gerekir. Bu belirlemeyi  
yapabilmek için, aşağıda yeni mamul kalite kontrolü yal -  
nızca tanım olarak ele alınmayıp kapsamı, süresi ve zorun-  
lu kılan nedenlerle birlikte kavram olarak ele alınmıştır.

#### Yeni Mamul Kalite Kontrolü Tanımı

Yeni mamul kalite kontrolü tanımına pek az kaynakta

rastlanmaktadır. Ayrıca, kalite kontrolü, tüm kalite kontrolü ve yeni mamul kalite kontrolü arasındaki farkları, bu tanımlar tam bir açıklıkla belirtmemektedirler. Bunun nedeni, bu üç fonksiyonun çok yakın ilişkilerinin olmasına ve tam ihtisaslaşma olmaması halinde birbirlerinin görevlerini yüklenmelerine bağlanabilir. İncelenen kaynaklar içersinde yer alan, konuyla doğrudan ilgili en iyi tanım şudur:

Yeni dizayn kontrolü, mamul için arzulanan maliyet-kalite, performans-kalite ve güvenilirlik-kalite standartlarının belirlenmesi ve muhtemel kalite aksaklıklarının kaynaklarının gerçek üretim başlamadan önce saptanması ve yok edilmesidir(21). Bu tanımda, yeni dizayn, yeni mamul terimiyle eş anlamda alınmıştır. Nitekim tanımın altında yapılan açıklamada yeni dizayn teriminin yalnızca yeni mamulleri değil, aynı zamanda var olan mamullerde yapılan değişiklikleri de kapsadığı belirtilmiş ve terimin anlam genişliğine dikkat çekilmiştir.

Daha önce verilen tüm kalite kontrolü ve kalite kontrolü tanımları dikkate alınırsa, yukarıda verilen yeni mamul kalite kontrolü tanımının da konuya, tam bir açıklık getirmediği ve aralarındaki farkları kesin biçimde belirlemediği görülür. Bu nedenle yalnız tanımlarla yetinmek ve aralarındaki temel farkları burada yeniden vurgulamak yararlı olur.

---

(21) Feigenbaum, s. 442.

Tüm kalite kontrolü en geniş kapsamlı olanıdır. Bu fonksiyon, işletmede imal edilmekte olan ve yeni mamuller ile ilgili her türlü kalite ve kalite kontrolü çabalarını içerir. Ayrıca, yeni dizayn kontrolü, giren malzeme kontrolü, imalat kontrolü ve özel proses kontrolü, tüm kalite kontrolünün teknik çalışma alanlarına girer. Etkinlik sağlamada, mamul dizaynından başlayarak, müşteri elinde tatmin edici neticelerin alınmasına kadar mamulü izler. Herhangi bir mamule bağlı olmaksızın işletme faaliyetleri devam ettiği sürece, tüm kalite kontrolü çabaları sürer gider.

Yeni mamul kalite kontrolü ihtisaslaşma gereği, tüm kalite kontrolü içersinden ayrılmıştır. İşlev kapsamı, tüm kalite kontrolü kadar geniş olmakla beraber, yalnızca yeni mamulü konu edinir. Kullanım boyunca müşterinin optimal kalite doyumunu sağlamak için yeni mamulün, imalat öncesi, imalat ve kullanım aşamalarındaki her türlü kalite ve kalite kontrolü problemleriyle önceden ilgilenir ve çözümler arar. Yeni mamulün, imalat bölümlerinden elde edilen yeterli sayıdaki örneklerinden ve bunların müşteri elinde kullanımlarından tatmin edici neticelerin alınmasıyla görevi sona erer. Bir başka yeni mamul konu edilinceye kadar, yeni mamul kalite kontrolü fonksiyonu işlemez.

Kalite kontrolü fonksiyonu ise, işletmede deneme aşamasını geçirmiş ve imalatı devam etmekte olan mamullerin belirlenmiş kalitelerini sürdürme çabalarını içerir. Bu

çabalarında, belirlenmiş kalite kontrolü yöntemleri rutin biçimde, özellikle imalat aşamasında yoğun olarak kullanılır. Başka bir deyişle kalite kontrolü fonksiyonu, belirlenmiş kalitenin, imalatta gerçekleştirilmesini ve devamını amaçlar.

Tanımın da ötesinde yukarıda yapılan açıklamalardan sonra, kapsamı, süresi ve zorunlu kılan nedenleriyle, yeni mamul kalite kontrolü daha da ayrıntılı biçimde ele alınacak, konuya kesinlik ve açıklık kazandırılacaktır.

#### Yeni Mamul Kalite Kontrolünün Kapsamı

Yeni mamulle ilgili her türlü kalite ve kalite kontrolü konusu, yeni mamul kalite kontrolü kapsamına girer. Böyle bir çalışma, yeni mamulün dizaynı ile başlamak ve tüketicinin elinde iken izlenmek şartıyla etkin biçimde yapılabilir. Ayrıca tam bir başarı elde edebilmek için, yeni mamul kalite kontrolü fonksiyonu, işletmenin öteki fonksiyonlarıyla da beraber çalışmak zorundadır. Bu nedenle yeni mamul için aşağıda sıralanan temel çalışmalar yapılırken yeni mamul kalite kontrolü, bazılarında doğrudan, bazılarında da yardımcı olarak görev alacak biçimde kapsamını genişletir. Görev alacağı temel çalışma alanları şunlardır:

1. Yeni mamulün pazarlanabilme özelliklerinin belirlenmesi,
2. Genel kalite niteliklerinin belirlenmesi,
3. Dizayn,
4. Kalite standartlarının belirlenmesi,
5. Maliyet analizlerinin yapılması,

6. Muayene ve deney programlarının hazırlanması,
7. Muayene ve deney cihazları planlaması,
8. İmalat plânlaması,
9. İmalat takım ve techizatının planlaması,
10. Satış
11. Yerine montaj, bakım ve onarım plânlaması.

Sayılan bu çalışma alanlarından bazıları birleştirilebilir ya da, daha ayrıntılı biçimde bölünebilir. Ancak çalışma alanı çok dar olmamak şartıyla, ne tür işletme ve yeni mamul olursa olsun, bir yeni mamul kalite kontrol programının en belirgin kapsamını oluşturan temel çalışmalar şunlardır:

1. Mamul kalite özelliklerinin saptanması: Bu konuda yeni mamul kalite kontrolü, en çok pazarlama, dizayn ve imalat üniteleriyle beraber çalışır. Başlangıçta, pazarlama fonksiyonu ile birlikte yürütülen cabalar, yeni mamulün genel kalite niteliklerinin pazar isteklerine göre belirlenmesini amaçlar. Daha sonra, bu pazar isteklerini karşılayacak biçimde, mamulün, parçalarının ve kullanılacak malzemelerin ayrıntılı kalite özellikleri, dizayn bölümü ile birlikte sürdürülen çalışmalarla saptanır. Bu saptamada, imalat kolaylıkları ve maliyetler de dikkate alınmalıdır. Sonuçta, mamulün, parça ve malzemelerinin ayrıntılı kalite özellikleri, maliyet-kalite, performans-kalite ve güvenilirlik-kalite optimal dengesini sağlayacak biçimde kesinleştirilir ve standartlara bağlanır.

2. Kalite özelliklerine uygun dizaynın yapılması:



İmalat ve montaj resimleri ile mühendislik talimatlarının hazırlanmasını kapsayan dizayn çalışmalarında, ana sorumluluk dizayn mühendisliğindedir. Yapılan dizayn çalışmaları sonucunda, mamul ve kalite özellikleri kağıt üzerinde tamamlanmış olur. Gerçek imalata geçildiğinde, dizaynın neden olduğu büyük zararlarla karşılaşmamak için, dizayn bölümü ile yeni mamul kalite kontrolü, dizayn aşamasında yakın bir ilişki içinde olmalıdır. Bu ilişkide yeni mamul kalite kontrolü, kağıt üzerinde yapılan hesaplama ve çalışmalar kesin biçimini almadan önce, mamul, parça ve malzemelerin denenmesi ile gerçekçi olunmasına yardımcı olur. Bunu sağlamak için, dizaynın çeşitli aşamalarında, malzeme parçalar, model ve prototipler üzerinde kalite özelliklerinin ölçülmesi, çevre ve gerçek çalışma şartları altında performans ve güvenilirlik laboratuvar deneyleri yapılır. Yeni mamul kalite kontrolü kapsamına giren bu deneylerin programlanması ve uygulanması, sonuçlarının analiz edilerek sağlanan verilerin, dizayn çalışmalarına aktarılması ile pazar isteklerine, performans, güvenilirlik ve maliyet dengesini kurabilen kalite özelliklerine uygun dizaynın yapılması sağlanır.

3. Kalite devamlılığının plânlanması: Tüm koşulları düşünerek en iyi kalite özelliklerinde yeni bir mamul dizayn etmek ve bundan yalnızca birkaç tanesini özel şartlar altında imal etmek bir gösteriden öteye geçemez. Asıl amaç, uzun süre ve çok sayıda aynı mamulün imalatında kalite düzeyini hep sabit tutmak ve müşteri elinde kullanımında bu düzeyi devam ettirmektir. İşte, bir yeni mamulün

dizayn kalite özelliklerini, imalat ve kullanımda koruyabilmek ve sürdürürebilmek için yapılan çalışmalar yeni mamul kalite kontrolü kapsamına girer. Bu çalışmalar genel olarak; satın alınacak malzemelerin muayene yöntem ve planlarının, imalat sürecinde muayene ve kontrolün nasıl, hangi noktalarda ve ne zaman yapılacağını belirleyen talimat ve planların önceden hazırlanmasını içerir.

Bitmiş mamullerin muayene ve deney programlarının, montajda kalitenin garanti altına alınmasına, bakım ve servis yoluyla kalitenin sürdürülmesine ait teknik talimatların hazırlanması ve planlanması da bu kapsam içersindedir. Ayrıca, değinilen tüm bu çalışmalarda kullanılacak muayene ve deney cihazlarının (kalite enformasyon cihazları) özelliklerinin belirlenmesi de yeni mamul kalite kontrolü çalışmalarındandır.

4. Deneme imalatı değerlemesi: Deneme imalatı, işletme içersindeki imalat bölümlerinde, gerçek koşullar altında imal edilen yeni mamullerden ilk örnekler edinme olanağını verir. Deneme imalatı ve elde edilen ilk mamul örnekleri, yeni mamul kalite kontrolünca iki ana amaca yönelik biçimde değerlendirilir.

Birincisi, mamul örneklerinin kalite özellikleri ve performanslarının, istekleri ne ölçüde karşıladıklarının, muayene ve deneylerle değerlemesinin yapılmasıdır. Sonuca göre, dizayn değişiklikleri ve yeniden kalite özelliklerinin belirlenmesine kadar inen düzeltici faaliyetler yapılır.

İkincisi ise, proses kabiliyeti değerlemesidir. Böylece imalatta kullanılan makina, teçhizat, personel ve yöntemlerin, dizayn kalitesine uyumu sağlama ve sürdürmedeki yeterliliği analiz edebilir.

#### Yeni Mamul Kalite Kontrolü Süresi

Daha önce incelenen yeni mamul geliştirme aşamalarının süresi, bir başka anlamda yeni mamul kalite kontrolünün süresi olarak görülebilir. Şüphesiz yeni mamul kalite kontrolü faaliyetleri, mamulün cinsine, miktarına ve işletmenin özelliklerine göre farklılıklar gösterir. Bu faktörlere bağlı olarak faaliyetin süresini belirleyen, başlama ve bitiş zamanlarında da değişimler olacaktır. Bazı özel haller de dikkate alınarak aşağıda bu süreler incelenmiştir.

#### Faaliyetin Başlama Zamanı

Tüketici istek ve ihtiyaçlarının belirlendiği mamul planlamasının ilk aşamaları yeni mamul kalite kontrolünün genel başlama zamanı olarak kabul edilebilir. Ancak, özel durumlar bu başlangıcı daha öne ya da geriye kaydırabilir.

İşletmenin özelliğine ve uyguladığı politikalara bağlı olarak, yeni mamul ile ilgili çalışmaların tamamı kendi bünyesinde yapılıyorsa, başlangıç, öne kayarak yeni mamul geliştirme aşamalarındaki araştırma aşamasında olacaktır. Buna karşın, işletme yeni mamulü bir lisans altında imal edecekse, yeni mamul kalite kontrol faaliyetlerinin pek çoğu yapılmayacak, bundan dolayı, başlangıç imalat p-

Tanlamasına doğru geriye kayacaktır.

Mamulün özelliğine göre de başlangıç zamanı farklılıklar gösterir. Gerçek yeni bir mamulde, yeni mamul kalite kontrolünün başlama zamanı, araştırma aşamasıdır. Mamulde yapılan küçük bir değişiklik ile yeni mamul vücuda getirildiğinde, yeni mamul kalite kontrolü çalışmalarının pek çoğu ya hiç olmayacak ya da çok azı yapılacaktır. Bu durumda da faaliyetin başlama süresi gerçek üretim aşamasına doğru geriye kayar.

#### Faaliyetin Bitme Zamanı

Yeni mamul kalite kontrolünün bitme zamanını kesinleşmelerle belirlemek zordur. Bununla beraber genel olarak, deneme imalatından elde edilen yeni mamullerden, yeter sayıda pazara sürülmesi ve bunların müşteri elinde kullanımından, tatmin edici sonuçların alınması, yeni mamul kalite kontrolünün sonunu belirler, denebilir. Şüphesiz mamulün yenilik nitelikleri burada da etkili olur. Gerçek yeni bir mamulün, mal sınaması ve pazarlama sınaması aşamalarından birkaç kere geriye dönme olasılığı yüksektir. Bu durumda, mamul niteliklerini düzeltici faaliyetler ve yeni mamul kalite kontrol çabaları sürer. Buna karşın, ambalaj değişikliğine dayanan bir yeni mamul için, mal sınaması ve pazarlama sınamasından, mamulün niteliklerini değiştirmek için, geri dönüş söz konusu olmaz. Bu aşamalarda geriye dönüş, pazarlama eylemlerinde değişiklik için olabilir ve bu da, yeni mamul kalite kontrolünün sürmesini gerektirmez ve bitme zamanını kısaltır.

### Yeni Mamul Kalite Kontrolunu Zorunlu Kılan Nedenler

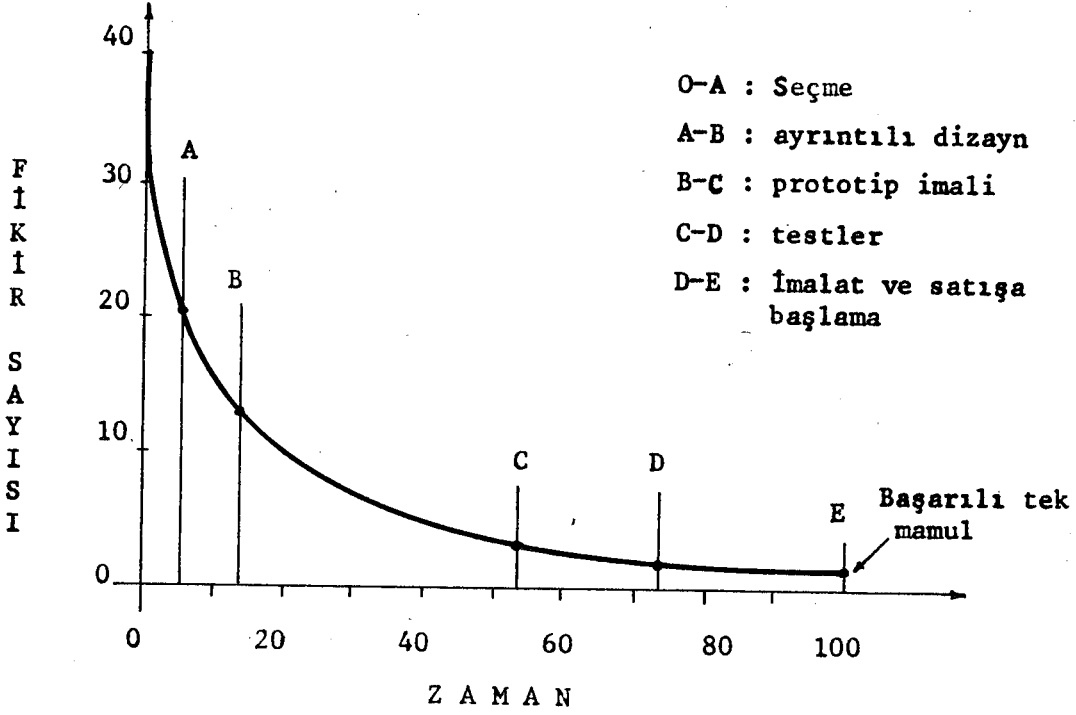
Bugünkü koşullarda işletmelerin hayatta kalabilmele-ri ve gelişebilmeleri için yeni mamul pazara sürmeleri zorunludur. Bu yeni mamul gereği, yeni mamul kalite kontrolunun da gereğini beraberinde getirir. Bu genel nedenin dışında, yeni mamul kalite kontrolunu zorunlu kılan nedenlerin en önemlileri aşağıda sıralanmıştır:

1. Mamuller, düşünce halinden pazara sürülebilecek duruma gelinceye kadarki gelişme süreçlerinin çeşitli aşamalarında elenirler. Bu elemeler, çeşitli nedenlere dayanır ve uygun görülmeyenlere ait çalışmalar durdurulur. Bu yolda yeni mamul düşüncelerinden kaç tanesinin ya da hangi oranda, pazara sürülen mamul halinde gerçekleştiği araştırılmıştır. A.B.D'de seksen işletmede yapılan böyle bir araştırmada, 40 yeni mamul düşüncesinden yalnızca bir tanesinin yeni mamule dönüştüğü saptanmıştır. Düşüncelerin aşamalara göre, hangi oranda elendiği ŞEKİL: 5'de gösterilmiştir(22).

Bu benzer araştırmalar, doyurucu bir yeni mamul vücuda getirebilmek için çeşitli aşamalarda yapılan pek çok çalışmanın boşa gitmesinden kaçınılamadığını ortaya koyar. İşte bu boşa çalışmaları ve bunlar için emek ve malzeme masraflarını en aşağı düzeyde tutabilmek amacıyla yeni mamul kalite kontroluna gerek vardır.

---

(22) Booz, Allen - Hamilton, "A Program For New Product Evolution", Berg - Shuchman, s. 343.



Şekil: 5. Yeni mamul geliştirme aşamalarında fikirlerin elenmeleri.

2. Yeni mamul, işletmede pek çok yeniliği ve birçok özel parça imalini ya da dışarıdan satın alınmasını gerektirir. Öte yandan, işletmenin verimli çalışmasını ve maliyetlerin düşük tutulmasını sağlayan standardizasyon ve imalatın basitleştirilmesi de bir amaçtır. İyi dengelenmeyen yeni mamul geliştirme çalışmaları, bu iki faktör arasındaki tersliği arttırır. İşte, yeni mamul kalite kontrolü, ters çalışan bu iki faktör arasında optimal dengeyi kurmaya çalışır.

3. İyi organize edilmemiş ve iyi çalışmayan bir yeni

mamul kalite kontrolu, yeni mamule ait yeterli bilgilere ve prototiplere sahip olmamaya neden olur. Bu durumda, gerçek imalattan mamul ve parçalarının örnekleri elde edilinceye kadar işletmenin laboratuvarları neyi muayene edeceklerini ve deneyeceklerini kesin olarak bilmezler. Buna bağlı olarak, yeni malzemelere ve proseslere ilişkin sağlıklı bilgiler, dizayn mühendisliğine zamanında aktarılamaz. Sonuçta, dizayn mühendisliğinin eksik ya da yanlış bilgilere göre geliştirdiği dizaynla imalata başlanır. Böylece, gerçek imalatta birçok hatalı parça elde edildikten sonra ancak hata farkedilebilir ve uğranılan büyük kayıpları (ıskarta) sineye çekmek zorunu doğur. Büyük miktarlara varan bu kayıpları önlemek için, yeni mamul kalite kontrolu, gerçek imalata geçilmeden önce, laboratuvarlara, yeni mamul ile ilgili deney programını uygulama imkanını verir. Böylece dizayn mühendisliği, dizaynın başlangıcından sonuna kadar sağlıklı bilgilerle sürekli beslenmiş olur.

4. Fabrikalarda genellikle dizayn mühendisliği ile imalat mühendisliği arasında, özellikle toleranslar konusunda sürekli bir uyumsuzluk vardır. Dizayn mühendisliği gereğinden çok hassas toleranslarla çalışmak istiyebilir. Bu ise, nitelikli (vasıflı) işçi, hassas takım ve teçizat gerektirdiğinden, yüksek maliyetlere neden olur. İmalat mühendisliği ise, gerçekleştirebileceği hassasiyetten daha kaba ölçülerle çalışmayı tercih eder. Bu durumda da düşük kaliteli mamul imal edilir. İşte, yeni mamul kalite kontrolu, dizayn mühendisliği ile imalat mühendisliği arasındaki

bu ters ilişkiyi, en az düzeye indirmede aktif rol alır.

5. Gerçek çalışma koşulları altında bir mamul ya da parçanın güvenilirliğinin önceden kesin olarak bilinmesi çok önemlidir. Bu konuda bilimsel olmayan verilere dayanarak karar almak ve iyimser olmak, kısa ve uzun dönemde mamul hatalarının ortaya çıkmasına neden olur. Bu ise, işletmenin saygınlığını yitirmesine ve büyük maddi zararlarla karşı karşıya gelmesine neden olur. Güvenirlik konusunda, aşırı kötümser olmak ise, girilebilecek iyi bir pazarda fırsatın kaçırılması demektir. İşte bu konuda da bilimsel temellere dayalı objektif kararlar almayı, yeni mamul kalite kontrolü sağlar.

6. Özellikle tahribatlı muayenelerde kullanılacak örnek sayıları ve kaçınılmaz imalat hatalarından doğan kayıplar ve bunların maliyetleri, gerçek üretimin bir müddet devam etmesinden sonra tam olarak tesbit edilebilir. Bu durum, daha önce yapılmak mecburiyetinde olan mamul ve satış planlamasına ters düşmeye neden olur. Bu şartlarda yeni mamul kalite kontrolü, gerçek imalata geçilmeden önce elde ettiği verilerle gerçeğe ters düşme ihtimalini minimuma indirici rol oynar.

#### YENİ MAMUL KALİTE KONTROLÜ TEKNİĞİ

Bir yeni mamulün geliştirilmesi, onun düşünce olarak ortaya çıkmasıyla başlayan ve yeterli sayıda örneklerinin gerçek kullanım şartları altında, doyurucu sonuçlar vermesiyle son bulan bir süreç içersinde olur. Yeni mamul ka-



litesinde başarıya ulaşmada, bu süreç boyunca, yeni mamul kalite kontrolü çabalarının katkısı büyüktür. En iyi biçimde sonuç alınıncaya kadar, yapılması gerekli çabalar ve bu çabaların kurulu bir sistem içerisinde yürütülmesi, yeni mamul kalite kontrolü tekniğini oluşturur.

Aşağıda yeni mamul kalite kontrolü tekniği incelenmiştir. Bu incelemede, baştan sona kadar, bir yeni mamul kalite kontrolü programı için gerekli çabalar, bir sistem içerisinde konu edilmiştir. Bu iş yapılırken çabaların yalnızca bir ya da bir kaç ele alınıp, bunların tüm ayrıntılarına girilmemiş, işin teknisyenliği amaçlanmamıştır. Buna karşın, sistemde kopukluğa meydan vermemek koşuluyla, çabaların tümü, birbirleriyle ve öteki fonksiyonlarla olan ilişkiler de göz önüne alınarak ana hatlarıyla incelenmiş, böylece yeni mamul kalite kontrolü tekniğine, yönetsel açıdan yaklaşım getirilmeye çalışılmıştır.

Yeni mamul kalite kontrolü tekniği içerisinde yer alan çabalar için, bazı kaynaklarda teknik sözcüğü kullanılmıştır. Yeni mamul kalite kontrolü tekniği de, bu kaynaklarda, yeni mamul kalite kontrolünde kullanılan teknikler başlığı altında incelenmiştir(23). Böylece konu, tüm kalite kontrolünün; kalite kontrol mühendisliği, işlem (proses) kontrol mühendisliği ve kalite bilgi (enformasyon) mühendisliği teknolojileri ve bunların tekniklerine dayalı bir sistem içerisinde ele alınmıştır.

---

(23) Feigenbaum, s. 463.

Burada yapılan incelemede, yeni mamul kalite kontrolü tekniği içersinde yer alan çabalar için, daha değişik bir sistem kurulmuştur. Bu sistemde, yeni mamul kalite kontrolü programı, dizayn aşamasına yönelik çabalar, imalat aşamasına yönelik çabalar ve kullanım aşamasına yönelik çabalar olarak alt sistemlere bölünmüştür. Her alt sistem için geçerli olan, kalite enformasyon sistemi, düzeltilici çabalar, ekonomik analizler, kalite planlaması ve organizasyon, ayrıca ele alınmıştır.

#### Dizayn Aşamasına Yönelik Çabalar

Mamulün ve parçalarının tüm ayrıntıları ile kâğıt üzerinde projelendirilmiş biçimi, dizayn çalışmaları sonunda vücuda gelir. Böylece dizayn kalitesi de en ince ayrıntılarına kadar ortaya çıkar. Dizaynın temel sorumluluğu, dizayn mühendisliğindedir. Ancak, tüketici isteklerini, işletme yararlarını ve teknik gerekleri en iyi biçimde dengeleyecek dizayn kalitesinin belirlenmesinde, öteki fonksiyonlardan soyutlanmış olarak, yalnızca dizayn mühendisliğinin çalışmaları, başarılı olamaz. Özellikle yeni mamul kalite kontrolünün, başarıda katkısı büyüktür. Bu nedenle, çeşitli faktörlerin etkisi altında olan dizayn kalitesinin en iyi biçimde oluşturulması, yeni mamul kalite kontrolü tekniğinin, dizayn aşamasına yönelik çabalarının temel amacıdır.

Dizayn aşamasına yönelik çabalar, genel olarak, teorik çalışmaları kapsadığı gibi, çeşitli kalite faktörlerinin denenmesi için elemanter deneylere, prototip im-

li ve denenmesine, güvenilirlik deneyleri ve deneme imalatı analizlerine kadar uzanır. Çoğu kez geriye dönüşler gerekir ve düzeltici faaliyetler yapılır.

Daha sonra ayrıntılarıyla incelenecek olan, dizayn aşamasına yönelik cabalar, şu başlıklar altında sıralanabilir :

1. Kalite politikası ve amaçlarının belirlenmesi,
2. Kalite özelliklerini etkileyen faktörlerin analizi,
3. Kalite özelliklerinin sınıflandırılması,
4. Pazar kalite özelliklerinin belirlenmesi,
5. Ayrıntılı kalite özelliklerinin belirlenmesi,
6. Önerilen dizaynın denenmesi,

#### Kalite Politikası ve Amaçlarının Belirlenmesi

kalite politikası ve amaçları, işletmede, yeni mamuller için saptandığı gibi, var olan mamuller için de belirlenir. Her iki durumda da esaslar aynıdır. Kalite ile ilgili her türlü çalışmanın başlangıcında, bunlara yön verici kalite politikası ve amaçlarının kesin olarak belirlenmesi ve yazılı hale getirilmesi zorunludur.

Yeni mamul kalite kontrolünü ilgilendiren bir kalite politikası, pazarda kalite önderliğinin ölçütü yani, tek önder olup olmama, önderliğin öteki işletmelerle paylaşılması ya da yalnızca rekabetin önlenmesi gibi ana noktaları kapsar. Bu noktalar esas alınarak oluşturulan bir kalite politikası, yöneticiler arasında birliği sağlar, pazarlama, dizayn, satınalma, kalite kontrolü, imalat ve finans

faaliyetlerindeki ana davranışları yönlendirir.

Bir kalite politikası, pazarda kalite saygınlığının yüksek tutulmasını belirlemiş ise, işletmenin tüm faaliyetleri mamul kalitesinin saygınlığını tehlikeye düşürmeyecek nitelikte olmalıdır. Bu nedenle yalnızca denenmiş ve kabul görmüş malzemeler, parçalar ve prosesler kullanılır. Yeni mamulün gereği, yeni malzeme, parça ve proseslere ihtiyaç duyulması halinde, ayrıntılı kalite özellikleri deneyleri, güvenilirlik deneyleri ve proses kabiliyeti analizleri yapıldıktan ve olumlu kesin sonuçlar alındıktan sonra, mamulün imaline karar verilir.

İşletmenin kalite amaçları ise, saptanmış politikaya paralel olarak kesin ve gene yazılı biçimde belirlenir. Ancak, bu yolla işletmenin kaliteye yönelik faaliyetleri, kişisellikten kurtarılarak bir plâna bağlanabilir. Gene bu yolla, gerçekleştirilen işlerin, amaca ulaşıp ulaşamadıkları değerlendirilebilir. Yeni mamul kalitesine ilişkin çeşitli amaçlar söz konusu ise de bunlar iki temele yöneliktir.

Birincisi, varolan durumun sürdürülmesini sağlamaktır. Bu amaç, varolan mamuller için, satın alınan malzemelerin kusur düzeyleri, çeşitli proseslerin kusurlu işleme dereceleri ve kusurlu mamul miktarı, tamamlanmış mamullerin kalite düzeyleri, özel kalite karakteristikleri için performans dereceleri, muayene ve deney maliyetleri gibi ana ölçütlerin, yeni mamul için de devam ettirilmesini ön görür.

İkincisi ise, yeni ya da imal edilmekte olan mamuller

için varolan durumun değiştirilmesine yönelik, gelişmeyi esas alan amaçlardır. Bu amaçlar, yeni ve varolan mamuller için ayrı ayrı belirlenip yazılı hale getirilir. Tüketicinin benimseyeceği, uzun ömürlü, daha kullanışlı, az hatalı mal iadelerini ve şikayetlerini en az düzeye indiren mamulleri yapmaya yönelik olanlar, yeni mamuller için amaçtır. Varolan mamuller için gelişmeyi ön gören kalite amaçlarının başlıcaları ise; daha az ıskarta miktarları ile çalışmak, ıskarta ya da kusurlu işlemler sonucu gerekli kurtarma çalışmalarını (rework) azaltmak, kalite maliyetlerini düşürücü önlemler almaktır.

Değişikliğe ve gelişmeye yönelik, sayılan bu amaçlarda daha da ayrıntılara girilebilir. Örneğin; döküm hatalarının belirli bir tarihe kadar % 4 gibi bir düzeye indirilmesi, tüketicilerin red miktarlarının yıl sonuna kadar % 5'e düşürülmesi, herhangi bir kontrol işinde otomatik ölçmenin geliştirilmesinin belirli bir tarihe kadar tamamlanması, kritik parça ya da mamuller için ilgili personele harsarsız muayeneler hakkında bir kurs programının düzenlenmesi vb.

Yukarıda ana hatlarıyla açıklanan kalite politikası ve amaçları, yeni mamul için belirlenip yazılı hale getirildikten sonra, bunlara uygun biçimde yeni mamul kalite kontrolü tekniğinin dizayna ilişkin öteki çabaları sürdürülür.

### Kalite Özelliklerini Etkileyen Faktörlerin Analizi

Bir malın kalitesi, bu malın, parçalarının ve kullanılan malzemelerin kalite özelliklerinden oluşur. Kalite özelliklerinin belirlenmesinde ise, pek çok faktör etkili olur. Yalnızca dizayn gereklerine ya da yalnızca pazar isteklerine göre kalite özelliklerini belirlemek, buna karşın, diğer etkili faktörleri dikkate almamak, kalitede başarıyı düşürür. Bu nedenle dizayn aşamasında, mamule, parçalarına ve malzemelere ait kalite özellikleri belirlenirken, bu özellikleri etkileyen tüm faktörleri iyi saptamak ve bunların kalite özelliklerine etkilerini iyi analiz etmek gerekir.

Etkileyen faktörlerin saptanması ve bunların analizlerinde, dizayn mühendisliğine en büyük yardım, yeni mamul kalite kontrolundan gelir. Ancak bu beraber çalışmanın ayrıntılarına girmek ve çeşitli kalite özelliklerini etkileyen çok sayıdaki faktörü, burada tek tek ele almak olanaksızdır. Bu nedenle, kalite özelliklerinin belirlenmesinde etkili olan faktörlerin nerelerden geldiği, yani, kaynaklarının neler olduğu sayılmakla yetinilmiştir. Bu kaynakların başlıcaları şunlardır :

1. Hizmet edilecek pazarın niteliği,
2. Rekabet durumu,
3. Mamul tarafından karşılanacak fonksiyonlar,
4. Mamulün karşılaşacağı çevre koşulları,
5. Mamulün çalışma koşulları,
6. Ömür ve güvenilirlik,

7. Dizayn gerekleri,
8. İmalatta kullanılacak makina, teçhizat ve imalat prosesleri,
9. Taşıma koşulları,
10. Yerine kurma (montaj) koşulları,
11. Tamir ve bakım gerekleri,
12. Maliyet.

#### Kalite Özelliklerin Sınıflandırılması

Yeni mamulün düşünce olarak ortaya çıkmasından itibaren denenerak son biçimini almasına kadar kalite özellikleri çeşitli aşamalardan geçer. Başlangıçta, pazar isteklerini yansıtan kaba özellikler, giderek mamulün fonksiyonlarına, tümüne, parçalarına ve malzemelerine ait olmak üzere, bütün ayrıntıları ile ortaya çıkar. Bu yolda belirlenen kalite özelliklerinin hepsi aynı derecede önemli değildir. Bu durumda, yeni mamule ilişkin yapılacak her türlü faaliyetin, bütün kalite özellikleri üzerinde aynı yoğunlukta yapılması anlamsız olur. Bu nedenle daha başlangıçta kalite özelliklerini sınıflandırarak, yapılacak çalışmaları, bu sınıfların önemine göre ayarlamak, maliyetlerin düşürülmesi için en çıkarlı yoldur. Sınıfların belirlenmesinde çeşitli ölçütler (kriterler) kullanılırsa da, en yaygın olanlarına aşağıda değinilmiştir.

Sınıflandırma yapılırken önce kalite özelliklerinin, fonksiyonel olmaları ve fonksiyonel olmamaları dikkate alınmalıdır.

Fonksiyonel olan kalite özellikleri; kullanım perfor-

mansını ve uzun ömrü sağlarlar, faydalı kullanım süresince rastgele aksaklıkları en düşük düzeye indirirler, rekabet gücünü arttıırırlar, özellikle gıda maddelerinde, özelliği korurlar. Bu sınıfa giren kalite özelliklerindeki değişiklikler, işletme çapında yeni düzenleme ve çabaları gerektirir.

Fonksiyonel olmayan kalite özellikleri; atelye imalat metotlarını etkilerler, imalatı kolaylaştırırır ve imalat masraflarını azaltırır. Bu tür kalite özelliklerinin değiştirilmesi daha çok, atelye çapında değişiklikleri gerektirir.

Fonksiyonel olma ve olmama durumları dikkate alındıktan sonra, her türlü kalite özelliği ayrıca, önemlerine göre, kritik, çok önemli ve az önemli diye değerlenerek sınıflara ayrılır(24).

Yukarıda kısaca değinilen sınıflama esasları ve uygulaması yeni mamulün türüne ve işletmeye göre farklılıklar gösterebilir. Ancak ne biçimde olursa olsun, kesinlikle bir sınıflandırmanın yapılması, şu faydaları nedeniyle gereklidir:

1. Yeni bir mamulde kalite özelliklerinin belirlenmesi için yapılan analiz ve öteki çalışmalar, az önem taşıyanlardan çok, kritik ve çok önemli olanlara, yoğun biçimde kaydırılabilir. Böylece önemli kalite karakteristikleri üzerinde daha çok çalışma olanağı bulunabilir, daha

---

(24) Juran, s. 235.



sağlıklı sonuçlar alınabilir ve maliyetler düşürülebilir.

2. Böyle bir sınıflandırma ile dizaynere, toleransları seçerken kalite özelliğinin önemine göre çalışma olanağı sağlanır. Ayrıca, az önemli kalite özelliklerine ait kaba toleransların seçilmesiyle de daha önce reddedilme durumunda olan parçanın, kabul sınırları içersine girmesi sağlanır. Böylece, reddedilen parça masrafları ya da bunların kabul edilir duruma getirilmeleri için yapılan kurtarma çalışmaları maliyeti, azaltılmış olur.

3. Muayene ve kontrollerin hangi kalite karakteristiklerine daha çok yöneleceğinin karara bağlanmasında da sınıflandırmadan büyük ölçüde yararlanılır. Kritik ve çok önemli kalite özellikleri üzerinde, muayene ve kontroller yoğun biçimde yapılır.

Kalite özelliklerinin sınıflandırılması, yukarıda sayılan temel faydaların yanı sıra daha pek çok faydalar sağlar. Ancak yakın benzerlik olmasına karşın bu amaçla yapılan sınıflandırmanın, kalite kusurlarının sınıflandırılmasından farklı olduğuna dikkat etmek gerekir. Burada yapılan sınıflama kalite özelliklerinin izâfi önemini belirler. İsimleri aynı olsa bile kalite kusurlarının sınıflandırılması, kusurların derecelendirilmesine yarar.

#### Pazar Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi

Yeni mamul fikrinin doğuşuyla birlikte çeşitli sorular ve bunların cevaplarını bulma çabaları hemen başlar. Bu anlamda, yeni mamul kalite kontrolü ile ilgili ilk çalışmalar, düşünülen yeni mamul için, esas olarak tüketici-

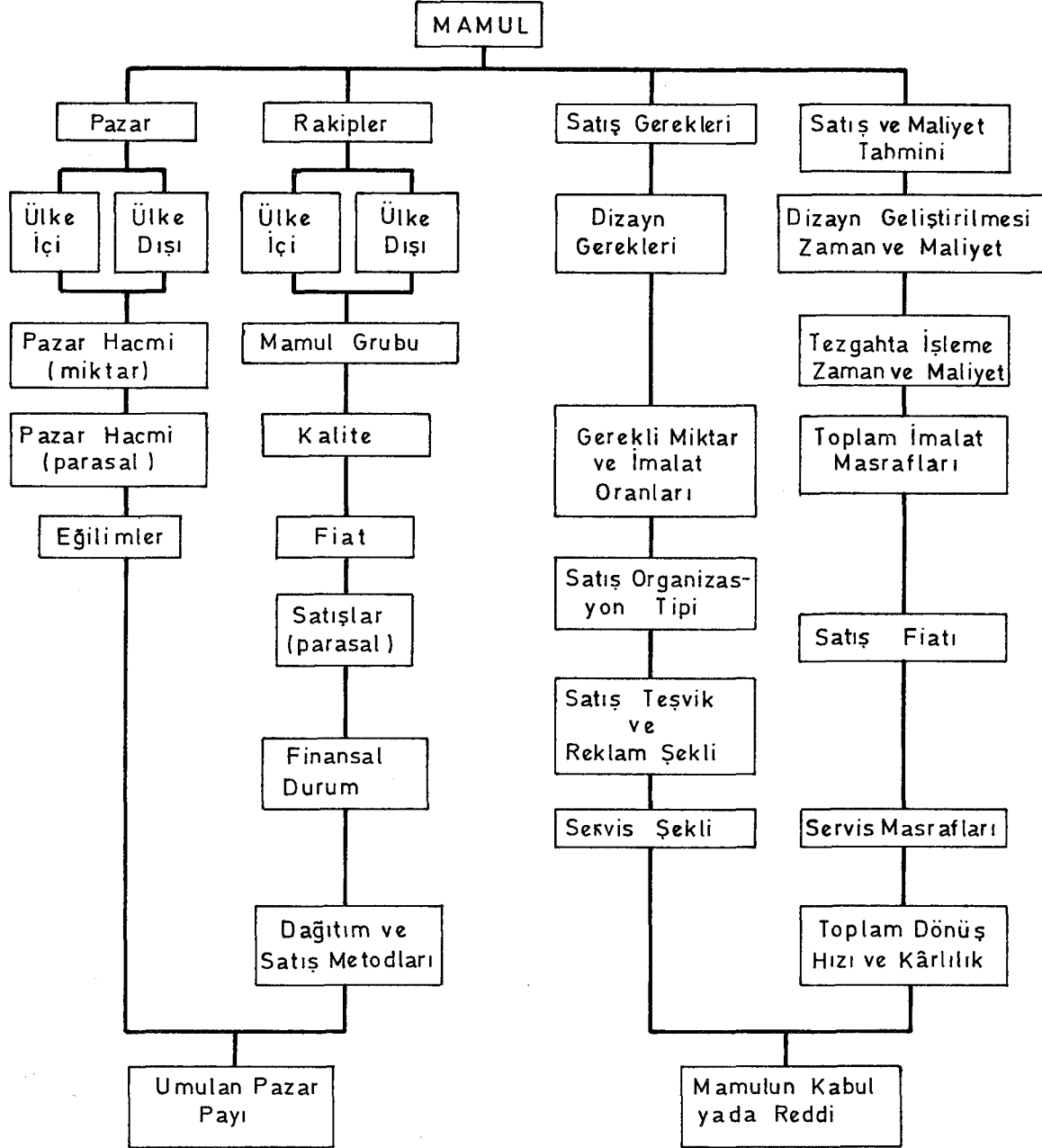
nin (alıcının) kalite isteklerinin ve bunlar için ödeme gücünün belirlenmesini amaçlar. Bu nedenle de bir ya da bir mamul grubu için, mamul-tüketici ilişkisinin geniş kapsamlı tetkik ve analizini içeren pazarlama araştırmasının yapılması gerekir. Böyle bir pazarlama araştırmasında, üzerinde durulacak ana konular topluca, ŞEKİL 6'da gösterilmiştir(25).

Ancak, yeni mamul kalite kontroluna ilişkin ve özellikle yeni mamulün kalite özelliklerinin belirlenmesine yardımcı olacak verilerin elde edilmesinde daha çok pazarlama araştırmasının, mamul araştırması tipinden yararlanılır. Bu araştırma, tüketicilerin mamulü nasıl kullandıklarının, huylarının ve seçimlerinin (tercihlerinin) neler olduğunu belirtmek için yapılan incelemeleri ve tüketicilerin isteklerine uygun mamullerin geliştirilmesi için yapılan teknik incelemeleri ve laboratuvar çalışmalarını kapsar. Bu kapsam içerisinde mamul araştırması, büyüklük, biçim, renk, ambalaj, marka ve fiyat gibi mamul özelliklerini kararlaştırmada yardımcı olur(26). Görüldüğü gibi mamul araştırması daha çok pazara göre kalite özelliklerinin belirlenmesine yöneliktir ve elde edilen verilerin, yeni mamul ile ilgili olarak geliştirme grubuna (ki bu grupta dizayn, imalat ve kalite kont,

---

(25) A.M.Brichta-Peter E.M.Sharp, From Project To Production, London: Pergamon Press, 1970, s. 20.

(26) İlhan Cemalcılar, Pazarlama Araştırması, Eskişehir İktisadi ve Ticari İlimler Akademisi, Yayın No. 69/35, 1975, s. 14.



Şekil:6. Yeni Mamul Pazarlama Araştırması Şeması.

rol mühendisleri sürekli bulunur) şu bilgileri vermesi beklenir:

1. Tüketicinin bilinen ya da araştırılarak bulunan ihtiyaçlarını karşılayacak mamulün, genel nitelikteki kalite özellikleri,

2. Bu kalite özellikleri için, tüketicinin kendi anlatımı ve hangi kelimeleri kullandığı. Bu konu, hem pazarlama taktiklerinin tüketici ile uyum sağlayabilmesinde hem de, sunulan mamul kalitesinin kendi diliyle tüketiciye hitabetmesinde önem taşır,

3. Özel marka mamullere karşı tüketicinin daha çok ilgi göstermesinin nedenleri,

4. Yeni mamulün rakiplerinin, kalite özellikleri ve fiyatları.

5. Yeni mamulün satış gerekleri, dizayn gerekleri, imal edilecek miktarı, pazara sürülme zamanı ve satış fiyatı, vb.

Pazarlama araştırmasından elde edilen ve yukarıda en önemlilerine değinilen bilgilere göre, yeni mamul kalite kontrolü ve öteki açılardan yapılan analizlerin sonuçlarının değerlendirilmesinden sonra, olumlu ya da olumsuz olmalarına göre, yeni mamul projesi için red ya da kabul kararı alınır. Genellikle, yeni mamul, gelişmesinin çeşitli aşamalarında pek çok kez bu red ya da kabul değerlemesiyle karşı karşıya gelir. Yeni mamul ümitli görüldüğünde daha sonraki çalışmalara geçilir.

#### Ayrıntılı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi

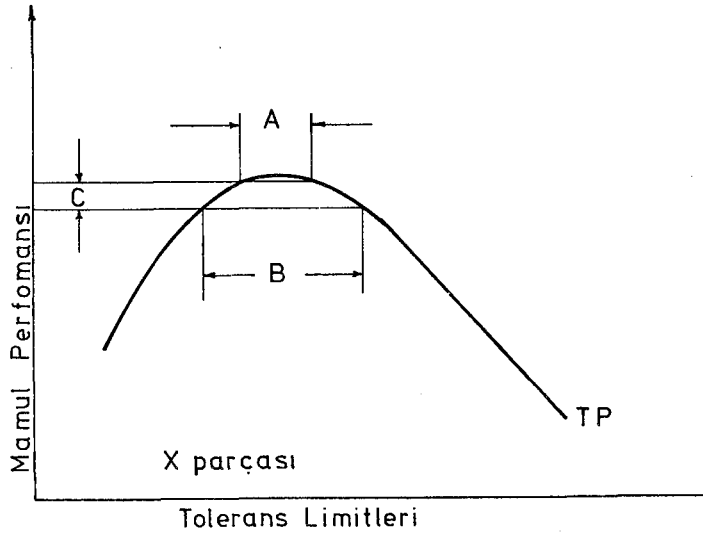
Yeni mamul için, uyulacak kalite politikası ve amaçları, kalite özellikleri sınıfları, kalite özelliklerini etkileyen faktörler ve pazara göre kalite özelliklerinin belirlenmesinden sonra, mamulün tüm parçaları, üniteleri ve bütünü üzerinde ayrıntılı dizayn çalışmalarına geçilir.

liğin çeşitli ölçütlere göre kabul edilebilir sınırları, tolerans kavramını ortaya çıkarmış ve kalite özellikleri- nin bu kaçınılmaz değişkenlikler, yani toleranslar ile bir- likte belirlenmesini zorunlu kılmıştır.

Tolerans limitleri, kalite özelliklerini ve mamulün performansını doğrudan etkiler. Genellikle limitlerin dar seçilmesi, kalite düzeyini (derecesini) yükseltir. Ancak dar limitler, aynı zamanda hassas imalat demek olduğundan imalat masraflarını doğrudan arttırır. Ayrıca bu konuda dizayn mühendisleri ile imalat mühendisleri arasında genellikle sürekli bir sürtüşme vardır. Garip bir iç güdüyle di- zayn mühendisleri dar tolerans limitleri, imalat mühendis- leri ise, daha geniş limitler içersinde çalışmayı tercih ederler. Tolerans seçimini, sayılan bu başlıca zıt çalışan faktörlerle birlikte pek çok başka faktör de etkiler.

Bu nedenle de tolerans limitlerinin analizi ve seçimi yalnızca dar anlamda dizayn gereği değildir ve yeni mamul geliştirmede zıt çalışan bu faktörler altında en akılcı ve uzlaştırmacı analizlerin yapılmasında yeni mamul kalite kont- rolunun rolü büyüktür. Bu gerçek, tolerans limitlerinin a- naliz ve seçimini, günümüzün modern kalite kontrolü prob - lemlerinin en önemlilerinden birisi haline getirmiştir. A- şağıda, bir parça ya da çeşitli parçaların birleşmesinden oluşan bir ünitenin tolerans analizleri bu açıdan ele alı- nacaktır. Bir tezgahın işleme tolerans limitleri ya da pro- sesin tolerans limitleri daha sonra kendi bölümlerinde in- celenecektir.

İlk önce, mamulü vücuda getiren her parçanın tolerans analizleri, bu toleransların mamul performansına olan etkileri göz önüne alınarak yapılır. Böyle bir analizin esası, ŞEKİL 7' ve ŞEKİL 8' üzerinden kolayca görülür(27). ŞEKİL 7'de X gisi bir parçanın tolerans-performans eğrisi (TP) ile gösterilmiştir. Bu parçada, tolerans limitlerinin (A)'dan (B)'ye büyük ölçüde genişletilmesi, mamul performansında (c) gibi küçük bir düşmeye neden olmaktadır.



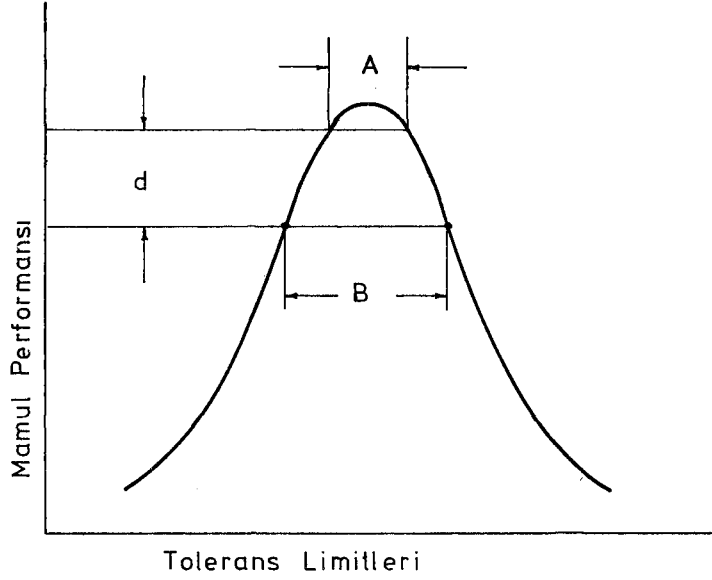
Şekil:7. Tolerans Limitlerindeki Değişmelerin Performansa Etkileri.

dır. Böyle bir durumda, mamul performansındaki bu küçük azalmayı göze alarak (B) tolerans limitlerinin seçilmesi ile, imalat maliyetlerinin büyük miktarda azalması sağlanabilir ve dizayn mühendisinin (A) limitlerinde direktmesi anlamsızdır. ŞEKİL 8'da ise, başka bir Y parçası için tolerans-performans eğrisi gösterilmiştir. Bu parça üze-

---

(27) Juran, s. 240.

rinde aynı (A) ve (B) tolerans limitlerinin performansa etkileri büyüktür. Nitekim tolerans limitlerinin (A)'dan (B)'ye genişletilmesi halinde, performansta (d) gibi büyük bir düşme görülmektedir. Böyle bir durumda tolerans limitlerinin (A) dan fazla uzaklaşmaması, imalat mühendisliğinin buna göre hassas imalat olanaklarını araması gerekir.



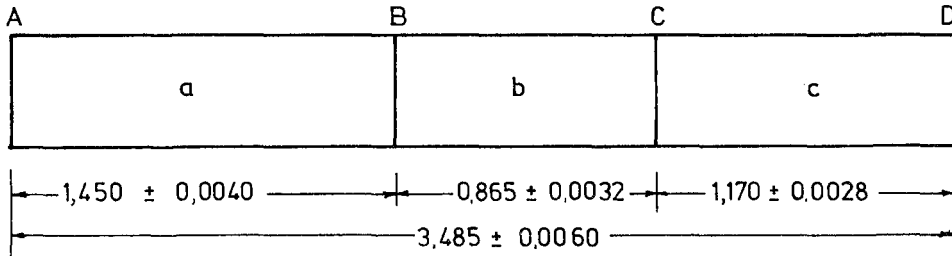
Şekil:8. Tolerans Limitlerindeki Değişmelerin Performansa Etkileri.

Görüldüğü gibi tek bir parçanın tolerans limitleri için bile analizler yaparak daha ekonomik ve gerçekçi seçimler yapma olanağı vardır. Çeşitli parçalardan oluşan bir ünitenin toplam boyutu, toplam elektriki direnci ya da toplam ağırlığı gibi kalite özelliklerine ait tolerans limitleri için seçim yapmada analizlerin önemi daha da artar. Böyle bir analiz, yeni mamul kalite kontrolunda is -

tatistiğın kullanıldığı alanlardan biridir ve aşağıdaki biçimde formüle edilen, "bağımsız değişkenlerin toplamının standart sapması, bu bağımsız değişkenlerin standart sapmalarının karelerinin toplamının kare köküne eşit olma" ilkesinden yararlanır. Bu ilke, standart sapma formülüyle ifade edilir.

$$\sigma_{\text{toplam}} = \sqrt{(\sigma_1')^2 + (\sigma_2')^2 + (\sigma_3')^2 + \dots + (\sigma_n')^2}$$

Ayrıntılara girmeden konu bir örnek üzerinden şöyle açıklanabilir(28). Bir ünite, a,b,c gibi üç parçanın birleştirilmesinden vücuda gelmiştir. ŞEKİL 9'da parça ve ünite şematik olarak gösterilmiş, boyutlar ve toleranslar



Şekil:9. Üniteyi Meydana Getiren Parçalar, Boyutları ve Toleransları.

verilmiştir. Ünite nin bir boyutu  $\overline{AD} = \overline{AB} + \overline{BC} + \overline{CD}$  olmalıdır. Bu durumda, parça toleransları göz önüne alınınca, ünite nin boyu  $\overline{AD}$  nin, tolerans limitlerinin ne olacağı a-

---

(28) E.L.Grant, Statiscal Quality Control, 3. Ed., New York: Mc Graw-Hill, 1964, s. 305.



analiz edilmelidir. Eski anlayışa göre, parçaların tek tek toleranslarının aritmetik toplamı, bunlardan vücuda gelen ünitenin toplam toleransını vermelidir. Örnekteki numerik değerlere göre ünitenin tolerans limitleri  $\pm 0,0100$  ya da tolerans ağırlığı 0,0200 olmalıdır. Yeni uygulamada istatistiksel metoddan yararlanarak tolerans analizi yapmak için TABLO 10'de gösterilen düzenleme yapılır.

Parça	Boyut	Tolerans	Üst Limit U	Alt Limit L	Tolerans Aralığı U - L
AB	1,450	$\pm 0,0040$	1,4540	1,4460	0,0080
BC	0,865	$\pm 0,0032$	0,8682	0,8618	0,0064
CD	1,170	$\pm 0,0028$	1,1728	1,1672	0,0056
TOPLAMLAR		0,0100	3,4950	3,4750	0,0200

Tablo:10. Tolerans Analizleri Düzenlemesi.

Daha önce verilen standart sapma formülü, bu tablodaki harflere göre düzenlenir,

$$(U-L)_{AD} = \sqrt{[(U-L)_{AB}]^2 + [(U-L)_{BC}]^2 + [(U-L)_{CD}]^2}$$

ve nümerik değerler yerine konursa, ünitenin AD boyutu tolerans aralığı için,

$$(U-L)_{AD} = \sqrt{(0,0080)^2 + (0,0064)^2 + (0,0056)^2} = 0,0120$$

değeri ya da tolerans limitleri için ( $\pm 0,0060$ ) değeri bulunur.

Görüldüğü gibi eski anlayışa göre, parçalardan vücu-

da gelen ünitenin tolerans limitleri ( $\pm 0,0100$ ) olmak gerekirken, istatistiksel metod kullanarak yapılan analizde aynı parça toleransları ile tolerans limitleri ( $\pm 0,0060$ ) olan bir ünite elde edilir. Böylece, aynı parça toleransları ile daha hassas bir montaj ünite elde etme ya da aynı tolerans limitlerine sahip bir montaj üniteye daha kaba toleranslara sahip parçaları kullanma olanağı sağlanır. Ancak, bu yolla parça ya da montaj ünitenin toleransları analiz edilerek seçilirken teknik gerekler ve performans üzerindeki etkiler de göz önüne alınmalıdır(29).

#### Deneylerin Planlanması ve Analizi

Bu başlık altında toplanan çalışmalar ya da kullanılan yöntemler çeşitli kaynaklarda, dizaynedilmiş deneyler (designed experiments), deneylerin dizaynı (the design of experiments) ya da deneysel dizayn (experimental design) gibi farklı terimler ile ifade edilmiştir. Tüm bu ifadeleri, istatistiksel metodlara göre deneylerin planlaması anlamında almak yerinde olur ve burada, bu terim kullanılmıştır.

Yeni mamul kalite kontrolü tekniğinin, dizayn aşamasına yönelik en önemli çabalarından birisi de, deneylerin planlanması ve verilerin analiz edilmesidir. Bu yolla, çeşitli faktörlerin kalite özelliklerine olan etkileri deneme yolu-

---

(29) Toleransların teknik gerekleri hakkında bkz.: Mustafa Akkurt-Melik Kent, Makina Elemanları, 1. Cilt, İstanbul: İ.T.Ü. Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Yayın No. 106, 1975, s. 180-211.

la analiz edilir ve ayrıntılı kalite özelliklerinin daha gerçekçi biçimde belirlenmesine olanak sağlanır. Kalite politikası gereği, yeni mamulün kalite saygınlığına büyük önem veriliyorsa, deneylerin planlanması daha da önem kazanır ve ayrıntılı kalite özelliklerinin belirlenmesinde kesinlikle bu çabaların yapılması gerekir.

Özellikle, deneylerin planlanması ve sağlanan verilerin analizlerinde istatistiksel yöntemlerden geniş ölçüde yararlanılır. İşin mühendislik yönünün de olması nedeniyle bu gibi durumlarda, istatistikçi-mühendis grubunun birlikte çalışması en çıkarlı yoldur. Bir grup çalışmasını gerektiren, planlama, uygulama ve analiz aşamalarını içeren, deneylerin planlanması oldukça karmaşık bir iştir ve başlıbaşına bir inceleme konusudur. Bu nedenle, deneylerin planlanması, ayrıntılarıyla ele alınmamış olup, bazı örnekler üzerinde önemli noktalara değinmekle yetinilmiştir(30).

Deneylerin planlanmasında önce, özellikle mühendisler tarafından, aşağıda sıralanan soruların cevaplarının saptanması gerekir.

1. Deney, mühendislik yönünden ne miktar bir farkı göstermelidir?
2. Ele alınan kalite özelliğinde kaç değişken faktör (dizayn parametresi) denenmelidir?

---

(30) Deneylerin planlanması ile ilgili ayrıntılı bilgi için bkz.: B.J.Winer, Statistical Principles In Experimental Design, 2. Ed., New York: Mc Graw-Hill, 1971.

3. Bu değişken faktörlerin tahmin edilen karşılıklı tesirlerinin neler olduğunu ve tesir derecelerinin denemesi gerekli midir ve istenmeli midir?

4. Deney hatalarından dolayı ne gibi riskler doğabilir? Buradaki deney hataları, önemli olmayan bir farkın önemli ya da gerçek farktan daha başka bir fark saptanması biçiminde belirir.

Kararlaştırılan bu noktalara göre ve deneylerin ekonomik olması da dikkate alınarak, deney planlanmasına, uygulamaya ve sonuçların analizine geçilir. Aşağıda, deneylerin planlanmasına örnekler verilmiş ve bazı önemli noktalara değinilmiştir(31).

Ornek olarak bir kaynak kalite özelliğine (kaynak dikişinin çekme mukavemeti, sertliği ya da kaynak iç hataları gibi), çeşitli faktörlerin etkileri denenecektir. Bu faktörler, üç ayrı çelik sac malzeme (1,2,3), üç ayrı kaynak makinası (A,B,C), üç ayrı kaynak elektrodu (I,II,III) ve üç ayrı kaynak işçisi (a,b,c) olabilir. Bu faktörlerin kaynak kalite özelliğine etkilerini denemek ve faktörler arasında en uygun kombinasyonu yaparak, en iyi kalite özelliğini belirlemeye olanak sağlamak için şu gibi deney planları yapılabilir:

TABLO 11'deki deney planında, çelik sac malzemelerin dışındaki faktörler (kaynak makinaları, elektrotlar ve kay-

---

(31) BertandL.Hansen, Quality Control, Theory and Applications, New Delhi:Prentice-Hall Of India, 1966, s.326

KAYNAK MAKİNALARI		
A	B	C
1. Malzeme	2. Malzeme	3. Malzeme
1. Malzeme	2. Malzeme	3. Malzeme
1. Malzeme	2. Malzeme	3. Malzeme

Tablo:11. Tesirler karıştırılmış plânlama.

nak işçileri) değişmez faktörler olarak göz önüne alınmıştır. Bu plan ile yalnızca çelik sac malzemelerin kaynak kalite özelliğine etkileri denenebilir. Ancak, kalite özelliğine malzemenin etkileri öteki faktörlerle karışmış durumdadır. Bu çok az kullanılan bir deney planıdır.

KAYNAK MAKİNALARI		
A	B	C
3	1	2
2	3	1
1	1	2

Tablo:12. Tam tesadüfi planlama.

TABLO 12'de kaynak makinaları ve malzemeler kaynak kalite özelliğini etkileyen faktörler olarak alınmıştır. Bu faktörlerin etkilerinin birbirlerine karışmasından kaçınılmıştır. Malzeme numaraları 1,2,3 kura ile her makina için saptanır. Her malzemenin denenme sayısının farklı oluşu bu planın sakıncalı tarafıdır. Bir önceki deney planının biraz

KAYNAK MAKİNALARI		
A	B	C
2	1	3
1	3	2
1	2	3

Tablo:13. Tesadüfi dengelenmiş planlama.

gelişmiştir.

TABLO 13'de her malzemenin denenme sayılarını aynı yapabilmek için bir dengeleme yapılmıştır. Ancak, aynı malzeme bir makinada ötekilerinden daha çok denenebilir. Bu, planlamanın sakıncasıdır. Bir üstteki plana göre burada, deney hatalarını daha hassas hesaplama olanağı vardır.

KAYNAK MAKİNALARI		
A	B	C
1	1	1
2	2	2
3	3	3

Tablo:14. klasik planlama.

TABLO 14'de, her malzemenin her makinada eşit sayıda denenebileceği bir plan gösterilmiştir. Her deney planında bir seferde yalnız bir faktör değişir, ötekiler değişmez kabul edilir. Çeşitli faktörler denenmek istendiğinde, klasik deney planı ekonomik değildir. Çünkü, böyle bir planla üç malzeme, üç kaynak makinası ve üç elektrot denenmesi

halinde gerekli deney sayısı  $3^4 = 81$  olmalıdır. Ayrıca planın tek düzeliği bazı sakıncalar doğurur.

KAYNAK MAKİNALARI		
A	B	C
1	3	2
2	1	3
3	2	1

Tablo:15. Tesadüfi blok planlama.

TABLO 15'deki deney planında tek düzelikten kurtulunmuştur. İki faktörlü deneylerde çok kullanılan bir planlamadır. Bu planlama ile toplam değişkenliği, değişkenliğin üç kaynağına (makinalar, malzemeler ve deney hataları) ayırmak ve kaynak kalitesinde, makina etkilerine bağlı olarak malzeme etkilerini hesaplamak mümkündür.

Kaynak Elektrodu	KAYNAK MAKİNALARI		
	A	B	C
I	1	2	3
II	2	3	1
III	3	1	2

Tablo:16. Latin karesi.

TABLO 16'da, üç kaynak elektrodu (I,II,III) gibi bir ilave faktör daha deney planına katılmıştır. Her malzeme birer kez her bir elektrot ve her bir kaynak makinasında

-denenir. Bu planda, malzeme, kaynak makinası ve elektrot sayılarının eşit olması gerekir. Kaynak kalitesi üzerinde değişkenliğin üç kaynağı, malzeme, makina ve elektrot etki dereceleri deneysel hata ile karşılaştırılarak analiz edilebilir. Ancak etkilerin birbirlerine karışması genellikle ölçülemez.

Kaynak Elektrodu	KAYNAK MAKİNALARI		
	A	B	C
I	1a	2 b	3c
II	2c	3a	1b
III	3b	1c	2a

Tablo:17. Graeco-Latin karesi.

TABLO 17'de, deneye bir dördüncü faktör yani; a,b,c gibi üç ayrı kaynak işçisi katılmıştır. Bu deney planı ile kalite özelliğine; malzeme, makina, elektrot ve işçi faktörlerinin etkisi analiz edilebilir. Bu planda da her faktörün sayıları eşit olmalıdır.

Kaynak Elektrodu	KAYNAK MAKİNALARI		
	A	B	C
I	1(A,I)	1(B,I)	1(C,I)
II	1(A,II)	1(B,II)	1(C,II)
III	1(A,III)	1(B,III)	1(C,III)

Tablo:18. Faktöriyel plânlama.



TABLO 18'deki faktorial planlama, iki faktörün analizi için oldukça basittir. Bir malzeme üzerinde, kaynak makineleri ve elektrotlarının etkileri denenebilir. Makina ve elektrot faktörleri bağımsız ve aynı deney hataları var kabul edilmesi halinde planlama örnekteki gibi olur.

Yukarıda, deney planlarına örnekler verilmiş ve bazı önemli noktalara dikkat çekilmiştir. Koşullara uygun deney planları yapıldıktan sonra, bunlara uygun deneyler yapılır (uygulama), hesaplama ve analizlere geçilir. Böylece, ayrıntılı kalite özelliklerinin belirlenmesinde geçitli faktörler daha gerçekçi biçimde dikkate alınmış olur. Örneğin, ön görülen kalite için, kullanılacak malzeme, kaynak elektrodu, kaynak makinası ve işçi nitelikleri belirlenmiş olur. Deneylerin planlanması ve analizi çalışmalarında, bilgi sayarlardan geniş biçimde yararlanma olanağı vardır ve bu yolla, çok sayıda faktörün tesiri incelenebilir ve ekonomik çalışılır.

#### Standartlardan Yararlanma

Standartların nasıl hazırlandığı ve ne olduğu konumuz değildir. Burada, yeni mamulün ayrıntılı kalite özellikleri belirlenirken yararlanılan önemli bir kaynak olması nedeniyle ele alınmıştır. Bir yeni mamulün, onu oluşturan malzeme, parça ve ünitelerinin tamamı yeni, daha önce yapılmamış anlamını taşımaz. İcad mamullerinde bile pek çok malzeme, parça ve üniteler, sanayinin daha önce kullandığı ve bunlar üzerinde tecrübelerine sahip olduğu şeylerdir. Ayrıca büyük bir olasılıkla, yeni mamulü meydana

getiren bu gibi elemanların standartları daha önce hazırlanmıştır ve bu standartlar, konusu olan şeye ait uzun araştırmaların, tecrübelerin ve çeşitli faktörlerin dengelenmesi sonucu oluşturulmuştur. Bu gerçek, bir yeni mamul geliştirmede, onu meydana getiren pek çok eleman için teknik standartların hazır ve güvenilir bilgi kaynakları olduğunu ortaya koyar. O halde ayrıntılı kalite özellikleri belirlenirken, işletme, dernek ve birlikler, ulusal ve uluslar arası mevcut standartları araştırmak, zorunlu olmasa bile kalite özelliklerini bunlara göre belirlemek en ucuz ve en garantili bir yoldur. Ancak bu iş yapılırken kalite özellikleri ile standartlar arasındaki yaklaşımların ve standartların kullanılma olasılığının çeşitli faktörlere göre ciddi biçimde analiz edilmesi ve buna göre karar alınması gerekir.

#### Satın Alınacak Malların Kalite Analizleri

Hemen her türlü işletme, ekonomik ve teknolojik nedenlerle bazı malları diğer işletmelerden almak zorundadır(32). Satın alınacak bu mallar, halen mevcut imalatın devamını sağlamak için gerekli olduğu gibi, yeni mamuller için de gereklidir. Bu zorun, pek çok durumlarda bir işletmenin başarısının, büyük ölçüde onun satıcılarının ba-

---

(32) Mal kelimesi burada, yeni mamul için gerekli her türlü, hammadde, yarı mamul, parça ya da üniteleri kapsar anlamda kullanılmıştır.

şarısına bağlı olmasına neden olur(33). Aynı gerçek, yeni mamul kalite özelliklerinin belirlenmesinde, satın alınacak mallara ve satıcılara olan bağımlılığı da vurgular. Değınilen nedenlerden dolayı yeni mamul kalite kontrolu çabalarında, satıcı-alıcı ilişkileri önem taşır ve devam eder. Burada bu ilişkilerin, ayrıntılı kalite özelliklerinin belirlenmesi ile ilgili kısmı ele alınmıştır.

Bu çerçevede içersinde, satıcı-alıcı ilişkileri ile, yeni mamulde kullanılacak ve öteki işletmelerden satın alınacak malzeme, parça ve ünitelerin ayrıntılı kalite özellikleri belirlenirken, iyiye yaklaşmak ve gerçekçi olmayı sağlamaktır. Bunun başarılması için, alıcı işletmeler kalite özelliklerini belirlerken hayali olmamalı ve satıcı işletmeleri gerekli kaliteye zorlayacak biçimde çalışmalıdırlar. Bu çalışmaların genişliğini ve yoğunluğunu, satın alınacak malın özelliğı, miktarı, aynı malın satın alınma sıklığı, satıcıların sayısı, satıcı ve alıcıların özelliğı gibi faktörler tayin eder. Bu anlamda kalite özelliklerinin belirlenmesinde satıcı-alıcı ilişkilerinin, önemli noktalarına aşağıda değinilmiştir.

İlk olarak, satıcının kalite sisteminin değeriemesi yapılmalıdır. Bu sistem içersinde, satıcının benzer mallarının durumu, araştırma ve mühendislik kadro ve tecrübesi, imalat bölümleri ve deney imkanları analiz edilir.

---

(33) Satıcı kelimesi, bir işletmeye mal veren işletmeler ya da üniteler anlamında kullanılmıştır.

Böylece satın alınacak mallarla ilgili kalite özelliklerinin belirlenmesinde daha gerçekçi veriler elde edilebildiği gibi, belirlenen özellikleri tolerans limitleri içerisinde satıcının karşılama imkanları da artırılmış olur.

Bundan sonra, kalite özelliklerine ait ortak bir dilin kurulması gerekir. Böylece karşılıklı ilişkilerde yanlış anlamalara ve bunlardan doğacak zararlara meydan verilmemez. Belirlenen kalite özelliklerinin anlatımı bu ortak dile göre yazılır. Ayrıca, alıcı tarafından satıcıya kalite özellikleri bildirilirken bunlarla ilgili sınıflandırma da duyurulur. Bu yöntemle, satıcının hangi özellikler üzerinde daha dikkatli durulması gerektiğine işaret edilmiş olur.

Bu konuda en son çalışmalar ise, teknik enformasyona dayanır. Alıcının kalite özelliklerinde yaptığı değişikliklerin ya da satıcının malzeme ve prosese bağlı olan değişmelerinin, derhal karşılıklı olarak bildirilmesi, alınacak önlemlerin belirlenmesi, bu çalışmaların temelini oluşturur. Bu yolla, olay anında karşılığa meydan vermeden nasıl davranılacağı kararlaştırılmış olur ve aşırı zararlar önlenir. Enformasyona dayalı çalışmaların bir diğer yönü de, alıcı işletmenin satıcıya, teknik bilgi ve yardımda bulunmasıdır. Böylece, satıcının kaliteye ilişkin problemlerinin çözümünde yardımcı olunur ve satın alınan malların yeni mamule ilişkin kalite kontrol ve diğer programlarının gerçekleştirilmesinde, her iki işletmeye de olanak sağlanır.

### Önerilen Dizaynın Denenmesi

Daha önce, deneylerin planlanması ve analizi başlığı altında sözü edilen deneyler, özellikle yeni mamul için kullanılacak malzeme ve parçaları içerir. Böylece, deneysel ve gerçekçi bir yaklaşımla, bunların ayrıntılı kalite özelliklerinin belirlenmesi ve seçimine olanak sağlanır. Buna karşın, önerilen dizaynın denenmesi, belirlenmiş ayrıntılı kalite özelliklerinin ne ölçüde gerçekleştirildiğinin denenmesini amaçlar ve komple mamul özellikleri üzerinde deneyler yapılır.

Çeşitli görüş ve hesaplamalara göre dizayn, dizayn çalışmaları boyunca sürekli olarak değişmelere uğrar. Bu nedenle, en son kesin biçimini alıncaya kadar, önerilen dizayn anlamındadır. Önerilen dizayn, prototip imaline olanak verince, prototipler üzerinde deneyler yapılır. Daha sonra, işletmenin imalat ünitelerinden elde edilen ilk mamul örnekleri, güvenilirlik, çevre ve çalışma koşulları deneylerine alınırlar. Böylece, komple mamulün özellikle, fonksiyonel kalite özellikleri denenmiş olur. Alınan sonuçlar olumlu ise, önerilen dizayn kabul edilir ve yeni mamulün imaline izin verilir.

Önerilen dizaynın denenmesi başlıca, prototip deneylerini, çevre ve çalışma koşullarındaki deneyleri ve güvenilirlik deneylerini içerir. Önemli noktalara değinilerek, aşağıda bu çabalar incelenmiştir.

### Prototip Deneyleri Analizleri

Prototip imaline olanak verecek düzeyde dizayn aşama-

sındaki çalışmalar ilerleyince, el ya da tezgah imalatı prototiplerin denenmesine geçilir. Böylece önerilen dizaynın kalite özelliklerinin denemesine, güvenilirlik ve ömür deneylerinin başlatılmasına, imalat ile kalite arasındaki ilişkilere daha gerçekçi yaklaşımların bulunmasına olanak sağlanır. Ancak ne kadar benzerlik olursa olsun, prototip deneyleri ile imalat bölümlerinde imal edilen mamuller üzerinde yapılan deneyler arasında farklar olacaktır. Bu nedenle prototip deneylerinde ve sonuçların analizinde, gerçek mamul ile prototip deneyleri arasındaki farkların neler olduğunun ve bunların sonuçlara etki derecelerinin bilinmesi önem taşır. Bu farkları sağlıklı biçimde saptayabilmek için prototip imal edilirken, kullanılan malzemelerin, imal metotlarının ve deney koşulları gibi hususların dikkatle ve ayrıntılı biçimde kaydedilmesi gerekir. Böylece, prototip deney sonuçlarına göre gerçek mamul kalite özellikleri hakkında bir yargıya varılırken, aradaki farklar hesaba katılmış ve daha gerçekçi davranılmış olur.

Prototip üzerinde yeni mamul kalite kontrolü ile ilgili yapılan bu çalışmaların sonucunda mamulun, malzeme, parça ve ünitelerinin kalite özellikleri ve toleranslarının mamul fonksiyonu üzerindeki etkileri ortaya konabilir. Ayrıca çevre şartlarının, dizaynın yeterliliğine etkileri incelenir. Gene bu deneylerle, kalite kontrol yönünden ortaya çıkabilecek güçlüklerin neler olabileceği saptanır. Bu deneyler kalite özelliğine göre, hangi imal metotlarının daha uygun olabileceği hakkında da ilk bilgileri verir.

### Çevre ve Çalışma Koşullarındaki Deney ve Analizler

Bundan önce yapılan çeşitli çalışmalarla, çevre ve çalışma koşulları da dahil, çeşitli faktörler dikkate alınarak mamulün kalite özelliklerinin belirlenmesi ve dizayn tamamlanmıştır. Yani, mamul gerçek imalat bölemlerinde imal edilecek duruma gelmiştir. Eğer mamul özellikleri, imal edilecek miktar ve işletmenin olanakları yeterli ise, fabrikada çevre ve çalışma koşulları altında, komple yeni mamulün denenmesi faydalıdır. Denenecek mamuller, gerçek imalat bölümlerinde ve buralardaki personel, tezgah ve koşullar ile elde edilen ilk numuneler üzerine uygulanır. Ayrıca bu deneylerin fabrika laboratuvarlarında yapılması, alıcının iş yerinde yapılmasına bakarak tercih edilir. Çünkü fabrika olanaklarının geniş olması nedeniyle daha hassas ve uygun deney ve ölçme cihazları kullanılabilir ve daha sağlıklı analizler yapılabilir. Çıkan aksaklıkların düzeltilmesi daha kolay ve daha doğru gerçekleştirilir. Üstelik deneyler ve bu çabaların fabrikada yapılması daha ekonomiktir. Çevresel ve çalışma koşulları altında mamulün fabrikada denenmesinin sayılan üstünlüklerinden yararlanılabilmek için dikkat edilecek çok önemli bir nokta vardır. Bu, fabrika laboratuvarlarında sağlanan çevre ve çalışma koşullarının gerçeğe tam uyması ya da farkların iyi saptanarak bunlarla, gerçek koşullar altında mamul kalite özelliklerinin ne olabileceğinin iyi analiz edilmesidir. Aksi halde yapılan deneylerden elde edilen sonuçlar aldatıcı olur.

Yukarıda öz olarak değinilen noktalara dikkat edilerek

yeni mamulün çevre ve çalışma koşulları altında denenmesi ile, özellikle fonksiyonel kalite özelliklerinin ne ölçüde gerçekleştirildiği ve imalat-kalite ilişkileri saptanır. Bu deneyler sonucunda mamul kalite özelliklerinde umulan düzeye erişilemez ise, nedenleri belirlemek amacıyla mamulün ünitelerine, parça ve malzemelerine doğru inen bir araştırma ve analiz çalışmaları başlar. Gerek duyulunca da düzeltici çabalar ve dizayn değişiklikleri yapılarak yeniden prototip, deneylerine çevre ve çalışma koşullarındaki deneylere başvurulur.

#### Güvenirlilik Deney ve Analizleri

Önerilen dizaynın denenmesi kapsamı içersinde ele alınan güvenirlilik deney ve analizleri, bu düzeye gelinceye kadar çeşitli aşamaları geçmek zorundadır. Nitekim, bir yeni mamulün güvenirliliğini sağlayabilmek için yapılan çalışmalar, yeni mamul fikrinin doğuşuyla birlikte başlar, dizayn ve öteki aşamalarda çeşitli yoğunlukta sürdürülür ve bu çalışmalar çeşitli deneylerle desteklenir. Bu kadar geniş bir alana yayılan güvenirlilik çalışmalarında, deney ve analizler incelemeden önce, aşağıda kısaca güvenirlilik kavramı ele alınmış, daha sonra deney ve analizlerin, yeni mamul kalite kontrolü yönünden önemli noktalarına değinilmiştir.

Avrupa Kalite Kontrolü Örgütü (EOQC), güvenirliliği, belirlenmiş çevre koşulları altında, ihtiyaç duyulan periyot için ve gerek duyulduğu zaman, bir mamulün fonksiyonunu başarıyla yapma yeteneği olarak tanımlanmıştır. Bu tanımdaki, ihtiyaç duyulan periyot ve gerek duyulduğu zaman terimleri, ma-



mul kalite özelliklerinin bir zaman boyutu içersinde değerlendirilmesi gereğini vurgular(34).

İstatistiksel açıdan güvenilirlik, bir malın çevre koşulları içersinde ve belirlenmiş zaman aralığında, başarı (arızasız) çalışma olasılığının nümerik değeri olarak tanımlanır. Buna göre güvenilirliğin ölçülmesi, arızaların hangi aralıklarla (frekanslarla) görüldüğünün saptanmasıdır.

Yukarıda verilen tanımlar da göz önüne alınırsa, gereksinim olasılıkla arızasız çalışmayı sağlayabilmek için, bir mamulün geliştirilmesinde, güvenilirlik kavramına göre yaklaşım getirmek zorunludur. Bu nedenle bir yeni mamulün dizaynında, yapılan hesaplamalarda, malzemelerin seçiminde, parçaların boyutlandırılmasında ve öteki kalite özelliklerinin belirlenmesinde, güvenilirlik, bunları etkileyen önemli bir faktör olarak dikkate alınmalıdır. Ayrıca mamul için güvenilirlik başlıbaşına önemli bir kalite özelliğidir. Bunların yanı sıra güvenilirlik, periyodik bakım ve onarım programlarını da doğrudan etkiler.

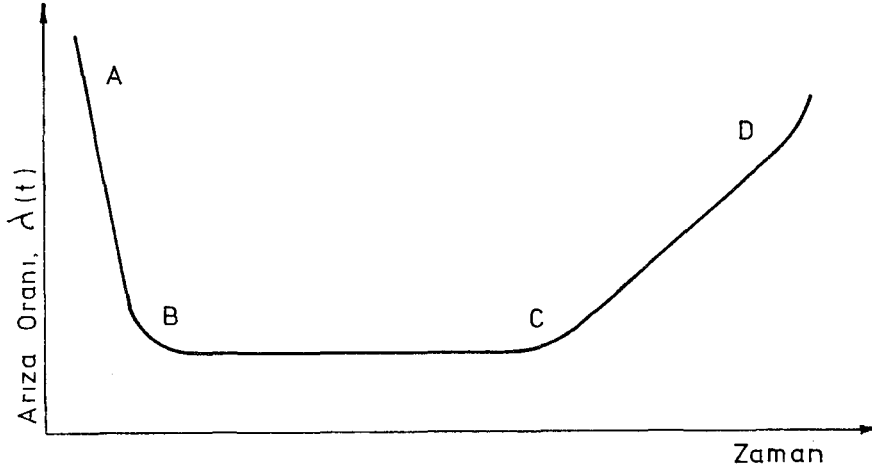
---

(34) İngilizce, reliability sözcüğünün karşılığı olarak ülkemizde, güvenilirlik ya da güvenilirlik sözcükleri kullanılmaktadır. Bu kullanımlara örnek olarak bkz.:

Akkurt Mustafa, Makina Konstrüksiyonunda Güvenirliğin Esasları, Makina Mühendisleri Odası, Yayın No.106, İstanbul-1977

Duyar Ahmet- Pamukçu Yurdanur, Yöneylem Araştırması Terimleri Sözlük Taslağı, T.B.T.A.K., Yöneylem Araştırma Ünitesi, 1975.

Güvenirlilik cabaları ile arızasız gelişmeyi sağlamak amac olduğuna göre, mamul ömrü boyunca görülen arızaların özelliklerine kısaca değinmekte yarar vardır. Bu arızalar üç gruba ayrılır ve ŞEKİL 19'da görülen banyo teknesi eğrisi üzerinde gösterilirler. Eğride harflerle gruplara ayrılmış arızaların, kısa açıklaması şöyledir :



Şekil:19. Banyo Teknesi Eğrisi.

1. Erken arıza grubu (A-B). Bu grup arızalar mamul ömründe çok erken ortaya çıkar. Alıcının mamulü kullanmaya başladığı ilk anlarda görülen bu arızalar, sağlıksız araştırma, kötü dizayn, imalat ve kontrol hataları ile yerine montaj ve çalıştırma talimatlarına uyulmaması sonucudur. Bu arızaların en az düzeye indirilmesinde etkili bir yeni mamul kalite kontrolünün katkısı büyüktür.

2. Tesadüfi arıza grubu (B-C). Bu grup arızalarda, dizayn, imalat, kontrol ya da kullanım gibi fonksiyonların doğrudan ve büyük ölçüde etkisi yoktur. Başka bir deyişle,

bu tür arızalardan kaçınılamaz. İlgi çekici bir nokta, bu arızaların tesadüfi olarak ortaya çıkmasıdır. Mamul ömrünün bu arızaları gösterdiği dönem, faydalı ömür olarak kabul edilir.

3. Yaşlılık arıza grubu (C-D). Eskime ya da aşınmadan doğan arızalardır. Bunlar mamul ömrünün sonuna doğru, yaşlılık döneminde ortaya çıkarlar. Er ya da geç her mamul için kaçınılmaz olan arıza türüdür. İyi bir kullanım ve bakım uygulaması ile bu arızaların çıkış zamanı ertelenebilir. Eskiyen ya da aşınan parçaların değiştirilmesiyle de yaşlılık arızaları ertelenebilir. Ancak bu çözümde, ekonomik dengeyi sağlamak gerekir.

Görüldüğü gibi mamul ömrünün ilk ve son dönemlerindeki arızalarda bir tesadüfilik olmayıp, kısaca değinilen nedenleri bellidir ve çareleri vardır. Ancak mamul ömrünün en uzun kısmını oluşturan faydalı ömür boyunca ortaya çıkan arızaların tesadüfi olma niteliği bir sorundur. Örneğin, aralıklı çalışan bir motorun, bir uçağın, bu çalışma saatlerinde ya da, bir elektrik düğmesinin belirli sayıda açılıp-kapanmasında ortaya çıkacak arızalar tesadüfe bırakılamaz. En azından bu tesadüfiliğin bilinmesi ve kontrol altına alınması gerekir. İşte, özellikle faydalı ömür döneminde, bilinen çevre koşulları içersinde ve gereksinen zaman aralığında, mamulün arıza yapmaksızın çalışma olasılığını arttırmak, güvenilirlik çabalarının temel amacıdır.

Yukarıda verilen bilgilerle, güvenilirlik kavramına kısaca değinilmiştir. Şüphesiz konu, ayrıntılı ve yoğun ca-

lişmaları gerektirdiği gibi çeşitli istatiksels metotların kullanılmasını da zorunlu kılar. Bu nedenle, güvenilirlik çalışmalarınının ek bir masraf getireceği açıktır. Ancak mamulün güvenilirmez olması halinde yani, çevre koşulları altında, gerek duyulan zaman ve sürede, mamulün kendinden beklenenleri vermemesinden doğan masraflar düşüldüğünde, güvenilirliğin ek masrafları haklı gözükür. Bu masraflara neden olan güvenilirlik çabaları iki temel amaca yöneliktir.

Birinci amac, güvenilirliğin dikkate alınarak yeni mamulün ayrıntılı kalite özelliklerinin en iyi biçimde belirlenmesini sağlamaktır. Bunun için, dizaynın ilk aşamalarından başlayarak, parca, ünite ve komple mamulün kalite özellikleri belirlenirken yapılan hesaplamalarda, güvenilirlik esaslarına uyulur. Bu hesaplamalara gerçekçi yönden yaklaşabilmek için, prototipler ve mamul örnekleri üzerinde güvenilirlik deneyleri ve analizleri yapılır. Önerilen dizaynın güvenilirlik yönünden denenmesi ve sonuçlara göre gerekirse geriye dönüş yapılır ve düzeltici çabalar ile dizaynın iyileştirilmesi amaçlanır.

İkinci amac, alıcıya güvenilir mamuller teslim etmektir. Bunun için, gerçek üretimden elde edilen mamullerin güvenilirlik deneylerine alınmasıdır. Böylece, garantiden doğan risklerin en az düzeye indirilmesi ve işletme saygınlığının sürdürülmesi sağlanır.

Yukarıda kısaca değinilen iki amaca yönelik güvenilirlik çalışmaları içersinde yapılması gerekli deneylerde, özellikle zaman önemli bir faktördür. Zaman, denenecek ünite sayı-

sını, numune alma yöntemlerini ve deney süresini belirler. Deney süresini kısaltmak için güvenilirlik deneylerinde, numune alma tekniği kullanılmakla beraber, deney programlarının uzun zaman alması önemli bir problemdir. Deney süresini kısaltmak için genellikle şu iki yola başvurulur :

Birinci yol, büyük numune hacimleriyle çalışmaktır. Böylece, deney süresinin kısa tutulmasına karşın, denenecek numune hacminin büyük tutulmasıyla, sağlıklı istatistiksel tahminler yapma olanağı sağlanır.

İkinci yol, güvenilirlik deneylerini, aşırı çevre ve çalışma koşullarında yapmaktır. Böylece, deney süresi kısa olmakla beraber, arızaların daha erken ortaya çıkması sağlanır. Aşırı koşullarda yapılan deneylerden sağlanan veriler daha sonra ekstrapolasyon ile normal koşullardaki değerlere dönüştürülür.

Yeni mamul kalite kontrolü yönünden, yukarıda kısaca değinilen güvenilirlik çabalarının başarısı, öteki kalite özelliklerinde olduğu gibi bir ekip çalışmasını gerektirir. Genellikle, pazarlamacılar, dizaynerler, kalite mühendisleri, güvenilirlik mühendisleri, imalat bölümü ve laboratuvar yetkilileri ile alıcılar, bu ekip içersinde çeşitli zaman ve sürelerde yer alırlar. Başarının sağlanmasında ayrıca, yeni mamul geliştirme aşamalarının tamamına yayılan bir güvenilirlik programının uygulanması şarttır. Geniş kapsamlı böyle bir güvenilirlik programı ŞEKİL 20'de zamana bağlı olarak gösterilmiştir(35). Şekildeki bazı ayrıntıların

açıklaması aşağıda verilmiştir.

- 5A Mühendislik personeli
  - 5B İmalat personeli
  - 6A Ön dizayn gözden geçirme
  - 6B Ara dizaynı gözden geçirme
  - 6C Son dizaynı gözden geçirme
  - 6D Dizaynın güvenilirlik yetkililerince gözden geçiril-  
mesi
  - 9A Parça deneyleri
  - 9B Sistem deneyleri (komple mamul için)
  - 16A Sistem 1
  - 16B Sistem 2
  - 16C Sistem 3
  - 18A Ön imalat
  - 18B Servis değerlendirme deney aşaması
  - 18C Gerçek imalat
  - 19A Alıcı değerlendirme deneyleri
  - 19B Servis değerlendirme deneyleri
  - 19C Servis-kullanma deneyleri
  - 20A Ön imalat sistemleri
  - 20B Gerçek imalat sistemleri
- Geriye dönüşler ve güvenilirliğin iyileştirilmesi çabaları.

Sıra No	FAALİYETİN ELEMANLARI	Takvim Yılı									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Spesifikasyonların gözden geçirilmesi	□									
2	Çevre şartlarının belirlenmesi	□									
3	Sistem karmaşıklığı etütleri	□									
4	Güvenirliğin kısımlara ayrılması ve sistem güvenilirliğinin önceden belirlenmesi.	□	□	□	□						
5	Güvenirliliğin tanıtılması	A	B								
6	Dizaynın yeniden gözden geçirilmesi	A	B	C		D					
7	Kritik parçaların belirlenmesi	□									
8	Montaj parçalarının test edilmesi	□									
9	İstatistiki test planlaması ve test bilgilerinin azaltılması	A	B		□	□	□				
10	Başarısızlık bilgi sistem planlaması		□								
11	Bilgi analizleri (Başarısızlık raporları ve çalışma zamanı)										
12	Hatalı parçaların analizleri										
13	Program bilgi değerlemesi ve gelişme raporu										
14	Güvenirlik ve dizayn çevresel testleri (Mühendislik modelleri)		□								
15	Protopik testleri			□							
16	Başarısızlığa yönelik başarısızlık testleri (Sistemler için)			A	B	C					
17	Kalite kontrol koordinasyonu										
18	İmalat testleri				A	B		C			
19	İşyeri testleri				A	B		C			
20	Teslim edilebilir sistemlerin güvenilirliğinin belirlenmesi					A		B			

Şekil:20. Geniş kapsamlı güvenilirlik programı

### İmalat Aşamasına Yönelik Çabalar

Yeni mamul kalite kontrolü tekniğinin, daha önce değinilen dizayn aşamasına yönelik çabaları ile, her türlü faktör dikkate alınarak en iyi biçimde mamul kalite özelliklerinin belirlenmesi amaçlanır. Nitekim, imalat gerekleri ve kolaylıkları da etkileyici faktörler olarak bu aşamada ele alınmak zorundadır. Buna karşın, imalat aşamasına yönelik çabalarda, doğrudan imalat konu edilir. Başka deyişle, kalite özelliklerinin belirlenmesi ile ortaya çıkan dizayn kalitesine uygun imalatı gerçekleştirmek, temel amaçtır. Bu amaca erişmeyi sağlayan, yeni mamul kalite kontrolü tekniğinin imalat aşamasına yönelik çabalarının önemli olanları aşağıda incelenmiştir.

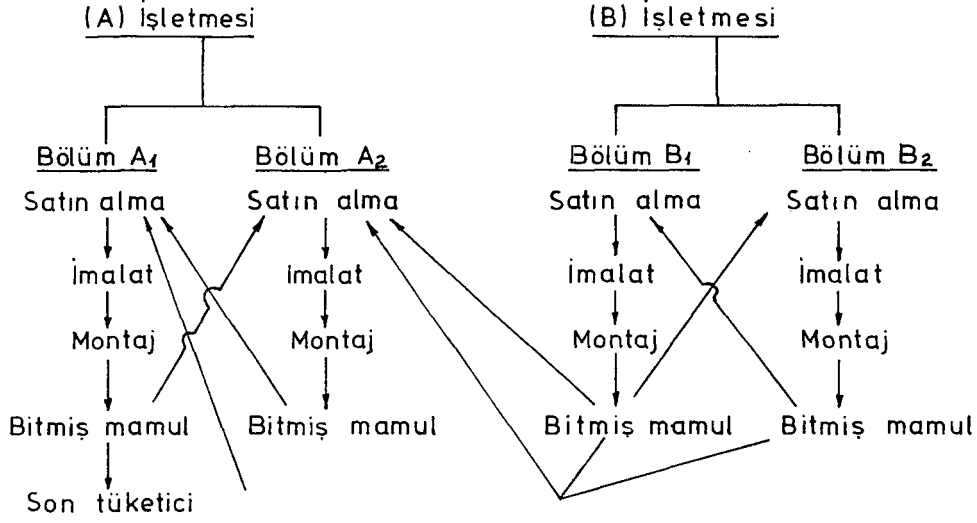
#### Giren Malzeme Muayenesi

Burada, giren malzeme terimi geniş anlamda kullanılmıştır. İmalatta kullanılan her türlü hammadde, yarı mamul, parça ya da üniteler, enerji, takım ve tezgahlar, giren malzeme olarak kabul edilmiştir. Başka işletmelerden satın alınmaları ya da işletmenin bölümleri arasında dolaşmaları bunların, giren malzeme olma niteliğinde değişiklik yapmaz. Giren malzemelerin dolaşımı ŞEKİL 21'de şematik olarak gösterilmiştir(36). Ne tür olursa olsun, giren malzemenin kalite özellikleri ya da kalite özelliklerinden sapmalar, imalat kalitesine doğrudan etki eden en önemli faktördür. Çünkü herhangi bir bölüm ya da tezgaha giren malzeme, belirlen-

---

(36) Hansen, s. 117



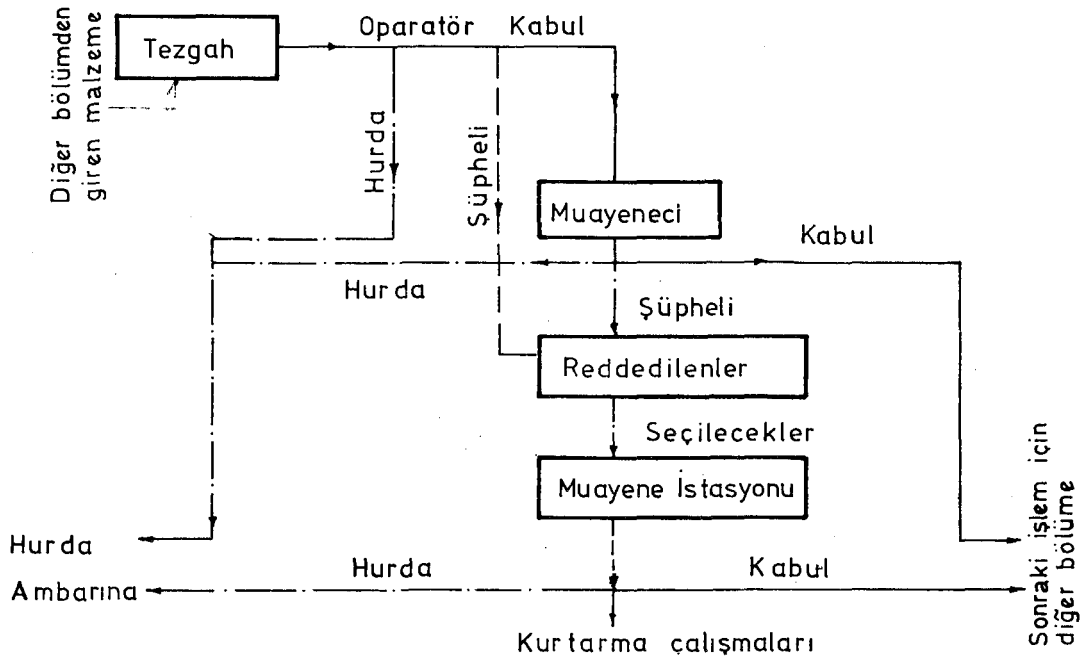


Şekil:21. Giren Malzeme Doluşımı.

miş kalite özelliklerine sahip değilse, buradaki imalat işlemleri ne kadar iyi olursa olsun, dizayn kalitesine uyum sağlanamaz. Bu ise ayrıca, ıskarta ya da kurtarma çalışmaları ek masraflarına sebep olur. Bu nedenlerle, giren malzemelerin, belirlenmiş kalite özelliklerine uygunluğunun muayene edilmesi imalat kalitesinin yüksek tutulması için ön koşuldur.

Yeni mamul kalite kontrolünün imalat aşamasına yönelik cabalarında, giren malzemelerin muayenelerinin hangi noktalarda yapılacağı, kimler tarafından ve hangi cihazlarla ve ne zaman yapılacağı, numune alma plânlarının belirlenmesi, kabul ya da red ölçütlerinin kurulması ve muayene yöntemlerinin belirlenmesi temel konulardır. Giren malzeme muayenesinin işleyişine örnek, en küçük bir birim için, ŞE-

KİL 22'de gösterilmiştir(37). Burada, en küçük birim olarak bir tezgah ele alınmış ve yapılan imalat işlemlerinden sonra diğer bir tezgah ya da bölüme mamulün gönderilmesinden önce, giren malzeme muayenesi yönteminin işleyişi konu edilmiştir.



Şekil:22. İmalatta Giren Malzeme Muayenesi.

### Tezgah ve İşlem Kabiliyetinin Denenmesi

Bir tezgahdan çıkan ya da bir işlem sonucu elde edilen çok sayıda mamulün, kalite özelliklerinin hep aynı değerde olması olanak dışıdır ve gerekli değildir. Önemli olan, tezgah ya da işlemden çıkan mamullerin kalite özelliklerinin, tolerans limitleri içersinde kalmasıdır. Bunu sağlayabilmek

(37) Bu şekil, Juran, s. 500' deki şekil temel alınarak düzenlenmiştir.

için, tezgah ve işlem kabiliyetinin denenmesi gerekir. Böylece belirlenmiş toleranslara göre, yeni mamul imalinde işletmede mevcut tezgah ve işlemlerden hangilerinin kullanılabileceği ya da bunlarda yapılabilecek iyileştirmeler saptanır. Ayrıca diğer yönüyle, tezgah ve işlem kabiliyeti deney sonuçlarından, işletmenin imalat olanaklarına göre, yeni mamul toleranslarının seçiminde yararlanılır. Bu amaçlara erişebilmek için yapılan tezgah ve işlem kabiliyeti deneylerinin önemli noktalarına aşağıda değinilmiş ve bazı örnekler verilmiştir.

Bir tezgah ya da işlemden elde edilen sonuçlara, bunların kendi kabiliyetleri dışında, giren malzemeler, operatörün kabiliyeti ve o andaki durumu, ölçme cihazları ve muayenecinin yeteneği gibi faktörler etkili olur. Bu nedenlerle, kabiliyet deneyleri yapılırken tezgah ya da işlem dışındaki etkili faktörlerin sabit tutulması büyük önem taşır. Bu amaçla, giren malzemelerin tek bir kümeden alınması, aynı operatör ve muayenecinin kullanılması gerekir. Ayrıca çalışmalar boyunca bu personelin normalin dışında davranmaları engellemelidir.

Yukarıda değinilen koşullar sağlandıktan sonra, tezgah ve işlem kabiliyetinin hesaplanması için yapılacak deneylerde, önce kaç ölçme yapılacağı saptanması gerekir. Ölçmelerin sayısı, maliyeti yüksek yapacak kadar çok olmamalı ve hesaplamanın doğruluğunu olumsuz etkileyecek derecede de az olmamalıdır. Bunun için özel bir hesaplama yapılmamış ise genellikle 50 ölçme yeterli kabul edilir.

Kabiliyetin hesaplanmasında izlenen yol, şu örneklerle

açıklanabilir(38). Bir torna tezgahının, dizayn kalitesinde belirlenen  $0,510 \pm 0,005$  inch'lik bir çapı işleyip işleyemeyeceği analiz edilecektir. Malzeme, operatör ve muayeneçi gibi faktörler sabit tutulmuştur. Hesaplama aşağıdaki formül kullanılmıştır.

$$\sigma = i \sqrt{\frac{\sum f \cdot d^2}{n} - \left(\frac{\sum f \cdot d}{n}\right)^2}$$

Çalışmada, 100 ölçme yapılmış ve elde edilen değerlere göre TABLO 23 düzenlenmiştir. Tablodaki hesaplanan değerler formülde yerine konarak;

$$\sigma = 0.001 \sqrt{\frac{675}{100} - \left(\frac{125}{100}\right)^2} = 0.00227 \text{ bulunur.}$$

Okumalar	f	d	f.d	f.d <sup>2</sup>
Üst spesifikasyon limiti .516	1	+9	+9	81
.515	0	+8	+0	0
.514	1	+7	+7	49
.513	3	+6	+18	108
.512	2	+5	+10	50
.511	8	+4	+32	128
Nominal cap .510	11	+3	+33	99
.509	15	+2	+30 (+157)	60
.508	18	+1	+18	18
.507	22	0	0	0
.506	12	-1	-12	12
Alt spesifikasyon limiti .505	4	-2	-8	16
.504	2	-3	-6	18
.503	0	-4	-0	0
.502	0	-5	-0	0
.501	1	-6	6 (-32)	36

$\sum f = n = 100$

$\sum fd = +125$

$\sum fd^2 = 675$

Tablo:23. Ölçmelerin Formüle Uygulama Tablosu.

(38) Nümerik örnek, Hansen, s. 93'den alınmıştır.

Yapılan kabiliyet deneyi ve hesaplama sonucunda tezgahın işleme kabiliyeti, % 99,7 olasılıkla hesaplanmak istenirse  $\pm 3\sigma$  için  $6\sigma = 6 \times 0,0227 = 0,01362$  aralığı bulunur. Yeni mamulün belirlenmiş tolerans aralığı ise,  $2 \times 0,005 = 0,010$  inch tir. Bu sonuca göre, denenen tezgahın yeni mamulün belirlenmiş toleransını işlemede yetersiz olduğu anlaşılr.

Tezgah ve işlem kabiliyetinin denenmesinden sağlanan verilerden, yeni mamul geliştirmede çeşitli aşamalar için yararlanma olanağı vardır. Temel amac, daha öncede değinildiği gibi, yeni mamulün dizaynında belirlenmiş toleransların, işletme de var olan hangi tezgah ve işlemler ile gerçekleştirilebileceğinin saptanmasıdır. Böylece yeni mamul imalinde kullanılacak tezgahların seçimine ve programlanmasına olanak sağlanır. Ayrıca, bir yeni mamulün dizaynında toleranslar belirlenirken, daha önce yapılmış tezgah ve işlem kabiliyeti deney verilerinden yararlanır. Bu yolla dizayner, işletmenin imalat olanaklarını da dikkate alarak daha gerçekçi toleranslar secebilir. İşletmedeki mevcut tezgahların daha hassas işlem için iyileştirme çabalarına veriler sağlanması, kabiliyet deney sonuçlarının bir başka yararlanma alanıdır.

#### İmalat Kontrol Limitlerinin Kurulması

Belirlenen kalite özellikleri ve toleranslara uygun hatasız imalat yapabilmek için, sadece tezgah ve işlem kabiliyetinin saptanması yeterli değildir. Ayrıca, gerçek imalat

sırasında bu tezgah ve işlemlerin, hatalı imalat sınırına yaklaştıklarının bilinmesi ve kontrol altına alınmaları gerekir. Hatalı imalatın henüz başlamadığı, ancak hatalı imalat olasılığının belirli bir değere eriştiği sınırlar, bir tezgah ya da işlemin kontrol limitleridir. İmal edilmiş parça ya da mamuller üzerinde yapılan ölçmelerden elde edilen değerler, bu kontrol limitleri arasında ise, imalat kontrol altındadır ve hatalı imalat olasılığı yoktur. Değerlerin, kontrol limitleri dışına çıkması, hatalı imalata başlama olasılığını gösterir.

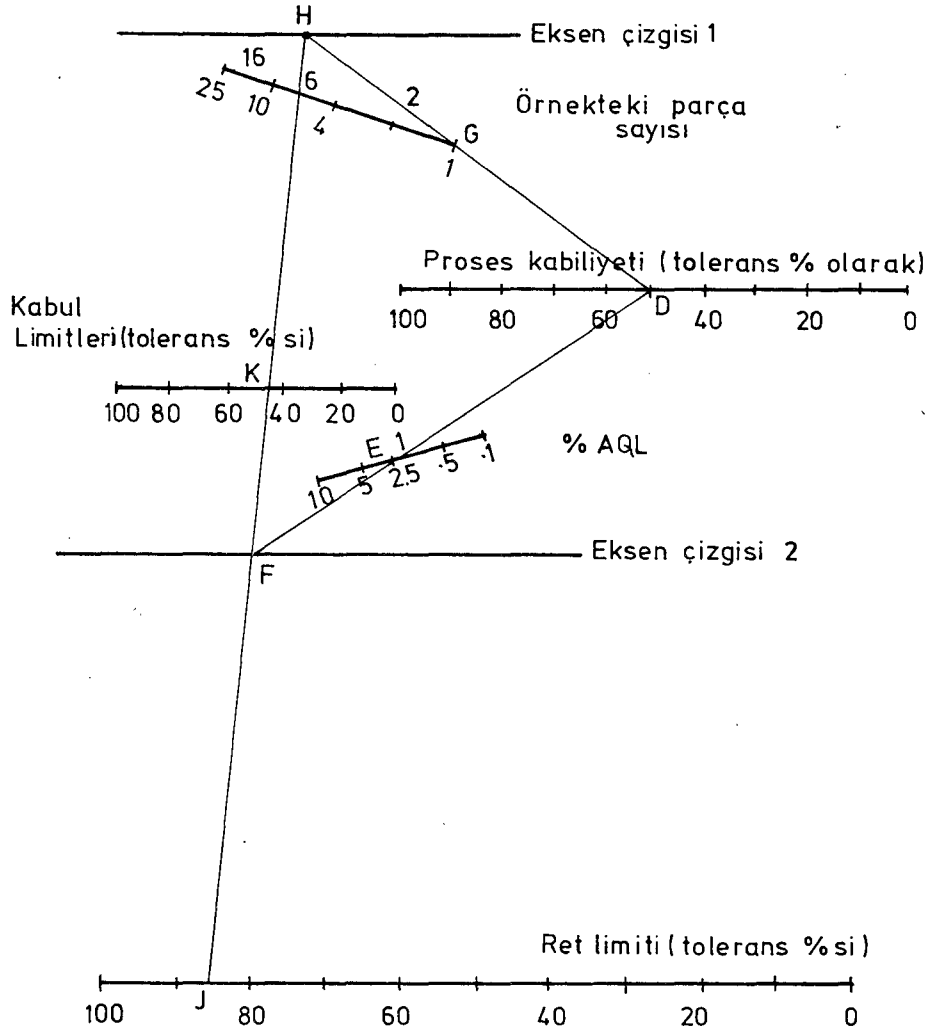
Çok sayıda hatalı imalat yapmadan ve büyük zararlara girmeden, gerekli düzeltici önlemleri alabilmek, ancak kontrol limitlerinin kurulması ve bu limitlere göre imalatın kontrol edilmesiyle mümkündür. Bu nedenle, bir yeni mamulün imali için kontrol limitlerinin hesaplanması ve deneme imalatının sonuçlarına göre bunların kesinleştirilmesi, yeni mamul kalite kontrolünün önemli çabalarından birisidir.

Kontrol limitleri genellikle, tolerans limitlerinin % 75'ini aşmamalıdır. Ancak bu değer, tolerans limitlerinin dar olmasına, tezgah hassasiyetine, deneylerdeki ölçme sayısına ve kabul edilebilir kalite seviyesine (AQL) bağlıdır ve çok kere istatistiksel hesaplamaları gerektirir(39). Ayrıntılara girmeden konunun daha iyi anlaşılabilmesi için

---

(39) Kontrol limitleri ile ilgili fazla bilgi ve örnekler için bkz.: Kemal İşçil, İstatistiksel Kalite Kontrolü, Ankara İ.T.İ.Akademisi, Yayın No:88, 1975.

ŞEKİL 24'de gösterilen bir nomogram ile kontrol limitlerinin kurulması aşağıda bir örnek üzerinden incelenmiştir(40).



Şekil:24. Kontrol Limitlerinin Hesaplanmasında Yardımcı Nomogram.

Bir parçanın işlenecek boyutu ve toleransı,  $0,969 \pm 0,002$  inch ve tolerans aralığı  $0,002 \times 2 = 0,004$  inch dir. Bu parça işlem kabiliyeti  $0,002$  inch olan bir tezgahta iş-

(40) Feigenbaum, s. 571.

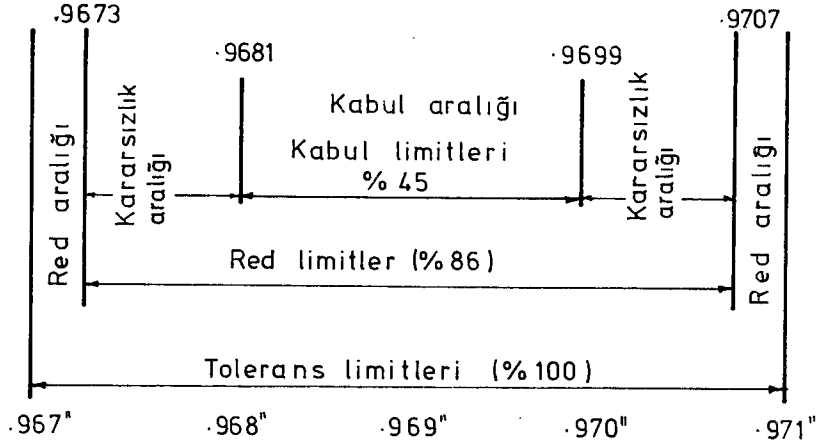
lenecektir. Bu boyut için kabuledilebilir kalite seviyesi, (AQL) %2,5'dur ve bir tek numune için kontrol limitleri kurulacaktır.

Toleransın yüzdesi olarak tezgahın işlem kabiliyeti;  $0,002/0,004=50\%$  dir. Bu değer, ŞEKİL 24. deki nomogramda, ilgili skala üzerinde işaretlenerek (D) noktası bulunur. AQL skalasındaki 2,5 değerini gösteren (E) noktası ile (D) noktası birleştirilerek, 2. eksen çizgisini kesinceye kadar uzatılır ve kesim noktası (F) işaretlenir.

Bu defa (D) noktası, numune hacmi skalasındaki (E) noktası ile birleştirilerek, 1. eksen çizgisini kesinceye kadar uzatılır ve kesişme noktası (H) bulunur. (H) noktası ile (F) noktasını birleştiren doğru, red limiti skalasını kesinceye kadar uzatılarak (K) ve (J) noktaları belirlenir. (K) noktası toleransın yüzdesi olarak kabul limitini (örnekte %45) ve (J) noktası toleransın yüzdesi olarak red limitini (örnekte, %86) belirler.

Bu değerlere göre kontrol limitlerinin kurulması ŞEKİL 25'de gösterilmiştir. Verilen örnek için kurulan limitler,  $0,969 \pm 0,002x(45)=0,9681$  ve  $0,9699$  olacaktır. Tek bir numune için yapılan ölçmenin değeri bu iki limit arasına düşerse, kontrol altında işlem yapıyor demektir. Red limitleri  $0,969 \pm 0,002x(86) = 0,9673$  ve  $0,9707$  dir. Eğer tek numune ölçme değeri  $0,9673$  den daha küçük ve  $0,9707$  den daha büyük ise tezgah yeniden ayarlanmalıdır. Kararsızlık bölgesini daraltmak için numune hacmini büyütmelidir.





Şekil:25. Kontrol Limitleri

Ancak seçilen tolerans aralığının çok dar ve tezgah işlem kabiliyetinin buna çok yakın olması halinde, kontrol limitleri ile tolerans aralığının aynı değerde alınması zorunludur. Böyle bir durumda kontrol limitlerinden kayma (aynı zamanda tolerans aralığı dışına çıkma anlamına da gelir), en çok takım aşınması ya da bozulmasından dolayıdır. Bu durumlarda, takım ömrü ve bunu etkileyen faktörlerin analizlerine göre işlemin ayarlanması gerekir.

#### Kurtarma ve Iskarta Analizleri

Deneme imalatı, yeni mamul geliştirmede pek çok faktörün gerçek imalata büyük bir yaklaşımla analiz edilmesine olanak sağlar. Nitekim, deneme imalatından elde edilen ilk mamuller üzerinde kurtarma ve iskarta analizleri yapılır. Genellikle parçaların kalite özelliklerinde, toleransların altına düşüldüğünde bunların iskartaya çıkarılması ve toleransların üzerine çıkıldığında da kurtarma çabaları ile ye-

niden kullanılabilir duruma getirilmesi söz konusudur. Is - karta ve kurtarma kararlarının alınmasında maliyet önemli rol oynar. Kusurlu parçaların iskarta maliyeti, kurtarma maliyetinden daha yüksek ya da tersi olabilir. Özellikle kurtarma çabalarının, kalite kontrol yönünden planlanması gerekir. Ayrıca deneme imalatından elde edilen sonuçlara göre, yeniden yapılan tolerans analizleri ve düzenlemeler ile kusurlu parça sayısı ve buna bağlı olarak kurtarma ve iskarta maliyetlerini azaltma çalışmalarında yeni mamul kalite kontrolünün katkısı büyük olur. Bazı durumlarda ise, çözüm bulununcaya kadar yüksek kusurlu oranlarıyla çalışmak bir işletme politikası gereği olabilir. Bunun için karar almada ve risklerin düşük düzeyde tutulmasında yeni mamul kalite kontrolü yardımcı olur.

#### Kullanım Kalitesine Yönelik Çabalar

Kullanım kalitesini en üst düzeyde belirleyebilmek ve gerçekleştirebilmek için yeni mamul kalite kontrolünün kendine düşen çabaları yapması gerekir. Bu çabalar, dizayn aşamasının başlangıcından, yeni mamulün alıcının eline geçmesi ve kullanılmasına kadar uzanan bir alana yayılır. Başka bir deyişle, mamulün imalat hattı sonunda elde edilmesinden başlayarak ambalajlama, yükleme ve taşıma, yerine kurma, işletme ve bakım dönemlerindeki kalite ve kalite kontrolü problemlerinin çözümünde bu çabaların katkısı büyüktür. Aşağıda, yeni mamul kalite kontrolü tekniğinin kullanım aşamasına yönelik çabaları, ana başlıklar altında toplanarak incelenmiştir.

### Ambalajlama

Kalite kontrolü yönünden, ambalajlamanın mamulün rekabet gücünü arttırıcı ve öteki amaçlarından çok, koruyucu özelliği önem taşır. Bu anlamda ambalajlama, teslim kalitesini doğrudan etkileyen ilk faktördür. Bu nedenle, teslim kalitesinin bozulmasına neden olan faktörlerin ambalajlamada dikkate alınması gerekir. Bu faktörler;

1. Aşırı sıcaklık,
2. Aşırı dondurma (deepfreeze),
3. Ani ısı değişimleri,
4. Nem ve su,
5. Güneş ışığı
6. Mikro organizmalar,
7. Hava (oksijen),
8. Titreşim,
9. Darbe,
10. Ambalaj malzemelerinin mamule zararları.

Ayrıca kullanım kalitesi yönünden ambalajlama iki ana gruba ayrılarak bazı özel noktaların düşünülmesi gerekir.

1. Mamul Ambalajı: Fabrikadan çıkışları ile kullanılmaları arasında çok uzun süre geçmeyen mamul ya da ünitelerin ambalajlanmasında, bu sürenin kısalığı dikkate alınmalıdır. Bir otomobilin fabrikadan çıkışı ile alıcı eline geçmesi arasında çok fazla zaman geçmez. Bir diesel-generatör grubu için de aynı şey söylenebilir. Gıda maddelerinde de bu süre kısa kabul edilir. Bu tür mamullerin ambalajında, teslim kalitesini bozan faktörlerin ve özellikle çevre

koşullarının etkisi kısa süreli sayılabilir ve bu nokta ambalaj kalite ve kontrolunda dikkate alınmalıdır.

2. Yedek Parça Ambalajı: Teslim kalitesinin bozulmasına neden olan faktörlerle, yedek parça gibi mamuller zaman zaman karşı karşıya gelirler. Depolarda uzun bekleme süreleri nedeniyle özellikle çevre ve depolama koşulları, bu mamullerin kalitesini çok daha olumsuz biçimde etkiler. 1950 model otomobillere ait yedek parçaları bugün bile depolarda bulmak mümkündür. Bu parçaların bugün kullanılmaları anında ambalajlarından çıkarıldıklarında, imal edildikleri zamanki kalite özelliklerini korumuş olmalarını istemek normaldir. Bu ise ambalajlamada kalite ve kalite kontrolunun önemini ortaya koyar. Ayrıca koruyucu ambalajlama ve ilgili kalite kontrolü masrafları, teslim kalitesinin bozulmuş olması halindeki zararlar dikkate alındığında hayli küçük kalır. Bu nedenlerle, yedek parçaların uzun bekleme sürelerinin kalite özelliklerine etkileri ve bunların ambalajda dikkate alınması çok önemlidir.

İki grup arasında yukarıda değinilen ana farklar gözönünde tutularak koruyucu ambalajlamada kalite yönünden sıralanan şu noktalar analiz edilir ve belirlenir.

1. Taşıma, depolama ve çevre koşullarının belirlenmesi,
2. Ambalajlamadan önce yapılacak temizleme işlemlerinde kullanılan maddelerin kalite özelliklerine zararlı etkilerinin olup olmadığı,
3. Temizleme metotlarının kalite özelliklerine zararlı etkileri,

4. Temizleme işlemlerinin kalite kontrolü yöntemleri,  
5. Koruyucu ambalajlamada kullanılan maddelerin, zamana ve bozucu faktörlere karşı kalite özelliklerini koruma yetenekleri,

6. Koruyucu ambalajlama işlemlerinin kalite kontrolü yöntemleri,

7. Temizleme ve ambalajlamada, kalite muayene cihazlarının belirlenmesi,

8. Koruyucu ambalajlamanın biçimi ve kullanılacak malzemeler için alıcının özel istekleri ve bunların teknik gereklerle bağdaştırılması.

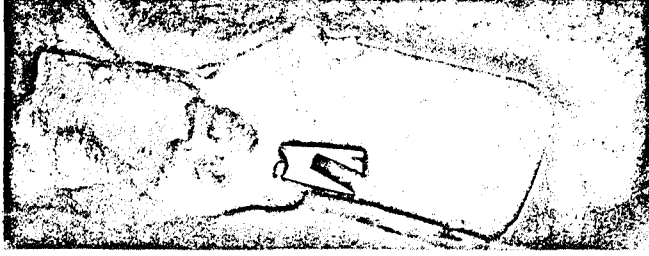
Sayılan bu ana konularda yapılan çalışmalarla birlikte, yeni mamul kalite sistem planının bir parçası olarak koruyucu ambalajlama kalite kontrolü planlaması da tamamlanır.

#### Yükleme ve Taşıma

Bu başlık altında, yükleme, taşıma, boşaltma ve depolama gibi faaliyetler toplanmıştır. Bu geniş anlamda her yükleme ve taşıma, kalite özelliklerine olumsuz etkileyen gizli bir hasar kaynağıdır. Daha önce üzerinde durulan koruyucu ambalajlamanın, taşıma ile yakın ilişkisi vardır ve bir noktada ambalajlama, taşımanın kalite özelliklerine olumsuz etkilerini en az düzeye indirmeyi sağlayan çarelerden biridir. Yükleme ve boşaltmalarda daha çok, darbe gibi faktörler kalite özelliklerini etkiler. Özellikle gemi ile taşımalarda sıcaklık, nem ve titreşim gibi faktörler etkili olur. Depolamada ise en çok zaman ve depola-

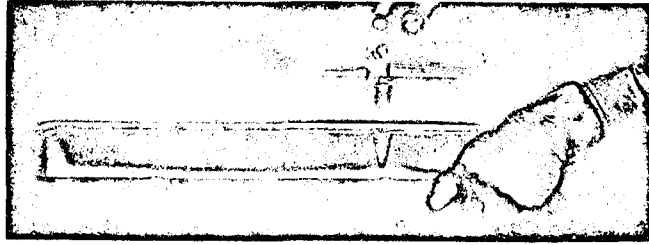
### YERİNE MONTAJ TALİMATI

Siz en iyi contaları yerine montaj ediyorsunuz. Bunlar, ayrıntılı araştırma ve hassas imalat sonucu yapılmıştır. Fakat hiç bir conta, onun yerine montajından daha iyi değildir.



#### 1. YÜZEYLERDEN YABANCI MADDELERİ TEMİZLEYİN

Her çeşit yabancı parçacıkların birikmesi, yağ sızıntısına neden olan kanalları oluşturabilir.



#### 2. KENARLARI DÜZELTİN

Kapağı gözle ya da başka bir metod kontrol edin. Gerekirse düzeltin. Fazla eğrilmiş kapaklar değiştirilmelidir.

Şekil:26. Yerine Montaj Talimatı

Önem, ŞEKİL 26'da gösterilen yerine kurma talimatınının baş kısmında çok öz olarak belirtilmiştir(41). Bu talimatta, ayrıntılara geçilmeden önce, firma kendi contasının iyi bir araştırma ve imalat sonucu olduğunu reklam etmiş, ancak uygun olarak yerine takılmadığında conta kalitesinin bir değeri olamayacağını belirtmiştir. Bu, yerine montaj ve talimatlara uymanın kalite üzerindeki etki derecesini açık olarak gösterir.

Yukarıda değinilen nedenlerle, yeni mamul kalite ve

(41) Bu yerine montaj talimatı, PEL-PRO INCORPORATED/SKOKIE, ILL., U.S.A., firmasının conta takımı ambalajı içersinden alınmıştır.

kalite kontrolu ile yerine kurma arasındaki ilişkilerin, dizayn aşamasından başlayarak dikkate alınması, yerine kurma talimatları ve uygulamayı da kapsayacak biçimde belirlenmesi ve gerçekleştirilmesi, yeni mamul kalite kontrolünün en önemli çabaları arasındadır. Bu çabalar, üç temel alanda toplanabilir.

1. Mamul ile kurulacağı yerin çevre ve çalışma koşulları arasındaki ilişkilerin belirlenmesi ve bunların en iyi biçimde gerçekleştirilmesi. Özellikle sıcaklık, nem, titreşim ve toz gibi faktörlerin göz önüne alınması.

2. Mamulün yerine kurulmasında oturacağı temel özelliklerinin, yerine kurma teknik talimatlarının, ayar ve kontrol yöntemlerinin belirlenmesi.

3. Ana mamul ile birlikte çalışacak yardımcı elemanların özelliklerinin belirlenmesi. Yardımcı elemanlara örnek olarak, su pompası, yağ pompası, boru bağlantıları, buhar üreticileri, hatta kullanılacak elektrik ve su özellikleri gösterilebilir.

İşte bir yeni mamulde, yerine kurma ile ilgili konularda, bütün ayrıntılarıyla kalite özelliklerinin belirlenmesi, gerekli toleranslarla montaj ve detay resimlerinin yapılması, kontrol yöntemleri ve ayar değerleri ile teknik talimatların hazırlanarak basılı hale getirilmesinde kaliteye yönelik taraflar, yeni mamul kalite kontrolünün sorumluluğundadır.

### Çalıştırma

Kullanım kalitesinde bir diğer önemli faktör de mamulün

alıcı elinde iken bilhassa ilk dönemlerinde talimatlara uygun biçimde çalıştırılması, işletmesidir. Söz gelişi, yeni bir otomobilin kalite özellikleri ne kadar yüksek olursa olsun, motor daha açılmadan aşırı hız ve yükleme, soğuk havada çalıştırılır çalıştırılmaz hemen motoru yükleme ya da sürekli olarak ikinci vitesle kalkma gibi talimatlara uymayan kötü bir çalıştırma karşısında, mamulün iyi kalitesi hiç bir anlam taşımaz. Bu nedenle, yeni mamulün kalite özelliklerini sürdürebilmek, çalıştırma koşullarının belirlenmesi ve gerçekleştirilmesine bağlıdır. Bunun başarılması için mamul ile ilgili çalıştırma talimatları yazılı olarak hazırlanıp dağıtılır. Bu talimatlarda, mamulün özelliğine göre çeşitli ayrıntılı bilgilerin yanı sıra, çalıştırmada dikkat edilecek hususların ve yapılacak kontrolların bir listesi de verilir. Özellikle, karmaşık çalıştırma yöntemlerine sahip yeni mamullerün belirli bir süre, imalatçı firma tarafından çalıştırılması ve denetlenmesi de kullanım kalitesini emniyet altına alıcı bir çaredir.

### Bakım

Kullanım kalitesinde en önemli faktörlerden biri de bakımdır. Çok az mamul hiç bakıma ihtiyaç göstermeden kalite özelliklerini koruyabilir ve fonksiyonlarını yerine getirebilir. Bir mamulün verimli çalışması bütün parçalarının verimli çalışmasına bağlıdır. Parçalar, zamanla aşınırlar, bozulurlar ya da kalite özelliklerini kaybederler. Bu, mamul güvenilirliğini azalttığı gibi faydalı ömrü de kısaltır. Bakım iki ana hedefe yöneliktir.



1. Mamulün faydalı ömründeki arıza periyotlarını uzatmak, kontrol altına almak ya da faydalı ömrü uzatmak yapılan bakımdır. Buna, koruyucu bakım denir ve belirli periyotlarda yapılır. Yağlama, basit ayarlar ve kontroller gibi küçük koruyucu bakımlar mamulü kullanan işçi tarafından yapılabilir. Önemli noktaları kapsayan koruyucu bakım ise büyük bakım olarak nitelenir ve bunun işletici ya da imalatçı firmanın yetkilileri tarafından yapılması ya da denetimi uygun olur.

2. Mamulün arıza yapması halinde onarılması ya da belirli periyotlardaki yenileştirme faaliyetleridir. Genellikle arıza yapmış ve kalite özelliklerini kısmen ya da tamamen kaybetmiş parçaların değiştirilmesini kapsar.

Bir yeni mamulün bakımı ile ilgili yapılan çalışmalarda, aşağıda sıralanan önemli noktalarda yeni mamul kalite kontrolü kendi yönünden katkıda bulunmalıdır(42).

1. Bakım programının kapsamının belirlenmesi, yani küçük koruyucu bakımlar, büyük bakımlar ve onarım işlemleri gibi,

2. Arıza olasılığını düşürecek ve maliyeti minimum yapacak bakım periyotlarının belirlenmesi,

3. Bakım çalışmalarının nerede ve nasıl yapılacağıının belirlenmesi,

4. Yedek parça stok hacmi,

---

(42) Wild Ray, The Techniques of Production Management, London: Holt, Rinehart and Winston, 1971, s. 12

5. Bakım personelinin özellikleri ve eğitilmesi,
6. Bu hususlarda bilgi toplanması ve bunların kullanma yöntemleri.

Böylece, yeni mamule ilişkin, bakım-kalite özellikleri analizleri yapılarak optimum neticeleri elde etmeye yardımcı bakım talimatları ve tüm ayrıntılarıyla belirlenir ve genellikle bakım ve onarım yöntemleri, el kitaplarında basılı olarak toplanır. Bu çalışmaların yapılmasında ve bakım personelinin yetiştirilmesinde yeni mamul kalite kontrolü, kaliteli fonksiyonlardan birisidir.

#### Kalite Bilgi İletişim Sistemi

Bu günkü sanayi hayatının başta gelen amaçlarından birisi de, mamul kalite özelliklerinin iyileştirilmesidir. Sürdürülen bu iyileştirme çabalarında ve erişilen düzeyde, modern dizayn tekniklerinin, geliştirilmiş tezgahların, malzeme bilgisindeki gelişmelerin ve modern imalat teknolojilerinin katkısı büyüktür. Ancak bunların yanı sıra, amacı karşılayabilen, iyi, ayrıca aşırı derecede maliyeti yüksek olmayan mamullerin, geliştirilip pazara sürülmelerinde, etkili bir kalite bilgi iletişim sisteminin kurulması ve yürütülmesinin de rolü büyüktür(43).

Yeni mamul kalite kontrolü tekniği icersinde ele alınan, kalite bilgi iletişim sisteminin başarılı olabilmesi için, şu dört temel fonksiyonun yerine getirilmesi gerekir.

---

(43) İngilizce, Quality Information System karşılığı olarak, kalite bilgi iletişim sistemi kullanılmıştır.

1. Yeni mamul dizaynı için bilgi iletişimi,
2. Dizayn sonuçlarına ait verilerin sağlanması,
3. Bu verilerin geri beslenmesi ve analiz edilmesi,
4. Bu analiz sonuçlarına göre, gerekiyorsa düzeltici çabaların yapılması,

Sayılan bu fonksiyonları yerine getirebilecek, kalite bilgi iletişim çabaları aşağıdaki başlıklar altında toplanarak incelenmiştir.

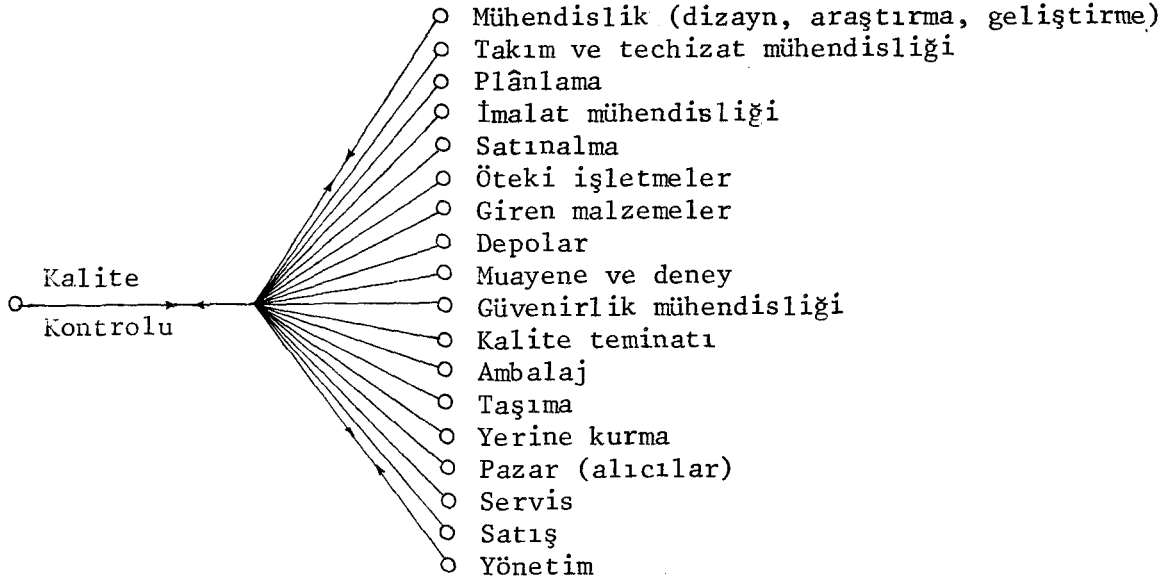
#### Mamul Dizaynı İçin Bilgi İletişimi

Yeni bir mamulün dizaynı, yalnızca dizayn bürosunun duvarları arasındaki koşullara ya da dizayn mühendisinin görüşlerine göre yapılamaz. Mamul kalitesini etkileyen çeşitli alanların görüşleri ve gerekleri de dikkate alınarak geliştirilen ve dizayn edilen bir mamul ancak doyurucu olabilir. Bu nedenle, yeni mamul düşüncesinin doğuşuyla başlayan ve dizaynın çeşitli aşamalardan geçerek kesin biçimini alıncaya kadar, çeşitli alanlar arasında bir bilgi iletişim ağının kurulması ve çalıştırılması gerekir. Yeni mamulü geliştirip imal edecek işletmenin kendi içindeki ve dışındaki bu alanlarla kalite kontrolü arasındaki bilgi iletişim ağı, ŞEKİL 27'de gösterilmiştir(44).

Böyle bir iletişim ağına göre kurulan ve yürütülen bilgi iletişimi ile çeşitli alanların kalite özellikleri ile ilgili ihtiyaçları ve gereklerine ait veriler, dizayn mühendisliğinin verileriyle birleştirilir. Böylece çeşitli

---

(44) Robertson, s. 8



Şekil:27. Çeşitli Alanlar Arası Bilgi İletişim Ağı

faktörler dikkate alınmış olur ve bu faktörler arasında optimum dengeyi kurabilen kalite özelliklerine sahip yeni mamulün dizaynına olanak sağlanır.

#### Muayene ve Deney Cihazlarının Geliştirilmesi

Dizaynın çeşitli aşamalarında teorik çalışmalar ve hesaplamalar yapılır. Bunlara göre mamulün, malzemelerine, parçalarına ve bütününe ait ayrıntılı kalite özellikleri belirlenmeye ve mamul biçimlendirilmeye başlar. Ancak yapılan bu teorik çalışmaların ve hesaplamaların ölçme ve deney yoluyla da desteklenmesi, gerçekçi bir çözüme ulaşmak için çok kez bir zorundur. Ayrıca dizayn için bazı bilgiler, yalnızca ölçme ve deney yoluyla sağlanabilir.

Deneme imalatından elde edilen ilk mamul örneklerinin kalite özellikleri yönünden değerlendirilmesi ya da alıcıya hatasız mamullerin gönderilmesi için bazı ölçme, muayene ve deneylerin yapılması gerekir. Başka deyişle, dizayn ya da imalat sonuçlarına ait verilerin sağlanması, bunun için de ölçme ve deney cihazlarının kullanılması gerekir.

Yukarıda kısaca değinilen ana nedenlerle, ölçme, muayene, deney ve otomatik kontrol cihazları kalite bilgi iletişim sisteminin bir parçasıdır ve bunların geliştirilmeleri bu sistem içersinde düşünölmelidir. Bu cihazların geliştirme programları iki ana amaca yöneliktir:

1. Genel geliştirme programları. İşletmede kullanılan ölçme, muayene ve deney cihazlarının geliştirilmesi için yapılan sürekli araştırma ve geliştirme çabalarını kapsar. Bu programlar işletmedeki herhangi özel bir mamule yönelik değildir.

2. Özel geliştirme programları. İşletmedeki bir kaç mamul ya da özellikle yeni mamul için bilgi iletişim sisteminde kullanılan ölçme, muayene ve deney cihazlarının geliştirilmesi için yapılan çabaları kapsar.

Genel geliştirme programlarından yeni bir mamulün bilgi iletişim sisteminin programlanmasında yararlanılır. Ya da, yeni bir mamul için kurulacak bilgi iletişim sistemi ve buna ait cihazlar, imalatı sürdürölen öteki mamuller için de kullanılabilir.

Yeni mamul için bilgi iletişim sisteminin kurulması

ve cihazların geliştirilmesi programı, yeni mamul geliştirme programına paralel biçimde yürütülmelidir. Böylece, sistemde yer alacak cihazlar işletme içersinde imal edilecekse, bunların dizayn çalışmaları, prototip imalatı ve denemeleri gibi çalışmalar ile yeni mamul geliştirme aşamaları arasında uyum sağlanmış olur. Bu cihazlar öteki işletmelerden satın alınacak ise, kalite özelliklerinin belirlenmesi, şartnamelerin hazırlanması, sipariş ve satınalma işlemleri, yeni mamul geliştirme programına uygun biçimde yürütülmelidir. Yeni mamul geliştirme ve yeni mamul için kalite bilgi iletişim sistemi cihazlarına geliştirme programları arasındaki bu ilişki şematik olarak, ŞEKİL. 28'de gösterilmiştir (45).

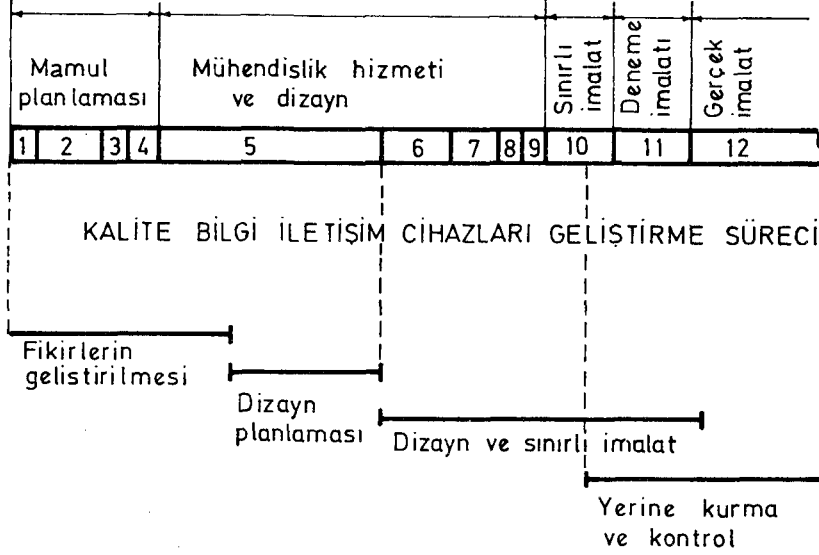
#### Verilerin Geri Beslenmesi ve Analizi

Yeni mamul geliştirmenin çeşitli aşamalarında belirlenen ve gerçekleştirilen kalite özellikleri ile amaçlanan kalite özelliklerinin ne derece uyum gösterdiğinin zaman zaman değerlendirilmesi gerekir. Dizayn aşamasında yapılan çeşitli ölçmeler, prototip imali ve deneyleri, deneme imalatı örneklerinin denenmesi gibi cabalar buna örnektir. Ayrıca yeni mamulün imalatı ve kullanımında da, kalite özellikleri çeşitli yönlerden ölçülür ve denenir. Böylece, çeşitli aşamalarda yeni mamulün kalite özelliklerinin, ölçülmesi, denenmesi ya da değerlendirilmesi sonucu veriler elde edilir. Bu verilerin, yeni mamul kalite özelliklerinin iyileş-

---

(45) Şekil, Feigenbaum, s. 198'den alınmıştır.

MAMUL GELİŞTİRME SÜRECİ



- |                              |   |
|------------------------------|---|
| 1 - Mamul geliştirme talebi, | 7 - Yeniden gözden geçirme ve son öneriler, |
| 2 - Yeniden gözden geçirme,  | 8 - Yönetimin onayı,                        |
| 3 - Yönetimce geçici onay,   | 9 - Son resimler,                           |
| 4 - Geliştirme izni onayı,   | 10 - Sınırlı imalat izni,                   |
| 5 - Ön dizayn,               | 11 - Deneme imalatı,                        |
| 6 - Prototip imali           | 12 - Gerçek imalat,                         |

Şekil:28. Yeni Mamul ve Bilgi İletişim Cihazları Geliştirme Süreçleri Arasındaki İlişki.

tirilmesi ya da yeterliliğe karar alınmasında kullanılması için, ilgili alanlara geri beslenmesi ve analizi gerekir.

Daha önce, ŞEKİL 27'de gösterilen bilgi iletişim alanları, aynı zamanda geri besleme alanlarıdır. Bu alanlardan her biri, bir başka alan için geri beslenecek bilgileri topladığı gibi, kendisinde öteki alanlardan geri beslenebilir. Böylece, işletme içi ve dışı çeşitli alanlar arasında bir geri besleme ağından da söz etme olanağı vardır. Ancak, yeni mamul kalitesine ilişkin geri besleme özellikle dizayn,

imalat ve kullanım kalitelerine yönelik ve yoğun biçimdedir.

Dizayn kalitesine yönelik geri besleme genellikle araştırma, geliştirme ve dizayn bölümlerine yapılır. Geri beslenen bilgiler dizayn, imalat ve kullanım aşamalarından gelebilir. Ayrıca bu veriler, işletme içersindeki bölümlerden, alıcılardan, servislerden, yükleme ve boşaltmadan ya da satıcılardan yani, geri besleme alanlarının tümünden gelebilir. Gene bu veriler, ölçme ve deneylere dayalı rakamsal bilgiler olduğu kadar, duyularla algılanabilen cinsten ya da psikolojik kökenli olabilir. Ne tür olursa olsun, geri beslenen bu veriler değerlidir ve bunların analizleri ile yeni mamul dizayn kalite özelliklerinin değerlendirilmesine olanak sağlanır. Dizayn kalitesine yönelik geri beslemenin amacı, yeni mamul dizayn kalitesinin yeterliliğini belirlemek ya da analizler yaparak dizayn kalitesini düzeltici çabalara girişmektir.

İmalat kalitesine yönelik geri besleme genellikle, imalat mühendisliği, takım-tehizat mühendisliği, satınalma ve imalat kontrol mühendisliği gibi imalata doğrudan etkili bölümlere yapılır. Dizayn kalitesine yönelik geri besleme için değinilen öteki konular aynıdır. Ancak amaç, geri beslenen verilerin analizleri ile imalat çabalarının yeterliliğini belirlemek ya da düzeltici çabalarla, dizayn kalitesine tam uyumu sağlayan imalatı gerçekleştirmeye yardımcı olmaktır.

Kullanım kalitesine yönelik geri besleme için söylene-



cekler, yukarıda değinilen noktalara büyük benzerlik gösterir. Geri beslenen veriler işletmenin çeşitli bölümlerini ilgilendirir. Amaç, kullanım kalitesinin yeterliliğini belirlemek ya da kullanım kalitesini etkileyen, ambalajlama, yükleme, taşıma, boşaltma, yerine kurma, çalıştırma, bakım ve onarım gibi fonksiyonlarda iyileştirmeler yaparak, en üst düzeyde bir kullanım kalitesi gerçekleştirmektir.

### Düzeltilici Çabalar

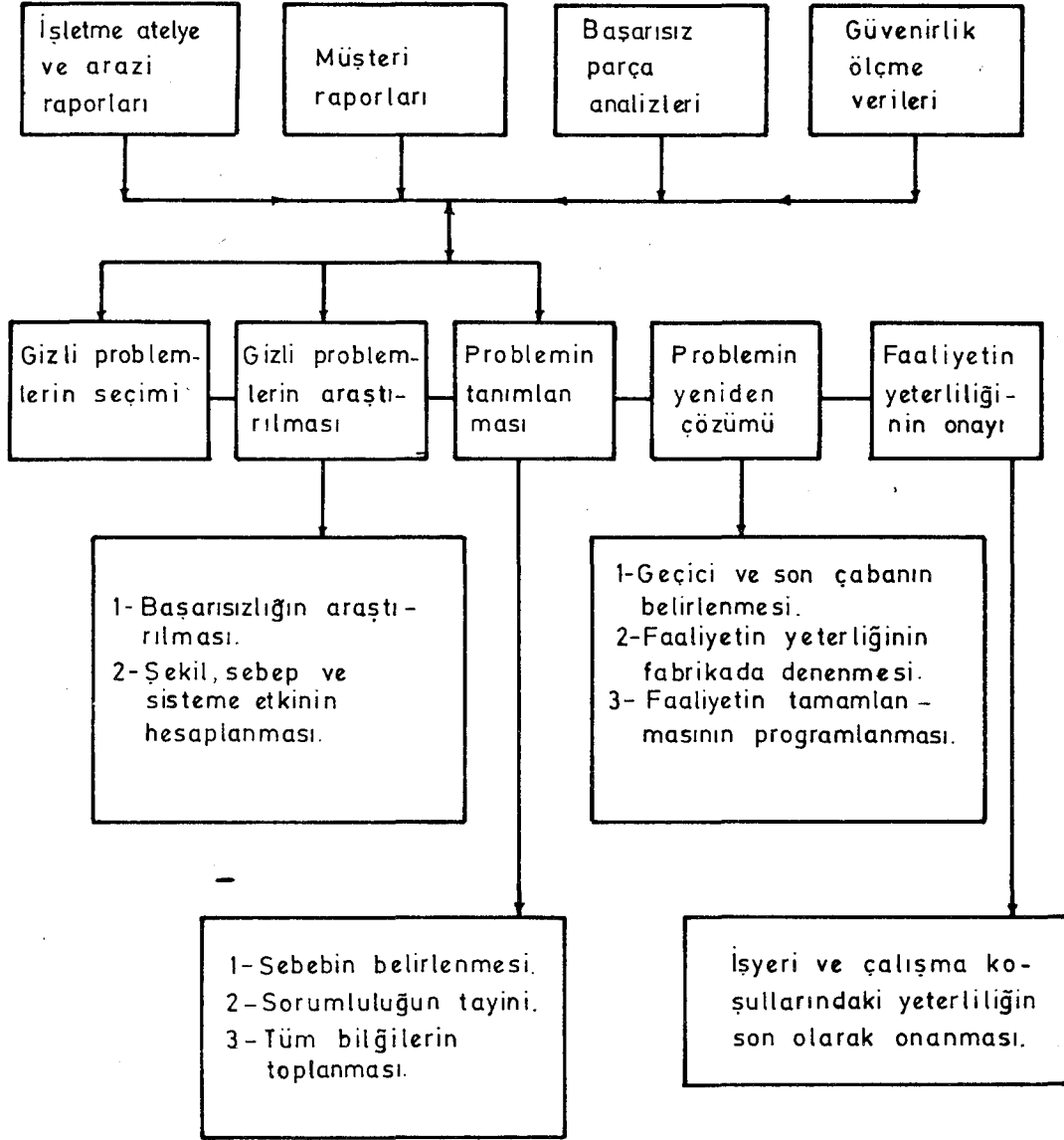
Kalite bilgi iletişim sisteminde geri besleme, bir amaç değil araçtır. Yapılan faaliyetin, belirlenen limitler içersinde olup olmadığının karara bağlanmasında, geri beslenen verilerin analizinden yararlanılır. Bu nedenle etkili bir bilgi iletişim sisteminin son halkası, limitler dışına çıkılma olasılığının belirmesi ya da çıkılması durumunda yapılması gerekli düzeltici faaliyetlerin modelinin kurulması ile tamamlanır. Yeni mamul kalitesine ilişkin yapılan her faaliyet için geri besleme ve düzeltici çabaların programlanma olanağı vardır. Ancak bu konuda ayrıntılara girilmeyip, geri besleme ve düzeltici çabalar için, ŞEKİL 29'da görülen oldukça genel bir model verilmele yetinilmiştir(46). Bu model, uygun düzenlemeler yapılarak, çeşitli faaliyetler için kullanılabilir.

### Kontrol Sistemleri

Görüldüğü gibi, etkili bir kalite bilgi iletişim sis-

---

(46) Juran, s. 153



Şekil:29. Geri Besleme ve Düzeltici Caba Modeli

temi yalnızca, bir ölçme ya da geri besleme değildir. Etkili bir iletişim sisteminde, bir faaliyetin yapılması için verileri toplama, faaliyetin sonuçlarına ilişkin verileri sağlama, bunları geri besliyerek analiz etme ve gerekli düzeltici çabaları yapma gibi dört temel fonksiyon

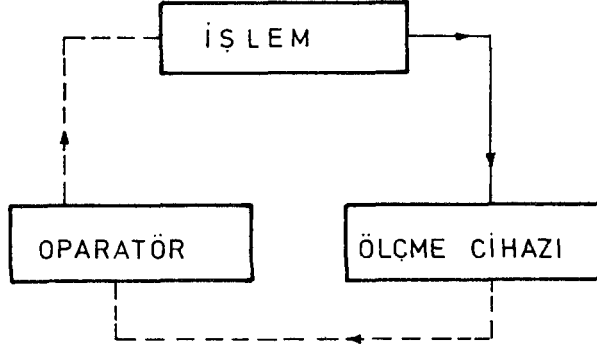
olmalıdır. Yeni mamul kalite başarısını sağlamada, hemen her türlü faaliyet için böyle bir bilgi iletişim sistemi kurma ve yürütme olanağı vardır. Ancak, özellikle tezgah ve işleme dayalı imalat ve imalatın kontrolü için bilgi iletişim sistemi, genellikle kontrol sistemi olarak adlandırılır ve bazı özellikler gösterir.

İmalat kalite düzeyini yükseltmek, hatalı imalat sayısını azaltmak gibi nedenlerle yeni mamulün imalinde kullanılacak tezgah ve işlemler için etkili bir kontrol sisteminin kurulmasında yeni mamul kalite kontrolünün katkısı büyüktür. Bu nedenle aşağıda, açık devre ve kapalı devre kontrol sistemleri ile bu konularda önemli noktalar incelenmiştir(47).

1. Açık Devre Kontrol Sistemi: Bir tezgah ya da işlem için kurulan açık devre kontrol sisteminin en belirgin özelliği, referans değerlerine göre ayarlamamanın elle yapılmasıdır. ŞEKİL 30'da bir işleme ait en basit bir açık devre kontrol sistemi gösterilmiştir. Ölçme, elle kullanılan ya da otomatik işleyen bir cihazla yapılabilir. Ancak işleme, ölçme cihazı arasındaki bağlantı operatör ya da muayeneci tarafından sağlanır. Ölçme sonuçlarının analizi, karar alma ve

---

(47) Kontrol modelleri hakkında daha ayrıntılı bilgi için bkz.: Mehmet Şahin, "Üretim Yönetiminde Kontrol Modelleri Kestirme ve Geri Bildirim", E.İ.T.İ.Akademisi Dergisi, Clit : XIII, sayı: 2, Haziran 1977, s.116



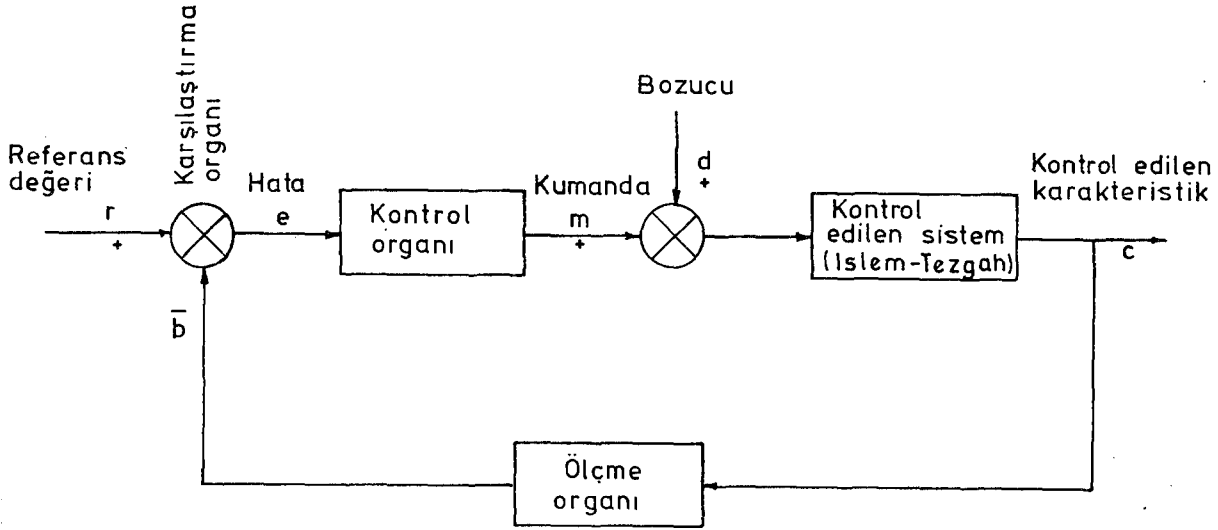
Şekil:30. Açık Devre Kontrol Sistemi

ve düzeltici faaliyetler gene operatör aracılığıyla işleme iletilir.

2. Kapalı Devre Kontrol Sistemi: Kapalı devre kontrol sisteminde, kalite bilgi iletişim sisteminin tüm fonksiyonları otomatik olarak yapılması amaçlanır. ŞEKİL 31'de kapalı devre kontrol sistemi blok diyagramı gösterilmiştir(48). Sistemin çalışması şöyledir: İşlemden çıkışta, kontrol edilecek özellik, ölçme cihazı ile ölçülür. Ölçmeden sağlanan veriler, karşılaştırma organına geri beslenir. Burada referans değeri (belirlenmiş kalite özelliği, tolerans gibi) ile, ölçülen değer arasındaki fark belirlenir. Bu fark, hata sinyali olarak ( $e=r-b$ ), karar organının (kumanda merkezi) girişine gönderilir. Amac, sistemdeki hatanın ortadan kaldırılması ya da kabul sınırları içer-

---

(48) Talha Dini bütün, "Otomatik Kontrol Sistemlerinde Kontrol Organının Ayarı", Makina ve Teknik Dergisi, Eylül 1976, No.1, P.K.20, Teknik Üniversite-İstanbul, s. 37



Şekil:31. Kapalı Devre Kontrol Sistemi Blok Diyagramı.

sine alınmasıdır. Karar organının çıkış sinyali, hatayı azaltacak ve kontrol edilen sisteme (işlem) kumanda edecek biçimde olmalıdır. Sistemi etkileyen dış bozucu etkiler de (d) var olabilir. Kapalı devre kontrol sistemiyle yapılan düzeltici faaliyetler aynı süreç ile kontrol edilebilir.

Kalite bilgi iletişim sisteminin temel fonksiyonları ve uygulamada bunların yürütülmesi için kontrol sistemleri kurulurken, çeşitli kriterlere göre seçim yapılması gerekir. Herhangi bir faaliyet için böyle bir sistem kurulurken dikkate alınacak kriterlerin başlıcaları şunlardır.

1. Faaliyetin Türü: Hemen her türlü faaliyet için kalite bilgi iletişim sistemi ve kontrol mekanizması kurulabilir. Ancak faaliyette, ölçülebilen referans değerlerinin

ve nümerik sonuçların olması, tam kontrollu bir sistem kurmak için daha elverişlidir. Bu nedenle de özellikle imalat faaliyetleri, tüm bilgi iletişim fonksiyonlarının yüksek derecede otomatik kontrol ile yürütülmesine daha yatkındırlar.

2. Ekonomi: Otomatikleşmeye giden sistemler genellikle elle yürütülen sistemlere bakarak daha pahalıdırlar. Bu nedenle fonksiyonların otomatik yapılması ya da elle yürütülmeleri karşılaştırılırken, bunların maliyetleri arasında denge kuracak biçimde analizler yapılmalıdır. Daha önce örnek olarak verilen açık ve kapalı devre kontrol sistemleri ekstrem uçlar olup, yapılan ekonomik analizlere göre bunların arasında yer alan sistemler de seçilebilir. Ekonomi, sistem kurmada en başta gelen kriterdir.

3. İstihdam Politikası: Öteki konularda da olduğu gibi adam-makina oranı sistem kurmada dikkate alınmalıdır. İşletmenin fazla işçi kullanma gibi bir politikası varsa daha az otomatik kontrol sistemlerine doğru gidilmelidir.

4. Mamul Türü: Mamulün kalite özellikleri çok hassas toleransları gerektirebilir. Bunları işleyecek tezgah yetenekleri bu toleranslara çok yakın olabilir. Bu durumda, tezgah ya da işlemin, işleme özelliği çok yüksek ölçüde dengeli olmalı ya da koşulların değişmesi sonucu ortaya çıkan sapmaların hemen ayarlanmasını sağlayacak kapalı devre kontrol sistemleri tercih edilmelidir.

5. İşlem özelliği: Yüksek hızlı işlemlerin kontrol

sisteminde insan kullanılması, pek çok hatalı parçanın imaline neden olur. Çünkü insanın gözlem yapma, karar alma ve düzeltici faaliyetleri yapma hızı sınırlıdır. Bu nedenle yüksek hızlı işlemlerde kapalı devre kontrol sistemlerine kayılmalıdır.

6. Sağlık nedenleri: Yüksek ısı ve radyasyon gibi tehlikelerin söz konusu olduğu işlemlerde, yalnızca kontrol görevlisi personel değil, çalışan işçi de bu tehlikeli bölgelerde bulunmamalıdır. Bu nedenlerle, en yüksek derecede tam kapalı kontrol sistemlerine gidilmelidir.

#### Kalite Ekonomisi

Özellikle tüketim mallarında tüketici, kalitenin ayrıntılı teknik yönleriyle ilgilenmez. Tüketicinin kalite değerlendirmesinde daha çok, malın kullanım için uygunluğu ve insan duyularıyla algılanan yönleri rol oynar. Ayrıca bu değerlendirilmede tüketicinin alım gücü, en etkili faktördür.

Benzer biçimde, genellikle tüketim pazarlarına mal sunan imalat işletmelerinin üst yöneticilerine de kalite, daha çok ekonomik yönleri ağır basan bir iş problemi gibi gözüktür. Bu nedenle, yeni mamulün kalitesine ilişkin, teknik, dizayn ya da istatistiksel problemler, üst yöneticiler için, ikinci, üçüncü, bazen de daha geri planlarda ilgilendikleri konulardır.

Yukarıda kısaca değinilen nedenlerle, kalite ekonomisi, yeni mamul geliştirme çabalarının tamamında etkili bir faktör olarak dikkate alınmalıdır. Ancak bu yolla, tüketicinin alım gücü sınırları içersinde ve onun kalite isteklerini en

iyi biçimde karşılayabilen, aynı zamanda işletmeye en üst düzeyde kâr sağlayabilen kalitede mamuller geliştirilebilir. Bu başarıyı sağlayabilmede etkinliği olan yeni mamul kalite kontrolü, ekonomik analizlerle ilgili çabalarını üç temel alana yöneltir.

1. Yeni mamul kalite düzeyinin belirlenmesi,
2. Yeni mamul kalite kontrolü masraf analizi,
3. Yeni mamul kalite kontrolü düzeyinin belirlenmesi.

#### Yeni Mamul Kalite Düzeyinin Belirlenmesi

Bir yeni mamul, aynı temel fonksiyonları yerine getirecek biçimde, ancak farklı kalite düzeylerinde projelendirilip, imal edilebilir. Aynı fonksiyonel amaçlar için, pazarda çeşitli mal tiplerinin ve markaların oluşu, bunun kanıtıdır.

Kalite düzeyi, aynı fonksiyonel kullanım için mal özelliklerdeki değişimler olarak tanımlanabilir. Buna, kalite dereceleri de denebilir ve kalite dereceleri arasındaki farklar; kullanılan malzemeler, görünüm, ömür, güvenilirlik, emniyetli olma, lüks özellikleri, yerine kurma ya da bakım kolaylıkları gibi niteliklerdeki farklılardan doğar. Mercedes otomobil ile Anadolu marka otomobil, aynı fonksiyonel kullanım için olmalarına karşın, yukarıda örnek olarak sayılan niteliklerdeki farklılardan dolayı, ayrı kalite düzeylerine ya da derecelerine sahiptirler.

Yeni bir mamul geliştirilirken, bunun kalite düzeyinin ne olacağını belirlemek için yapılan çalışmalar, teknik

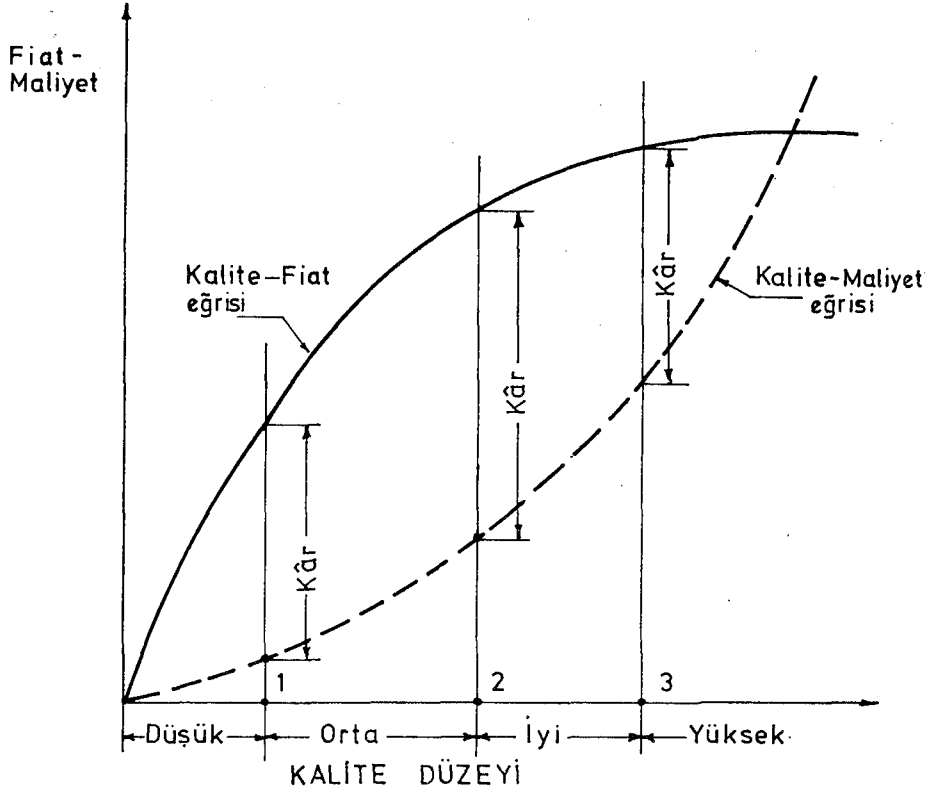


olmaktan çok ekonomik görünümlüdür. Ayrıca bu çalışmaların hedefi, bir kalite gösterisi yapmak için kalite düzeyi belirlemek değil, girilecek pazardaki alıcıların çoğunun isteklerini karşılayabilen ve onların ödemeye istekli oldukları fiyat ile maliyet arasındaki farklı maksimum yapabilen kalite düzeyini belirlemektir. Böylece, işletmeye de en yüksek kâr sağlanma olanağı doğar.

Bir yeni mamul için fiyat-maliyet arasındaki farkı maksimum yapacak kalite düzeyini belirlemek kolay değildir. Ayrıca bu konuda, yeni mamul kalite kontrolü ile işletmenin öteki fonksiyonlarının da beraber çalışmaları gerekir. Ayrıntılara girmeden kalite düzeyinin belirlenmesi için yapılan, fiyat-maliyet analizi, ŞEKİL 32' üzerinde incelenmiş ve önemli noktalara değinilmiştir.

(A) gibi bir yeni mamulün farklı kalite düzeylerine göre hazırlanan değişik projelere göre maliyetler hesaplanır. Böylece (A) mamulünün  $K_1, K_2, K_3, \dots, K_n$  gibi farklı kalite düzeylerine sahip tipleri dizayn edilmiş olur. Bunların maliyetleri ise  $m_1, m_2, m_3, \dots, m_n$  olarak hesaplanabilir. Şüphesiz bu maliyetler dizayn aşamasında yapıldığından kesin değildir. Ancak, gerektiğinde ya da istendiğinde bu maliyetleri sağlıklı biçimde hesaplamak olanağı vardır. Böylece, şekilde kesik çizgilerle gösterilen ve aynı mamulün çeşitli kalite düzeylerindeki maliyetlerini belirleyen eğri çizilebilir. Şekilden de kolayca görüldüğü gibi, kalite düzeyindeki yükselmeler, maliyet yükselmelerine neden olur.

Kalite-fiyat arasındaki ilişkilerin analizi ve fiyat



Şekil:32. Fiyat-maliyet analizi ile optimum kalite düzeyinin belirlenmesi.

eğrisinin çizilmesi oldukça zordur. Çünkü, daha dizayn aşamasında iken yeni bir mamulün çeşitli kalite düzeyleri için, muhtemel alıcıların ödemeye istekli olduğu fiyatı belirlemek daha çok subjektif verilere dayanır. Bu nedenle, kalite-fiyat eğrisi, özellikle sağlıklı pazarlama araştırmalarına dayanmayan verilere göre çizildiğinde, yanıltıcı olur. Yapılan pazarlama araştırmalarından sağlanan verilerin analizi ve hesaplamalar sonucu, (A) mamulünün çeşitli kalite düzeyleri için alıcıların ödemeye istekli olduğu,  $F_1, F_2, F_3 \dots F_n$  fiyatları bulunur ve şekilde görülen kalite-fiyat eğri-

si çizilebilir. Bu eğrinin genel karakteri, yüksek kalite düzeylerinde, alıcının daha az fiyat artışlarını kabullendiği biçimindedir.

Yukarıda değinildiği gibi, kalite-maliyet ve kalite-fiyat eğrilerine ait noktalar bulunduktan sonra, bu iki eğri çizilerek, aralarındaki maksimum farkı veren kalite düzeyi noktası aranır. Şekilde, (2) ile gösterilen bu nokta, işletmeye en yüksek kârı sağlayan kalite düzeyini belirler.

Önemli noktalarına değinilen böyle bir analizden tam kesinlik beklemek yersizdir. Kalite-fiyat ilişkileri pazarlama araştırmaları ile belirlenirken, pek çok subjektif faktör rol oynar. Ayrıca çeşitli kalite düzeyleri için maliyetlerin hesaplanmasında, özellikle endirek masrafların kesin biçimde belirlenmesi oldukça zordur. Bunların yanı sıra kalite kontrol masraflarının kısa ve uzun sürede göz önüne alınması gerekir. Karar alınırken, bu kalite düzeyi için pazar potansiyeli, yatırımların geri dönüşü gibi faktörler de dikkate alınmalıdır. Subjektif nedenler, maliyetleri etkileyen çok sayıda faktörün olması, bunların kısa ve uzun süreler için düşünülme zorunu, kalite düzeyini ekonomik analizlere göre belirleme analizlerini kesin olmaktan uzaklaştırmaktadır. Ancak, salt hayali ve kişisel yeteneklere göre karar almaya bakarak, salt kesin olmasa da bazı analiz ve hesaplamalara dayalı karar almak, her zaman akılcı bir çözümdür.

#### Yeni Mamul Kalite Kontrolü Masraf Analizi

Yeni bir mamulün geliştirilmesi ve bunun imali sürecinde, çeşitli kalite kontrolü çabaları yapılmaktadır. Şüphesiz

her çaba, bir masraf nedenidir. Yeni mamul kalite kontrolü bir sistem olarak programlanırken ve yürütülürken, etkinliğini azaltmamak, ancak en düşük masraflarla çalışmak amaç edinilmelidir. Bu amaca ulaşabilmek için yeni mamul kalite kontrolü çabalarının neden olacağı masrafların belirlenmesi ve analiz edilerek sonuçlara göre karar alınması gerekir. Aşağıda, kalite kontrolü çabalarının neden olduğu masraflar üç gruba ayrılarak incelenmiştir. Bu gruplar :

1. Önleme masrafları,
2. Değerleme masrafları,
3. Başarısızlık masraflarıdır.

#### Önleme Masrafları

Günümüz kalite kontrolü anlayışı, başlangıçta ve faaliyet süresince önlemlerin alınarak, sonucun hatasız olmasını amaç edinir. Bu nedenle yeni mamule ilişkin kalite kontrolü çabalarının bir kısmı, dizayn, imalat ve kullanım aşamalarındaki sonuçların, hatalı olmasını önleyici niteliktedir. Bu tür yeni mamul kalite kontrolü çabaları için yapılan harcamalar önleme masraflarını oluşturur. Genel olarak bunlar, aşağıdaki alt gruplar içersinde toplanabilir.

1. Kalite kontrol mühendisliği masrafları: Yeni mamulün dizayn, imalat ve kullanım aşamalarında yapılacak, faaliyetlerde, hatalı sonuçları önlemek için, malzemeler, işlemler ve mamullerle ilgili kalite kontrolü çabalarına ilişkin yöntem ve talimatların hazırlanması ve kalite sistem planlamasının kurulmasında çalışan kalite kontrolü personeline yapılan harcamalardır.

2. İşlem kontrolü masrafları: İmalat işlemleri süresince hatalı imalatı önlemek için, tezgah ve kontrol istasyonlarında yapılan kalite kontrolü faaliyetlerinde çalışan personel masraflarıdır.

3. Muayene ve deney cihazları masrafları: Bunlar, cihazların kendileri için yapılan harcamalar olmayıp, bu ölçme, deney ve kontrol cihazlarının, geliştirme ve dizayn programlarında çalışan personel için yapılan harcamalardır.

4. Kalite eğitim masrafları: Kalite kontrolü tekniklerinin öğretilmesi ve kullanılması için uygulanan eğitim programları masraflarıdır. İmalat işçisinin mesleki eğitimi için yapılan harcamalar buna dahil değildir.

5. Bakım masrafları: Hatalı imalatı önlemek için, özellikle imalatta kullanılan model, takım ve kalıp gibi teçhizatın, hassasiyetini kaybetmemesi için yapılan bakım masrafları bu kapsama girer.

6. Öteki önleme masrafları: Yukarıda sayılan faaliyetlerin dışında, önleme ile ilgili kalite kontrolü faaliyetlerinde doğrudan ya da dolaylı biçimde çalışan personel masraflarıdır.

#### Değerleme Masrafları

Genel olarak, tüm önleme çabalarına karşın, bir faaliyetin sonucunun hatasız olup olmadığını anlamak için bir değerlemenin yapılması gerekir ve bu bir masraf nedenidir. Buradaki özel anlamda, dizayn sonuçlarının ara deneylerle ve prototip deneyleriyle, satın alınan malzemelerin, imal edilen yarı mamullerin ve bitirilmiş komple mamullerin kalite

Özelliklerine ve toleranslara uygunluğunu değerlemek için, ölçme, muayene, deney ve kabul çabalarına yapılan harcamalar, değerlendirme masraflarını oluşturur. Değerleme masrafları aşağıdaki alt gruplar içersinde toplanabilir.

1. Malzeme muayene masrafları: Satın alınan malzemele-  
rin kalite özelliklerine uygunluğunu değerlemek için yapı-  
lan, muayene, deney ve laboratuvar çalışmalarındaki personel  
masraflarıdır.

2. İmalat içi kontrol masrafları: İmalat esnasında p-  
lânlanmış noktalarda, yarı mamullerin toleranslara uygun  
biçimde imal edilip edilmediklerini değerlemek için yapılan  
kontrollar ve kusurluların ayıklanmasından doğan masraflar-  
dır. İmalat işçisinin kendi işini kontrol etmesi de bu mas-  
raflara eklenir.

3. Muayene masrafları: Özellikle, bir atelyede işlemi  
biten parçaların, başka bir atelyeye gönderilmesinden önce,  
yapılan muayenelerde çalışan personel harcamalarını kapsar.

4. Muayene ve deney hazırlık masrafları: Daha çok, ma-  
mulün fonksiyonel kalite özelliklerinin değerlemesini yapa-  
bilmek için, mamul ve deney cihazlarının deneye hazırlanma-  
sı ve kurulmasında çalışan personel masraflarından oluşur.

5. Muayene ve deney masrafları: Mamulün teknik perfor-  
mansının değerlemesi için, deney personeline yapılan harca-  
malarıdır.

6. Muayene ve deney malzemeleri masrafları: Özellikle,  
büyük deney cihazları için gerekli elektrik, yağ ve buna  
benzer sarf malzemeler ile, hasarlı deneylerde kullanılan  
malzeme, yarı mamul ya da mamul harcamalarıdır.

7. Ayar ve bakım masrafları: Muayene ve deneylerde kullanılan cihazların ayar ve bakım işlemleri için yapılan harcamalardır.

#### Başarısızlık Masrafları

Tüm önleme çabalarına karşın, dizayn, imalat ya da kullanım aşamalarından gelen bazı hatalardan kaçınılamaz. Başarısızlık olarak nitelenen bu hatalar ya da bunların giderilmesi için yapılan çabalar da masraf nedenidir. Mamul, fabrika kapısından çıkıncaya kadar belirlenen hatalar için yapılan masraflara iç başarısızlık masrafları, mamulün alıcıya gönderilmesiyle başlayarak, kullanım süresince görülen hatalar için yapılan masraflara da, dış başarısızlık masrafları denir. Bu biçimde bir ayırma girmeden, başarısızlık masraflarının başlıcaları aşağıda sıralanmıştır.

1. Iskarta masrafları,
2. Kurtarma ve tamir çalışmaları masrafları,
3. Arıza arama çalışmaları masrafları,
4. Yeniden muayene ve deney masrafları,
5. Garantiden doğan ödemeler.

#### Masrafların Karşılaştırılması

Bir yeni mamul için, imalat-kalite-maliyet ilişkileri incelenirken, yeni mamul kalite kontrolü programları yapılırken, yeni mamul bütçe ve finansman çalışmaları sürdürülürken, yeni mamul kalite kontrolü masraflarının da dikkate alınması gerekir. Bu masrafların nelerden oluştuğuna, daha önce değinilmiştir. Ancak yeni mamul kalite kontrolü masraflarının yalnızca belirlenmesi fazlaca bir önem taşımaz. Bu

masrafları, bazı ölçütlere göre karşılaştırılarak, yüksek, normal ya da düşük düzeyde oldukları hakkında bir yargıya varmak ve iyileştirici çabalara girişmek çok daha önemlidir.

Masrafları karşılaştırabilmek için önce, bazı ölçütlerin, kriterlerin belirlenmesi gerekir. Bu kriterler, karşılaştırmada referans değerler olarak kullanılır. Karşılaştırmanın anlamlı olması ve sağlıklı kararlar alabilmek için mamul ve imalat türü ile işletmenin özellikleri, kriterlerin seçiminde dikkate alınmalıdır(49). Başlıca karşılaştırma ölçütleri şunlardır:

1. Direkt işçilik masrafı,
2. Atelye giriş maliyeti,
3. Atelye çıkış masrafı,
4. Fabrika çıkış maliyeti,
5. Katkı payı,
6. Eşdeğer mamul miktarı,
7. Net satışlar.

Yukarıda sıralanan karşılaştırma kriterlerinin her biri kullanılırsa da en yaygın olarak kullanılan ölçütler, işçilik masrafları, katkı payı ve net satışlardır. Bu ölçütlerle yapılan karşılaştırmalardan sağlanan oranlarla, işlemenin kendi geçmiş bilgilerine dayanarak, kalite kontrolü masraflarının düzeyi hakkında yargıya varılabilir. Ancak bu

---

(49) Masraflar ve karşılaştırma ölçütleri hakkında ayrıntılı bilgi için bkz.: Feigenbaum, s. 89-97



oranların zaman zaman öteki işletmelerin değerleriyle de kontrol edilmesi gerekir. Böylece öteki işletmelere göre kalite kontrol masraflarının karşılaştırılma olanağı doğar. TABLO 33'de çeşitli sanayi kollarında, toplam kalite kontrolü masraflarının, satışlara oranı ve masraf gruplarının toplam kalite kontrol masrafına oranları örnek olarak verilmiştir(50).

SANAYİ GRUBU	Satışların %si olarak toplam kalite kontrolü masrafı
Basit, düşük toleranslar ile çalışanlar	0,5 - 2
Normal mekanik proses kullananlar	1 - 5
Hassas iş yapan sanayiler	2 - 10
Karmaşık elektronik ve uzay sanayileri	5 - 25

KALİTE MASRAF GRUPLARI	Toplam kalite kontrolü masrafı %si
İç başarısızlıklar	25 - 40
Dış başarısızlıklar	20 - 40
Değerleme	10 - 50
Önleme	0,5 - 5

Tablo:33. Çeşitli Sanayi Kolları ve Masraf Gruplarında Kalite Kontrolü Masraf Oranları.

Masrafların yukarıda değinilen biçimde karşılaştırılmasının yanı sıra, kalite kontrolü masrafları ayrıca, çeşit-

(50) Tablo, Juran, s. 60'dan alınmıştır.

li tezgah ve imalat hatlarına göre de karşılaştırılır. Böylece, yeni mamul imalinde, kalite kontrolü masraflarını daha düşük düzeyde tutan tezgah ve imalat hattı seçimine olanak sağlanır. Kalite masraflarında tezgah ya da imalat hattının temel alındığı bir analiz örneği, TABLO 34'de verilmiştir(51). Örnekte, A ve B gibi iki imalat hattı için çeşitli kalite kontrolü masrafları hesaplanmış ve bunların ölçütlerle karşılaştırılması yapılmıştır. Bu analize göre kalite kontrolü masraflarının düşük tutulması için, yeni mamulün imalinde B imalat hattının kullanılması uygundur. Sürüp giden imalat için, A imalat hattının kullanılması gerekiyorsa, bu hattaki kalite kontrolü masraflarını düşürücü çözümler aranmalıdır.

MASRAF GRUBU	İMALAT HATTI A	İMALAT HATTI B
Önleme	% 5,0	% 10,4
Değerleme	16,2	32,0
Başarısızlık (hata)	78,0	57,6
TOPLAM	% 100	% 100
KRİTERLER		
Katkı değeri	% 11,2	% 9,2
Net satışlar	9,3	6,3
Gerçek işçilik	124,0	86,0

Tablo:34. İmalat Hatlarına Göre Masraf Analizi

(51) Tablo, Hansen, s. 379'dan alınmıştır.

### Yeni Mamul Kalite Kontrolü Düzeyinin Belirlenmesi

Kalite kontrolü çabalarının neden olduğu çeşitli masraflara daha önce değinilmiştir. Hataları, hata yapılmadan önce önlemeye yönelik kalite kontrolü çabalarının neden olduğu masraflar önleme masraflarıdır ve bu çabalar ne kadar yoğun biçimde yapılırsa önleme masrafları da o kadar yüksek olur. Faaliyetin sonucunun, ölçme, muayene ve deney gibi yöntemlerle değerlemesinin yapılması da, değerlendirme masraflarına neden olan kalite kontrolü faaliyetidir ve bu faaliyetlerin yoğun olması, değerlendirme masraflarının yüksek olmasına neden olur. Değerleme, özellikle önlemeye yönelik kalite kontrolü çabalarının azalması, başarısızlık masraflarını yükseltir. Örneğin, kontrol limitlerinin kurulmaması ve imalatın kontrol altında tutulmaması ya da hassasiyetini kaybetmiş takım ve teçhizat ile çalışılması durumunda önleme masrafları düşük olacaktır. Ancak bu durumda, kalite özellikleri ve toleransların dışına çıkan çok sayıda kusurlu mamul imalatı kaçınılmaz olduğundan, iskarta kayıpları çok olacak ya da yoğun kurtarma çalışmaları gerekecektir. Bu nedenle de başarısızlık masrafları yüksek olacaktır(52).

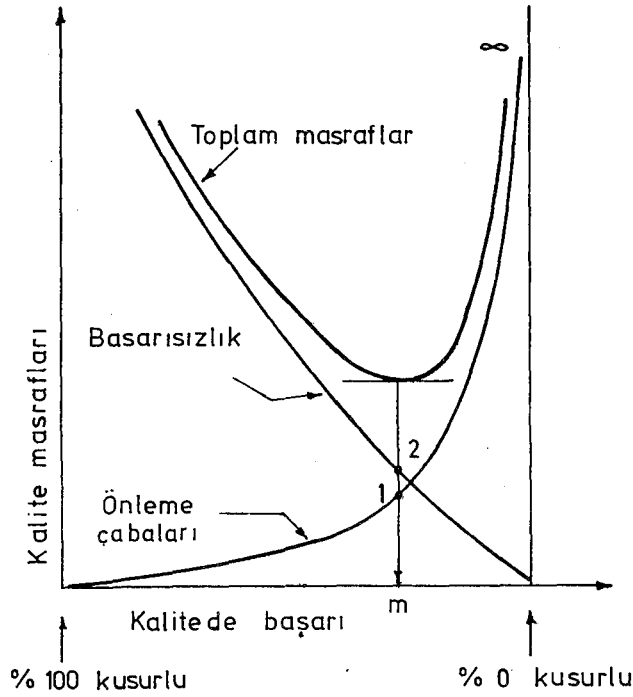
Görüldüğü gibi, önleme, değerlendirme ve başarısızlık masraflarının ve bunlarla ilgili kalite kontrolü çabalarının karşılıklı etkileri vardır. Bu etki özellikle, önleme ve ba-

---

(52) Kusurlu oranları ile maliyetler arasındaki ilişki hakkında bilgi için bkz.: Noyan Erik, "Kalite ile Maliyet Arasındaki İlişkiler", Sevk ve İdare Dergisi, Sayı 33, Mayıs-1971, s.17.

şarısızlık masrafları arasında ters yöndedir. Ayrıca, kalite kontrolü çabalarının yoğunluğu, başka bir değişle düzeyi de, bu masrafların yüksek ya da düşük olmasına neden-  
dir.

Masraf ve kalite kontrolü çabalarıyla ilgili yukarı-  
da değinilen noktalar dikkate alındığında, bir yeni mamu-  
lün kalite kontrolü planlaması yapılırken, toplam masraf-  
ları minimum yapacak biçimde kalite kontrolü çabaları dü-  
zeyinin belirlenmesi önem taşır. ŞEKİL 35'de böyle bir a-  
naliz örneği gösterilmiştir.



Şekil:35. Ekonomik Analize Göre Kalite Kontrolü Düzeyinin Belirlenmesi.

Şekilde, kalite kontrolünde başarının ölçütü olarak kusurlu yüzdesi alınmış ve yatay eksen-  
de gösterilmiştir. Önleme ve başarısızlık masrafları da kalite masrafları ola-

rak düzey ekseninde gösterilmiştir. Farklı düzeyde önleme çabaları, farklı kusurlu yüzdelerine ve farklı önleme masraflarına neden olur. Aynı biçimde, farklı önleme çabaları, farklı düzeyde başarısızlıklara dolayısıyla masraflara neden olur. Bu esaslara göre, ŞEKİL 35'deki, önleme çabaları ve başarısızlık eğrileri çizilebilir. Değerleme masrafları, önleme ve başarısızlık masraflarını etkileyen faktörler karşısında sabit kabul edilebilir. Bu nedenle, şekildeki önleme ve başarısızlık eğrilerinin toplamı olan eğri, toplam masraf eğrisini verir. Toplam masraf eğrisinin minimumuna tekabül eden (m) noktası, ekonomik yönden, optimum kusurlu yüzdesini, (1) noktası optimum önleme çabaları düzeyini, (2) noktası başarısızlığın giderilmesi çabalarının optimum düzeyini gösterir. Böyle bir analizde tam bir kesinlik olmasada, yeni mamul kalite kontrolü çabalarının planlanmasına, ekonomik yönden katkısı büyüktür.

#### Kalite Plânlaması

Bir yeni mamulün, fikir halinden başlayarak alıcı eline geçecek mamul hale gelmesi ve daha sonra izlenmesi süreci boyunca pek çok kalite kontrolü faaliyetin yapılması gerekir. Tek tek bu faaliyetler, alıcıyı tatmin edecek kalite ve uygun fiyatlar için, ayrıca işletmeye de yüksek kazançlar sağlayabilecek biçimde yönlendirilmelidir. Bu amaca ulaşabilmek için, faaliyetlerin, kendi içlerinde ya da ötekilerle olan ilişkilerinin tam belirlenmesi, unutulmuş ya da gereksiz yere tekrarlanan faaliyetlerin bulunmaması ve faaliyetlerin yapılma sıralarının zamana göre iyi seçilmiş olma-

sı gerekir. Bu gereğin yerine getirilmesinde en etkin çaba ise, planlamadır. Bu anlamdaki kalite planlaması iki temel kısımdan oluşur.

### Kalite Programlarının Yapılması

Yeni mamulün kalitesiyle ilgili her türlü faaliyetin kendi içersinde tüm ayrıntılarıyla yöntem, talimat, plan ya da programlara, bağlanmasıdır. Kuşkusuz her işletmenin kendi özelliğine göre programlama ve konu olan faaliyetler değişiklik gösterir. Ancak hemen her işletmede, aşağıda sıralanan başlıklar altında toplanabilen faaliyetler kalite programlamasına konu olur.

1. İmalat öncesi kalite planlaması: Esas olarak mamul dizaynında kaliteye ilişkin faaliyetlerin yöntemlerinin belirlenmesidir. Programlamaya konu olan başlıca faaliyetlere, kalite özelliklerinin belirlenmesi ve sınıflandırılması, kusurluların sınıflandırılması, ekonomik analizlerin yapılması örnek verilebilir. Ayrıca dizayn aşamasında kalite özelliklerinin belirlenmesine yönelik deneylerin planlaması da bu kapsam içindedir.

2. İmalat-kalite programlaması: Tezgah ve işlem kabiliyeti analiz yöntemleri, kontrol limitlerinin kurulması, imalatın dizayna uygunluğunu sağlamak için hangi kalite özelliklerinin ölçüleceği, ölçme metodları, numune hacimleri, ölçme noktaları ve personel programlaması bu kapsam içindedir. Ayrıca imalatın kontrol dışına çıkmasında yapılacak ayarlama yöntemleri de bu kapsamda düşünülür.

3. Satın alınan malzeme kalite programlaması: Satın

alınacak malzemelerin kalite gereklerinin satıcılara anlatılma yöntemleri, satıcıların teknolojik, personel ve diğer bakımlardan değerlendirilmesi, numune alma planları, ölçme metodları, kabul ve red planları, bu kapsam içersine girer.

4. Mamul ve işlem kalite değerlendirme programları: Esas olarak imalat-kalite programlarının ne derecede uyum ile gerçekleştirildiğini anlamak için yapılan faaliyetlerin değerlemesidir. Proses-kalite değerlendirme için imalatın çeşitli noktalarında dizayne uygunluğunun ölçülmesi için yapılan kabul ve red muayeneleri yöntemleri, programın bir kısmını oluşturur. Üteki kısım ise, mamullerin belirlenen fonksiyonları yerine getirilip getirmediğinin değerlendirme için yapılan fonksiyonel muayene ve deney programlarıdır.

5. Kalite bilgi iletişim sisteminin programlaması: Tüm kalite faaliyetleri arasında kalite bilgi iletişim şebekesinin kurulması, kontrol ve düzeltici faaliyet sistemlerinin kurulması ve kalite bilgi iletişim cihazlarının (ölçme, muayene ve kontrol cihazları) dizayn, imalat ya da satınalma yöntemlerinin programlanması, bu kapsam içindedir.

6. Personel programlaması: Yeni mamul kalite ve kontrol faaliyetlerinde, sürekli ya da geçici olarak çalıştırılacak kalite kontrol bölümü ve diğer bölümlere ait personel ile ilgili programlamadır. Bu programlar, bu personelin eğitimini, işe uyumunu ve istihdamını kapsar. Ancak personelin normal mesleki eğitim programları buna dahil değildir.

7. İmalat sonrası kalite programlaması: Genel olarak

kullanım kalitesi ile ilgili faaliyetlerin programlanmasıdır. Yerine kurma, bakım ve tamir işlemlerinde, kalite kontrolü yöntemleri, iş yeri deney programları ve teslim yöntemleri ile şikayetlerin karşılanması programlaması bu kapsam içindedir.

#### Kalite Sistem Planlaması

Yukarıda sayılan başlıklar altında toplanabilen yeni mamul ile ilgili kalite ve kalite kontrolü faaliyetlerinin, ayrı ayrı programlarının yapılması, kalite başarısı için yeterli değildir. Bunların birbiriyle ilişkilerinin gözönüne alınması yani, bir kalite sistemi içerisinde düşünülmeleri gerekir. İşte bu faaliyetlerin ya da programların zamana göre uygun bir sıra izlemelerini sağlama yöntemi, kalite sistem planlamasıdır. Yeni mamulde bu sıranın, yeni mamul aşamaları süreciyle zamanlanması ayrı bir önem taşır. Böyle bir planlamada sistemi oluşturan faaliyetleri ya da programları kalite kontrol mühendisliği, kalite bilgi iletişim cihazları mühendisliği ve işlem kontrol mühendisliği gruplarına ayırma yaygın bir uygulamadır. Bu gruplama, aynı zamanda sorumlulukları da göstermesi bakımından faydalıdır. Ana hatlarıyla bir kalite sistem planlaması örneği, TABLO 36'da verilmiştir(53). Örnekte mamul geliştirme aşamaları, zamanlamada esas alınmıştır. Karmaşık kalite planlamalarında, PERT metodunun bazı değişikliklerle kullanılması

---

(53) Tablo, Feigenbaum, s. 176'dan düzenlenmiştir.



masına ilişkin çalışmalar vardır(54).

### Organizasyon

Yeni bir mamulde kalite başarısı, işletme içi ve işletme dışı çeşitli çabaların katkılarıyla sağlanabilir. Bu nedenle her bir bölüm ya da fonksiyonun kendi başarısının yüksek olması arzulanmakla beraber, bu yeterli değildir. Hedef, işletmenin kalitede başarısını optimize etmek olduğuna göre bu amaca ulaşabilmek için tüm bölüm ve fonksiyonlar arasında iyi bir koordinasyonu sağlamak gerekir. Böyle bir koordinasyon ise, iyi bir yeni mamul kalite organizasyonu ile gerçekleştirilebilir.

İşletmelerin özellikleri, büyüklükleri, yeni mamulün cinsi ve imalat miktarı gibi faktörler böyle bir organizasyon için bütün ayrıntılarıyla ve her durumda kullanılabilen bir form oluşturmaya olanak vermemektedir. Ancak, ayrıntılardan çok, kalitede başarı için, organizasyon gereğinin işletmede kabul edilmesi ve uygulamaya konması ilk hedef olmalıdır. Bundan sonra işletme kendi koşullarına uygun model rahatça geliştirebilir. Bu nedenlerle aşağıda yeni mamul kalite organizasyonu, genel ilkeler ve ana çizgileriyle ele alınmıştır.

### Organizasyon İlkeleri

Yeni bir mamul geliştirmede ana kaynak, işletmenin kendi

---

(54) Virgil Rehg, "QERT", Transactions of the American Society of Quality Control, 1966, s. 107-114

KALİTE SİSTEMİ FAALİYETLERİ

Mamul Geliştirme Aşamaları		Kalite Kontrol Mühendisliği	Kalite Enformasyon Cihazları Mühendisliği	Proses Kontrol Mühendisliği
1	Mamul Planlaması	1 Yeni Dizayn Değerlemesi - Mamul özelliklerinin gözden geçirilmesi, - Kabiliyet çalışmalarına dayalı analizlere göre mamul toleransları, - Otomatik muayene ve deney için hazırlık, - Cihaz gereksinimlerini belirlemek	1 Program fikrini, problem gereksinmelerini ve analiz yaklaşımlarını geliştir.	1 İmalat Öncesi Yardım: - İmalat problemleri, proses ve personel kabiliyeti üzerinde görüşmeler
			2 Deneysel dizayn yaklaşımlarının geliştirilmesi, Gözden geçirme ve değerlendirme, programı kurma.	
2	Mühendislik Çalışmaları ve Dizayn	2 Kalite Sistem Planlaması : - Kalite özelliklerinin sınıflandırılması, - Ölçme noktalarının kararlaştırılması, - Ölçme Planlamasının geliştirilmesi	3 Mekanizma ve devrelerin denenmesi, analizler için bilgi sağlanması, Malzeme ve parçalar için karar	2 Cihaz Dizaynı Değerlemesi: - İşlem, operatör kontrolleri, bilgi gösterişleri üzerinde görüşmeler, - Kalibrasyon ve bakım problemleri
			4 Devre, parça ve yan devrelerin yerleştirme ve dizaynı	
3	Satınalma	2	5 Çizim, parça listesi, alınacak malzemeler, programı gözden geçirme	3 Fonksiyonel Onama : - Çalışma şartları altında mamulun ölçülerek kontrolü için işbirliği, - Çalıştırma talimatlarının gözden geçirilmesi - Kabiliyet çalışması yapılması
4	Deneme İmalatı		6 Prototip imali, kusur, değişiklik ve geliştirme	
5	Gerçek İmalat	3 Ölçme ve Geri Besleme - Kontrol için ölçme ve geri besleme tekniklerinin ve denetlemenin planlanması	7 Deneme imalatı değerlendirme	3
			8 Son çizimler, planlar ve talimatlar	
			9 Uygulama, maliyet analizleri ve program değerlendirme	

TABLO : 36. Mamul Geliştirme Aşamalarına Göre Kalite Sistem Planlaması.

organizasyonu ve olanaklarıdır. Ancak varolan organizasyondan en iyi biçimde yararlanmak ve bölümler arası koordinasyonu yeni mamul için sağlayabilmek, bir proje grubu kurmakla gerçekleştirilebilir. Bu proje grubunun esas görevi, bölümlerin işlerini yapmak değildir. Yani, mühendislik hizmetleri, dizayn, imalat, satınalma ya da kalite kontrol gibi faaliyetler kendi bölümleri tarafından gerçekleştirilir. Proje grubu ise, bu bölüm ve faaliyetler arasındaki ilişkiyi bir esasa bağlar, kurar, uygular ve programa uygunluğunu denetler. Böyle bir proje grubuna katılacak üyelerin ve görevlilerin belirlenmesi işletme üst yönteminin sorumluluğundadır.

Bir yeni mamul ya da mamul grupları için oluşturulan proje grubunda sürekli üye olarak şu üç bölümün elemanları bulunmalıdır.

1. Mühendislik-dizayn bölümü,
2. İmalat mühendisliği bölümü,
3. Kalite kontrol bölümü.

Yeni mamulün ve işletmenin özelliklerine göre proje grubuna katılan çeşitli bölümlerin üyeleri birden fazla ya da birer kişi olabilir. Hatta küçük işletmelerde, örneğin, imalat ve kalite kontrol fonksiyonunun tek bölüm tarafından yürütülmesi gibi durumlarda proje grubuna çeşitli fonksiyonları temsil eden tek üye de katılabilir. Büyük ve araştırma çalışmalarının yoğun olduğu işletmelerde ise bunun tersine, örneğin, araştırmaları yürüten mühendislik bölümünden ve dizayn bölümlerinden ayrı ayrı üyeler katılır.

Genellikle, sürekli proje grubunda kalite kontrol bölümü, kalite kontrol mühendisliği tarafından temsil edilir. Her ne kadar yeni mamul geliştirmede, teknik sorumluluğu, araştırma-dizayn mühendisliği yüklenirse de, yeni mamul geliştirme grubunun oluşturulması ve çalışmaların koordinasyonunu sorumluluğu, kalite kontrol bölümünün, kalite kontrol mühendisliğine verilebilir. Bu durumda yeni dizayn faaliyetlerini başaracak proje grubunun oluşturulması ve koordinasyonunu yüklenen kalite kontrol mühendisliği aynı zamanda, yeni mamul kalite kontrol programında yer alacak kalite kontrol personelinin atanmalarını da yapar.

Yeni dizayn kontrolü için, özel sorumlulukları kalite kontrol mühendisliği ünitesine devretmede bazı yollar izlenir. Bunları aşağıda kısaca değinilmiştir.

Yoğun bir araştırma ve geliştirme gerektiren yeni mamul kontrolünde özel bir atama yapılmalıdır. Böylece, yeni dizayn kontrolü bir ya da daha çok kalite kontrol mühendisini sorumluluğuna döndürür.

Bir mamul hattı ya da mamul grubuna dahil olacak yeni dizayn kontrol çalışmasının sorumluluğu, o mamul hattı ya da grubunun kalite sistemi ile uğraşan kalite kontrol mühendisine verilir.

Küçük işletmelerde yeni dizayn kontrolü sorumluluğu, tek kalite kontrol mühendisine, ya da yöneticisine, diğer yürüteceği işlerle birlikte devredilir.

Yeni dizayn kontrolünden sorumlu kalite kontrol mühendisliği bu görevini yerine getirirken, yukarıdaki koşullara

uygun biçimde, kalite bilgi iletişim mühendisliği ve işlem kontrol mühendisliği personelini de programa dahil eder.

Bunların yanı sıra proje grubu kalitede tam başarıya ulaşabilmek için, işletmenin diğer bölümlerinden de yararlanmak zorundadır. Bu nedenle ilgili bölümlerin üyeleri kısa ya da uzun sürelerde programa dahil edilirler. Ayrıca bu bölümlerin yeni mamul kalitesini gerçekleştirmede fiili olarak yapacakları işler ve organizasyonu kendi sorumluluklarındadır. Proje grubu en çok pazarlama, satınalma, ve bütçeleme bölümlerinden yararlanır.

#### Organizasyonun Çalışması

Yukarıda kısaca değinilen yeni dizayn kontrol organizasyonu kadar bunun çalışması da kalitede başarı için önemlidir. Bu nedenle bir çalışma sürecinin belirlenmesi gerekir. Ancak, her türlü yeni mamul ve işletmeye uygun kesin çizgilerle belirlenen bir çalışma süreci vermek ya da esaslarını koymak pek kolay değildir. Bununla birlikte aşağıda, işletmenin özel koşullarına göre uydurulabilecek genel bir çalışma süreci örnek olarak verilmiştir. Bu çalışma süreci şu sırayı izler:

1. Kalite kontrol mühendisliği yeni mamul girişimlerini öğrenmek için bir sistem kurar. Bu, çeşitli bölümlere ve özellikle araştırma ve dizayn bölümlerine gönderilen aylık mektup sistemi olabilir.

2. Bu mektuba karşın, yeni bir dizayn rapor edildiğinde kalite kontrol mühendisliği, ya yeni bir proje grubu oluş-

turur ya da, var olanı harekete geçirir.

3. Esas sorumluluk araştırma ve dizayn mühendisliğinde olmak kaydıyla proje grubu çalışmalarını, dizayn ilk model haline gelinceye kadar sürdürür.

4. Dizayn kaba model aşamasına gelince, kalite kontrol mühendisliği, yeni dizayn kontrolü ile ilgili geniş kapsamlı bir toplantı düzenler. Bu toplantı da proje grubu üyelerinden başka, mühendislik bölümü, imalat mühendisliği, pazarlama bölümü üyeleri ve yeni mamulün dizayn mühendisi de hazır bulunur. Bu toplantının amacı yeni dizayn ile ilgili belli ya da muhtemel sorunların ortaya konması ve çözümlerinin tartışılmasıdır. Bunun için;

Dizayn mühendisi, yeni mamulün gelişmesini, ana özelliklerini ve kritik parçaların durumunu açıklar.

İmalat mühendisi, muhtemel imalat ve montaj güçlükleri ile toleranslarla ilgili görüşlerini ortaya koyar.

Mamulün gerçek çalışma ve çevre koşulları üzerinde tartışılır.

Pazarlama ve kalite üyeleri, tüketim istekleri, satış miktarları ve fiyat üzerindeki görüşlerini açıklarlar.

Ancak, sorunlarda ve düşünülen çözümlerde pek çok, belirgin olmayan nokta vardır. Bunların açıklığa kavuşması, daha çok ve ayrıntılı teknik bilgi edinebilmek için malzemeler, parçalar ve fonksiyonlarla ilgili geniş kapsamlı bir deney programı belirlenir. Bu deney programının hazırlanması ve özellikle yürütülmesinde dizayn mühendisi, kalite kontrol mühendisi ve güvenilirlik uzmanı, ana sorumluluğu yüklenir.

nirler.

5. Bu deney programından elde edilen bilgiler, gerekiyorsa dizayn değişiklikleri ve çalışmaların daha ayrıntılı biçimde devamı için kullanılır. Böylece kalite özellikleri belirlenerek ön imalat resimleri tamamlanır ve proje grubundaki imalat mühendisliği bu resimleri alarak yeter sayıda prototip imalini sağlar.

6. İmal edilen prototipler üzerinde performans deneyleri yapılır. Bu deneylerden tatmin edici sonuçlar alınmaya kadar, dizayn değişikliklerine, prototip imaline ve yeniden deneylere devam edilir.

7. Deneylerden doyurucu sonuçların alınması ile birlikte, imalat mühendisliği, tüm işlem, tezgah ve takımlarla ilgili daha önce başlatmış olduğu plânlamayı kısa bir süre içerisinde tamamlamış olmalıdır.

8. Gene, deneylerden tatmin edici sonuçların alınması ile birlikte kalite kontrol mühendisliği, ön kalite sistem plânlamasını tamamlamış olmalıdır.

9. Gene bu aşamaya kadar kalite bilgi iletişim cihazları mühendisliği, muayene, ölçme ve kontrol cihazlarının dizaynını tamamlamış ya da satın almak için kesin bağlantıları yapmış olmalıdır.

10. İmalat tezgah ve takımları ile bilgi iletişim cihazlarının sağlanması ile deneme imalatına başlanır. Proje grubu, böyle bir deneme imalatını, çeşitli fonksiyonlardan geniş bir ekibin katılmasını sağlayacak ve bu ana kadar yapılan çalışmaların sonuçlarının yeterliliğini değerlemeye olanak verecek biçimde programlanmalıdır.

11. Deneme imalatı sonuçlarının analizine göre gerekirse, dizayn, imalat ve kalite kontrol ile ilgili değişiklikler yapılmalı ve yeniden değerlemeler için deneylere başvurulmalıdır.

12. Proje grubu tarafından son durumun gözden geçirilerek tatmin edici bulunması halinde gerçek imalata izin verilmelidir.

13. İmalat sonrası kademede taşıma, yerine kurma, çalıştırma ve bakım programlarına göre çalışmalar, rutin halle gelinceye kadar proje grubu tarafından izlenmelidir.



## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### U Y G U L A M A N I N İ N C E L E N M E S İ V E S O N U Ç

Bu bölümde, daha önceki bölümlerde incelenen konuların, iş hayatındaki uygulaması araştırılmış ve bir sonuç çıkarılmaya çalışılmıştır. Ancak, birinci ve ikinci bölümde yapılan incelemelerin tümüyle teorik olduğu söylenemez. Çünkü genellikle, konu uygulamaya yöneliktir ve bu nedenle de teorik gibi gözüken çalışmalarda bile, uygulamanın etkisi büyük oranda görülür. Başka bir deyişle, yeni mamul ile ilgili yapılan çalışmalarda, teori ve uygulama içiçe girmiş durumdadır.

Bu gerçeğe karşın, yapılan çalışmada ayrıca uygulamanın incelenmesi ve bunun da dikkate alınarak bir sonuca varılmak istenmesi, ülkemizin özelliklerine dayanmaktadır. Çünkü, birinci ve ikinci bölümlerdeki incelemelerde, konu üst düzeyde ele alınmış, gelişmiş ülkelere göre modeller örnek verilmiştir. Bu nedenle gelişmekte olan ülkemizde kalite, kalite kontrolü ve yeni mamul kalite kontrolüne ilişkin anlayış ve uygulamaların, ayrıca incelenip karşılaştırmalar yaparak daha gerçekçi sonuçlara varılması gerekir. Amaçlanan bu hedefe erişebilmek için, üçüncü bölümde yapılan çalışmalar, iki ana başlık altında toplanmıştır.

#### U Y G U L A M A N I N İ N C E L E N M E S İ

Bu başlık altında, özellikle ülkemizdeki yeni mamul kalite kontrolü uygulaması incelenmiş ve sağlanan verilerle,

bu konudaki modern teknik ve uygulamaların karşılaştırılması amaçlanmıştır. Ancak, işletmelerin yalnızca bir kaç yeni mamul için uyguladıkları yeni mamul kalite kontrolu modellerinin araştırılarak, burada sergilenmesi hedef alınmamış, buna karşın, uygulamacıların hemen her mamul için etkili olacak bu konulardaki anlayışlarının ve uygulama biçimlerinin belirlenmesine çalışılmıştır. Bu nedenle, yapılan araştırmada yeni mamul kalite kontroluna ağırlık verilmekle birlikte, yakın ilişki ve etkileşim dolayısıyla, kalite ve kalite kontrolu ile ilgili konulardaki anlayış ve uygulamaların da belirlenmesine gerek duyulmuştur.

#### İncelemenin Kapsamı

Uygulamanın belirlenmesi için yapılan bu incelemenin, ülkemizdeki durumu yansıtacak bir kapsama sahip olması arzulanmıştır. Ancak, böyle geniş kapsamlı bir araştırmanın çeşitli zorlukları vardır. Şöyleki; çeşitli şehirlere yayılmış çok sayıda işletmede araştırma yapmak, oldukça yüksek maddi olanağı ve çok uzun zamanı gerektirir. Ayrıca, pek çok işletme, çeşitli nedenlerle bu gibi araştırmalara yardımcı olmada, oldukça isteksiz görünmektedir. Bu isteksizliğin yumuşatılması için gerekli ilişkileri kurmak, sınırlı bir bölgede daha kolay olmaktadır.

Konunun özelliği nedeniyle ve ayrıntılara girebilmek için araştırma, yalnızca soru-cevap formlarına dayandırılmamış, yüz-yüze görüşmelere ve iş yeri incelemelerine de büyük yer verilmiştir.

Yukarıda kısaca değinilen nedenlerle, ülkemizdeki uygu-

Ayrıca, bir işletme içersinde en az üç kişiye soru formu vermek ve görüşmeler yapmakla, kavram ve anlayışlar bakımından işletme içi farklılıklar belirlenmek istenmiştir. Bu kişilerin daha önce ülkenin çeşitli işletmelerinde görev almış olmalarına da dikkat edilmiş, böylece araştırmanın genelleme olasılığı arttırılmıştır.

Soruların cevaplanması ve araştırmalar süresince gerek duyulduğunda, farklı zamanlarda yüz yüze gelerek tartışmalar yapılmıştır. Bu tartışmalarda, uygulamacıları etkilemekten kaçınılmış, özellikle onların bilgilerinin ayrıntılarına inmek amaçlanmıştır. Cevaplar alındıktan sonra da bazı noktalarda yeniden tartışmalar yapılmıştır. Şüphesiz bu tartışmaları, cevap formlarında doğrudan görmek olanaksızdır. Ancak, araştırma metodolojisinde tartışmaya da yer verilmesi, sağlanan verilerin daha sağlıklı olmasında ve daha gerçekçi sonuçlara varılmasında faydalı olmuştur.

Ek 1'de verilen, soru formundaki sorular, amaçlara göre aşağıdaki gibi gruplandırılmıştır.

Soru 1-3, işletmenin ve görüşülen kişinin tanıtılmasını amaçlamaktadır.

Soru 4-6, işletmenin faaliyetinin tanıtılmasına amaçlar.

Soru 7, işletmenin büyüklüğü hakkında bilgi edinmek ve kalite kontrol harcamalarını karşılaştırma kriterlerini bulabilmek için veriler toplamaya yöneliktir.

Soru 8-13, işletme, kalite kontrolü, yeni mamul geliştirme ve yeni mamul kalite kontrolü organizasyonları ve bunların işleyişleri hakkında ilk genel bilgileri edinme amacı-

tırmanın kapsamının dar tutulmasından doğacak bazı sakıncaların kısmen de olsa, ortadan kaldırılması amaçlanmıştır. Şöyleki; yeni mamul kalite kontrolü, özellikle büyük sanayi işletmelerinde uygulama bulmaktadır. Eskişehir bölgesinde seçilen bu işletmeler büyüktürler, hatta bazıları ülkemizde tektir.

İlk üç işletme makina sanayii, dördüncü işletme gıda sanayii ve son işletme de tekstil sanayiine örnektirler. Böylece en önemli iş kolları temsil edilmiştir.

Bir genellemeye olanak sağlayabilmek için, işletmelerin seçiminde, ayrı imalat tiplerinde olmaları ön görülmüştür. Nitekim makina imalatı yapan birinci işletme, birkaç tür buzdolabını, büyük partiler ya da yığın imalat ilkelere göre üretmektedir. Makina sanayiindeki ikinci işletmenin çalışması, temel olarak sipariş imalatı tipinde olmakla birlikte, mamullerinin çok sayıdaki benzer parçalarını, parti imalatı ilkelerine göre üretmektedir. Bu işletmede lisans altında imalat da önemli bir yer tutmaktadır. Üçüncü işletme daha çok, sipariş imalatına göre çeşitli makine ve parçalarını imal etmektedir. Her üç işletme de kendileri dışındaki küçük ve büyük işletmelere iş vermektedirler. Gıda ve tekstil sanayiine örnek seçilen işletmeler ise büyük partiler halinde imalat ya da yığın imalat ilkelerine göre çalışmaktadırlar.

Araştırma için seçilen işletmeler, devlet, iktisadi devlet ve özel sektör kuruluşlarıdır. Böylece, araştırmanın bu kesimleri temsil etmesi de sağlanmıştır.

az önem verildiği anlaşılır.

	<u>Toplam Personel Sayısı</u>	<u>Kalite Kontrolü Personel Sayısı</u>
1. İşletme	835	43
2. İşletme	4096	85
3. İşletme	1005	12
4. İşletme	1200	6
5. İşletme	900	59

Organizasyon şemalarında genellikle, kalite kontrolü bölümü hiyerarşik sıralamada oldukça alt kademelerde yer almaktadır(55). Nitekim, modern anlayıştan uzak olarak kalite kontrolü bölümü daha çok, etüt-proje, plân-proje ya da imalat müdürlüklerine, bazen bunun da ötesinde baş mühendisliklere bağlanmıştır. Kalite kontrolü bölümünün kendi iç organizasyonunda ise, ağırlık daha çok, çeşitli atelyelerde ve bölümlerde standartlara ve toleranslara uygunluğun ölçülmesi yani, hataların ayıklanması temeline yönelik biçimdedir. Güvenirlik çalışmaları muayene ve deney cihazları mühendisliği ve kalite kontrolü yönetimine ilişkin, program plânlaması, bütçeleme, istatistikî hizmetler, bilgi işlem ve analizleri gibi fonksiyonların belirgin olarak organizasyonlarda yer almadığı görülmektedir. Modern anlayıştan oldukça uzak bu kalite kontrolü organizasyonuna paralel olarak var olan uygulamada, yeni mamul kalite kont-

---

(55) Organizasyon şemaları için 2. GRUP EKLER'e bakınız.

rolu organizasyonu da görülmemektedir. Organizasyonlarda kalite kontrolü bölümünün alt düzeylerde yer alması, ayrıca modern kalite kontrolü fonksiyonlarının organizasyonlarda görülmeyişi, uygulamada kalite kontrolüne verilen önemin azlığını vurgulamaktadır.

Kalite kavramı ile ilgili anlayışların, çeşitli işletmelerin ve yetkililere göre büyük farklılıklar gösterdiği saptanmıştır. Bu anlayışlarda bir gruplama yapılırsa, özellikle öteki işletmelere endüstriyel mal üreten işletmelerin personeli kaliteyi, teknik bir olgu olarak nitelendirmekte ve daha çok kaliteyi standartlar ve şartnameler olarak görmektedirler. Tüketim pazarlarına mal üreten işletmelerin kalite anlayışlarında ise, pazar, alıcı ve kalite arasındaki ilişkiler ağır basmaktadır. Görüşme yapılan kişilerden yalnızca birisi, modern anlayışa uygun biçimde kaliteyi, kullanım için uygunluk olarak tanımlamıştır.

Uygulamacıların kalite kontrolü anlayışlarını belirlemek için sorulan soruya verilen cevaplar hemen hep aynıdır ve modern görüşe uygundur. Ancak bu, sorunun doğru olanın işaretlenmesi biçiminde hazırlanmasından doğmuştur. Nitekim kalite kontrolünün ayrıntıları hakkındaki görüş ve uygulamaları belirlemek için alınan cevaplarda, uygulamacılar arasındaki bu beraberlik kaybolmuş, modern anlayıştan uzaklaşmalar ve büyük sapmalar saptanmıştır. Uygulamacılar arasında, kalite ve kalite kontrolü anlayışlarındaki bu farklar ve modern görüşten sapmalar özellikle eğitim noksanlığına bağlanabilir.

Uygulamacıların yeni mamul anlayışlarında da büyük ayrıcalıklar vardır. Bazıları yeni mamul olarak yalnızca icat mamulleri kabul etmiş, ötekiler ise yalnızca pazar yönünden yeniliği temel almışlardır. Araştırma yapılan işletmelerin hiç birisinde, ayrıca bir yeni mamul geliştirme bölümü olmadığı görülmüştür. Bunun nedeni, finansal yetersizlikler ve yeni mamullerin daha çok taklit ve lisansa dayalı olmasıdır. Ancak bazı işletmelerde önem ve gereksinmeden dolayı, bazı bölümlerin başına araştırma ya da geliştirme gibi sözcükler eklenerek bir başlangıç yapılmıştır. Böyle olmakla birlikte, henüz en iyi koşullarda yeni mamul geliştirme, bir ekibe verilmektedir ve devamlılık göstermemektedir. Böyle bir ekipte ve yeni mamul geliştirme çalışmalarında temel sorumluluk genellikle, etüd-proje, planlama ya da dizayn bölümlerine verilmekte, daha sonra bunları imalat ve pazarlama bölümleri izlemektedir. Uygulamada, yeni mamul geliştirme çalışmalarında kalite kontrolü fonksiyonu en az önem taşır görünümündedir. Bu nedenle yeni mamul kalite ve kalite kontrolüne ilişkin pek çok konu, ülkemizdeki işletme ve alıcılara dert olmaktadır.

Yeni mamul kalite kontrolünün tanımı, başlama ve bitme zamanları ve zorunlu kılan nedenlerde de uygulamacılar arasında oldukça farklı görüşler vardır ve çoğu modern anlayıştan uzaktır. Bu nedenle de ikinci bölümde incelenen yeni mamul kalite kontrolü tekniği çabalarının, bir sistem içersinde programlanmadığı ve uygulanmadığı, yapılan araştırmada saptanmıştır. Yeni mamul kalite kontrolü çabaları çoğu kez,

bu masrafları düşürücü ekonomik analizlerin yapılmadığı belirlenmiştir.

Kalite plân ve programlarının yapılmasında bazı işletmelerin, C.P.A. ve P.E.R.T. gibi metodları, fazlaca etkili olmayan biçimde kullandıkları görülmüştür.

Tüm uygulamacılar, yeni mamul kalite ve kalite kontrolü lu problemleriyle, bazı kuruluş ve devletin ciddi biçimde ilgilenmesi ve denetimini gerekli bulmuşlardır.

#### SONUÇ

İhtiyaçların giderilme çabası insanlık tarihiyle birlikte başlar ve iktisadi faaliyetlerin kökenini oluşturur. Ancak ihtiyacın karşılanması kadar, tatmin derecesi, daha da önemlidir ve bu genel anlamda kullanım için uygunluğu, yani kalite kavramını belirler. Çıkış noktası oldukça basit olmakla birlikte, kalitenin belirlenmesi ve gerçekleştirilmesini pek çok faktör etkiler. Çünkü, farklı toplumlardaki insanların aynı ihtiyaç karşısında tatmin olma ölçütleri farklıdır. Bu ölçütler aynı toplumdaki insandan insana da değişmektedir. Hatta, aynı insanın kültürel ve ekonomik koşullarındaki zamana göre değişmeler, tatmin ölçüsünde, kullanım için uygunluk değerlemesinde yani, kalite anlayışında değişmelere neden olur. Bunların yanı sıra kalitenin belirlenmesi ve gerçekleştirilmesinde teknolojik imkanların da etkisi büyüktür. O halde, kalite kavramında bir dinamizm ve izafilik vardır ve kaliteyi yalnız başına ne pazar, ne teknoloji ne de standartlar kesin olarak belirlemez.



Yukarıdaki noktaların dışında kalite kavramında dikkate alınmak zorunlu olan daha başka etkenler de vardır. Sanayiîde, gösteri için ya da sadece bir tek mamulu belirli bir kalite de imal etmek o kadar önemli değildir. Aynı kalitede çok sayıda mamul imal etmek amaçtır ve miktarın yanı sıra kaliteyi, süre ve maliyet de etkiler.

Bütün bunlar dikkate alındığında ihtiyaçların giderilmesinde bir ölçü niteliğinde olan kalite, öz olarak pazar, imalatçı işletme, diğer işletmeler ve teknolojik pek çok faktöre bağlıdır. Bu nedenlerle kalitenin belirlenmesi ve gerçekleştirilmesindeki başarıya, işletme içi ve işletme dışı çeşitli faktörlerin ve faaliyetlerin entegrasyonu ile ulaşılabilir. Yani kalitede başarı, herkesin görevidir.

Beraber ve entegre biçimde çeşitli tesirler altında kalitede başarıyı sağlayabilmek, dağınıklık ve karmaşıklığa meydan vermemek için; araştıran, yönelten, planlayan, kumanda eden, denetleyen ve düzeltici faaliyetler yapan bir fonksiyona ihtiyaç vardır. Bu kalite kontrolüdür. Her ne kadar kalite kontrolü önceleri sadece bitmiş mamuller üzerinde bir ölçme ya da kusurların ayıklanması işlemi olarak anlaşılmış ve uygulanmış ise de, günümüzün karmaşık teknolojik, imalat, pazar ve rekabet ortamında, kalitede başarıya bu eski anlayış ve uygulamalarla ulaşmak mümkün değildir. İhtiyaçların araştırılarak mamulün çeşitli fikirler halinde ortaya çıkmasıyla başlayan ve alıcı eline geçerek kullanılması süreci boyunca kalite problemleriyle ilgilenmek ve çözümler bulmak gerekir. Bu gereğin karşılanması, modern kalite

nuçların devamını sağlamak için yapılan rutin faaliyetler ise kalite kontrolü kapsamına girer.

Gelişmekte olan ülkelerde genellikle kalite kontrolü fonksiyonu modern anlayıştan çok, ölçme, muayene ve kusurların ayıklanması biçiminde kabul edilmekte ve uygulanmaktadır. Ayrıca bu ülkelerde yeni mamul imalatı daha çok, teklit ya da lisans temelinde dayanmaktadır. Gene bu ülkelerde, imalatçı işletmelerin problemleri teknolojik görünümü olmakta ve aşırı talep nedeniyle kalite kontrol fonksiyonunun, mamulün rekabet gücünü artırıcı etkisine fazlasıyla gerek duyulmamaktadır. Bunların sonucu olarak, yeni mamul kalite kontrolü gibi bir ihtisaslaşmaya bu gibi ülkelerde şiddetli bir gereksinme duyulmamaktadır.

Gelişmekte olan ülkemizdeki uygulamada da, kalite, kalite kontrolü ve yeni mamul kalite kontrolü anlayışlarında genellikle yukarıda söylenenleri benzerlikler görülmektedir. Bu konudaki anlayış ve uygulamaların ülkemizde, teknolojik düzeyin gerisinde kaldığı söylenebilir. Nitekim, araştırma yapılan işletmelerde, modern kalite kontrol anlayış ve uygulamasının yerleşmediği ve sistemleştirilmediği görülmüştür. Bu durumun normal sonucu olarak yeni mamul kalite kontrolünü, ayrı ve etkili bir fonksiyon gibi görmek mümkün değildir. Ancak, inceleme yapılan büyük işletmelerde kalite kontrolü çabalarının ve tekniklerinin çoğunun bilindiği ve uygulandığı belirlenmiştir. Bu karşın, asıl noksan olan ve etkinliği azaltan, bu çabaların ve tekniklerin bir sistem içerisinde kullanılmadığı ve organizasyona gidilmediğidir.

çok endüstriyel işletmenin üst düzey yöneticilerinin yetiştirilmesinde, modern yönetim bilimleri ve kalite kontrolu konularına yer verilmemiş olmasıdır.

Yeni mamul kalite kontroluna geçişi sağlayacak ve kalitede başarıyı garanti edecek modern anlayış ve uygulamaların getirilmesi için yürütülecek kampanyada eğitimin rolü büyük olacaktır. Bu eğitim, yüksek öğrenimde, iş yerlerinde yönetici, işçi ve alıcı kademelerinde, bir bütün olarak düşünülmelidir. Yani, kalitede başarı herkesin görevidir temeline dayanmalıdır. Ayrıca çeşitli kuruluşların bu konuda etkili çabalarının olması gerekir. Problemin çözümü sadece bir kalite belgesi vermek ya da mühür basmak değildir. Önemli olan, kalitede başarının devamını sağlamak ve gelişmeyi zorlamaktır. Problem yalnızca, işletme, alıcı ya da kamu kuruluşlarının olmayıp, hepsini beraberce ilgilendirir. Kalite başarısından beraberce kazanç sağlanır ya da başarısızlığın zararları birlikte çekilir. Bu nedenle, kalite kontrolu ve yeni mamul kalite kontrolu anlayış ve uygulamaları herkesin kendi keyfine bırakılmamalıdır. Ülke çapında bir hedefe erişebilmek için, yol gösterici ve denetleyici bir kuruluşun önderliğinde devlet, meslek odaları, işletmeler ve alıcılara kadar yayılan bir sorumluluk ve görev dağılımının gerçekleştirilmesi şarttır. Büyük masraf ve organizasyonlardan çok, küçük olanaklarla da olsa, bu anlayış içersinde işe başlamak çok daha önemlidir.

1. GRUP EKLER

YENİ MAMUL KALİTE KONTROLÜ SORU FORMU

1. İşletmenin adı ve adresi :
2. Görüşülen yetkilinin adı ve görevi :
3. İşletmenizin ve kendi isminizin açıklanmasını istermesiniz ? :
4. İşletmenin çalışma konusu :
5. İşletmenin büyüklüğü :
  - a. Toplam personel sayısı ve yıllık harcamaları (TL) :
  - b. İmalat işçisi sayısı ve yıllık harcamaları (TL) :
  - c. Toplam kalite kontrol personeli sayısı ve yıllık harcamaları (TL):
  - d. Yıllık imalat kıymeti (TL) :
6. İmalat Tipi
  - a. Sipariş imalatı ( )
  - b. Yığın imalat ( )
  - c. Karışık ( )
7. İmalatın esası
  - a. Orjinal ( )
  - b. Patent ( )
  - c. Lisans ( )
  - d. Taklit ( )
  - e. Karışık
8. İşletme organizasyon şeması nasıldır ?
9. Kalite kontrol organizasyon şeması nasıldır ?
10. Yeni mamul geliştirme organizasyonu nasıldır ?
11. Yeni mamul kalite kontrolü organizasyonu nasıldır ?
12. Yeni mamul geliştirme organizasyonu:
  - a. Çalışma yöntemi nasıldır ?
  - b. Personeli nasıl sağlanır ?

- c. Sorumluluklar nasıl dağıtılır ?
13. Yeni mamul kalite kontrolü organizasyonu nasıl işler ?
- a. Çalışma yöntemi nasıldır ?
- b. Personeli nasıl sağlanır ?
- c. Sorumluluklar nasıl dağıtılır ?
14. Kalite kelimesini nasıl tanımlarsınız ?
15. Kalitede başarıya sadece bir bölümün faaliyetleri ile ulaşılır mı ?  
Değilse nasıl ?
16. Kalite kontrolü nedir ?
- a. Ölçme tekniği ( )
- b. Kusurlu mamulleri ayıklayıcı faaliyet ( )
- c. İmalat esnasında kusurlu imalatı önleyici faaliyet ( )
- d. Kalitede başarıya ulaşmak için tüm safha ve alanlarda gözükten  
icra, denetim ve yönetim faaliyeti ( )
17. Kalite kontrolü bölümü hangi bölümlerle beraber çalışır ?
18. Kalite kontrol bölümü hangi safhalarda çalışır ?
- a. İmalat öncesi (pazar araştırması, dizayn, v.s) ( )
- b. İmalat ( )
- c. İmalat sonrası (ambalaj, taşıma, yerine kurma v.s) ( )
19. Yeni mamul olarak neyi kabul edersiniz ?
20. Yeni mamul geliştirme için ayrı bir bölüm var mıdır ?
21. Yeni mamul fikri nerelerden gelir ?
22. Yeni mamul geliştirmede hangi aşamaları izlersiniz ?
23. Yeni mamul kalite kontrolünün,
- a. Tanımı ne olabilir ?
- b. Esas faaliyetleri neler olabilir ?
- c. Başlama ve bitme zamanı ne olabilir ?
- d. Neden zorunludur ?
24. Bir yeni mamulün geliştirilmesi için özel bir ekip kurar ve sorumluluğu bu ekibe verirmisiniz ?
25. Bu ekibin devamlı üyeleri kimlerdir ?

26. Bu yeni mamul ekibinin çalışma biçimi ve safhaları nelerdir ?  
(12 ile bağlantılı)
27. Yeni mamul için bir kalite politikası ve amacı,
  - a. Belirlermişiniz ?
  - b. Ana hatları nelerdir ?
28. Yeni mamulün kalite özelliklerini başlangıçta; fonksiyonel, fonksiyonel olmayanlar ve kritik, büyük, küçük gibi sınıflandırmışınız ? Neden ?
29. Yeni mamul kalite özelliklerinin belirlenmesi sadece bir bölümün işimidir ? Değilse nasıl olur ?
30. Yeni mamulün parça ve ünitelerine ait toleransları seçerken ne gibi analizler yapar ve istatistiki metodlar kullanırsınız ?
31. Yeni mamulün dizayn safhasında kalite özelliklerine etkiyen, işçi tezgah gibi faktörlerin seçimi için bazı deneyler yaparmısınız ?
32. Bu deneyler için özel bir planlama yapar ve uygularmısınız ?
33. Kalite özelliklerini belirten neşredilmiş standartlardan yararlanırmısınız ?
34. Bu standartlar daha çok hangi kaynaklıdır ?
35. Yeni mamul için kullanılacak malzeme ve bazı parçaların işletmede imali ya da diğer işletmelerden satın alınması kararı için analizler yaparmısınız ?
36. Satın alma kararında:
  - a. Ekonomik ( ),
  - b. İşletmenizin kapasite yetersizliği ( ),
  - c. Zaman ( ),
  - d. Satıcı işletmenin kalite üstünlüğü ( ) gibi faktörlerden hangileri ağır basar ?
37. Çeşitli satıcılar için, seçim kararı alırken hangi kriterleri kullanırsınız ?
38. Satıcılarla ilişkileri, kendi yeni mamulünüzün bir kalite problemi olarak görür ve onlara teknik yardımı kendi işiniz gibi kabul edermissiniz ?

53. Yeni mamulle ilgili bir kalite bilgi iletişim sistemi (enformasyon) kurarmısınız ?
54. Bu sistemde:
- Bölümler arası ve işletme dışı bilgi alış verişini nasıl bir esasa bağlarsınız ?
  - Düzeltilici faaliyetlerini nasıl bir yönteme bağlarsınız ?
  - İşlem kontrolunda açık ve kapalı devre kontrol sistemi kurarken hangi kriterlere göre analiz yaparsınız ?
55. Yeni mamul geliştirme ve yeni mamul kalite kontrolunda eski bilgi ve tecrübelerinizden yararlanmak için bir dökümantasyon saklama merkeziniz varmıdır ?
56. Yeni mamul kalite bilgi iletişim sisteminde kullanılacak ölçme, deney ve kontrol cihazlarının geliştirilmesi, dizayn, imalatı ya da satın alınmasında hangi bölüm ana sorumluluğa sahiptir ?
57. Yukarıdaki faaliyetler ile yeni mamul geliştirme aşamaları arasındaki koordinasyonu nasıl kurarsınız ?
58. Yeni mamulün kalite masraflarının nelerden oluşacağı kesin olarak belirlenirmi ?
59. Yeni mamul kalite masraflarının yüksek, düşük ya da normal olduğuna nasıl karar verirsiniz ?
60. Toplam kalite masraflarını minimum yapacak yeni mamul kalite kontrolu faaliyetlerinin yoğunluğunu (derecesini, düzeyini) belirtmek için hangi yöntemlerle analizler yaparsınız ?
61. Bir yeni mamulün farklı kalite düzeylerinden hangisinin seçilmesi için karar almaya yardımcı olacak ne gibi analizleri hangi yöntemlerle yaparsınız ?
62. Kalite plan ve programlarının yapılmasında;
- C.P.A. (Critical path analysis)
  - P.E.R.T. (Programme evaluation and review technique)
  - L.O.B. (Line of balance) gibi modern planlama tekniklerini kullanırmısınız ?



63. Yeni mamul kalite ve kalite kontrol problemlerini ve çözümlerini sadece işletme ve pazar arasında görmek yeterlidir ?
64. Bazı kuruluş ve devletin bu işe müdahalesi gereklidir ?

## ÖNSÖZ

İşletmeler arası, ulusal ve uluslar arası düzeyde artan rekabet, hızla gelişen teknoloji, ikâme malları üretme zorunluğu ve alıcıların ihtiyaçlarının her geçen gün değişmesi gibi temel nedenlerle, malların pazarda yaşam süreleri çok kısalmıştır. Bu durumda işletmelerin ayakta durabilmeleri ve gelişebilmeleri için, yeni mamulleri geliştirmeleri bir zorun olmuştur.

Bu nedenle, giderek hızlanan yeni mamul geliştirme çabaları işletmelere, bir yandan pazardaki yeni mamul potansiyelini kullanarak büyük ölçüde kârlar sağlarken, öte yandan, yeni mamul geliştirmenin risklerini ve ek masraflarını da yükler.

Yeni mamulün, özellikle kaliteye ilişkin risk ve ek masraflarını en alt düzeyde tutabilmek, ayrıca, işletme ve alıcı çıkarları ile kaliteyi etkileyen çeşitli faktörler arasında optimum dengeyi kurabilmek, bilinen kalite kontrolü fonksiyonunda bir uzmanlık dalının oluşmasını zorunlu kılmıştır. Bu uzmanlık alanı, yeni mamul kalite kontrolü diye adlandırılır.

Şüphesiz yeni mamul kalite kontrolü biçiminde bir ihtisasslaşmaya gidilmesi, kalite ve kalite kontrolündeki çağdas

anlayış ve uygulamaların var oluşuna büyük ölçüde bağlıdır. Buna karşın, ülkemizdeki işletmelerin pek çoğu kalite kontrolünü yalnızca, ölçme, muayene ve kusurlu malları ayıklama fonksiyonu biçiminde görüp uygulamayı sürdürmektedirler. Kuşkusuz bu uygulamada, önemli ölçüde araştırma ve geliştirme çabalarını gerektirmeyen lisans ve taklit temelinde dayalı imalatın ülkemizde yaygın olmasının rolü büyüktür. Bu nedenle yeni mamul kalite kontrolü biçiminde bir ihtisaslaşmaya henüz gereksinme duyulmamaktadır. Bu gün ülkemizde, yeni mamul kalite kontrolü fonksiyonu ve teknikleri, teknolojiye ulaşılan düzeyin çok gerisinde kalmıştır. Ancak, bir yandan teknolojik ilerleme, öte yandan alıcıların, malların kalitelerinden yakınmaları ve alıcıları koruma çabaları, yakın gelecekte çağdaş kalite kontrolünün, özellikle yeni mamul kalite kontrolünün benimsenmesini zorunlu kılacaktır.

Yeni mamulün kalite başarısının, yeni mamul kalite kontrolüyle sağlanabileceği bir gerçektir. Bu durumda, ülkemizdeki işletmelerin kalite kontrolü konusunda kendilerini yenilemeleri, ihtisaslaşmaya yönelerek, yeni mamul kalite kontrolünün gereğini benimsemeleri, yöntemlerini ve tekniklerini öğrenip uygulamaları zorunlu olmaktadır. AET ve Orta Doğu ülkeleriyle kaçınılmaz olan ticari ilişkiler bu zorunluğu daha da açık ve seçik biçimde ortaya koymaktadır.

Ülkemizin yukarıda kısaca değinilen koşulları da dikkate alınarak bu çalışmada, yeni mamul kalite kontrolü, tümüyle ve bir yönetim aracı olarak ele alınmıştır. Bu ne-

denle de, herhangi bir çaba ya da kullanılan yalnızca bir teknik derinlemesine incelenmemiş, yeni mamul kalite kontrolu sistemi kurulmaya çalışılmıştır.

Çalışma başlıca üç bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde, çağdaş kalite ve kalite kontrolu görüşleri genel olarak tanıtılmıştır. İkinci bölümde, önce yeni mamul konusu incelenmiş, sonra da yeni mamul kalite kontrolu tekniği ele alınmış, sistem içindeki önemli çabalar ve teknikler gözden geçirilmiş, yeni mamul kalite ekonomisi ve örgütlenme biçimi belirlenmiştir. Üçüncü bölümde, ülkemizdeki işletmelerde yeni mamul kalite kontrolu uygulamaları incelenerek bir sonuca varılmıştır.

## DOKTORA TEZİ ÖZETİ

Tezin Adı : Yeni Mamul Kalite Kontrolu  
Tezi hazırlayan : Y.Müh.Öğr.Gör.Erdoğan Fıratlı  
Yönetici Öğretim Üyesi : Prof.Dr.İlhan Cemalcılar  
Çalışmanın yapıldığı yer : Eskişehir İ.T.İ.Akademisi

Çeşitli nedenlerle artan yeni mamul gereksinmesi işletmeleri yeni mamul geliştirip, pazara sürmeye zorlamaktadır. Yeni mamul geliştirme, işletmelere büyük kârlar sağladığı gibi, ek masraf ve riskler de yükler. Yeni mamulün kalitesine ilişkin ek masraf ve risklerin en alt düzeyde tutulabilmesi, etkili bir yeni mamul kalite kontrolü programının kurulup uygulanmasına bağlıdır. Özellikle yeni mamul kalite kontrolünde etkili olabilme, faaliyetlerin bir sistem içerisinde yürütülmesine büyük ölçüde dayanır.

Yukarıda değinilen nedenlerle, üç bölümden oluşan bu çalışmada, ülkemizin koşulları da dikkate alınarak, yeni mamul kalite kontrolü bir bütün olarak ele alınmış ve çağdaş anlayışlarla birlikte bir sistem kurulmaya çalışılmıştır.

Birinci bölümde, kalite ve kalite kontrolü konu edinilmiştir. Bu bölümde, genel kalite kavramı üzerinde durulmuş, dizayn, imalat ve kullanım kaliteleri arasındaki ilişkilere değinilmiştir. Kalite ile ekonomi arasındaki yakın etkileşimi vurgulayabilmek için, teknik kalite, ekonomik kalite ve gerçek kalite ayırımına gidilmiştir.

Daha sonra çağdaş kalite kontrolü kavramı incelenmiştir. Kalite kontrolünün yalnız bir ölçme ya da kusurluları ayıklama işlemi olmadığı, hata yapılmadan önce özellikle ha-

taları önleyici çabaları içermesi gereği üzerinde durulmuştur.

İkinci bölümün birinci kısmında, yeni mamul nitelikleri ve yeni mamul geliştirme aşamaları, yeni mamul kalite kontrolü ile ilişkili biçimde incelenmiştir.

İkinci kısımda, yeni mamul kalite kontrolünde bazı kavramlar başlığı altında, yeni mamul kalite kontrolünün tanımı, kapsamı, süresi ve zorunlu kılan nedenler ele alınmıştır.

Üçüncü kısımda ise, yeni mamul kalite kontrolü tekniği bütünüyle ve bir sistem anlayışı içerisinde ele alınmıştır. Bunun için, sistemi oluşturan temel çabalar, dizayn aşamasına yönelik olanlar, imalat aşamasına yönelik olanlar ve kullanım aşamasına yönelik olanlar biçiminde gruplandırılmış, bunlar da alt gruplara ayrılmıştır. Bu kısmın sonunda, yeni mamul kalite bilgi iletişim sistemi, ekonomik analizler, yeni mamul kalite planlaması ve organizasyon konuları incelenerek sistem tamamlanmıştır.

Üçüncü bölümün birinci kısmında, Eskişehir Bölgesinde çeşitli iş kollarını temsil eden işletmelerin, kalite, kalite kontrolü ve yeni mamul kalite kontrolüne ilişkin görüş ve uygulamalarını belirlemeye yönelik bir araştırma yer almıştır.

Bu bölümün sonuç kısmında, birinci ve ikinci bölümlerde yapılan teorik incelemenin ve araştırmadan sağlanan verilerin ışığı altında çeşitli irdemeler yapılmış ve önerilerde bulunulmuştur.

## ÖZ GEÇMİŞ

1937 yılında Eskişehir'de doğdum. İlk ve orta öğrenimimi aynı ilde tamamlayarak, 1954-1955 yılında Eskişehir Lisesini bitirdim.

1961-1962 öğretim yılında İstanbul Teknik Üniversitesi Makina Bölümünü bitirerek Makina Yüksek Mühendisi diploması aldım.

1962-1963 yıllarında Eskişehir Bayındırlık Müdürlüğünde kontrol mühendisi olarak çalıştım.

1963-1965 yılları arasında yedek subaylık görevimi, Deniz Kuvvetleri Komutanlığı Gemi Yapım Şubesinde yaptım. Bu görev süresinin hemen tamamını, çıkarma araçları ve muhrip dizaynı projelerinde doğrudan çalışarak geçirdim.

Terhisimden sonra 1965 yılında, öğrenci iken de çalıştığım Alarko A.Ş.'nin Ankara Bürosu müdür yardımcısı olarak 4 ay kadar görev aldım.

Doğum yerim olan Eskişehir'e yerleşme arzumu nedeniyle özel sektörden ayrılarak, 5 Ekim 1965 tarihinde, Köy İşleri Bakanlığı Eskişehir Yol, Su ve Elektrik Müdürlüğünde Makina ve İkmâl Şefi olarak göreve başladım. Bu görevim esnasında, 1966 yılında Karayolları Akköprü tesislerinde, iş makineleri ve motorlu araçların ikmâl, bakım ve revizyonlarına ilişkin 6 aylık bir temel kursa katıldım. Dönüşümde, makina ve ikmâl şefliği ile birlikte müdür yardımcılığı görevini de üstlendim.

1970 yılı sonunda yukarıda bahsedilen görevden, Eskişehir İ.T.İ.Akademi İşletme Kürsüsü Öğretim Görevliliğine kadrolu olarak naklen atandım.

E.İ.T.İ.Akademisinde Üretim Yönetimi dersini okuturken, Eskişehir Devlet Mühendislik ve Mimarlık Akademisinde İmal Usulleri dersini ve Makina Bölüm Başkanlığı görevini de yürüttüm.

1974 yılında Eskişehir D.M.M.Akademisi kadrosuna geçtim.

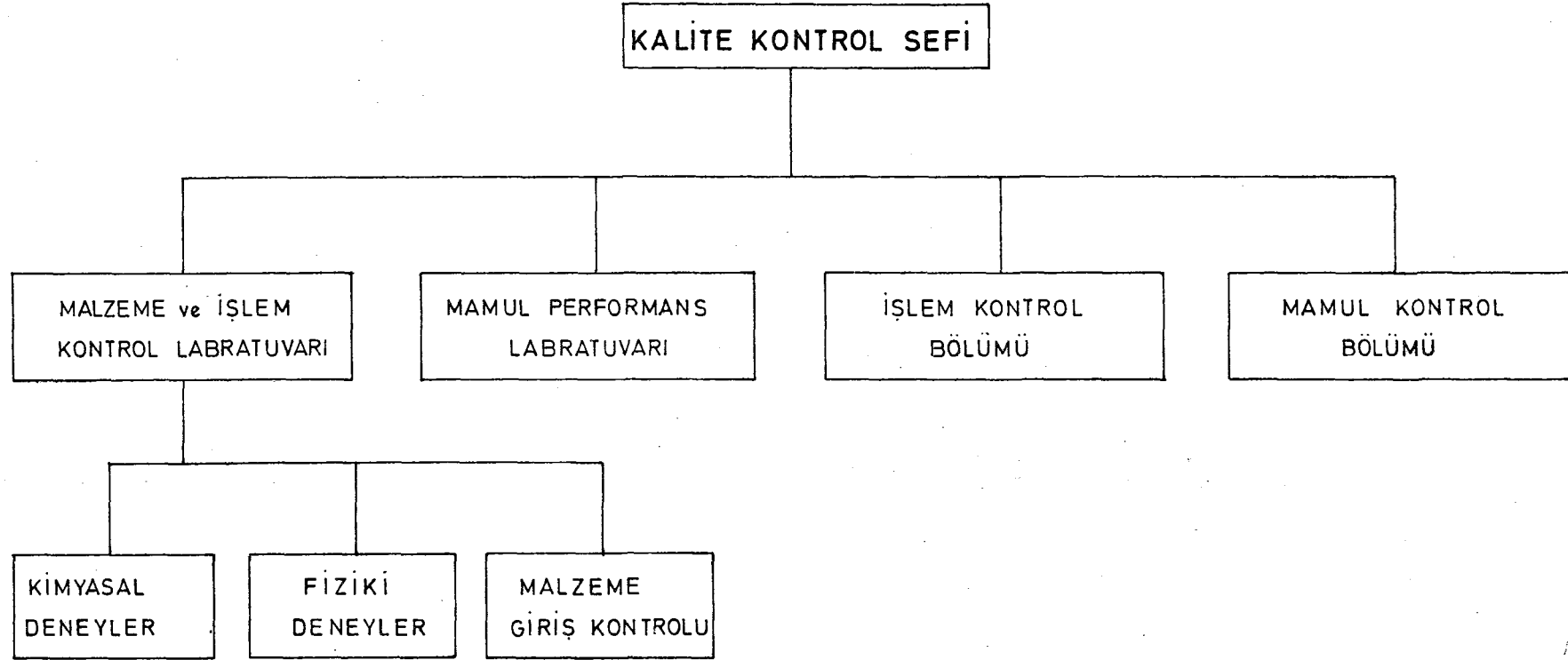
1974 yılı ortasında, 1 yıllığına bilimsel çalışma yapmak üzere İngiltereye gönderildim.

Dönüşümden bu yana, E.D.M.M.Akademisinde Başkan Yardımcılığı görevini ve Makina Bölümünde öğretim görevlisi olarak imal usulleri, motorlar ve motorlu taşıtlar derslerini vermeyi sürdürmekteyim. Ayrıca E.İ.T.İ.Akademisinde de part-time olarak Üretim Yönetimi dersini vermekteyim.

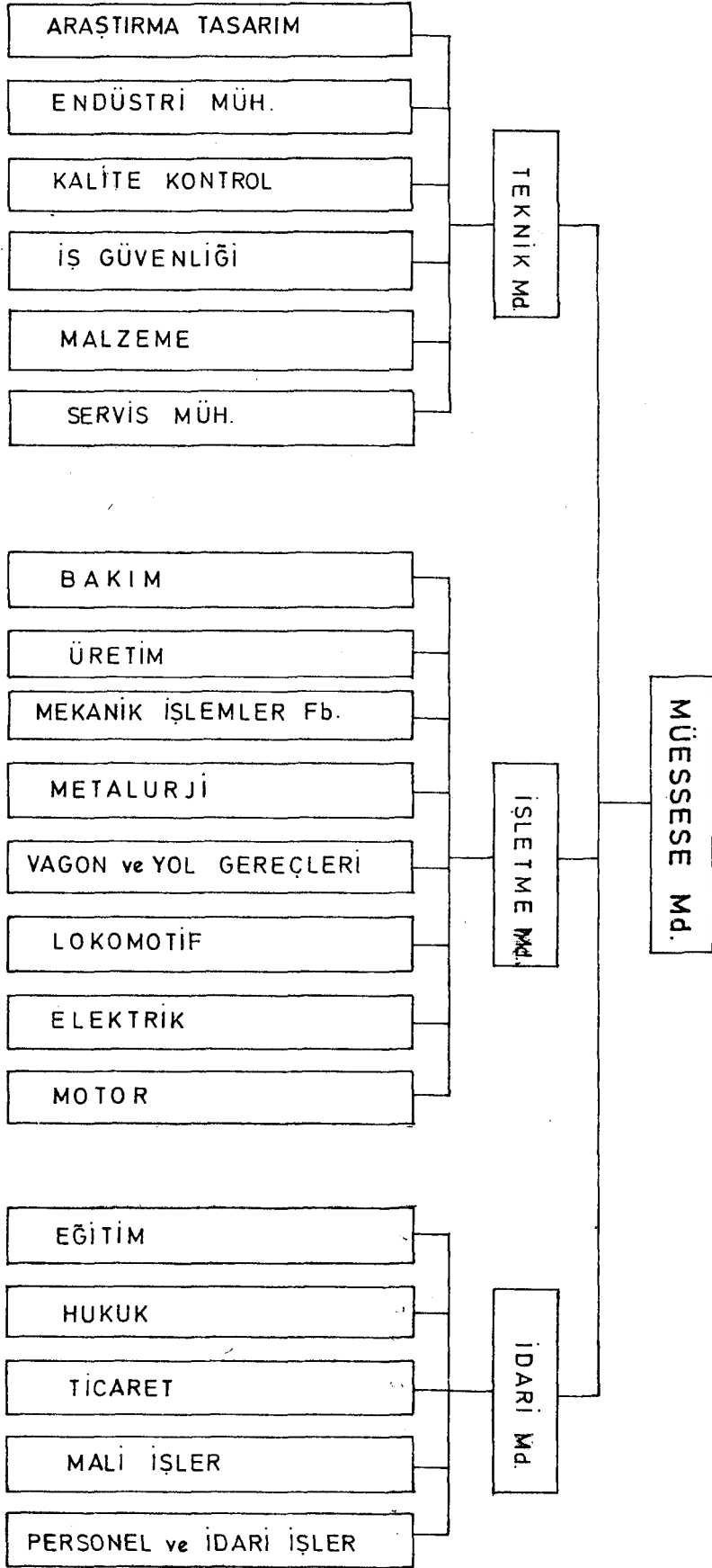
Erdoğan Fıratlı  
Mak.Y.Müh.Öğr.Gör.



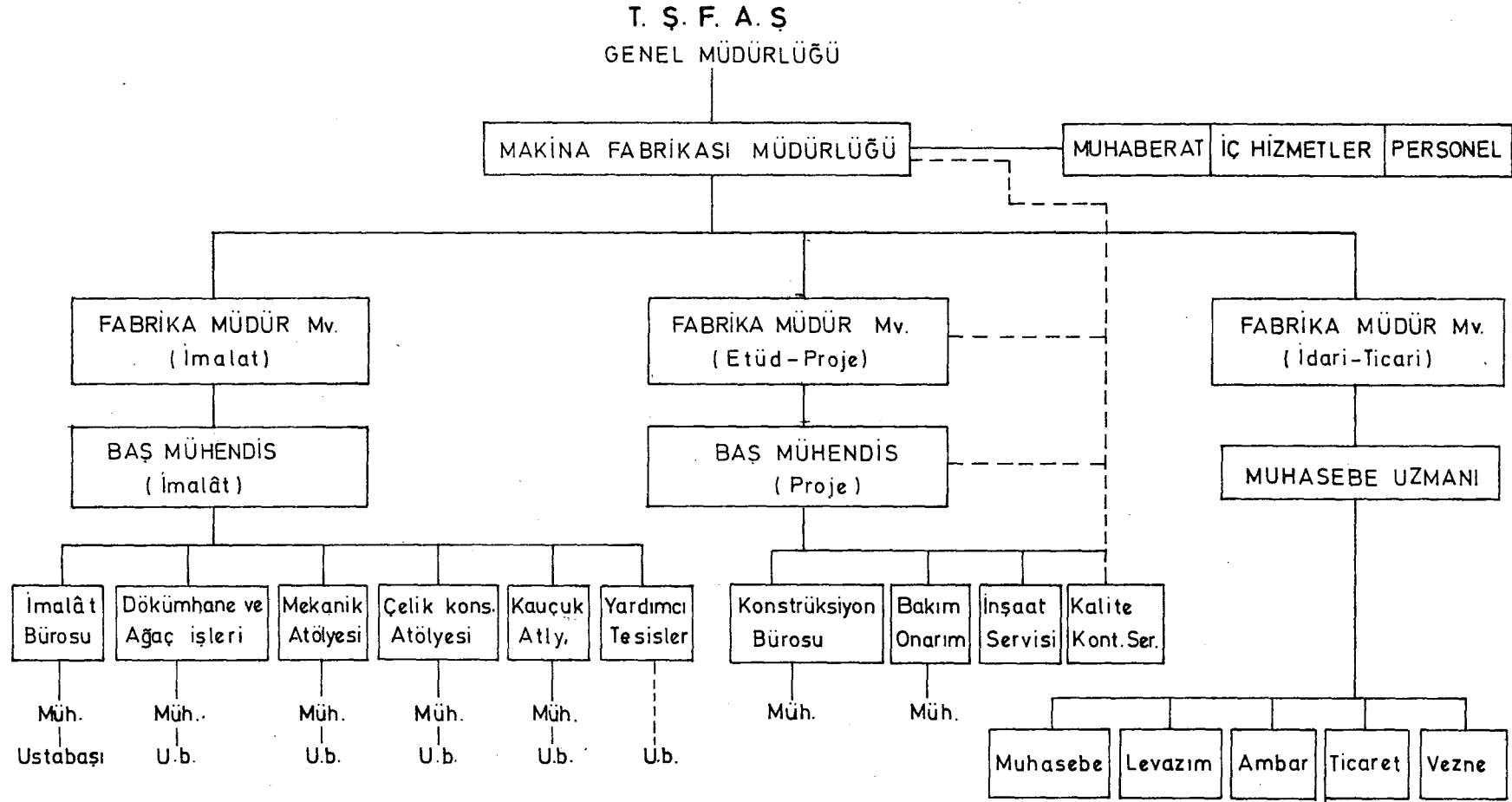
2. GRUP EKLER



Ek : 2.1 Arçelik A.Ş. Eskişehir Buzdolabı Fabrikası Kalite Kontrolü Organizasyon Şeması.

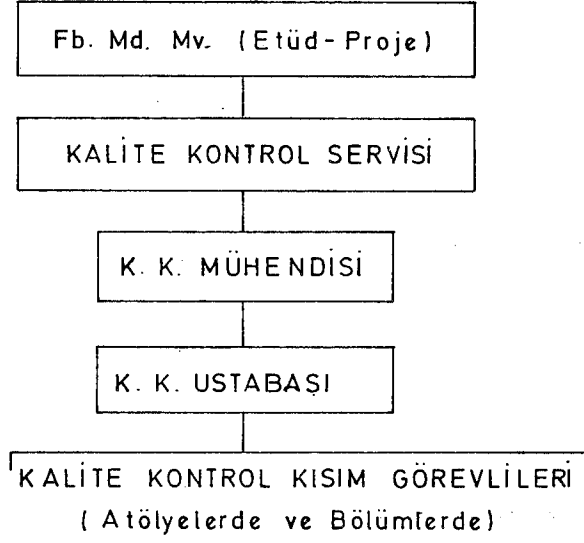


Ek : 2.2 Eskişehir Lokomotif ve Motor Sanayii Müessesesi Organizasyon Şeması.

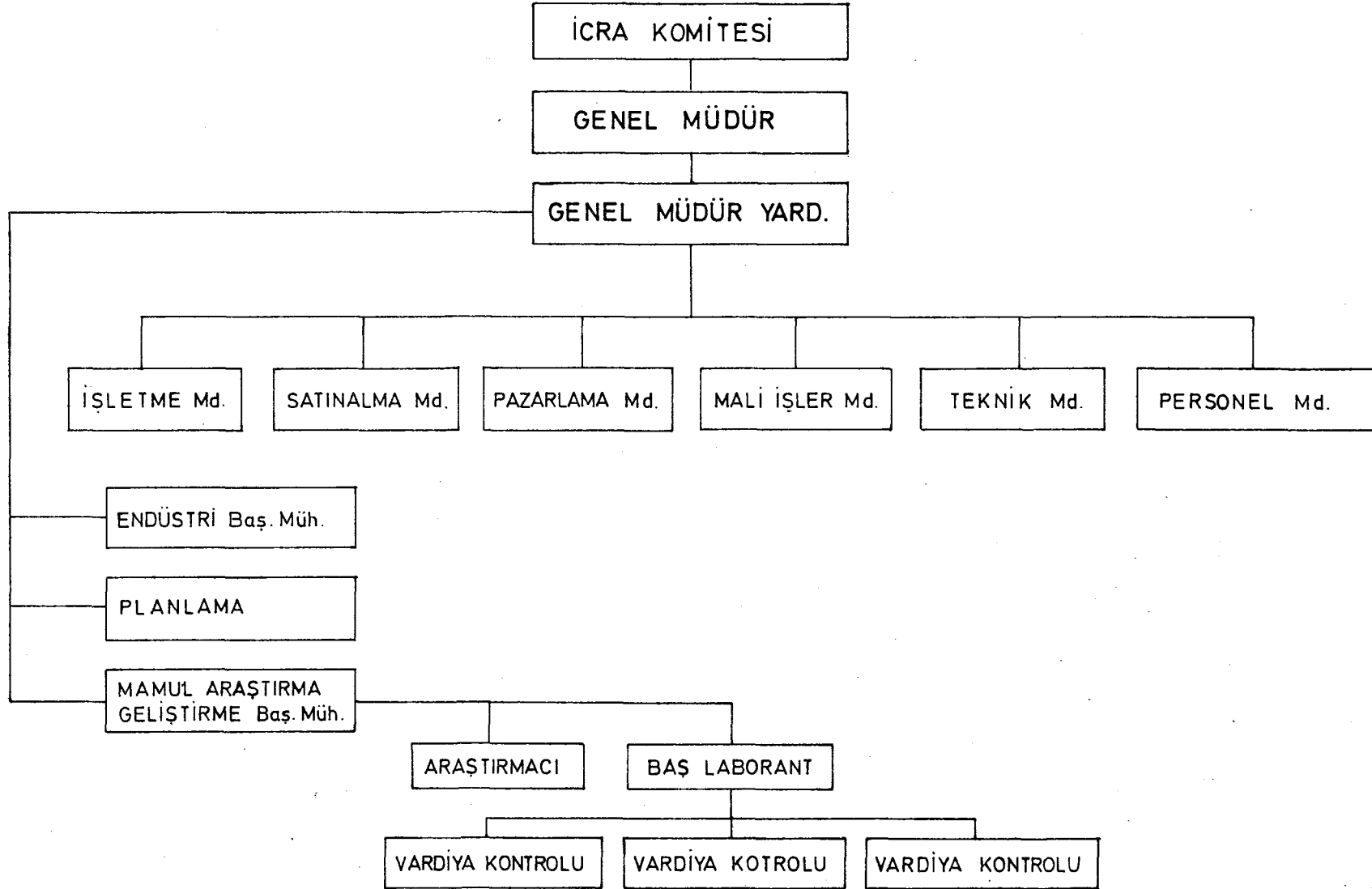


Ek : 2.4. T.Ş.F.A.Ş Eskişehir Makina Fabrikası Organizasyonu Şeması.

**KALİTE KONTROL ORGANİZASYON ŞEMASI**



Ek : 2.5 T.Ş.F.A.Ş Eskişehir Makina Fabrikası  
Kalite Kontrolü Organizasyon Şeması.



Ek : 2.6 Eti Gıda Sanayii ve Ticaret A.Ş. Organizasyon Şeması

3. GRUP EKLER

ARÇELİK A.Ş. KALİTE KONTROL ŞUBESİ	KABUL EDİLEBİLİR FİRE NİSBETİ	MT-11 Tarih : Tamamı 2 Sahifedir
---------------------------------------	----------------------------------	--

İLGİ : Nümune alma tablosu ;

Mevzu: Giriş kontrollerinde kullanılan nümune alma tablosunda

"MÜSAADE EDİLEN ARIZALI PARÇA YÜZDESİ" hakkında tablolar.

Bu yüzdeler "Kontrolün Ekonomisi"nde anlatılan kontrolün maliyeti ile arızalı malın maliyetinin mukayesesine dayanan " Denge Noktası" ile orantılıdır. Ek'teki tablolar için bir saatlik kontrol maliyeti 15 TL.(10 TL. saat ücreti 5 TL. ek ödemeler) kabul edilmiştir. I No'lu tablodaki birinci satırda kontrol zamanları (KZ) 100 adet in kontrolü için lüzumlu zamanı saat olarak, birinci sütunda ise Fire Maliyetleri (FM), bir bozuk parçanın tevlid edeceği toplam maliyet. TL. olarak alınacaktır.

DENGE NOKTALARI

TABLO-I

(Saat)

KZ \ FM	0.2	0.3	0.4	0.5	0.75	1	2
0.1	30	-	-	-	-	-	-
0.2	15	22.5	30	37.5	-	-	-
0.3	9	15	20	25	37.5	-	-
0.5	6	9	12	15	22.5	30	-
1	3	4.5	6	7.5	11	15	30
2	1.5	2.25	3	3.8	5.8	7.5	15
5	0.6	0.9	1.2	1.5	1.8	3	6
10	0.3	0.45	0.60	0.75	0.10	1.5	3
20	0.15	0.23	0.30	0.38	0.5	0.75	1.5
30	0.10	0.15	0.20	0.25	0.38	0.50	1
40	0.08	0.12	0.15	0.18	0.28	0.38	0.75

Ek : 3.1 Kalite Kontrolunda Kullanılacak Estatistiksel Metoda da İlişkin Talimat Örneği.



II No'lu tabloda Denge Noktalarına karşı Kabul Edilebilir fire nisbetleri verilmiştir. Eğer kontrol maliyeti 15 TL./saat'ten fazla ise TABLO - I'deki değerler KM/15 ile çarpılmalıdır.

DN > 15 olduğunda bozuklar, saat maliyeti 7,5 TL. olan ucuz işçi tarafından ayrılmalıdır.

Bu takdirde bozuk parçalar, imalâttan alınarak firmaya iade edilmelidir.

TABLO - II

DN %	KFN %	DN %	KFN %
$\frac{1}{2} - 1$	$\frac{1}{4}$	4 - 6	4
1 $1\frac{3}{4}$	0.65	6 10 $\frac{1}{2}$	6.5
1 $\frac{3}{4}$ 3	1	10 $\frac{1}{2}$ 17	10
3 4	2.5		

Ek : 3.1'in devamıdır.

ARÇELİK A.Ş.  
KALİTE KONTROL ŞUBESİ

KABUL EDİLEBİLİR FİRE NİSBETLERİ (AGL çalışmaları)

TARİH : .../.../....

Sıra No.	Malzeme (Adı, Ebadı, Resim No, Açıklama)	Kullanıldığı Yerler	Birim	Birim Fiyatı	Kontrol Maliyeti (TL)	Fire Maliyeti (TL)	Denge Noktası	(KFN) %

Ek : 3.2 Kalite Kontrolunda Kullanılan Form Örneği.



KALİTE KONTROL MÜDÜRLÜĞÜ

..../.. /197

Sayı :  
Konu : Analiz Hk.

Laboratuvar Şefliğine

Ekte gönderilen ..... Adet numunenin analizlerinin yapılarak neticenin bildirilmesini rica ederim.

Eki :  
Malzemenin cinsi :  
Aranılacak elementler:  
Fatura No :

Kalite Kontrol Müdürü

Ek : 3.4 Kalite Kontrolunda Kullanılan Form Örneği.





ETİ GIDA SANAYİ ve TİCARET A.Ş.  
E S K İ Ş E H İ R

Tarih : .....

Rapor No. : .....

## VARDİYA KALİTE KONTROL RAPORU

Saat	Vardiya Kodu	C I N S	Kontrol Yeri	Renk	Şekil Desen	Kabarma	PH	% H <sub>2</sub> O veya % Km.	Diğer Hususlar

KALİTE KONTROL BAŞMÜHENDİSİ





YARARLANILAN KAYNAKLAR

TÜRKÇE KAYNAKLAR

- AKÇAY, Okan, Endüstri İşletmelerinde Yeni Mamul Geliştirme Ve Pazarlama Yönetimi Açısından Analizi, BİTİA Yayını, No:15
- AKKURT, Mustafa - KENT, Malik, Makina Elemanları, 1.Cilt, İ.T.Ü.Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Yayını, 1975
- AKKURT, Mustafa, Makina Kontrüksiyonunda Güvenirliğin Esasları, Makina Mühendisleri Odası Yayını, 1977
- AKÜN, Faruk, İstatistik ve Kalite Kontrolü, İ.T.Ü.Yayını, 1967
- AKÜN, Faruk -ERİŞKON, Hasan, İstihsal İdaresi Modern Teknikleri, İstanbul: Teknik Üniversite Matbaası, 1969

- AYKIN, Hikmet - BODUR, Oktay, Takım Tezgahları, İstanbul: Birsen Kitabevi, 1973
- BABALIK, Fatih C., "Sistematik Kontrüksiyon", Mühendis ve Makina Dergisi, Cilt:21, Sayı:244, Makina Mühendisleri Odası Yayını, 1977
- BAĞIRKAN, Şemsettin, "Örneklemeye Giriş", İşletme Fakültesi Dergisi, Cilt:4, Sayı:1, İ.T.Ü.İşletme Fakültesi Yayını, 1975
- CEMALCILAR, İlhan, Pazarlama Araştırması, Eskişehir İktisadi ve Ticari İlimler Akademisi Yayını, 1975
- CEMALCILAR, İlhan, Pazarlama, Eskişehir İktisadi ve Ticari İlimler Akademisi Yayınları, No:188, 1977
- DİNİBÜTÜN, Talha, "Otomatik Kontrol Sistemlerinde Kontrol Organının Ayarı", Makina ve Teknik Dergisi, Eylül - 1976, No:1, P.K.20, Teknik Üniversite - İstanbul
- EKİN, Bilge, "Gelişmiş Ülkelerin Kalite Kontrolü Uygulamalarındaki Farklı Eğilimlerine İlişkin İki Örnek", Verimlilik Dergisi, Cilt:5, Sayı:2, MPM Yayını, 1976
- EKİN, Bilge, "Verimlilik Artırma Tekniklerinden Kalite Kontrolü" Verimlilik Dergisi, Cilt:3, Sayı:4, MPM Yayını, 1974
- GREGORY, Gene, (Çeviren:Bilge Ekin) "Sıfır Kusur: Japonya'nın Kalite Başarısı", Verimlilik Dergisi, Cilt:3, Sayı:2, MPM Yayını, 1974

- ISAAC, Alfred, (Çeviren:V.Çervis), İşletmelerde Revizyon Ve Kontrol, İstanbul: Üniversite Kitabevi, 1944
- İŞÇİL, Necati, İstatiksel Kalite Kontrolü, Ankara İktisadi ve Ticari İlimler Akademisi Yayını, 1975
- KARAYALÇIN, I.İlhami, Organizasyon Planlaması, İstanbul: Teknik Üniversitesi Matbaası, 1966
- KARAYALÇIN, I.İlhami. İstatistik ve Kalite Kontrolü mevzuunda Yardımcı Bilgiler Kılavuzu, İstanbul: Teknik Üniversitesi Matbaası, 1968
- LOIZELLIER, ENRIQUE BLANCO, "Kalite Planlaması, Örgütlenmesi Ve Yönetimi", Kalite Kontrolü Yöneticiler Toplantısı Ve Sempozyumu, MPM Yayını, 1976
- MASTELERI, ROMAN (Çeviren: Osman Ertürkmen) "İhracata Yönelik Kalite Denetimi Uygulamaları", Verimlilik Dergisi Cilt:3, Sayı:3, MPM Yayını, 1974
- OKYAY, Engin, Yeni Mamul Kararları ve Türkiyedeki Uygulama, İ.Ü.İşletme Fakültesi Yayını, 1975
- OKYAY, Engin, "Yeni Mamul Geliştirme Sürecinin Bir Aşaması Olarak Pazar Testleri", İşletme Fakültesi Dergisi, Cilt:4, Sayı:1, İ.Ü.İşletme Fakültesi Yayını, 1975
- OLUÇ, Mehmet, İşletme Organizasyonu Ve Yönetimi, 1.Cilt 2. Baskı, İstanbul: Sermet Matbaası, 1973
- ŞAHİN , Mehmet, "Üretim Yönetiminde Kontrol Modelleri Kes-tirme Ve Geri Bildirim", Eskişehir İktisadi ve Tica-ri İlimler Akademisi Dergisi, Cilt:XIII, Sayı:2, E.İ.T.İ.A. Yayını, 1977

- GEDYE, G.R., Quality And Realibility, London: John Wiley and Sons, 1968
- GEORGE, Claude S., Management For Business And Industry, London: Prentice-Hall, 1970
- GRANT, E.L., Statistical Quality Control, 3.Ed., London McGraw-Hill, 1964
- HANSEN, Bertrand L., Quality Control, Theory And Applications, New Delhi: Prentice-Hall Of India, 1966
- IRESON, W.Grant-GRANT, Eugene L.(Ed), Handbook Of Industrial Engineering and Management, New Delhi: Prentice-Hall Of India, 1971
- JURAN, J.M. and Grayna, Frank M., Quality Planning And Analysis, New York McGraw-Hill, 1970
- JOHNSON, Samuel C. - JONES, Conrad, "How To Organize For New Products", Thomas L.Berg - Abe Shucman (ed), Product Strategy And Management, New York: Holt, Rinehart and Winston, 1963
- LOCTYER, K.G., Factory And Production Management, London: Pitman and Sons, 1974
- NIXON, Frank, Managing To Achieve Quality And Reliability, London: McGraw-Hill, 1971
- REGH, Virgil, "Qert", Transactions of The American Society Of Quality Control, 1966
- ROBERTSON, A.G., Quality Control And Reliability, London: Nelson, 1971

WASSON, Chester R., "What Is New About A New Product"

R.Clifton Andersen-Philip R.Cateora (ed), Marketing Insights, New York: Meredith Publishing, 1963

WILD, Ray, The Techniques of Production Management, London: Holt, Rinehart and Winston, 1971

WINER, B.J., Statistical Principles In Experimental Design, 2.Ed., New York: McGraw-Hill, 1971