

19093

YILDIZ ÜNİVERSİTESİ - SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

Sanayi İşletmelerinde Kalite Kontrolü
v e
Toplam Kalite Kontrol Uygulaması

Tansu YEŞİLADA

Y. G.
Yükseköğretim Kurulu
Dokümantasyon Merkezi

İŞLETME YÖNETİMİ YÜKSEK LİSANS BİTİRME TEZİ

Tez Yöneticisi : Yrd. Doç. Dr. İsmail DALAY



İSTANBUL 1990

GİRİŞ -ok?

- Dipnotlar hatalı.
- Kaynaklar eksik.
- Şekillerde kaynak yok.

?

İÇİNDEKİLER

I. KALİTE KONTROLÜN TANIMI VE KAPSAMI

A. Kalite Kontrolün Tanımı	1 - 4
B. Kalite Kontrolün Kapsamı	4 - 8

II. BAŞLICA KALİTE KONTROL YÖNTEMLERİ

A. Hedeflerin Belirlenmesi	9 - 12
B. Kalitenin Planlanması	13 - 17
C. Spesifikasyonların Belirlenmesi	18 - 31
D. Toleranslar	32 - 36
E. Kontrol Yöntemlerinin Belirlenmesi	37 - 40
F. Kalite Kontrol Prosedürleri	41 - 42
G. Kalite Kontrol Organizasyonu	43 - 48
H. Kalite Kontrol Personeli	48 - 61
I. Kalite Kontrol Uygulaması	62 - 62
1. Ölçme işlemi Ve Kabul Kriterleri	62 - 72
K. Proses Kontrolü	72 - 89

III. KALİTE KONTROLUNDA KULLANILAN İSTATİSTİKİ YÖNTEMLER

A. Kalite Kontrolünde İstatistiğin Önemi	90 - 90
B. Bilgi Toplama, Düzenleme, Değerlendirme, Analiz	90 - 92
C. Frekans Dağılımı Ve Standart Sapma	93 - 96
D. Kontrol Grafikleri	97 - 111
E. Örneklem Yöntemleri	112 - 118
F. Deneysel Çalışmalar (Experimental Design)	119 - 122
G. Regresyon Analizi Ve Dağılım Diyagramları	123 - 129
H. Satıcı Firma Denetimi	129 - 139

IV. PROBLEM ÇÖZME TEKNİKLERİ

A. Yeterlilik Çalışmaları (Process Capability)	141 - 149
B. Kalite Çemberleri (Quality Circles)	149 - 152
C. Beyin Fırtınası	153 - 154
D. Pareto Analizi	154 - 156
E. Neden-Sonuç Diyagramı (Ishikawa)	157 - 159

V. TOPLAM KALİTE KONTROL

A. Tanımı	160 - 160
B. Kapsamı	160 - 160
C. Toplam Kalite Kontrolün Gelişimi	161 - 164
D. Gereklileri	165 - 166
E. Toplam Kalite Kontrolün Yönetimi	167 - 168
F. Toplam Kalite Kontrol Uygulaması	169 - 175
G. Toplam Kalite Kontrolün Organizasyonu	176 - 177

KALİTE KONTROL'UN TANIMI, KAPSAMI

~~~~~

### KALİTE KONTROL'UN TANIMI

~~~~~

Kaliteyi kısaca "kullanmaya uygunluktur" şeklinde tanımlayabiliriz.

Bu tanımın genişletilerek açıklamasını yapabilmek için, kullanıcının beklentilerini bilmemiz gerekir.

Bu beklentiler ; mala, hizmete ve kullanıcının kişiliğine bağlı olarak değişmekle birlikte, altı bölümde toplayabiliriz :

- a) GÜVENLİK : Can, mal güvenliği
- b) DAYANIKLILIK : Uzun ömürlü, arıza yapmayan
- c) RAHATLIK : Kullanım sürecinde kolay, rahat, yormayan
- d) GÖRÜNÜŞ : Göze güzel görünen, zevkli
- e) BAKIM / SERVİS : Satış sonrası masraf ve sorunları olmayan
- f) FİYAT : Tüketicinin ödeme gücüne uygun (*)

(*) Bazı kalite tanımlarında fiyat, kalite tanımına katılmakla birlikte, bilirgin fiyat farkı olan, benzer mal ve hizmetlerde, kalite farkı doğal olarak vardır ki bu farklı maliyetlerden doğar. Bu nedenle hem üretici hem de tüketici açısından maliyet ve fiyat, bir kalite etkenidir.

Bilim adamlarınca farklı dönemlerde ve ortamlarda birçok kalite tanımları yapılmıştır.

Örneğin:

~~~~~

J M Juran : Belirli bir ürünün belirli bir alıcının isteklerini karşılama derecesidir. (1)

B Kobu : Amaca uygunluk derecesi (2)

E Feigenbaum : Tüketicinin belirlediği özelliklerdir (3)

şeklinde tanımlanmaktadır.

(1) J M Juran, Quality Control Handbook, Newyork, Mc Graw Hill, 1962.

(2) Bülent Kobu, Endüstriyel Kalite Kontrolü, önsöz basım ve yayın, 1981

(3) International Management, OCAK, 1984

## 2. KONTROL NEDİR?

2

~~~~~

Kontrol herhangi bir faaliyetin önceden saptanan kuralları çerçevesi içinde, belirli amaçları gerçekleştirecek biçimde yürütülmesini sağlama fonksiyonu, olarak tanımlanabilir (1).

A.V.Feigenbaum ise; bir yönetsel faaliyet için yetki ve sorumluluğun delege edilmesi prosesi şeklinde tanımlamaktadır (2).

W.A.Shewart'ın tanımı : Geçmişteki deneyime dayanarak bir olayın, gelecekte hangi sınırlar içinde değişebileceği tahmin edilebilirse bu olay amaçlarımıza uygun şekilde kontrol altında sayılır.

Endüstride kontrol değişik anlamda kullanılır. Bunları şöyle sıralayabiliriz:

- a. Bir şeyin yönlendirilmesi, etkilenmesi, önlenmesi, kumanda edilmesi için yapılan çalışmadır.
- b. Bazan bu etkileme aracı, kontrol anlamında kullanılır.
- c. Birşeyin düzeltilmesi, araştırılması işlemine de kontrol denebilir.
- d. Bir oluşu etkileyen neden ve etkenler.
- e. Bir deney sonucunu kıyaslamada kullanılan standart.
- f. Aşağıdaki işleri yapan bir bölümün adı.
- g. İstatistikî deneyle beliren uygunluk düzeyi ki buna istatistikî kontrol altında oluş da denir.

(1) Bülent Kobu, Endüstriyel Kalite Kontrolü.

(2) A V Feigenbaum, Total Quality Control.

KONTROL: Bir oluşum sürecini belirlemede iki önemli tanımda kullanılır. Bunlar

- a. Belirli bir sonucun, istenen düzeyde oluşumu için planlanmış hareketlerdir ki buna mevcut durumun korunması (Holding the status quo) da denir.
- b. Sağlanmış bir düzeyin üzerine çıkabilmek için planlanmış hareketler anlamına da kullanılır ki buna da mevcut durumun değiştirilmesi, geliştirilmesi (Breakthrough) denir (1).

3. KALİTE KONTROL'UN TANIMI

Kalite kontrol terimi ilk kez 1917 yılında G S Radford'un Endüstriyel Yönetim isimli kitabında kullanılmıştır. Bugün birçok değişik anlamlarda kullanılan kalite kontrol terimini fonksiyonel anlamda:

"Bir kuruluşun, kalite amaçlarına ulaşmada harcanan çabaların tümüdür" biçiminde özetleyebiliriz.

Değişik kuruluşlarda bu kalite amaçlarına ulaşım çabaları çok geniş tutulmakta ve kaliteyle ilgili tüm çalışmaları kapsamaktadır. Diğer bazı kuruluşlarda ise ürün kontrolü ve istatistiki bilgilerin analiziyle sınırlı kalmaktadır.

- a. Örneğin bazı kuruluşlar, son ürünün müşteriye gönderilmeden önceki kontrolünü, kalite kontrolü olarak tanımlar. Bazen bu işlem sadece kontrol, test ve muayene olarak da isimlendirilir.
- b. Ayrıca kaliteyle ilgili araçların, yöntemlerin kullanımı da kalite kontrolü olarak tanımlanabilir. Örneğin: istatistiki kalite kontrolü gibi. Ancak, birçok kuruluşta bu istatistiki yöntemler kalitenin kontrolünden gayri üretimin, kazaların ve diğer üretim sorunlarının analizi, kontrolü ve geliştirilmesinde de kullanılmaktadır.

- c. Kalite sorunlarının çözümünde kullanılan sistem, plan ve yöntemler de, kalite kontrolü anlamına gelmektedir.
- d. Organizasyonun kalite sorunlarını çözmekle görevli bölümlerinin adı olarak da kalite kontrol terimi kullanılmaktadır.
- e. Kaoru Ishikawa'nın kalite kontrol tanımı; (1) Kalite kontrolü yönetimde düşünce devrimidir. Yönetim konusuna bu yeni yaklaşım yöntemi şöyle açıklanmaktadır: Tüketici isteklerini ekonomik olarak karşılamaya yönelik kaliteli mal ve hizmetler üretim sistemidir. Bu modern kalite kontrolünde, istatistikî kalite kontrol metodları kullanılmaktadır. Müşteriyi standartlara uygun bir mal tatmin etmeyebilir. Çünkü tüketici istekleri devamlı olarak değişmektedir ve üretici bu değişen isteklere uyum sağlamak için dizayn aşamasından itibaren gerekli değişiklikleri yapmalıdır. Çünkü Müşteri her zaman haklıdır.

B. KALİTE KONTROL'UN KAPSAMI

~~~~~

### 1. KALİTENİN OLUŞUMU

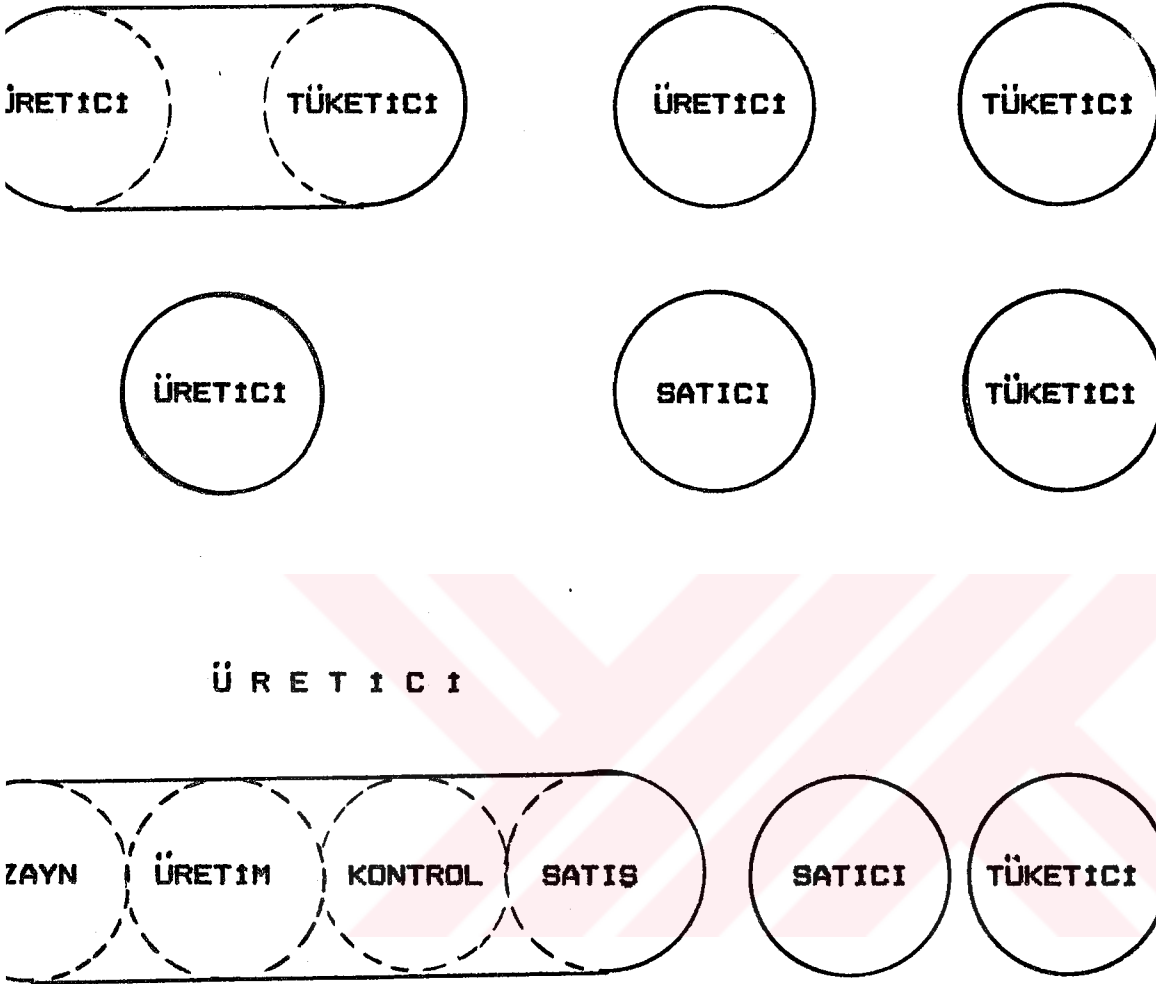
~~~~~

Kaliteyi "kullanmaya uygunluk" olarak tanımlamıştık. İlkel toplumlarda, üretici ve tüketici aynı kişilerdi. İş bölümü olmadığından kişiler kendi gereksinimlerini kendileri karşıladığından bu uygunluk yine aynı kişi tarafından bilinmekte ve karşılanmaktaydı.

İşbölümüyle birlikte üretici - tüketici ayırımı oluştu. Ve bu dönemde de bu kişiler yüz yüze aynı ortamda basit ürünlerle alış-veriş yaptıklarından kalite güç bir olay olmaktan uzaktı. Ancak, tüketicinin gereksinimlerini karşılamaya yönelikti. Gelişmiş endüstri toplumunda da kalitenin görevi kullanıcının isteklerini karşılamaktır.

Ancak gelişen ekonomik olaylar; malzeme, ürün, üretim yöntemi ve sistemlerini çok duyarlı ve karmaşık bir hale dönüştürdü. İşte bu şartlar altında kullanıcının isteklerini karşılamak güçleşti ve önem kazandı. Bunun için yeni sistemler, yeni organizasyonlar, yeni spesifikasyonlar ve test metodları geliştirme gereği ortaya çıktı (Bak şekil 1)

(1) K. Ishikawa, What is total Quality Control, N.J. Prentice - Hall, 1985



Sekil - 1

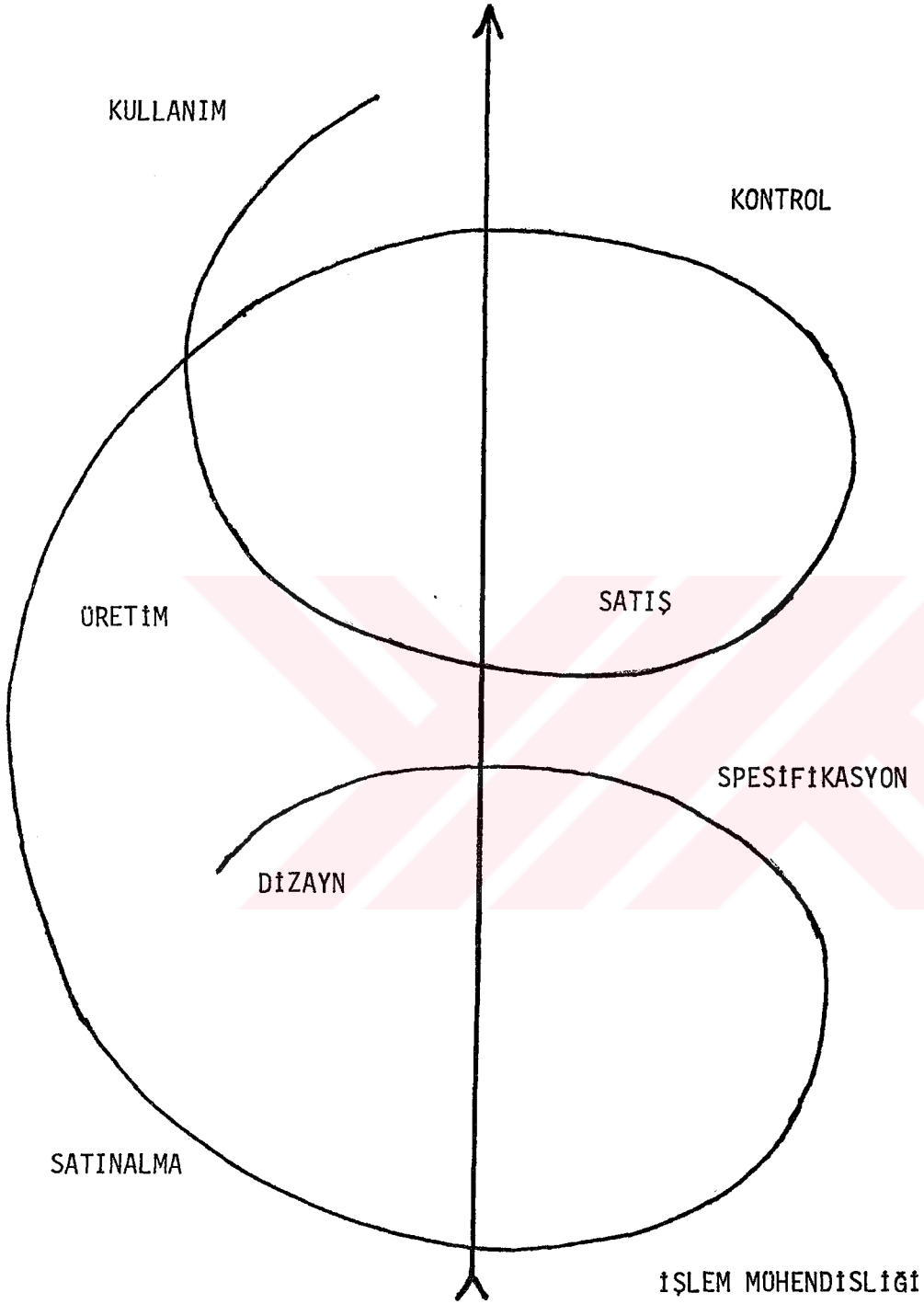
Kalite kavramıyla birlikte organizasyonun evrimi

Bu gelişmeler sonucunda kaliteli bir Üretimin sağlanması için sistemli ve planlı çalışmalar gereği ortaya çıktı.

Kalitenin sadece son Üründe yapılacak kontrolla sağlanamayacağı görüldü, çünkü; kalite dizayn aşamasından satış ve kullanım aşamasına kadar tüm aşamalardaki işlemlerden etkilenmekteydi. (Bakınız: Sekil 2)

Bu aşamaları şöyle sıralayabiliriz.

- 1- Dizayn
- 2- Spesifikasyon
- 3- İşlem mühendisliği
- 4- Satınalma
- 5- Üretim
- 6- Kontrol
- 7- Satış
- 8- Kullanım



ŞEKİL -2

KALİTELİ ÜRETİMİN AŞAMALARI

Kaynak; ?

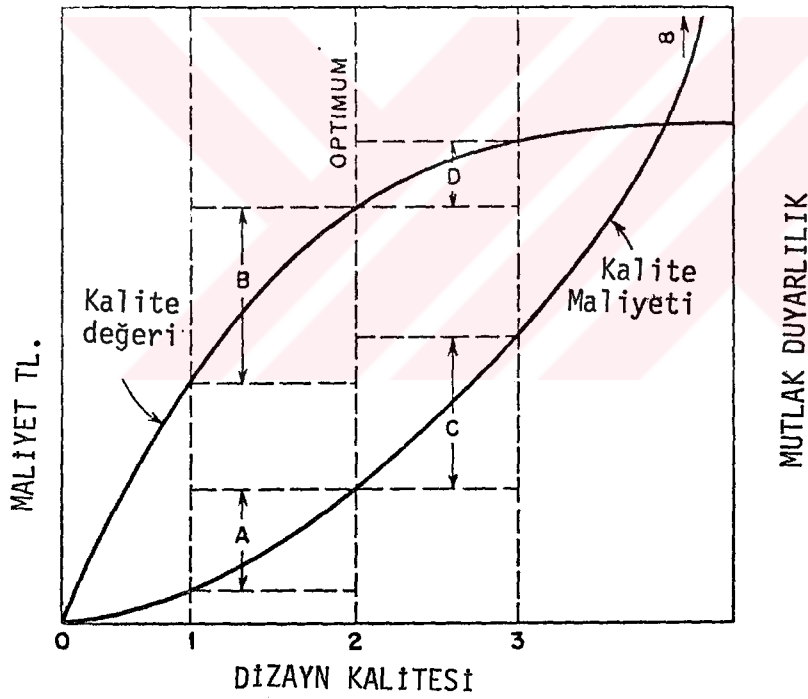
- DIZAYN KALİTESİ

77

Aynı amaçla kullanılacak bir üründe, spesifikasyon farklılığı, dizayn kalitesini belirler. Buna kalite seviyesi de denir.

Örneğin; Mercedes marka bir araba ile Ford marka bir otomobil aynı amaçla kullanıldığı halde birçok dizayn farklılığı gösterirler.

Dizayn kalitesinde bir optimum nokta vardır. Bunun üzerindeki dizayn kalitesi maliyetin yükselmesine neden olmaktadır. (Bakınız; şekil 3)



ŞEKİL- 3

DIZAYN KALİTESİNİN VERİMLİLİĞİ

2. noktadaki kalite seviyesi en ekonomiktir.

1. noktada maliyet "A" kadar düşer ve bu "B" kadar kalite kaybına neden olur ki "B" > "A" dan daha büyüktür.

3. noktada ise kalitede "D" değerinde bir artışa karşın maliyet "C" kadar düşer ve burada da "C" > "D" den büyük olduğundan 2. noktada dizayn kalitesinin optimum olduğu görülür. (1)

Önemli olan kalite değeriyle maliyet arasında, tüketici beklentilerine uygun bir denge kurabilmektedir.

Daha iyi bir dizayn kalitesi amacıyla bu optimum noktanın üzerinde bir maliyet, fiyatı yükselteceğinden satış kaybına neden olacaktır.

Optimum noktanın altında ise, maliyet düşüşü kalite değerinden az olduğundan yine satış düşüşü söz konusudur.

Kalitenin oluşumunu sağlayan diğer aşamalar, sonraki bölümlerde incelendiğinden burada ayrıca açıklanmamıştır.

(Bakınız: Bölüm II)



II. BAŞLICA KALİTE KONTROL YÖNTEMLERİ

~~~~~

### A - HEDEFLERİN BELİRLENMESİ

~~~~~

HEDEF : Ulaşılması istenen sonuca varmayı sağlayan, ulaşılabilir açık, belirgin gayedir.

1 - Öncelikle yönetim hedeflerinin belirlenmesi gerekir. Bunun için Aşağıdaki öncelik sıralamasını yapabiliriz.

- a) Kuruluş politikasının belirlenmesi.
- b) Kuruluş hedeflerinin belirlenmesi, ulaşılması gereken performans seviyesi.
- c) Bu hedeflere ulaşmak için gerekli planların yapılması.
- d) Bu planları yürütmek için gerekli organizasyonun kurulması.
- e) Gerekli personelin seçimi eğitimi ve motive edilmesi.
- f) Sonuçların gözlenmesi ve sapmaların yeniden yönlendirilmesi.

B - KALİTE POLİTİKASININ BELİRLENMESİ

~~~~~

a) Bu aşamada tüketiciye sunulan ürün veya hizmetin standardı söz konusudur. Burda kalitede, fiyatta önderlik gibi seçimler yapılabilir.

Bu seçimde ise görünüş, dayanıklılık, güvenilirlik, kullanım rahatlığı, bakım, servis kolaylığı v.s.öğelerinin standartları, kullanıcı istekleri doğrultusunda belirlenmeli.

Bu standartların belirlenmesinde ulusal ve uluslararası Standartlar gözönüne alınmalıdır. Ancak, kalite politikasını belirlemede, bunlardan üstün hedefler saptanmalıdır.

- b) Müşteri ilişkilerinde yöntemlerin belirlenmesi ;  
Reklam, garanti süreleri, arızalı ürünlerin ve müşteri şikayetlerinde izlenecek yöntemler.
- c) Hammadde ve ara malların alımında izlenecek yol ve standartlar.
- d) Kalite politikasının yazılı olması önemlidir.  
Yanlış anlamalara meydan vermez, yetki ve sorumluluklar belirtilir, dikte ettirmek yerine müşterek hedef saptama fırsatı yaratır, uygulama sonuçlarının karşılaştırılmasını sağlar. Yazılı kalite politikasının yokluğu kalite sorunlarının çözümünde sorunlar yaratacaktır, bunların çözümünde teknik konular ağırlık kazanıp ana politika ve hedefler genellikle hatırlanmaz. Genelde politika saptanması üst yönetim fonksiyonu görüldüğünden, orta kademe yönetimi bunun eksikliğini duymasına rağmen harekete geçmez ki bu yanlıştır. Her bölüm yöneticisi önerilerini hazırlayıp üst yönetim onayına sunmalıdır.

### 5 - HEDEFLERİN YAPISI

~~~~~

- Yazılı olmayan hedef anlamsızdır.
- Hedefler ölçülebilir olmalıdır.
- Hedefe ulaşmak için neler yapılması gerektiği açıkça belirtilmelidir bu olmadığı takdirde kriz yöntemi geçerli olur.

Ayrıca iki hedef tipini ayırmak önemlidir.

a) Mevcut performansın yükseltilmesi için değişim hedefi.

b) Mevcut durumun korunması hedefi.

- Hedefler katı ve değişmez olmalı ve sık sık gözden geçirilip değişen şartlara uyum sağlanmalıdır.
- Hedef saptanmasında olabildiğince katılım sağlanmalıdır.

4 - ENDÜSTRİDE KALİTE HEDEFLERİ

~~~~~

Şirket yöneticilerinin kalite hedefleri, genellikle yöntemleri değil sonuçları vurgulamaktadırlar. Yöneticilerin kalite kontrolünden beklentilerine bir kaç örnek.

- a) İşçiler arasında kalite bilincinin geliştirilmesi.
- b) Arızaların ayıklanması yerine, önlenmesi.
- c) Makine yeterliliklerinin hesaplanması.
- d) Satıcı firmalarla ilişkilerde satınalma bölümüne destek.
- e) Prosesin kontrolü.
- f) Kalite gösterge raporları.
- g) Operatörlerin kalite performans değerlendirmesi.
- h) Kalite standartlarının belirlenmesi.
- i) Kalite problemlerinin koordinasyonu.
- j) Daha az tahrip edici örnekleme kontrolü.
- k) Kalitede düşüşün önceden farkedilmesi.

Bu beklentilerin kalite kontrol bölümüne çözülemeyeceği açıktır. Bunların çözümünde kalite kontrol ancak bilgi sağlar ve yol gösterir. Hedefler ancak üst yönetimce gerçekleştirilebilir.

Ö R N E K

~~~~~

GOODYEAR KALİTE HEDEFLERİ :

~~~~~

Tüm ürünlerimizde kalite önderliğini sağlamak ve korumak ana hedeftir.

Bu hedeflerin gerçekleşmesi için aşağıdaki yöntemler izlenecektir:

a) GELİŞTİRME VE STANDARTLAR

~~~~~

Ürün kalitesinde devamlı gelişmenin sağlanması için istatistikî kontrol yöntemleri ve mühendislik gelişmelerıyla, proses sapmaları en aza indirilmeli.

b) HERKESİN KATILIMI

~~~~~

Dünya kalite standartlarını sağlamak için sadece işçilerin değil tüm çalışanların katılımı gerekir.

Her yönetici, bu katılımı sağlamak ve her bölümün görevlerini yerine geçirmek için gerekenleri yapmalı.

c) TEKNİK EĞİTİM

~~~~~

Tüm kuruluşta geniş anlamda istatistikî eğitim sağlanmalı, iş becerilerinin artırılması, uzmanlaşmak ve kusursuz şekilde işini yapacak şekilde herkes eğitilmiş olmalı.

d) Ara mal ve hammadde satan firmalarında istatistikî kontrol metodları konularında kaliteyi geliştirici programları uygulanması sağlanmalı. Satıcı firma kalite performansı, toleranslar içinde en az sapma gösteren ürün şeklinde değerlendirilmeli.

e) KAYNAKLAR

~~~~~

Yukarıdaki aşamaların gerçekleşmesi için gerekli tüm kaynaklar sağlanmalıdır.

5 - KURULUŞ HEDEFLERİNDE BÜTÜNLÜĞÜN SAĞLANMASI

~~~~~

Kuruluş hedeflerinde fikirbirliği sağlanması güçtür. Bu nedenle pozitif programların hazırlanması kolay değildir.

Kişisel ve bölümler arası öncelik görüşleri farklı olduğundan, kişiler bu öncelikler doğrultusunda hedef belirlenmesine çalışır. Üst yöneticiler bu farklı görüşlerin koordinasyonunda ;

a) Bu farklı görüşleri gözönüne almalıdır.

b) Görünüşlerin önem ve potansiyellerini hesaplamalı.

c) Kararlaştırılan hedefde fikir birliği sağlanmalıdır.

Üst yöneticiler genellikle, üstün kalite ve düşük maliyetin kendiliğinden değil gerekli çalışmaların sonucunda sağlandığının bilincindedir ve gelişmeye yönelik hedeflerin sağlanması için bazı yapısal değişme gereğinin de farkındadırlar ve bu organizasyon değişikliğini de onlar onaylıyacaktır. Endüstrileşmiş toplumlarda on yıl öncesine kadar yöneticiler hedeflerine ulaşamadıkları zaman istatistik yöntemleri suçlamışlardır. Ancak neden, tüm bölümlerin katıldığı hedeflerin belirlenmemesi idi.

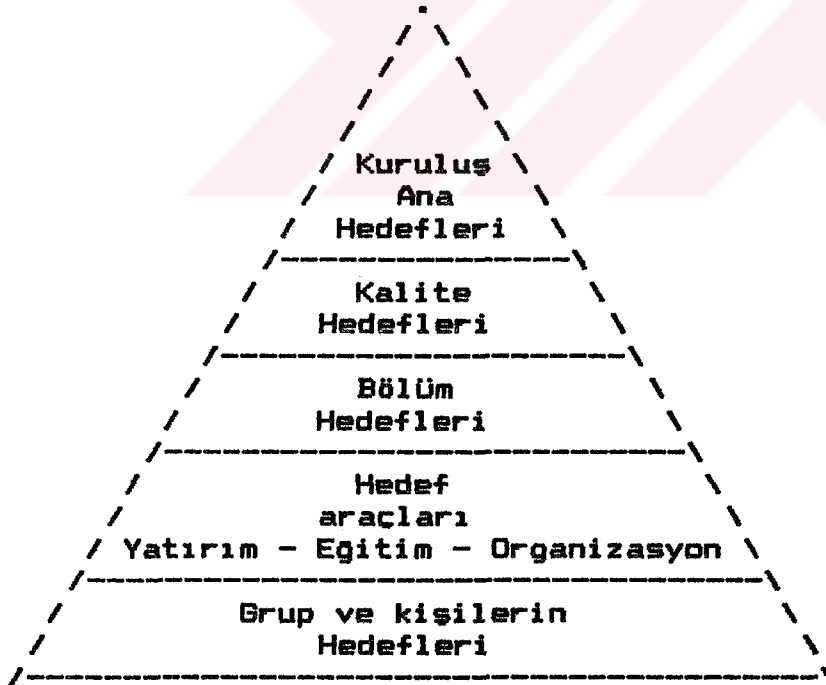
6 - KALİTE PERFORMANSININ GELİŞTİRİLMESİ İÇİN HEDEFLER;

- a) Kayıpların azaltılması konusunda konan hedefler.
- b) Tüketici açısından kalitenin geliştirilmesine yönelik hedefler.
- c) Ham ve yarı mamul madde girdilerinin kalitesini yükseltmeye yönelik hedefler.
- d) Kalite bilincini yerleştirmek için belirlenen hedefler.
- e) Kuruluşun ürün, pazar v.s özelliklerine özgü özel kalite, metod sistem ve proses'ini geliştirmeye yönelik hedefler.

7 - HEDEF BELİRLEMEDE ÖNCELİK SIRALAMASI

Kalite hedefleri kuruluş ana hedefleri doğrultusunda olmalıdır. Sonraki aşama, aynı hedefe yönelik bölüm hedeflerinin belirlenmesidir.

Bu nedenlere bağlı olarak yapılması gerekenler; yatırım, eğitim, organizasyon gibi araçlar belirlenir. Bunlar üzerinde çalışacak grup ve kişilerin hedefleri ise son aşamadır. (bkz. şekil "1")



Sekil "1"

Hedef belirlemede öncelik
Sıralaması

- B- KALİTENİN PLANLANMASI

~~~~~

### 1 - KALİTE HEDEFLERİNİN SAĞLANMASI İÇİN PLANLAMA;

~~~~~

Planlama açık hedeflerin belirlenmesiyle başlar ve uygulamaya hazır noktada biter, ancak planlamanın kendi içinde sonu yoktur. Burada planlama, hedeflere ulaşmak için yapılan hazırlıklar anlamında kullanılmaktadır.

Planlama çalışmasında öncelikle : Organizasyon (görev ve sorumluluklar) fiziki ortam, metod ve kurallar, insan seçim ve eğitimi ve sonuçları ölçüm yöntemleri belirlenir.

Tekrarlayan konularda temel amaçlı kalite planları kullanılır.

Ö R N E K : - Malzeme ve Ürün spesifikasyonlara girdi-kalite ilişkileri.

- Üretim (Proses kontrol ve kuralları)

- Ürün test, kontrol ve kabul şartları.

- Arıza önleme.

- Kalite raporlama.

- Kalite fonksiyonlarının organizasyonu.

- Kalite çalışmalarının koordinasyonu.

KALİTE PLANLAMASI :

~~~~~

Tüm işletme operasyonlarını kapsayacak biçimde pazar araştırmasından başlar ve makine, ürün ve performans spesifikasyonları, ön ürün, testler, hammadde, malzeme spesifikasyonları, maliyet belirleme, proses, çalışma, satış ve servis aşamalarını içine alır.

### 2 - ÜRÜN KALİTE SPESİFİKASYONLARININ PLANLANMASI:

~~~~~

Ürün spesifikasyonlarının belirlenmesi aşamaları ;

a) Tüketicinin kalite beklentilerinin belirlenmesi.

b) Buna uygun ürünün proses şartlarının geliştirilmesi.

c) Ekonomik toleransların saptanması.

d) Ürün spesifikasyonlarının belirlenmesi.

Bu çalışmalar genellikle fonksiyonlarına göre ilgili bölümlerce yürütülür.

3 - ÜRETİM SPESİFİKASYONLARININ PLANLANMASI:

~~~~~

a) Mevcut seçeneklerden uygun prosesin seçimi.

b) Proses toleranslarının belirlenmesi.

c) Proses kurallarının belirlenmesi.

#### 4 - YENİ ÜRÜN ÜRETİMİNİN KALİTE PLANLAMASI:

~~~~~

Ürünün kalite, maliyet, miktar ve zaman beklentilerine uygun olarak üretilmesi için gereken çalışmalardır.

Bunlar :

- a) Toleranslar içinde üretimi sağlayacak makine, proses ve yardımcı ekipmanın seçimi.
- b) Prosesi yeterli duyarlılıkta kontrolü sağlayacak kontrol aletlerinin seçimi.
- c) Üretim için gerekli bilgilerin sağlanması.
- d) Proses kalite kontrollerinin planı.
- e) Personel seçimi ve eğitimi
- f) Paketleme ve sevkiyat kalite planı.

5 - PROSES KONTROLÜ PLANLAMASI:

~~~~~

PROSES KONTROLÜ : Bir üretim işleminde aksamaların önlenmesi amacı ile yapılan çalışmalardır. Ayrıca mevcut durumun korunması çabaları olarak da tanımlanabilir ve kalite performansının geliştirilmesi veya arızaların önlenmesi çalışmalarından farklıdır.

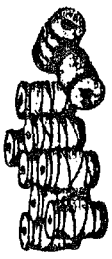
##### a) PROSES KONTROLÜ İÇİN GEREKENLER:

~~~~~

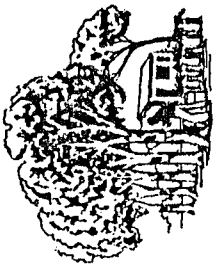
- Amaçlanan kalite standardı.
- Proses performansı ile ilgili bulgu.
- Karar için bu iki verinin kıyaslanması kuralı.
- Eğer gerekiyorsa düzeltmenin nasıl yapılacağını belirleyen kurallar gereklidir.

LASTİK ÜRETİM SEMASI

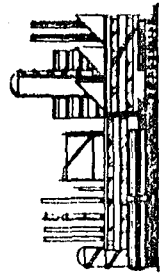
Hammaddeler



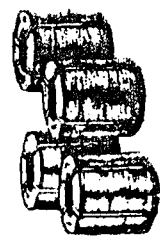
Kord Bezi



Kauçuk



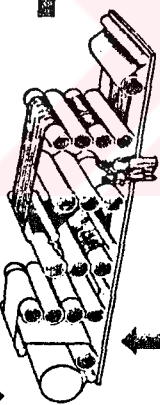
Kimyevi Maddeler



Çelik Tel

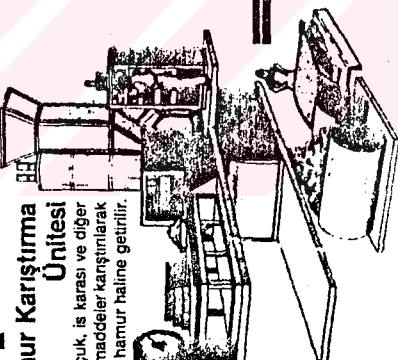
Kord Bezi Kaplama Ünitesi

Kord bezi belli kalınlıkta hamurla kaplanır.



Hamur Karıştırma Ünitesi

Kauçuk, is karası ve diğer kimyevi maddeler karıştırılarak hamur haline getirilir.



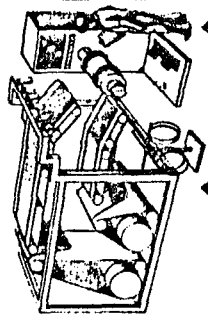
Kaplanmış Bez Kesim Ünitesi

Hamurla kaplanmış bez, belli aç, en ve boyda göre kesilir.



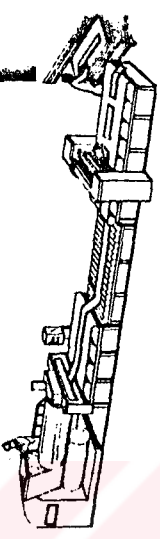
Lastik Üretim Makinası

Lastiğe giren bütün komponentler burada bir araya getirilir.



Extruder

Sırt, yanak gibi sırt hamurdan oluşan ve belli bir kesit, alan komponentler burada çekilir.



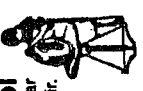
Çelik Tel Kaplama Ünitesi

Lastiğin damacımı teşkil eden teller, hamurla kaplanır.



Son Kontrol

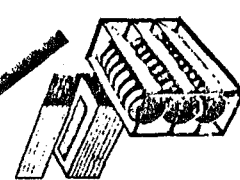
Lastikte görünür arızalar kontrol edilir.



Balans Kontrolü

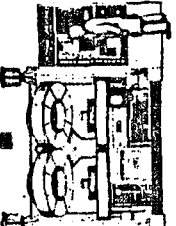


'Force Variation' Kontrolü

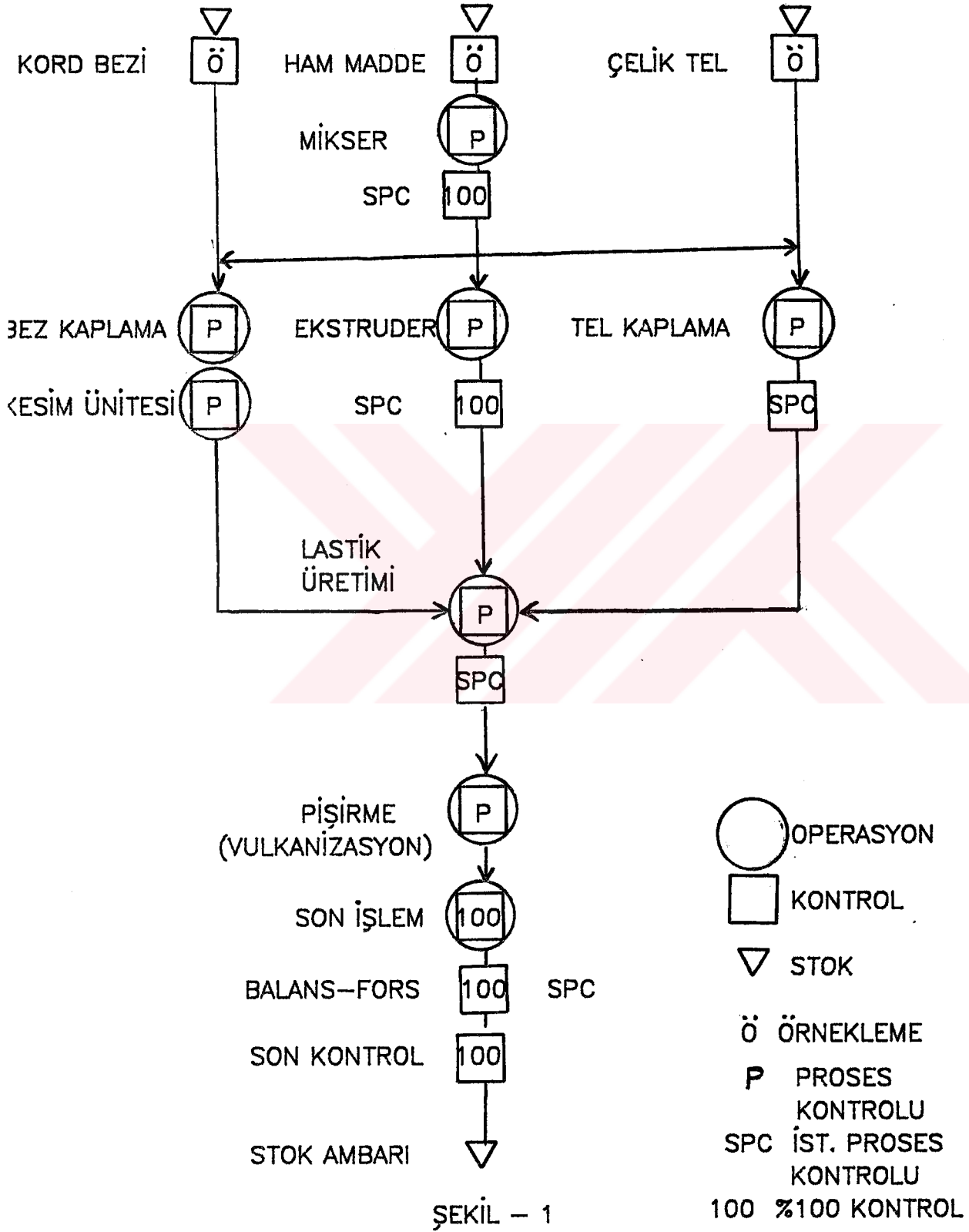


Vulkanizasyon Presi

Lastiğin vulkanize edildiği (pişirildiği) yerdir.



LASTİK ENDÜSTRİSİNDE PROSES AKIM ŞEMASI
VE PROSES KONTROL NOKTALARI



Proses performansı, Ürün performansından farklıdır.

PROSES PERFORMANSI: Prosesin devamı veya durdurulması kararını gerektirir.

ÜRÜN PERFORMANSI: Ürünün kabul veya reddini gerektirir.

Klasik uygulamalarda proses kontrolü kalite kontrol bölümünde inspektörler tarafından yapılmakta.

Prosesin veya Ürünün durdurulması veya reddi Üretici inspektör arasında tartışmaya yol açmakta. Ayrıca Üreticinin kalite sorumluluğu olmadığı kanısını uyandırmaktadır.

Toplam kalite kontrolü uygulamasında proses kontrolü ve karar Üretim departmanına geçtiğinden böyle bir sorun kalmamıştır. (Bak. Böl. V. Toplam Kalite Kontrol.)

b) PROSES KONTROL NOKTALARININ SEÇİMİ:

~~~~~

Proses kontrol planlamasında kontrol noktalarının seçimi Üretim Akışı ve kalite karakteristikleri gözönüne alınarak yapılmalı.

Bu seçimde önemli noktalar şunlardır.

- 1) Ayar değişim noktalarında.
- 2) Prosesin tabii aralıklarında.
- 3) Kalite ve maliyet açısından önemli işlemler sırasında.
- 4) Geri dönüşü olmayan operasyon bitmeden önce  
( lastik volkanizasyonundan önce )

Proses kontrol noktalarının seçiminde proses akım şemalarından yararlanılır. (bkz. şekil 1)

## - C- SPESİFİKASYONLARIN BELİRLENMESİ:

### 1 - KALİTE SPESİFİKASYONLARININ GELİŞİMİ:

Endüstri öncesi toplumlarda alışveriş karşılıklı değiş-tokuş biçiminde olduğundan spesifikasyon gereği yoktu.

Üretici ve tüketici pazarda yüzyüze ve bizzat ürünü kontrol ederek alışverişini gerçekleştiriyordu.

Ticaretin gelişmesi sonucu üretici-tüketici ilişkileri pazarın dışına taşı, satıcılar doğdu, ürün yerine örnekler üzerinde alış - veriş kararı verilmeye başlandı.

Tabii ki bu örneklerin spesifikasyonu söz konusu oldu.

Yazının gelişmesiyle de yazılı spesifikasyonlar kullanılmaya başlandı.

İlk yazılı spesifikasyonlara milattan önce Babil, Mısır ve Çin medeniyetlerinde rastlanmıştır. Ancak ölçüm tekniğinin gelişmesiyle kelimelerle anlatılan spesifikasyonlar yetersiz kalmıştır. Ölçüm birimlerinin saptanması ve bunların uluslar arası kullanılır duruma gelmesiyle, bugünkü anlamda spesifikasyonlar oluşmuştur. Bugünkü karmaşık endüstri toplumlarında spesifikasyonlar endüstriyel kuralların, kanunların oluşmasını sağlamıştır. Spesifikasyon sayesinde bir yerin, malın veya işin tanımını yapabiliyoruz. Bir tüketici veya alıcı bir spesifikasyon numarası vererek istediği malı sipariş edebilmekte ve satıcı alıcının ne istediğini tam olarak anlayabilmektedir. Aynı yarar üretim aşamalarında da geçerli olmakta ve bir önceki departman (satıcı). Bir sonraki proses aşamasında (Alıcı), istenen özellikleri, spesifikasyonlar sayesinde doğru olarak verebilmektedir. Yeni yönetim tekniklerinde, aynı fabrika içerisinde bir sonraki departmana ara mal üreten ve bu malı kullanan iki departman arasındaki ilişkiye, alıcı - satıcı anlayışıyla (Buyer - seller concept) yaklaşılmaktadır. (Bakınız; şekil-2 oto lastiği spesifikasyonları)

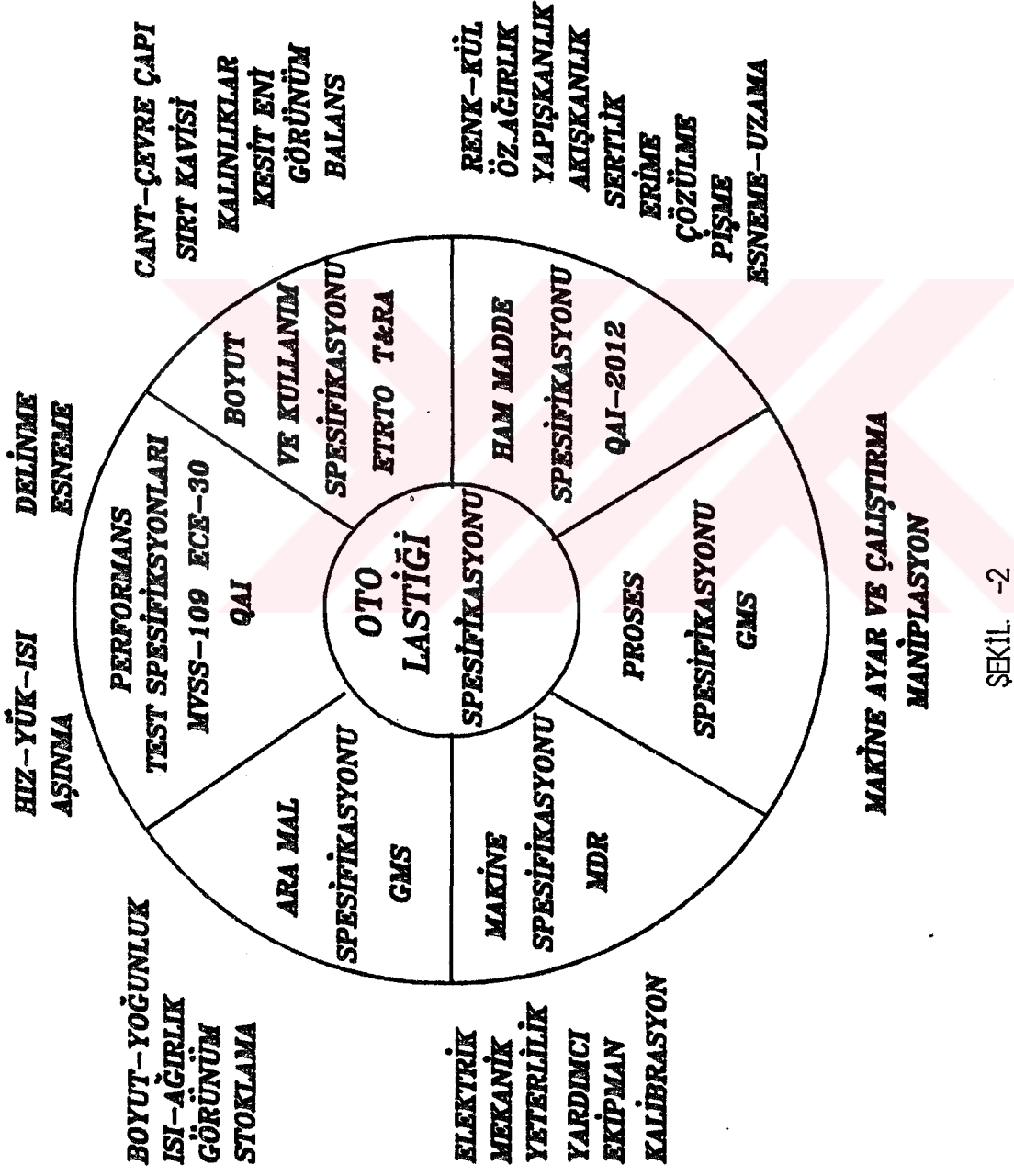
### 2 - KALİTE SPESİFİKASYONLARININ İÇERİĞİ:

Spesifikasyonları içerik bakımından dört bölümde inceleyebiliriz.

#### a) MALZEME VE ÜRÜN SPESİFİKASYONLARI:

- HAZIRLAYAN : Spesifikasyon genellikle bir devlet kuruluşu, profesyonel bir kurum veya bir şirketin ilgili departmanı tarafından hazırlanır.
- YAYINLAYAN: Bazen hazırlayan ile aynı kişi veya kurum olabilir.
- TANIMLAMA: Ürün ismi, indekslemeye yarayan kodu, tarihi, numarası, revizyon numarası ve önceki revizyonu
- ÜRÜNÜN TANIMI: Ürünün bilinen genel terimlerle belirlenmesi, spesifikasyonda kullanılan kaynak standartlar, uygulama alanları verilerek tanımlanır.
- İSTENEN ÖZELLİKLER: Standart, tolerans ve önemli kalite karakteristikleri belirtilir.
- DENEY YÖNTEMLERİ: Deney hazırlığı ve yöntemi genellikle standart test sonucu. Toleranslarla kıyaslanıp spesifikasyona uygunluk derecesi belirlenir.

# OTO LASTİĞİ SPEŞİFİKASYONLARI



ŞEKİL -2

- **ÖRNEKLEME YÖNTEMİ:** Test için alınacak örneğin, yığını temsil edebilmesini sağlayacak örnekleme yöntemi belirlenir.
- Ambalaj, tanımlama, taşıma ve stoklama bilgileri de Üretim sonrası aşamalarda gerekli kuralları kapsar. Ekli örnek malzeme spesifikasyonlarına bakınız.

#### b) PROSES SPESİFİKASYONLARI:

~~~~~

Kaliteli ve ekonomik Üretim için çalışan her kişinin ne yapacağını belirlemenmesi gereklidir. Proses sırasında bu spesifikasyonlara uyulması, Üretilecek Ürünün de spesifikasyonlara uygunluğunu sağlayacaktır. (Bakınız: sayfa 23-31 örnek çalışma kuralları.

PROSES SPESİFİKASYONLARI ŞU BÖLÜMLERDEN OLUŞUR:

- ~~~~~
- Hazırlayan.
 - Yayınlayan.
 - Tanımlama.
 - Kullanılacak malzeme.
 - İşlem sırası.
 - İşlemlerin tanımı. (Makina, Ekipman, Formüller, işlemlerin sırası, Proses ve çevre şartları)
 - Yapılacak proses testleri. (Bakınız: Proses kontrol böl. II-K

c) TEST SPESİFİKASYONLARI:

~~~~~

Test bir parçanın veya bir yığının spesifikasyona uygun olup olmadığını görmek amacıyla yapılır.

Bu bir parça ise:

- Testin tanımı, amacı, kullanılacak araçlar örnek seçim ve hazırlığı, yöntemi, bilgi kayıtları hesaplamalar ve rapor biçimi.

Bu bir yığın ise:

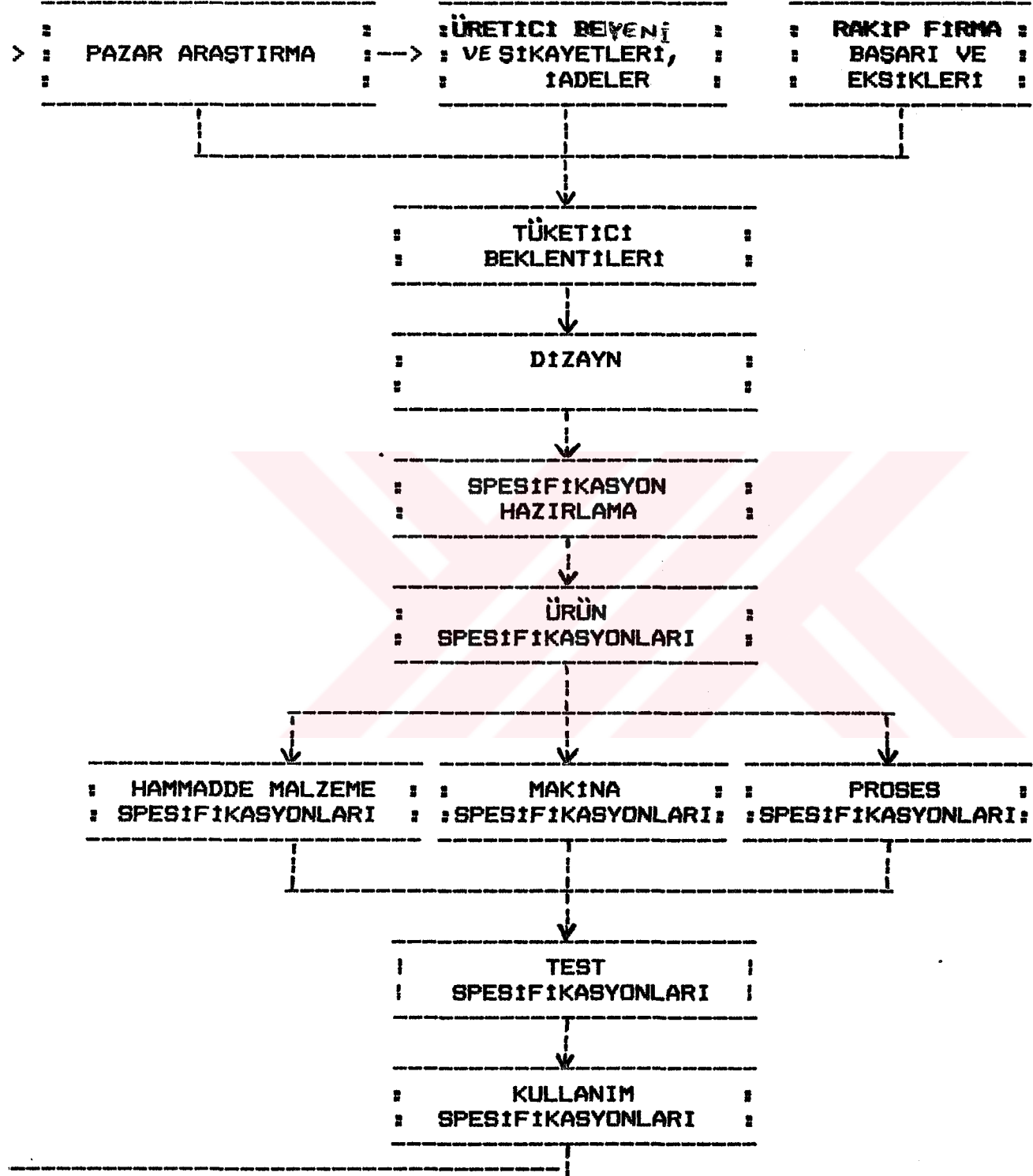
- Kabul oranı, hata oranı, ortalama değer veya yığının standart sapması, kullanılacak örnekleme tabloları. örnek : ( Mil-std 105 a, ERKD veya DODGE - ROMING tabloları), örnek büyüklüğü, bilgi kaydı ve hesaplamaları, karar kriterleri ve rapor yöntemi açıklanmalıdır. (Bakınız: QAI 100B x-ışını ile lastik testi)

#### d) KULLANIM SPESİFİKASYONLARI:

- ~~~~~
- Ürünün hangi şartlar altında kullanılacağı,
  - Kullanıma hazırlık,
  - Çalıştırma kuralları,
  - Bakım kanularını kapsar.

Bakınız : şekil 3 spesifikasyon belirleme akış şeması.

**SPEŞİFİKASYON BELİRLEME  
AKİŞ SEMASİ**



e) SPESİFİKASYON HAZIRLANIRKEN GÖZ ÖNÜNDE BULUNDURULMASI

~~~~~

GEREKEN NOKTALAR:

~~~~~

- Spesifikasyon hazırlamada birinci önemli nokta tüketicinin ne istediğinin bilinmesidir. Tüm spesifikasyonlar tüketici kalitesini sağlamaya yönelik olmalıdır, bunun içinde etkin piyasa araştırmalarına, Üretici - pazarlama - tüketici iletişimine gerek vardır.
- Spesifikasyonlar, bunları kullanacak olan, Üretim ve pazarlama gruplarına doğru, açık ve anlaşılır bilgi ve yön verecek şekilde hazırlanmalıdır.
- Spesifikasyon hazırlayacak kişilere yön vermesi açısından Aşağıdaki 9 Harriman kuralı bir çok alanda geçerliliğini korumaktadır. (1)
- 1- Ya spesifikasyon olarak belirle veya hiç konu etme. Yuvarlak, kararsızlık yaratabilecek ve ileride uygulanamayacak konular spesifikasyona konmamalı.
- 2- Basit kelimeler kullan, teknik terimleri tam anlamında kullan, Değişik anlam ve yorumlar yaratabilecek kelimeler kullanma.
- 3- Makine, malzeme proses isimlerini açık olarak belirtin, güzel kelimeler kurmak vs. uğruna dolaylı anlatımlardan kaçının.
- 4- Uzun ve dolaylı cümleler yazmayın.
- 5- Kısa cümleler kurarak az virgül kullanın.
- 6- Anlatılmak isteneni en basit ve anlamlı şekilde belirtecek bir lisan kullanın.
- 7- Öneri değil direktif verin, Üreticiye kesin olarak ne yapılacağını veya yapılmayacağını söyleyin.
- 8- Zorunlulukları gizlemeye veya Üreticinin risklerini sıralamaya kalkışmayın.
- 9- Ya istenen sonuçların spesifikasyonunu belirleyip yöntemleri Üreticiye bırak veya yöntemleri belirleyip sonuçların sorumluluğunu kabullen.

=====

(1) Harriman, NF "Standards and Standardization, s 151, McGrawhill Book Company, inc., Newyork, 1928

STEELASTIC  
CREEL ROOM KONTROLLARI  
ÇALIŞMA KURALLARI

UNİSTEEL/  
Bölüm: Creel Room

Sayfa: 1

**İm Konuları :**

- Çelik kord bobinleri ambalajı** : Hava ile temas etmeyecek şekilde ambalajlanmış olmalı, hasar olmamalı. Ambalaj üzerinde yabancı madde bulaşmamış olmalıdır. Böylece durumlarla karşılaşıldığında İmalat, QA, Geliştirme haberleşmesi sağlanmalıdır.
- AMBALAJ KESİNLİKLE AÇIK OLAMAZ.  
ANCAK CREEL ROOM'DA AÇILMALIDIR.**
- Ambalaj üzerinde doğru tanııtım etiketi varmı?** : Ambalaj üzerinde, tel kodu, R/S date (geliş tarihi), tel miktarı, üretici firmanın belirtilmiş olması gerekir.  
(Üretici firmanın tarafından onaylanmış firma olması gerekir)
- Doğru, yeterli numune alınmış mı?** : İstenilen miktarda numune alınmış olmalı ve ambalaj üzerinde "NUMUNE ALINMIŞTIR" etiketinin olması gerekir.
- Ambalaj üzerinde LAB. OK olmalı** : Ambalaj üzerinde Lab.OK olacaktır. Lab. OK'inin verildiği tarih ile son kullanım tarihi arasında max. 30 gün geçmiş olabilir. Bu süreyi aştığı an kullanılamaz. RETEST GEREKLİDİR.
- CREEL ROOM sıcaklığı CREEL ROOM nemi** : -Günün her saatinde  $33 \pm 3^{\circ}\text{C}$  olmalıdır. Taylor çartından kontrol edilir. Çart Creel Room opr.ü tarafından değiştirilir. Değişikliğin yapıldığı ve doğru çalıştığı değişiklik yapıldıktan sonra QA tarafından denetlenip, çart üzeri imzalanır. Eski çart Taylor cihazının yanındaki kutuya konur.
- Çartın kalemlerinden biri Creel Roomdaki BAĞIL NEMİ gösterir. NEM miktarı max. %20 olabilir.
- Kayıt defteri gerektiği şekilde tutuluyormu?** : Çelik kord için Creel Room'daki kayıt defteri aksatılmadan tutulur.
- Parti geliş tarihi
  - Üretici firma adı
  - Lab. OK'inin rapor no.su
  - Lab. OK tarihinin kayıt defterinde ayrı sütunlarda işlenmiş olması gerekir.
- Defterin son sütununa kaydı tutan operatör veya bölüm amirinin ismi yazılır.

|        |           |           |         |
|--------|-----------|-----------|---------|
| BÖLÜM: | REVİZYON: | TARİH:    | QAI NO: |
|        | 0         | 29.6.1988 |         |

STEELASTIC  
CREEL ROOM KONTROLLARI  
ÇALIŞMA KURALLARI

UNISTeel /  
Bölüm: Creel Room  
Sayfa: 2

KARALARIN YOKLENMESİ :

- YÖKLEME işlemi : Yükleme temiz ve KESİNLİKLE kuru eldivenle yapılır. Ambalaj üzerinde yabancı madde (yağ vs.) olabilir, eldivene bulaşmamalıdır. Yükleme çıplak elle yapılmamalı, çıplak el telle temas etmemelidir.
- Makaraların durumu : Arızalı ve hasarlı makaralar yüklenmemelidir.
- Tel gerginliği : Bütün makaralar uniform bir gerginlikte olmalı, makaralar askılarda rahat bir şekilde dönebiliyor olmalıdır.
- Çapraz geçen teller : Teller makaralardan çözüldükten ve hat üzerinde giderken birbiri üzerine çapraz şekilde binip sürtünmemelidir.
- Her gelen tel partisinden : Makaradan çekilen tel, test masası üzerindeki SINIRLILIK testi yapılır mı? KIRMIZIYA boyalı bölge üzerine tam boy olarak yerleştirilir. Ucu serbest bırakıldığında tel hiç bir noktasında bu KIRMIZI bölgenin dışına çıkmamalıdır. Aksi halde tel kullanılamaz ve ilgililere haber verilir.

EEL ROOM'da kullanılacak olan çelik kord'ların kalitesinden ve odadaki ekipman-  
rın çalışma talimatları doğrultusunda çalışmasından, aksaklıkların giderilmesi  
gerekli haberleşmenin sağlanıp önlem alınmasından, operatör kontrol sisteminin  
m ve doğru olarak yürütüp istenilen bilgilerin aktarılabilmesi için forma gerekli  
lgilerin yazılmasından öncelikle imalat, operatör ve bakım amiri sorumludur.

lite Güvenliği de tüm bu sorumlulukları içeren bir şekilde belli frekanslarda  
netim yapacaktır.

|        |           |           |         |
|--------|-----------|-----------|---------|
| BÖLÜM: | REVİZYON: | TARİH:    | QAI NO: |
|        | 0         | 29.6.1988 |         |

**STEELASTIC**  
**EXTRUDING - KESME VE EK YAPMA KONTROLLARI**  
**ÇALIŞMA KURALLARI**

Bölüm: SteelasticSayfa: 2

- 1. Kesme kalitesi : Kesmenin düzgün, hasarsız olması, kesme esnasında çelik kordların zedelenmemesi, palazlanmaması gerekir.
- 2. Gum strip malzemelerinin tanıtım ve doğruluğu (top sq, gum strip, filler gum strip, edge (kenar) gum strip) : Bias cutter (2 rol kalender) ve Johnson Slitter'de hazırlanan her malzemenin üzerine etiket asılacaktır. Etiket bilgileri; kampaund cinsi, spek ölçüleri (kalınlık, genişlik) tarih, vardiyayı içermelidir. Tanıtım etiketleri kullanım sırasına göre bir dosyada 30 gün süre ile saklanacaktır. (Supv.ca)
- 3. Ply - breaker sarılma kalite ve stoklanması : Sarılma sırasında laynırlar temiz olacaktır. Kirli laynır kullanılmamalıdır. Sarım düzgün olmalı, sarılan roller yere bırakılmamalı, askılarına asılmalıdır. Bu malzemeler makina başlarına özel arabaları ile getirilmeli ve makina başlarında da yere bırakılmamalıdır.
- 4. Ply - Breaker rolleri tanıtımı : Etiket üzerindeki bilgilerin tam ve eksiksiz doldurulmuş olması gerekir. Tanıtım etiketleri kullanım sırasına göre bir dosyada 30 gün süre ile saklanacaktır. (Supv.ca)
- 5. Ply - Breaker Lab. örnek alma ve OK'leme yöntemi : Her kampaund arabası, tel değişikliğinde ve steelastic makinasının 1 saat veya daha fazla durmasından sonra test için numune alınır. Test OK çıkmazsa o ana kadar yapılmış roller tutulur. (Numunenin önünde ve arkasındaki roller)
- 6. Ölçme aletlerinin : Mühendislik ölçme aletlerinin kalibrasyonlarını çalışma yönetmeliğinde belirtildiği şekilde kontrol ve kayıt edecektir. Kontrol sırasında bu sistemin yürümesi denetlenecektir.

|        |           |           |         |
|--------|-----------|-----------|---------|
| BÖLÜM: | REVİZYON: | TARİH:    | QAI NO: |
|        | 0         | 29.6.1988 |         |

**STEELASTIC**  
**EXTRUDING - KESME VE EK YAPMA KONTROLLARI**  
**ÇALIŞMA KURALLARI**

Bölüm: SteelasticSayfa: 1**EXTRUDING :****Kampaund Şeritleri :**

1. Tanıtım etiketi : Etiket üzerindeki bilgiler tam, eksiksiz ve her tavanın üzerinde de ayrı LAB. OK'li etiket olmalıdır.
2. Lab. OK'i : Her şerit arabasının ayrı ayrı Lab. OK'i olmalı, yoksa o arabanın ŞERİDİ KULLANILAMAZ.
3. Age Limit (Eskime süresi) : Şerit çekildikten sonraki max kullanma süresidir.
4. Şerit arabalarının yüklenmesi : Şeritler arabaların Max. yükleme kapasitelerini (en üst seviyesi) aşmayacak şekilde ve bastırılmadan yüklenmiş olmalıdır.
5. Şerit görünüm kalitesi : Şerit üzerinde aşırı toz, ıslaklık, yanık, yabancı madde vs. olmamalıdır.
6. Şerit genişliği ve kalınlığı : Şerit eni ve kalınlığı spek ölçüler içinde olmalıdır.
7. Soğutma drumları kont. : Soğutma drumlarının yüzeyleri imalat başlamadan önce oda sıcaklığında olmalıdır.

Uzun süreli duruşlarda soğutma tamburlarına giren suyun vanaları kapatılmalıdır.

Kaplanmış treatment soğutma tamburlarından geçerken tamburlar birdenbire soğutulmayıp yavaş yavaş soğutulmalı ve böylece ortamdaki nemin çok soğuk tambur yüzeylerinde yoğunlaşp treatmentın tamburlardan nem alması önlenmelidir.

8. Kenar trimi kontrolü : Çekim sırasında treatmentın kenarlarında çok ince kenar gum'ı olacaktır. Bu gum hiçbir şekilde kalın ve küt olamaz. Elle kontrol edildiğinde dış taraflarının tel tarafına göre daha ince olmalıdır. Burada olması gereken açı hissedilebilmelidir. (Sp. 270) Şayet bu durum oluşmuyorsa sorun giderilmelidir.
9. Kaplama görünüm kalitesi : Gözle bakıldığında treatment kaplamasının yanık, çıplak, yabancı madde vs gibi sorunu olmamalıdır.

| BÖLÜM: | REVİZYON: | TARİH:    | QAI NO: |
|--------|-----------|-----------|---------|
|        | 0         | 29.6.1988 |         |

KALİTE GÜVENLİĞİ ÇALIŞMA KURALLARIBölüm : QAI-1008Sayfa : 11

QAI - 1008

## LASTİKLERİN X-IŞINLARIYLA KONTROLÜ

| <u>İM NO.</u> | <u>İÇERİĞİ</u>                         | <u>SAYFA NO.</u> |
|---------------|----------------------------------------|------------------|
|               | UYGULAMA KAPSAMI                       | 1                |
|               | PROGRAMIN AMACI                        | 1                |
|               | X-IŞINI SİSTEMİNİN KONTROLÜ            | 1-2-3-4-5        |
|               | YAPILACAK KONTROLLAR                   | 5-6-7            |
|               | HATALI LASTİKLERİN KONTROLÜ            | 7-8              |
|               | KUŞAKLARIN X-IŞINI İLE DEĞERLENDİRMESİ | 8-9              |

## A X-IŞINI EKİPMANI VE İŞLETME BİLGİLERİ

|                                               |       |
|-----------------------------------------------|-------|
| X-IŞINI EKİPMANININ TİPİ                      | 1-2-3 |
| GÖRÜNTÜ KAYITLARI                             | 3-9   |
| BAKIM / ÇALIŞTIRMA                            | 9-10  |
| IMAGEX "UNIVERSAL" X-IŞININI ÇALIŞTIRMA TALİ. | 10-17 |
| PENETRAMETRE / HASSASİYET LİMİTLERİ           | 18-21 |
| RADYASYONDAN KORUNMA                          | 22-23 |
| ÖZEL TEKNİKLER                                | 23-30 |
| X-IŞINI KULLANMA SÜRESİ RAPOR VE FORMLARI     | 30-33 |

## B BELT KALİTE DEĞERLENDİRMESİ - BİNEK LASTİKLERİ 1-7

| BÖLÜM  | REVİZYON | TARİH     | QAI NO |
|--------|----------|-----------|--------|
| İÇERİK | 0        | 23.3.2987 | 1008   |

KALİTE GÜVENLİĞİ ÇALIŞMA KURALLARIBölüm : QAI-1008Sayfa : 1LASTİKLERİN X-IŞINI İLE KALİTE KONTROLU.0 UYGULAMA KAPSAMI

Bu talimatlar bütün imalat lastiklerinin X-ışını operasyonunu kapsar.

.0 PROGRAMIN AMACI

- A- Hassas ve sağlıklı bir X-Işını kontrolunu sağlamak.
- B- Pişmemiş ve pişmiş lastik arızalarını önlemek veya asgariye indirmek.
- C- Dışarı giden arızalı lastik seviyesini kontrol altına almak.

.0 X-IŞINI SİSTEMİNİN KONTROLU

3.1 Ekipman Spesifikasyonları - Bütün lastik fabrikalarında aşağıda belirlenen parametrelere göre X-Işını ekipman ve programları saptanmalı ve uygulanmalıdır.

- A- Hertürlü çelik kuşaklı radyal binek lastik imalatı
- B- Hertürlü UNISTEEL radyal kamyon lastik imalatı
- C- Hertürlü UNISTEEL iş MAKİNASI lastiği imalatı

## 3.2 Asgari Kontrol Sayıları

3.2.1 X-Işını cihazı, Fabrika Kalite Güvenliği bölümüne, ürünün kalitesini kontrol etmekte kullanılmak üzere, temin edilmiştir. Ayrıca fabrika ve ürünün ihtiyaçlarına en iyi bir şekilde hizmet verebilecek bir şekilde esnek olarak kullanılmalıdır.

3.2.2 X-Işını için gerekli olan asgari örnekleme şartları Bölüm 4.4 ve 4.5 de belirtildiği şekilde olmalıdır. Son program önceliği, içeriği ve testin sıklığı (frekansı), cihazın etkin bir şekilde kullanılmasına bağlı olarak, Fabrika Kalite Güvenliği Müdürü tarafından belirlenecektir.

|                | BÖLÜM     | REVİZYON | TARİH     | QAI NO |
|----------------|-----------|----------|-----------|--------|
| M, AMAÇ,<br>OL | 1.0-3.2.2 | 0        | 23.3.2987 | 1008   |

KALİTE GÜVENLİĞİ ÇALIŞMA KURALLARIBölüm : OAT-1008Sayfa : 2**I- Green Tire**

| <u>PROGRAM</u>                                                                                                             | <u>RADYAL BİNEK</u>                                                             | <u>RADYAL KAMYON</u>                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| A. Yeni Las. "release"                                                                                                     | Yapılan 25 lastiğe kadar: %100<br>25 las. üzeri :<br>enaz 25 olmak üzere<br>%50 | Radyal Binek'teki gibi                                           |
| B. Lastik "tuning"<br>1) 1. hafta                                                                                          | Üretilen ilk 5 Las.<br>+ her vardiya ve<br>her makinada 1 Las.                  | Üretilen ilk 5 Las.<br>+ her vardiya ve her<br>makinada 2 lastik |
| 2) 2./3. hafta                                                                                                             | + her vardiya ve<br>makinada 1 lastik                                           | + her vardiya ve<br>makinada 1 lastik                            |
| C. Makina ekipman<br>değişiklikleri;<br>Lastik kod değişik-<br>likleri; Madde veya<br>ekipman ayar spec.<br>değişiklikleri | Üretilen ilk 5<br>lastik                                                        | Radyal binek'deki<br>gibi                                        |
| D. Üretim Örneği                                                                                                           | Her vardiya ve<br>makinada 1 lastik                                             | Her vardiya ve<br>makinada 1 lastik                              |

**II- Steelastic**

| <u>PROGRAM</u> | <u>RADYAL BİNEK</u>          | <u>RADYAL KAMYON</u>                      |
|----------------|------------------------------|-------------------------------------------|
| A. Ply         | -                            | İlk ve son roll ile<br>diğer her roll'de. |
| B. Kuşaklar    | İlk, orta ve son<br>roll'de. | Radyal Binek'deki<br>gibi                 |

**III- Wire Calender**

Her tel bobin merkez-  
leme ayarı yapıldık-  
tan sonraki ilk ve  
son roll'ü ile EPI  
değişikliği sonrası  
ilk roll.

Radyal Binek'deki  
gibi

**IV - Woven Wire**

Her kalender rolünün baş-orta-sonuna  
denk gelen BRK rollerinden beşer adet

|     | <u>BÖLÜM</u> | <u>REVİZYON</u> | <u>TARİH</u> | <u>QAI NO</u> |
|-----|--------------|-----------------|--------------|---------------|
| EME | 3.2.2        | 0               | 23.3.2987    | 1008          |

KALİTE GÜVENLİĞİ ÇALIŞMA KURALLARIBölüm : QAI-1008Sayfa : 3

## IV- Pişmiş Lastik

## A. Üretim Örneklemesi

Üretim Örneklemesi aşağıdaki tablolara bağlı olarak yapılacaktır. B'den K'ya kadar olanlar ek şartlar olup, gerektiğinde yapılacaktır.

Örneklememe Tablosu I

Radyal Binek, Radial Light Truck (Tüm Çelik Hariç)

| <u>Haftalık Üretim</u> | <u>Örnek Sayısı</u> |
|------------------------|---------------------|
| 2-15                   | 2                   |
| 16-25                  | 3                   |
| 26-90                  | 5                   |
| 91-150                 | 8                   |
| 151-280                | 13                  |
| 281-500                | 20                  |
| 501-1,200              | 32                  |
| 1,201-3,200            | 50                  |
| 3,201-10,000           | 80                  |
| 10,001-35,000          | 125                 |
| 35,001-150,000         | 200                 |
| 150,001-500,000        | 315                 |

Örneklememe Tablosu II

Binek HR/VR, Radial Light Truck All Steel,  
Radyal Medium Truck, Earthmover

| <u>Haftalık Üretim</u> | <u>Örnek Sayısı</u> |
|------------------------|---------------------|
| 2-8                    | 3                   |
| 9-15                   | 5                   |
| 16-25                  | 8                   |
| 26-50                  | 13                  |
| 51-90                  | 20                  |
| 91-150                 | 32                  |
| 151-280                | 50                  |
| 281-500                | 80                  |
| 501-1200               | 125                 |
| 1,201-3,200            | 200                 |
| 3,201-10,000           | 315                 |
| 10,001-35,000          | 500                 |
| 35,001-150,000         | 800                 |
| 150,001-500,000        | 1250                |

|     | BÖLÜM | REVİZYON | TARİH     | QAI NO |
|-----|-------|----------|-----------|--------|
| EME | 3.2.2 | 0        | 23.3.2987 | 1008   |

# KALİTE GÜVENLİĞİ ÇALIŞMA KURALLARI

Bölüm : OAI-1008

Sayfa : 4

| PROGRAM                                                                                              | RADYAL BİNEK                                                                                     | RADYAL KAMYON        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| A. Yeni Las. "Release"                                                                               | Üretilen 50 Lastiğe kadar : %100.<br>Üretilen 50 lastiğin üzeri : en az 50 las. olmak üzere 50%. | %100                 |
| B. Lastik "Tuning"                                                                                   |                                                                                                  |                      |
| 1) 1. hafta                                                                                          | Üretilen ilk 25 lastik                                                                           | %100                 |
| 2) 2./3. hafta                                                                                       | Haftada en az 24 lastik                                                                          | %50                  |
| C. Makina ekipman değişiklikleri; Las. kod değişiklikleri; Madde veya ekipman set-up değişiklikleri. | Üretilen ilk 10 las.                                                                             | Üretilen ilk 10 las. |
| D. 360° X-Işını değerlendirmesi:                                                                     |                                                                                                  |                      |
| 1. Günde 5000'in üzerinde üretim                                                                     | Haftada 20 lastik                                                                                | -                    |
| 2. Günde 1000-4999 arası üretim                                                                      | Haftada 10 lastik                                                                                | -                    |
| 3. Günde 1000'in altında üretim                                                                      | Haftada her ebattan bir olmak üzere en az haftada 5 lastik.                                      | -                    |
| E. Süper single ihracat                                                                              | -                                                                                                | %100                 |
| F. Tüketici deneme ve değerlendirme lastikleri                                                       | %100                                                                                             | %100                 |
| G. Ticari veya rekabet denemesi                                                                      | %100                                                                                             | %100                 |
| H. ihracat                                                                                           | İstenildiğinde                                                                                   | İstenildiğinde       |

## V. Radyal A-2 Lastikleri

A : %100 pişmiş X-Işını

## VI. Uçak Lastikleri

A : Bias - Haftada her ebattan 1 lastik

B : Radyal - %100

3.3 Kalite Güvenliği; her vardiyada, paragraf 3.2 de bahsedilen asgari ihtiyacı karşılayacak, bozukların önlenmesi için etkinliği artıracak ve kaliteyi kontrol edebilecek şekilde X-ışını cihazını çalıştıracak personeli sağlayacaktır.

|          | BÖLÜM     | REVİZYON | TARİH      | QAI NO |
|----------|-----------|----------|------------|--------|
| ME,<br>1 | 3.2.2-3.3 | 0        | 23.3.2987. | 1008   |

## D - TOLERANSLAR

~~~~~

1 - TANIMLAMA:

~~~~~

İnsanların boyları, bir parçanın boyutları, otomatik bir test makinesinden okuduğumuz değerler, malzemelerin ağırlıkları tıpatıp aynı değildir ve sapmalar gösterirler, bu nedenle günümüz endüstrisinde tolerans kullanma gereği vardır. İlk zamanlarda eğitimde kullanılan parçaların montajında spesifikasyon'dan sapmalar nedeniyle güçlüklerle karşılaşılıyordu. Çözüm olarakda parçaların birbirine uydurulması için tekrar işlenmesi gerekiyordu. Bu işe maliyet ve üretim kayıplarına neden oluyordu. İşte bu tekrar işleme ve kalite kayıplarını önlemek amacıyla, tekrar işlemeyi gerektirmeyecek maksimum sapmalar belirlendi ve bunlara tolerans denildi.

### 2 - TOLERANS TANIMI VE BELİRLENMESİYLE İLGİLİ GÖRÜŞLER:

~~~~~

- a - İzin verilen sapma miktarlarıdır. (1)
- b - Tolerans seçimi bir ekonomik karardır. (2)
- c - Tolerans belirlenmesi ilgili parçaların özelliklerine ve Üretici - tüketici kayıplarına göre yapılmalıdır. (3)

Bir malzeme veya parçanın toleransları genellikle bu malzemeyi kullanan firma tarafından belirlenir.

Bir ürünün toleransları ise ürün planlama bölümünde belirlenir. Örneğin : Bir gömlek üreticisi yaka büyüklüğünü birer santim aralıklarla belirlemişse, 40.5 santim boyun ölçülü bir tüketici 40 veya 41 cm'lik yaka seçmek zorundadır. Budurumda +/- 0.5 cm. tolerans vardır. (3)

Ancak dar yakanın giyimi daha zor ise asimetrik tolerans belirlenmeli bu durumda:

- 0.3 cm.
- + 0.7 cm.

Tolerans belirlenir.

Herkese göre yaka yapmak üretim verimini düşürüp maliyeti yükselteceğinden, burada optimum toleransı bulmak gerekir.

- =====
- (1) B. Kobu, Endüstriyel Kalite Kontrolü, Önsöz Basım Yayın, 1st. 1981, S.180
 - (2) J.M. Juran Quality Control Handbook, McGraw-Hill Co., 1962, S.3 - 21
 - (3) G. Taguchi, Introduction To Quality Engineering, Asian Productivity Organization, 1988, S - 55

Tüketicinin aradığı tam ölçüye "m" dersek burada soru "m" ölçüsünden ne kadar sapılırsa gömlek almaktan vazgeçeceğidir. İste bu sapma tüketici toleransıdır. Endar ölçüye X1 en bol ölçüye de X2 diyelim, tüketici seçimlerinin farklı olduğu gerçeğini de düşünerek %50 sinin almaktan vazgeçtiği noktayı da LD 50 noktası olarak belirleriz. Gömlek ölçüsü "y", tüketim boyun ölçüsü "m" bu ikisi arasındaki fark nedeniyle uğranılacak kayıp L (y) olur.

$$L(y) = L(m + y - m)$$

$$L(y) = L(m) + L'(m) / 1! (y-m) + L''(m) / 2! (y-m)^2$$

L(m) Sıfır kabul edersek ve $y = m$ Durumunda
L(y) Minumum olduğundan L'(m) Sıfırdır.

Yukarıdaki işlemin Üçüncü aşamasında kayıp fonksiyonunu şöyle saptayabiliriz:

$$L(y) = k(y - m)^2$$

Burada bilinmeyen 'k' değerini bulmak için kayıpları bilmemiz gerekir, X1 ve X2 toleransları aşıldığında D1 ve D2 kayıpları ne olacaktır. Bu örnekte geri getirilip gömleğin tamir edilip tekrar gönderilmesi ve gecikmeleri D1 ve D2 için 4000 TL. kabul edelim.

$$\text{Eger } y < m \text{ ise : } k_1 = 4000/X_1^2$$

$$\text{Eger } y > m \text{ ise : } k_2 = 4000/X_2^2$$

$$X_1 = 0,5 \text{ cm ve } X_2 = 1,0 \text{ ise}$$

$$k_1 = 4000/0,5^2 = 16.000 \text{ TL.}$$

$$k_2 = 4000/1.0^2 = 4.000 \text{ TL.}$$

'm' değerini de şöyle belirtebiliriz :
Yaka ölçüleri 1.0 cm. aralıklarla belirlenmişse boyun ölçüsü 40.3 cm olan birisinin 40 cm veya 41 cm seçimi gerekir. hangi seçim daha çok kayıba neden olacaktır.

$$\{ 16.000 \times 0,3^2 = 1.440 \text{ TL.}$$

$$L(y) = \{$$

$$\{ 4.000 \times 0,7^2 = 1.960 \text{ TL.}$$

Buna göre bu kişi 40 cm yaka ölçüsünü seçecektir. Ara bir ölçü, örneğin 40.5 cm Üretiminin maliyeti bu kaybın üzerinde ise birer cm'lik tolerans uygulaması devam eder.

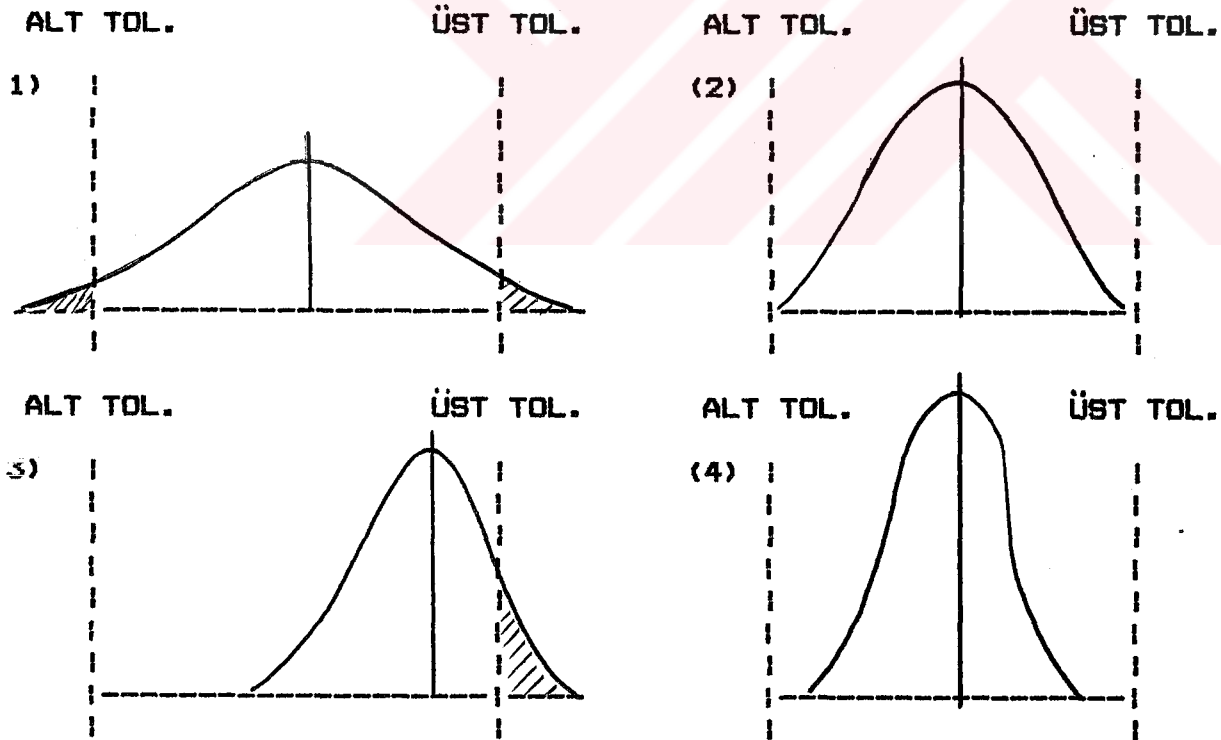
Dr. Genichi Taguchi'ye göre "Bir Ürün kalitesi :
Müşteriye gönderilme aşamasından sonraki aşamada toplumda neden
olduğu (minumum) kayıplardır.

Toplum kayıplarından : Çevre kirliliği, gürültü, enerji kayıp-
larını anlıyoruz.

Ancak Taguchi : Tüketiciye sunulan her Ürünün neden olduğu tüm
kayıpları toplum kayıpları olarak benimsemektedir.

Örneğin: Müşterinin tatminsizliği, Üreticiye yansıyan garanti
harcamaları, firmaya güvensizlik ve ileride doğacak pazar kaybı
gibi.

Teknik olarak : Ürünün, amaçlanan işlevsel özelliklerinden
uzaklaşmasına neden olan sapmalar söz konusudur. Örnek olarak
bir oto lastiği ağırlığı 7 kilogramdır ve bundan herhangi bir
fark fonksiyonel bir sapmadır. Dört fabrikanın aynı
spesifikasyona göre yaptıkları Üretim sonuçları aşağıda
gösterilmiştir. Her fabrika %100 etkin kontrol uygulamakta ve
toleranslar dışında lastik gönderilmemektedir. Fiyatların aynı
olduğunu kabul ederek siz hangi Ürünü alırsınız.

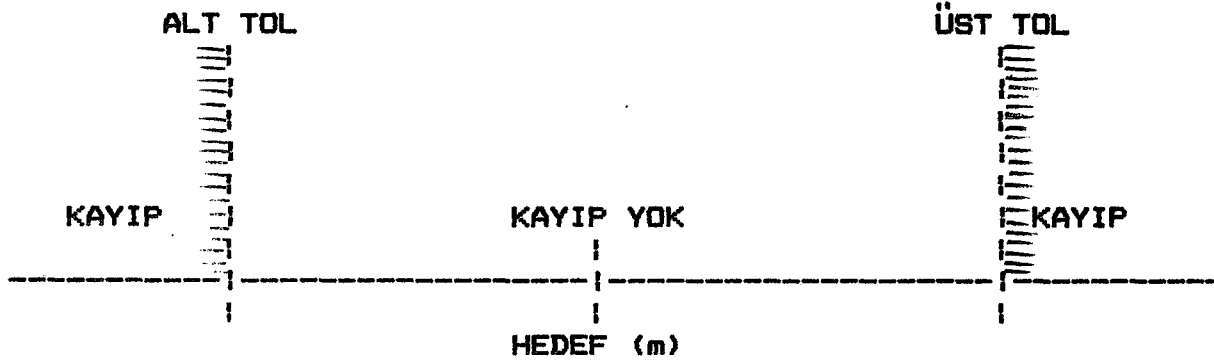


ŞEKİL 1

DÖRT FABRİKANIN LASTİK AĞIRLIKLARI DAĞILIMI

Dört firma da limit dışı lastik sevketmediği halde dördüncü markanın diğerlerine kıyasla 7 kiloya daha yakın lastik ürettiği ve sapmaların daha az olduğu görülmektedir.

Bu düşünceye göre aşağıdaki şekil "2" deki gibi kayıp sadece limitlerin dışına çıktığı zaman söz konusu olmaktadır.



Şekil "2" geçer/geçmez yorumuna göre kayıplar.

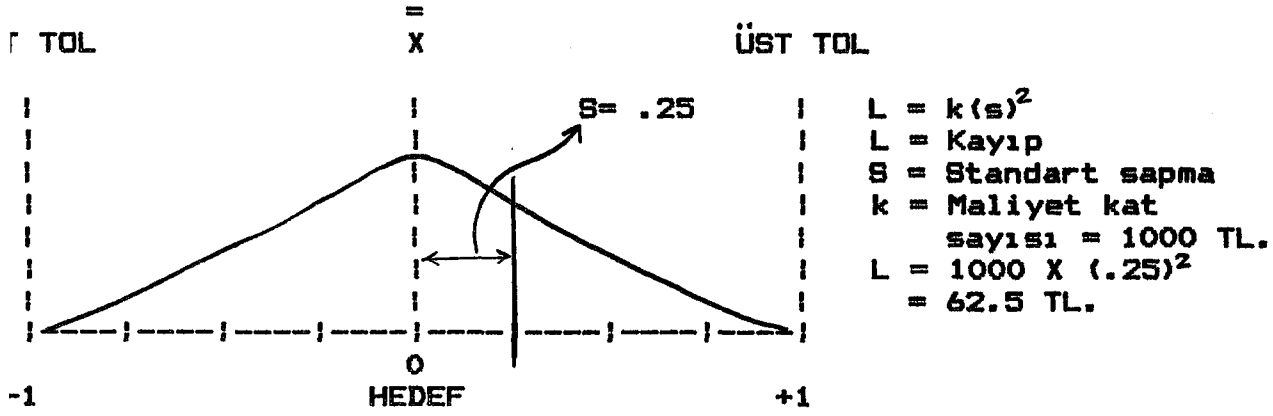
Hedeften uzaklaştıkça kayıplar artmaktadır.
Dr. Taguchi'nin $L = k(y-m)^2$ Formülüne göre hedeften uzaklaşıldıkça kayıplar 4 misli olarak artmaktadır.
(Bak Sek. 3-6)

Bu düşünceye göre hedeften sapmalar azaldıkça kayıplarda azalacaktır.

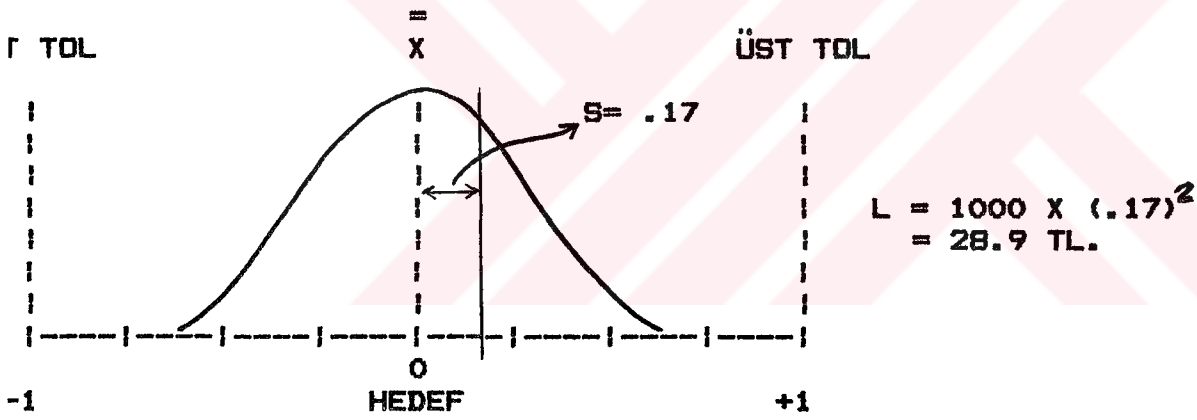


Şekil "3" Kayıp fonksiyonu.

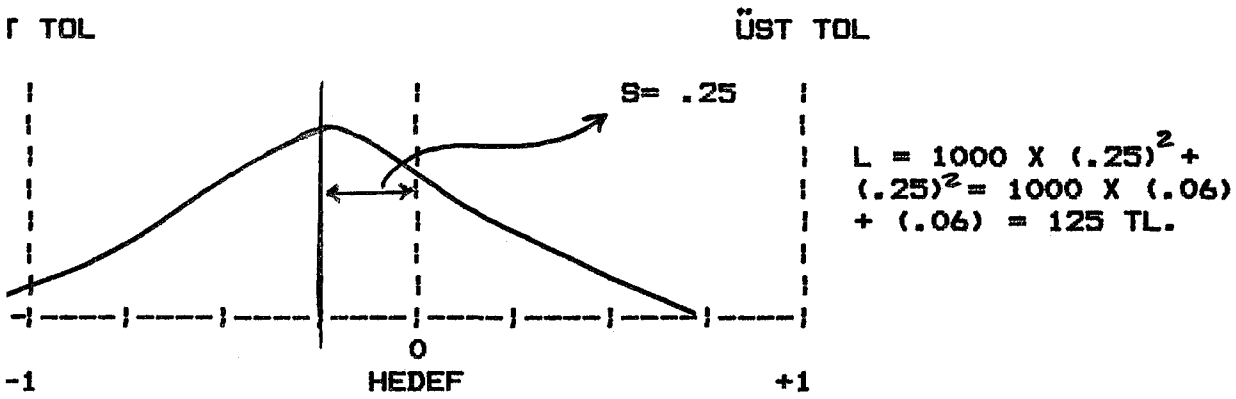
DEĞİŞİK DAĞILIMLARDAKİ KAYIP FONKSİYONLARI



Sekil - 4



Sekil - 5



Sekil - 6

E_ KONTROL YÖNTEMLERİNİN BELİRLENMESİ

~~~~~

Üretimin planlaması aşamasında, kalite, maliyet ve sevkiyat sürecinin belirlenmesi de gereklidir.

Üretimin kalite yönünden planlaması şu aşamalardan geçer:

- 1- İstenen toleransları sağlayabilecek makine, proses ve yardımcı ekipmanların seçimi.
- 2- Proses'in istenen duyarlılıkta kontrolünü sağlayabilecek ölçüm alet ve yöntemlerinin seçimi.
- 3- Gerekli üretim bilgilerinin sağlanması.
- 4- Kontrol noktalarının seçimi ve düzeni.

### **1 - MAKİNE,PROSES VE YARDIMCI EKİPMANLARIN SEÇİMİ**

~~~~~

Öncelikle kontrol için seçilen makine veya prosesin istenen toleransları sağlayıp sağlamayacağını araştırılması gereklidir. Bunun için genellikle kalite kontrol mühendisleri görevlendirilir ve istenen makine ve proses yeterlilik çalışmaları yapılır. (bakınız: bölüm IV A.) yeterlilik çalışmaları) Bunun için:

- a) Makinede üretilen parçaların bir sonraki aşamada uygunluğu veya performansına bakılır veya
- b) Makinenin yeterliliği kontrol edilir.
- c) Üretilen parçanın toleranslarla kıyaslaması yapılır.
- d) Ürünün 6 standart sapmalı proses yeterliliği ölçülebilir.

Burda önemli olan teorik düşünce ve kıyaslamalardan çok, üretimin verimi ve tüketicinin tatminidir. Bunların sağlanması amacıyla yapılacak çalışma ve analiz sonuçları değerlendirilerek planlama bölümüne iletilir. Bu çalışmalar sonucunda makine veya prosesin yetersizlik nedenleri iş gücü, makine, malzeme veya proses şartlarından kaynaklandığı görülerek gerekli düzeltmeler yapılır.

2 - ÖLÇÜM ALET VE YÖNTEMLERİNİN SEÇİMİ

~~~~~

- a) Ölçüm aletleri,toleransının 1/10 hassasiyetinde ölçebilecek yeterlilikte olmalıdır. (bakınız;bölüm IV A - yeterlilik çalışmaları - alet yeterliliği). Kullanılacak ölçüm aletleri ve kullanıcı hatası toleransın % 30 undan fazla olmamalıdır. Örneğin +/- 1mm toleransı olan bir parçanın 0.1 mm hassasiyetle ölçebilecek bir aletle ölçülmesi gerekir, bunu kullanacak farklı kişilerin yapacakları hataların ve aletin duyarlılığının (Tekrarlama, lineelik, regresyon) Toplam sapması, toleransın %30 unu geçmemesi gerekir. Sonuçta % 30 un üzerinde bir sapma görülürse aletin ayarı, değiştirilmesi veya kullanan operatörün eğitimi yoluna gidilir.

**b) Ölçüm yöntemlerinin seçiminde önemli noktalar :**

- Nekadar** = Hata endişesini giderecek sıklıkta olmalı.  
**Çok bilgi** = Gereksiz bilgi.  
 = Analiz ve değerlendirme gücü.  
 = Çelişen bilgiler doğurur.  
 = Pespeşe beşerli, 10 grup örnek, 100 adet rastgele örnekten daha güvenlidir.  
 = 100 hatalı ölçüm 20 hatalı ölçümden daha iyi değildir.

**Örnekleme yöntemleri ve planları ile ilgili olarak; bölüm IV - E -'ye bakınız.**

- N E Y İ** : Ölçülecek özellik, ürün kalite spesifikasyonlarını tanımlayan bir özellik olmalıdır.  
 : Yanlış soruya doğru yanıtın hiçbir yararı yoktur.  
 : Tahmin ucuzdur ancak yanlış tahmin daha çok pahalıdır.

- N E Z A M A N** : Ölçüm zamanının yanlış seçilmesi yanlış bilgiye neden olabilir. Örneğin soğuması, sertleşmesi, çökmesi, uçucu maddenin uçması ve deforme olması gibi nedenlerden dolayı örnek alma zamanı, ürün özelliği gözönüne alınarak belirlenmelidir. Ayrıca üretim sürecini de gözönüne alarak gereksiz duruş ve kayba neden vermeyen zaman seçilmelidir.

- N A S I L** : Proses veya ürünün kontrol yönteminin de açık ve yazılı olarak belirlenmesi gerekir. Bu yöntem istenen özelliği doğru, zamanında, kolay ve en uygun maliyetle ölçmeyi sağlayan bir yöntem olmalıdır.

Gelişen teknoloji ile birlikte hergün, ölçüm alet ve yöntemleri elektronik ekipmanlarla donanmakta, daha hızlı ve daha az hatalı ölçüm olanakları sağlanmaktadır. Ancak bunların dizayn, planlama ve kullanımında insan ögesi en önde geldiğinden yine yukarıdaki kurallar geçerliliğini korumaktadır.

### 3 - GEREKLİ ÜRETİM BİLGİLERİNİN SAĞLANMASI

~~~~~

Bunun için gerekli bilgiler şunlardır:

- a) Malzeme, proses, ürün ve test spesifikasyonlarının hazırlanması.
- b) Görevlerin tanımlanması:
- İş tarifleri,
 - Sorumlulukların dağılımı,
 - Karar kriterleri,
 - Eğitim kural ve yöntemleri,
 - Yönetim kuralları.

- c) Tüm aşama ve düzeylerde kontrolü sağlayacak bilgi akışı (Operatör, orta kademe ve üst yönetim) aşağıda tablo 6 da gösterilmiştir.

S O R U M L U L U K
~~~~~

|                                                | Kalite<br>kontrol | Üretim<br>planlama | Üretim | Muhasebe | Teknik<br>Böl. |
|------------------------------------------------|-------------------|--------------------|--------|----------|----------------|
| Kontrol için bilgi<br>kaynağının belirlenmesi. | A                 | B                  | A      | B        | B              |
| Bilgi formlarının<br>hazırlanması              | A                 | -                  | A      | B        | B              |
| Bilgilerin toplanması                          | A                 | -                  | A      | -        | -              |
| Bilgi analizi ve rapor                         | A                 |                    | A      | B        | B              |
| Gerekli önlemler                               | A                 | B                  | A      | -        | B              |
| Yönetime bilgi                                 | A                 | -                  | B      | A        | -              |

A= BİRİNCİ DERECE SORUMLU  
B= KATILIM

TABLO 6  
BİLGİ AKIŞI TABLOSU

**4 - KONTROL NOKTALARININ SEÇİMİ VE DÜZENİ**  
~~~~~

Kalite kontrol fonksiyonları %100 ara ve son ürün kontrollerinden, istatistikî kontrol yöntemlerine, test ve deney laboratuvarlarına kadar geniş bir alanı kapsar. (Bak. Bölüm IV.- B Şekil -1-)

Herhangi bir kontrol söz konusu olduğu zaman kalite Mühendisliğince önce yapılması gereken ; yöntem, yer, ekipman, yerleşim planı ve bunları uygulayacak personelin belirlenmesidir. Bunlar, yapılacak olan kontrolün en uygun şartlarda gerçekleşmesini sağlamalıdır. Kontrol noktası yapılacak kontrolün gereklerine uygun olmalıdır.

ÖRNEĞİN : X - ısıyı kontrolü yapılacaksa radyasyon önlemleri, cihazın büyüklüğü ara manipulasyon ve stoklamalar göz önüne alınmalı. Ayrıca kontrol noktası, olası sapmalara en kısa zamanda el koyabilmek amacıyla prosese yakın olmalıdır.

KALİTE KONTROL NOKTALARI GENELLİKLE OFİS, KONTROL BÖLGESİ, LABORATUVAR VEYA STOK ALANLARI OLARAK SINIFLANDIRILIR.

- a) Ofisler : Yönetici, K.Mühendisliği diğer personel bölümleri, Eğitim ve Konferans odalarından oluşur.
- b) Kontrol bölgeleri : Gelen hammadde, ilk ürün, gezici test ve kontroller, % yüz ve örnek-leme hat kontrolleri, hassas ölçü aletleri Laboratuvarı, son kontrol noktası ve müşteri kontrol bölgelerinden oluşur.
- c) Laboratuvarlar : Özel örneklerin, rapor ve dosyaların filmlerin ve diğer test ekipmanının bulunduğu bölümler.

Kalite kontrol noktalarının belirlenmesinde işe en uygun yer seçimi yanında, alan sınırlamaları, maliyet faktörleri gelecekteki projeler, teknolojik değişiklikler iş güvenliği, ayrıca ; asit, yüksek voltaj, radyasyon, ısı, basınç, titreşim gibi özellik gösteren noktalar da gözönünde bulundurulmalıdır. Gözle kontrol gereken noktalarda uygun ışıklandırma önemli noktalardan biridir.

- KALİTE KONTROL PROSEDÜRLERİ
 ~~~~~

**- KALİTE KONTROL PROSEDÜRLERİNİN GEREĞİ VE GÖREVLERİ :**

**KALİTE KONTROL PROSEDÜRLERİ**

- a) Kalite çalışmalarının yazılı dayanağıdır.
- b) Kalite kontrol ve diğer personelin eğitim aracıdır.
- c) Kalite kontrol çalışmalarının gerekçelerinin açıklandığı dökümanlardır.
- d) Personelin değişmesi durumlarında, kuralların kalıcılığını sağlar.
- e) Kalite kontrol uygulamalarının denetim aracıdır.
- f) Müşterilerin aldıkları Ürünün kalite güvenliğini denetlemelerinde bir araçtır.
- g) Yönetimin kalite sorumluluğunun onaylı belgeleridir.

Kalite kontrol prosedürleri, ilgili konudaki en bilgili kişilerce hazırlandıktan sonra tüm ilgili bölüm yöneticilerince onaylanmalıdır. Bu prosedürlerin yayınlanmazdan önce denetimini ve yararlı önerilerle geliştirilmesini sağlar. Ayrıca katılım sağlanacağından tüm ilgili bölümlerce benimsenip uyulması sağlanacaktır.

Bu prosedürlerin belirli aralıklarla denetimi değişen şartlara göre gerekli revizyonların yapılarak güncelliklerinin korunması gerekir.



)- PROSES KONTROL BÖLÜMÜ :

~~~~~

Proses kontrol politikası, yöntemleri, arıza tamir veya bozuk kararları, makine ayar, durdurma, çalıştırma kuralları, ölçüm aletleri ve ölçüm yöntemleri belirlenir.

)- TEST METODLARI :

~~~~~

Test ekipmanı, kalibrasyonları, test yöntemleri, bilgilerin kayıt ve raporlama kuralları.

)- SON ÜRÜN KONTROLLARI :

~~~~~

Spesifikasyonlara uygunluk kontrolleri :

- I'- Performans kontrolleri.
- II'- Görünüm kontrolleri.
- III'- Dizayn kontrolleri
- IV'- Ambalajlama ve sevkiyat kontrollerini kapsayan kontrol presedürlerinden oluşur.

)- KALİTE KONTROL ORGANİZASYONU :

~~~~~

Bir işletme organizasyonu kurulurken o işletmenin hedefleri, Ürünün ve prosesin özellikleri, büyüklüğü, kullanılan teknoloji, toplumsal yapı, pazar ve tüketici beklentileri gözönüne alınmalıdır. Bir organizasyonun başarısı, hedeflerinin gerçekleşmesine bağlıdır. Bu hedefler de canlı ve günün şartlarına göre değiştiğinden organizasyonlar da canlı ve değişebilir olmalıdır.

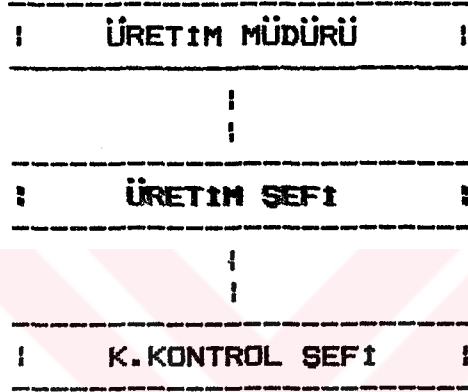
Gecmisten günümüze kadar işletmelerin kalite kontrol organizasyonları da devamlı değişim göstermiştir.

Atölye tipi işletmelerde, tek yönetici olan atölye sahibi tüm yönetim görevlerini üstlendiğinden, ayrıca bir kalite kontrol organizasyonu düşünülemez. Çalışanlardan, ürünün istenen özelliklerde olmasını ister ve uygunluğunu kendisi denetler. İşletmeler büyüyüp teknoloji geliştikçe kalite kontrol elemanlarına gerek duyulur. Bu da beraberinde sayı ve nitelik olarak gittikçe artan bir kalite kontrol personeli gereksinimini getirdi. Bu gerekleri şöyle sıralayabiliriz :

- 1 - Kalite kontrolü teknik bir konu haline geldi. Özel bilgi ve yetenek isteyen bu işlev, üretim elemanlarınca genellikle yerine getirilemezdi.
- 2 - İlk kademe yöneticisinin 15-20 kişilik bir grubun çalışması yanında kalite yönetiminde yetersiz kalması.
- 3 - Kalite probleminin analizi ve çözümü yerine arızalı ürünün kabulü yönünde eğilimler.

İşte bu ve bunlara benzer nedenlerden, bu asrın başlarında bir kalite kontrol bölümünün oluşmasını gerektirdi.

Birinci dünya savaşında kalitenin öneminin artışı bu hareketi hızlandırdı. Sonuçta k.kontrol şefi sorumluluğunda bir ekip oluştu. (Bak Şekil 1) Bu şef Üretim şefine karşı sorumluydu. (1) Endüstride gelişmeler kalite kontrol personeli sayısının ve iş sorumluluklarının artışı getirdi. Başlarda Ürünün spesifikasyonlara uygunluğu denetlenirken Ham madde, proses kontrolleri, kalitenin korunması ve güvenli hale getirilmesi çalışmalarını kapsadı. Bu uzmanlık çalışmaları kalite kontrol şefinin sorumluluk alanını aştığından bir kalite kontrol departmanı kurulması gereği ortaya çıktı.



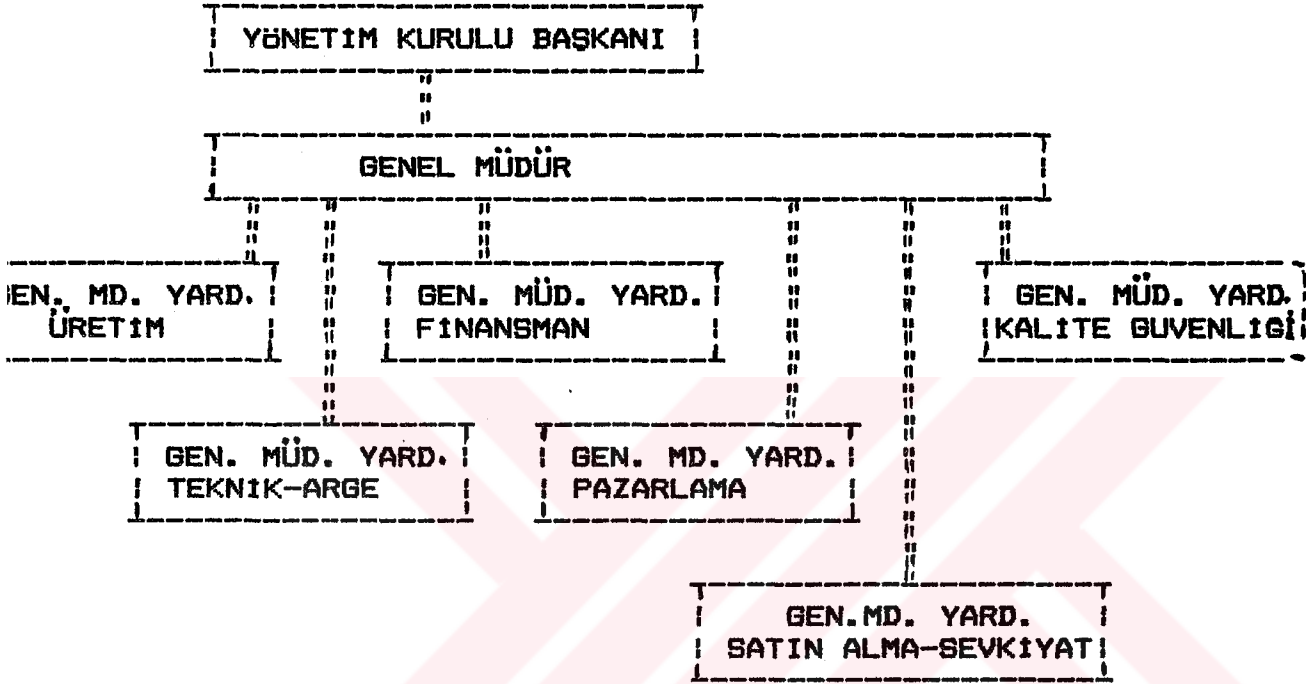
Sekil 1

Oluşum aşamasındaki K.kontrol'un organizasyondaki yeri.

Bu değişimle birlikte bu yeni bölümün görev ve sorumlulukları, organizasyondaki yeri, ve diğer bölümlerle ilişkilerin nasıl olacağı soruları ortaya çıktı. Bunların yanıtlanması kolay olmamakla birlikte, uygulamadaki deneyimler, hedefler ve kuruluşun özellikleri gözönüne alınarak en uygun çözüm getirilmelidir.

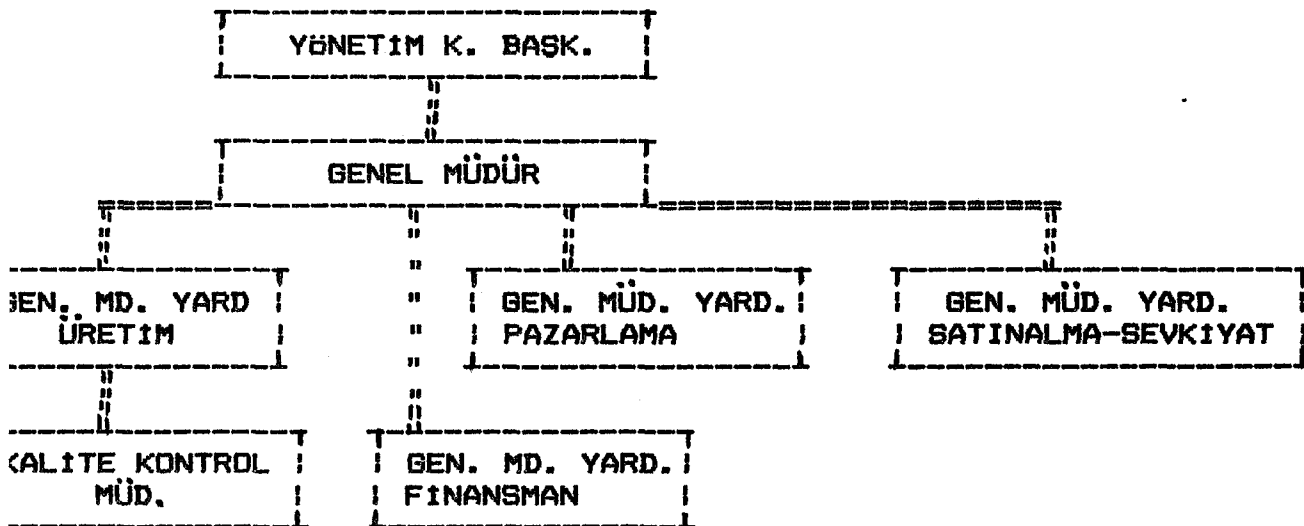
# - KALİTENİN ÜST ORGANİZASYONU

Üst Organizasyonda da yine hedefler ve kuruluşun özelliklerini göz önüne alarak en uygun organizasyon yapısı oluşturulmalıdır. Kalitenin çok önemli olduğu; uçak, ilaç, vs. tipi işletmelerde kalite kontrol departmanı organizasyon bağlantısı olabildiğince üst noktalardan başlatılmaktadır. Birkaç örnek :



Sekil 1

Kalitenin özel önemi olan kuruluşlarda organizasyon.



Sekil 2

Üretim Gn.Md.Yd' na bağlı kalite kontrol MÜDÜRÜ.

## ! - TOPLAM KALİTE KONTROLU ORGANİZASYONU

Son yıllarda Japonya'dan başlayarak gelişen yeni bir kalite kontrol organizasyon yöntemidir. Tüm bölümlerin Üretime ve kaliteye katkısı olduğu düşüncesinden yola çıkarak aynı oranda kalite kontrolüne katkıda bulunmalı, sonucuna varılmaktadır. Buna uygun olarak Üretim bölümünde Üretimin yanı sıra bakım ve kurmay departman temsilcilerinin de bulunduğu çalışma grupları oluşturulmaktadır. Bu gruplar en alt düzeyde kaliteli ve verimli Üretimin sağlanması hedefine yönelik çalışmaktadır. Kalite çalışmalarında üst yönetim üyeleri ve toplam kalite koordinatöründen oluşan bir grup, kalitenin planlamasının, uygulamanın destek ve denetimini sağlamakta, diğer kurmay departmanlar yeni sistemlerin kurulması, geliştirilmesi, Eğitim ve uzun vadeli çözümlerle katkıda bulunmaktadır. Ancak bu uygulamaya geçmezden önce uygun personelin seçimi, kalite kontrol ve ekip çalışması konusunda gerekli eğitimin verilmesi şarttır.

(Bakınız Bölüm : V. Toplam Kalite Kontrolü)

## 3 - KALİTENİN ALT ORGANİZASYONU

Kalite kontrol bölümünün alt organizasyonu firma özelliklerine göre değişmekle birlikte, genellikle 4 bölümden oluşur.

(Bakınız Şekil 3)

- a) - Sistem denetimi ve ürün değerlendirme bölümü ; kalite sistemlerinin, prosedürlerde belirlendiği gibi uygulanıp uygulanmadığı ve istenen sonuçları sağlayıp sağlayamadığı denetlenir.
- Denetim sonuçları değerlendirilerek yetersiz kalan, uygulanmayan sistemler varsa nedenleri belirtilip çözüm getirilir. Neden olarak Eğitim eksikliği varsa gerekli eğitim verilir. Sistem, bugünün şartlarına göre yetersiz kalmışsa geliştirilir.

### - KALİTE SİSTEMİNİ ŞÖYLE TANIMLAYABİLİRİZ.

İşlem veya ürünün kalitesini denetlemek, benimsetmek ve güvence altına almak amacıyla düzenlenen yazılı kurallardır.

### - SİSTEM DENETİMİNİN AMACI

Sistem denetimi tüm sistem kurallarının amaçlarına uygun olarak uygulandığını ve istenen sonuçların elde edilip edilmediğini görmek amacıyla yapılır.

### - SİSTEM DENETİMİNİN AŞAMALARI

- Denetlenecek sistemin belirlenmesi.
- Sistemin elemanlarının, kurallarının belirlenmesi.
- Denetim amacının belirlenmesi.
- Denetim yönteminin belirlenmesi.
- Denetim yönteminin yazılması.
- Frekansının belirlenmesi.
- Kullanılacak kayıt ve dokümanların hazırlanması.
- Deneticilerin eğitimi.
- Sistemin detaylı olarak denetimi ve sonuçların kaydı.
- Denetim sonuçlarının değerlendirilmesi.
- Gerekli düzeltici çalışmalar ve takibi.

- ÜRÜN DEĞERLENDİRME BÖLÜMÜ FONKSİYONLARI  
~~~~~

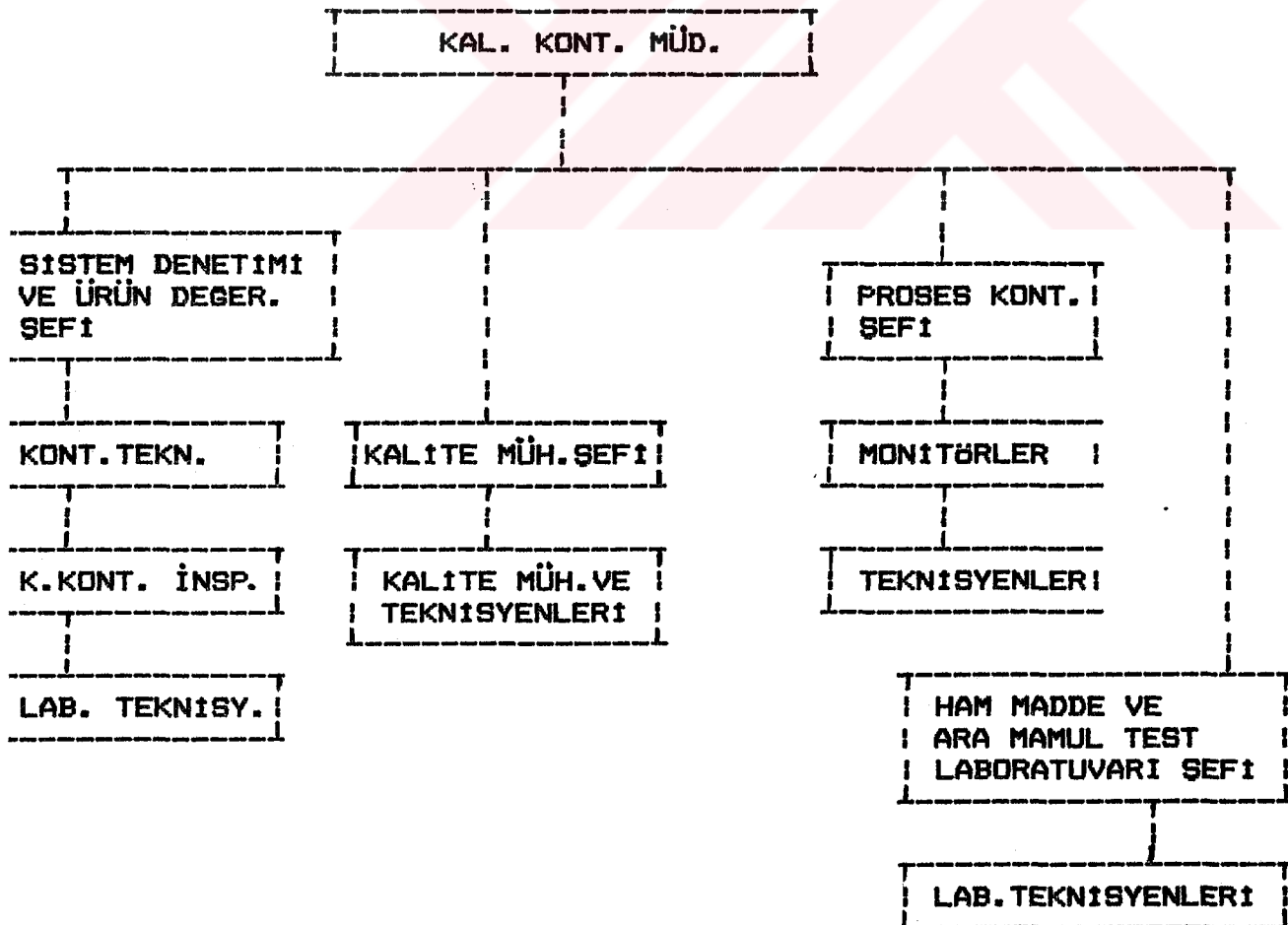
- Ürün performansını belirleyen testler.
- Spesifikasyonlara uygunluk analizleri.
- Görünüm kontrolleri bu bölüm tarafından yapılır.

- KALİTE MÜHENDİSLİĞİ
~~~~~

Özellikle yüksek teknoloji gerektiren organizasyonlarda, Ürün dizayn özelliklerinin ve son ürünün uygunluklarının denetimi için, kontrol sistemlerinin kurulması kalite mühendisliğinin görevidir. Bu arada bu sistemlerin verimliliği etkilemeyen gerekli kontrolleri kapsamasına dikkat edilmeli. Ekipman ve proses yeterlilik çalışmalarının yapılması ve bunları geliştirme çalışmalarının koordinesi de kalite Mühendisliğinin görevidir.

Bu çalışmaların yerine getirilmesinde, Bilgisayar programlamaları, deneysel çalışmalar. (Experimental design), diğer istatistikî yöntemlerle problem çözme teknikleri kullanılır. Bakınız: Bölüm : III. Kalite Kontrolunda kullanılan istatistikî yöntemler.

Bölüm : IV. Problem çözme teknikleri.



Sekil - 3

Kalite kontrolün alt organizasyonu

## 1- PROSES KONTROL BÖLÜMÜ

Uzmanlık isteyen proses kontrolleri, arıza takip sistemleri (Defect alert) bu bölüm tarafından yapılmaktadır. Proses kontrolü modern kalite kontrol uygulamalarında ve toplam kalite kontrolünde işi yapan operatörler tarafından yapılmaktadır. (Bakınız; bölüm II- J, proses kontrolü) ancak bazı uzmanlık isteyen, özel kontrol aletlerinin kullanımını gerektiren konular, kalite kontrol monitörlerince yerine getirilmektedir.

## 2- HAM MADDE VE ARA MAMUL TEST LABORATUVARI

Satın alınan tüm hammadde, yedek parça ve ara mamüllerin kalite standartlarına uygunluğu bu laboratuvarlarda denetlenir. Toplam kalite kontrol gibi yeni uygulamalarda bu parçaları üreten firmalar, bunların kontrolünden sorumlu tutulmaktadır. Bu bölüm sadece düşük frekanslarda denetimler yapar ve üretici firmanın kalite sistemleri, belirli aralıklarla denetlenir. Ancak bu aşamaya geçmezden önce kabul, standartları, uygulanacak test yöntemleri ve proses yeterlilik kabul değerleri (Cpk) iki firma tarafından birlikte kararlaştırılmalıdır. (Bakınız bölüm VI hammadde ve aramal denetimi.

## 3- KALİTE KONTROL PERSONELİ

Kalite kontrol personelinin seçimi, eğitimi ve yönetimi kuruluşun personel politikasına uyumlu olmalıdır.

## 4- K. KONTROL PERSONELİ SEÇİMİ

Kalite kontrolün özellikleri doğrultusunda, seçim aşamasında, gerek iş görüşmesi gerek yetenek testleri aracılığıyla uygun ve yetenekli kişilerin işe alınmasına özen gösterilmelidir. Daha üst düzeyde K.K. personeli seçiminde veya karmaşık kontrol yöntem ve aletlerinin kullanımını gerektiren işler için seçilecek personel için öncelikle iş tariflerinin bu özelliklere uygun olarak belirlenmiş olması gerekir.

- İŞ TARİFİNDE :**
- Pozisyonun adı
  - Departman
  - Sorumlu olduğu Üstü
  - Yönettikleri
  - Gereken eğitim
  - Kullandığı ekipman
  - Yükselme basamağı
  - Girişte istenen bilgi
  - Ücret kademesi belirtilmelidir.

(Bakınız : ÖRNEK : Kalite kontrol inspektörü iş tarifi)

İş tarifinin belirlenmesinde, işe göre aranan özelliklerin neler olması gerektiği tablo 1'de gösterilmiştir. (1)

**İŞ TARİFİ : KALİTE KONTROL İNSPEKTÖRÜ**

**DEPARTMAN : KALİTE KONTROL**

**A Ç I K L A M A S I**

1. Bu işin ana gayesi uygun mal kalitesinin sağlanmasında gerekli çalışmaların yapılmasıdır.
2. Bütün çalışma spekleri (İmalat/K.Kontrol/Ekipman) konusunda bilgi sahibi olmak.
3. Mal ve malzemeleri işlem sırasında, fabrikaya geliş veya gidişinde, kalite faktörleri açısından, istenilen biçim ve sayıda kontrol etmek. (Örneğin ısı, hız, ağırlık, renk, kalınlıklar, çalışma spekleri, kullanım sırası ve diğer ölçüler gibi.)
4. Bu bilgileri toplayıp kayıt edip, ortalamaları çıkartmak, bu bilgileri günlük form ve raporlara işlemek, ve bu günlük, periyodik raporları K.Kontrol yönetimine ulaştırmak.
5. Gerektiğinde malları durdurmak ve bu konuda İmalata bilgi vermek. Bu tip malların kaliteye uygunluğunun saptanması için gerekli test ve araştırmaları yaparak, kullanılmak üzere bırakmak.
6. Aksaklıkların düzeltilmesi ve arızaların azaltılması için gerekli takibi yapmak.
7. Günlük yazılı raporlarla veya sözlü olarak, kalitedeki, speklerdeki sapmalar ve iyi uygulamalar kenularında yöneticilere bilgi vermek.
8. Kalite problemlerinin nedenlerinin bulunup, ortadan kaldırılması için K.Kontrol/İmalat ve Geliştirme' ce istenilen bilgileri derleyen kapasite çalışmalarını ve spek değişikliği çalışmalarını yapmak.
9. İade gelen veya diğer arızalı mallara verilen kararları kontrol edip, bunun diğer malları etkileyip etkilemediğini araştırmak. K.Kontrol şefince istenen ve vardiya amirinin sorumluluğunda şüpheli ve heldü mallar ile ilgili araştırma yaparak, rapor hazırlamak.
10. Yapılan kontrollerle ilgili kontrol aletlerini kullanacak bilgi sahibi olmak.

**Sorumlu olduğu üstü:**

K.Kontrol Vardiya Amiri

**Yönettikleri:**

Yok

**Gereken Eğitim:**

Lise veya dengi

**Kullandığı Ekipman:**

Hesap makinası

**Yükselme basamağı:**

Geliş:Yeni işe alma,  
veya saat ücretli  
Ç.Yer:Vardiya amiri

**Girişte İstenen Bilgi:**

K.Kontrol konusunda fabrika tecrübesi,  
Sayısal işlemleri yapabilecek bilgi ve yetenek.

| ÖZELLİKLER            | %100<br>MÜAYENE<br>TEST | DENETİM<br>KONTROL | ALETLİ<br>KONTROL | SAHA<br>KONTROLU | KALİTE<br>MÜHENDİSİ | İSTATİSTİK |
|-----------------------|-------------------------|--------------------|-------------------|------------------|---------------------|------------|
| ZİKİ GÖRME            | x                       | x                  | x                 | x                | x                   | x          |
| BECERİSİ              | x                       | x                  | x                 |                  |                     |            |
| ZİK GÜÇ               |                         | x                  | x                 |                  |                     |            |
| SİLİK                 |                         |                    |                   |                  |                     |            |
| İTİCİLİK              |                         | x                  |                   | x                | x                   | x          |
| RAR VERME             |                         | x                  | x                 | x                | x                   | x          |
| İŞÜNCESİNİ<br>VUNMA   |                         | x                  |                   | x                |                     |            |
| LGİ VE YETENEK        |                         |                    |                   |                  |                     |            |
| UMA-DÜZBÜN YAZI       | x                       | x                  | x                 | x                | x                   | x          |
| SİM OKUMA             |                         | x                  | x                 | x                | x                   |            |
| ANDARTLARI<br>İLAMA   |                         | x                  |                   | x                | x                   |            |
| ÇÜ ALETİ<br>İLLANMA   |                         | x                  | x                 | x                | x                   |            |
| ET DİZAYN<br>LGİSİ    |                         |                    | x                 |                  | x                   |            |
| İDESES BİLGİSİ        |                         | x                  |                   | x                | x                   | x          |
| İ İSTATİSTİK<br>LGİSİ |                         | x                  |                   | x                | x                   | x          |
| ERİ İST.BİLGİSİ       |                         |                    |                   |                  | x                   | x          |
| KNİK RAPOR<br>İZMA    |                         |                    |                   | x                | x                   | x          |

TABLO 1

Değişik kalite kontrol fonksiyonlarında aranan özellikler.

## 2- KALİTE KONTROL PERSONELİNİN PERFORMANS DEĞERLENDİRMESİ :

~~~~~  
 Bir çok büyük işletmede, belirli aralıklarla (altı aylık-
 yıllık) personel performans değerlendirme sistemleri
 vardır. Bu amaçla kullanılan bir örnek ve açıklamaları
 (52-58) sayfada görülmektedir.

Performans değerlendirmeleri aylık veya bir yıllık süre
 lerle yapılmasına rağmen bu süre boyunca canlı tutulmalı,
 gerekirse ara revizyonlar yapılmalıdır. Örneğin : Sene
 başında kararlaştırılan iş sorumlulukları ve geliştirme
 planı, yıl içerisinde değişecek şartlara uygun hale
 getirilmelidir. Öngörülen hedefler çalışanın elinde ol-
 mayan nedenlerden imkansız hale gelebilir, amaçlanan süre-
 den önce veya sonra gerçekleşme eğilimi gösterebilir.

Çalışana ek sorumluluklar verilmiş olabilir veya birey
 gerçekten düşük performans gösterebilir. İşte tüm bu
 değişimleri çalışanla birlikte gözden geçirmek, gerekli
 önlemleri almak için bir yıl veya altı ay beklenmemelidir.

Örneğin : ayda bir yapılacak ara değerlendirmeler bu sa-
 kıncaları ortadan kaldıracaktır.

Kalite hedeflerinin belirlenmesi bölümünde (bkz. bölüm
 II A-3) belirtildiği gibi kalite hedeflerine genellikle
 bir takım çalışması sonucu ulaşılabilir. İşte bu
 kolektif olma özelliği de kalite kontrol personelinin
 performans değerlendirmesinde göz önünde bulundurulmalıdır.

Örneğin : Sendikal bir sorun, hammadde, enerji veya
 teknoloji sorunları kalite hedeflerini olumsuz etkilemişse
 bunlardan kalite kontrol personelini sorumlu tutmamak
 gerekir. Ancak yine de performans hedeflerinin ölçülebilir
 olma gereğinden vaz geçilmemelidir.

Bu durumlarda yukarıda belirtilen kısa dönemli gözden
 geçirmeler, bize kişinin bu yan etkenlerden arınmış
 performansını ölçme olanağı sağlayacaktır. Bu sistemin
 en belli başlı özelliği değerlendirmenin çalışanla
 birlikte yapılması ve ulaşılan sonuçta hem fikir
 olunmasıdır.

BİREY ANALİZ PROGRAMI

AMAÇ

Bu programın bir çok uygulaması vardır. Bireysel kapasite farklarını gösterdiği için transferlerle, terfilerle ve liyakat zamları ile ilgili olarak göz önüne alınan faktörlerden biri haline gelmiştir. Ayrıca personel yönetiminde mevcut kaynakların bir özetini ihtiva eder.

Bununla beraber bu programın birinci amacı çalışanın kendi kendisine yardım etmesine yardım etmektir. Bu yönetenin yanında çalışan her bireyle, en az senede bir defa beraber oturarak;

- 1) Çalışanın iş performansı olarak nerede olduğunu bilmesini sağlamak,
- 2) Nereye doğru gidildiğini tanımak, anlamak,
- 3) İş performansını geliştirmek,
- 4) Çalışanın ne yaptığının değerlendirilmesinde daha iyi bir anlayış düzeyine ulaşmak,
- 5) Yönetici - yönetilen (üst-ast) ilişkilerini geliştirmek,
- 6) Performans ve birey geliştirme amaçlarını karşılamak için alınması gerekli özel önlemleri taramak için onunla "değerlendirme görüşmesi" yapmasıyla başılır, yerine getirilir.

ANALİZ YAPILMASI İLE İLGİLİ AÇIKLAMALAR

Değerlendirmeyi yapmak istediğiniz zaman yetkisiz kimselerin görmeyeceği bir şekilde formları yaya bileceğiniz bir yer ve rahatsız edilmeden çalışabileceğiniz makul sürede bir zaman seçiniz.

BİREY ANALİZ PROGRAMI iki formun kullanılmasını icap ettirir.

1. BİREY PERFORMANSININ DEĞERLENDİRİLMESİ VE YENİDEN GÖZDEN GEÇİRİLMESİ

(form no. 10569)

"Değerlendirme tartışması" bu form üzerinde yoğunlaşacağından, iyice çalışılmalı ve tamamen anlaşılmalıdır. Bu form altı kısımdan oluşmaktadır ve Bölüm Yöneticisinin dosyasında saklanır. FORM 10569, çalışan ile performans tartışması yapıldıktan önce performans değerlendirmesini yapanın yöneteni tarafından gözden geçirilmelidir.

KISIM I BAŞLICA İŞ SORUMLULUKLARI

Bu form çalışan ve yönetici arasında karşılıklı anlaşılmalı başlıca iş sorumluluklarını bir listesiyle ilgilidir. Bu liste iş sorumluluklarında bir değişme olmadığı müddetçe değerlendirme görüşmesi için aynı kalır.

KISIM II GÖZLEMLER VE DÜŞÜNCELER

Bu kısım değerlendirme görüşmesinden önce yönetici tarafından tamamlanır. Burada amaç çalışanı derecelendirmek veya sınıflandırmak değil fakat başlıca iş sorumluluklarıyla ilgili olarak nerelerde iyi performans neticeleri elde edildiğini veya nerelerde neticelerin geliştirilmesi gerektiğini göstermektir. Değerlendirmeleriniz özel örneklerle desteklenmelidir.

KISIM III PERFORMANS ANALİZİ

Bu kısım değerlendirme görüşmesinden önce tamamlanır. Bu analiz özel olarak bireyin hangi alanlarda ileri seviyeye ulaştığını ve hangi alanlarda geliştirilmesi gerektiğini göstermek içindir.

KISIM IV ŞİMDİKİ İŞİNDEKİ PERFORMANSI

Bu kısmın değerlendirilmesi değerlendirme görüşmesinden önce tamamlanır ve tamamen çalışanın şimdiki işinin standartlarıyla ilgili performansına dayandırılmalıdır. Çalışanın ilerleme potansiyeli, iyi veya kötü, onun iş performansının değerlendirilmesinde her hangi bir rol oynamamalıdır. Çalışan her başlıca iş sorumluluğu için zihnen değerlendirilip, sınıflandıktan sonra, çalışanın tüm iş performansını değerlendirmek için Performans Özet Kareleri işaretlenmelidir. İş performansının değerlendirilip, sınıflandırılması için aşağıda tarifleri yapılan fevkalade, çok iyi, iyi, orta ve zayıf sıfatları kullanılmaktadır.

- Fevkalade - Gerçekten üstün, yönetenin bu tip iş için karşılaştığı en iyilerden biri.
- Çok iyi - Bu tip ve sınıf iş için açık bir şekilde vasatın üstünde.
- İyi - Bu tip ve sınıf işte çalışanların çoğunluğunun sahip olduğu niteliklerde.
- Orta - Performansı tatminkar değil, bu grup personel geliştirilmek ihtiyacında.
- Zayıf - Performansı zayıf, ya geliştirilerek yüksek sınıflara yükseltilmeli yada altı ay içinde işten alınmalıdır.

Çalışan için en adil, eğitiminde yöneticiye en çok yardımcı ve tüm ilgililer için en büyük değerde olan değerlendirme, yöneticinin hem cömert hem de katı olacağı bir değerlendirmedir. Yönetici şahsın başarılı (bölümde en iyiler arasında) olduğu sorumlulukların değerlendirilmesinde cömert ve yetersizlik gösterdiği sorumlulukların değerlendirilmesinde ise makul ölçüde katı olmalıdır.

Bir çalışanı değerlendirip, sınıflandırırken yakın geçmişte olanların tesirinde çok kalmayınız, çünkü yaptığınız değerlendirme ve sınıflandırma bütün bir değerlendirme periyodu içindir.

KISIM V BİREYİN VASIFLARI

Bu kısım değerlendirme görüşmesinden önce yöneten tarafından tamamlanır. Çalışanın bu değerlendirilmesinin onun iş performansı ile direk ilişkili olması gerekmez. İki kategori gerçekçi bir yaklaşımdır ve ya vasfın kabul edilebilir olduğunu veya ciddi bir zayıflığın mevcut olduğunu gösterir.

KISIM VI GELİŞTİRME PLANI

Bu kısımdaki özel adımların listesi çalışanın iş performansının geliştirilmesi hakkında, çalışan ile yönetenin arasındaki karşılıklı anlayıştır, mutabakattır.

BİREY DEĞERLENDİRME ÖZETİ (form no. 10569B)

Bu form kendi kendini açıklayıcı niteliktedir ve çalışan ile beraber gözden geçirilmez. Bu form tamamlandıktan sonra son değerlendirme için Bölüm Yöneticisi'ne verilmelidir.

DEĞERLENDİRME KURALLARI

ETKİLİ İLETİŞİM —

İş performansı üzerinde etkili iletişim ve geri besleme gerçek değerlendirme görüşmesi sırasında korkunun, giderilmesine yardım eder.

PERFORMANSINIZ —

Yönetiminiz, çalışanın iyi veya kötü performansından sorumludur? Öz değerlendirme gereklidir.

RAHATLIK SAĞLAMAK —

Çalışanı rahatlatınız ve bir değerlendirmenin avantajlarını tartışınız. Görüşlerinizi çalışanın anımsama dosyasındaki bilgilerle destekleyiniz.

DÜRÜSTLÜK VE AÇIK SÖZLÜLÜK —

Çalışanın performansının tartışılmasında dürüstlük ve açık sözlülük size ve çalışana çok faydalı olacak ve karşılığını verecektir.

KUVVETLİLİK —

Değerlendirme ve görüşmenizi kuvvetlilik üzerine kurmanız çalışanın en yüksek potansiyel de çalışmasına yardım eder. Bu zayıflığı kullanarak yapılamaz. (kuvvetli olduğu yönleri bilhassa belirtiniz. Zayıflık gösterdiği yönleri bile o yönde ne derece kuvvetli olduğunu söyleyerek belirtiniz. Diğer bir deyimle daima pozitif ifadeler kullanınız).

POZİTİF DİNLEME —

Sözlü olmayan iletişim bazan kelimelerden daha çok etkilidir. Sadece kulaklarınızla değil, fakat ayrıca gözlerinizle ve kalbinizle dinleyiniz.

PERFORMANSI YAGILAMAK —

Bireyi yargılamayınız. Sadece onun işle ilgili performansını ve neticeleri yargılayınız.

DEĞERLENDİRME ARAÇLARI

İŞ SORUMLULUKLARI —

Yöneten ile çalışan tarafından karşılıklı olarak saptanmış madde madde başlıca iş sorumluluklarının bir listesi.

PERFORMANS STANDARTLARI —

Bunlar bir iş hakkıyla yapıldığı zaman var olan koşullardır. Performans standartları ne yapılması gerektiğini ve neticelerin nasıl ölçüleceğini belirleyerek saptanır.

İŞ AMAÇLARI —

Gerçekçi, esnek, ölçülebilir ve belirli bir zaman süreci içerisinde ulaşılabilir hedefler ve gayelerdir.

ANIMSAMA DOSYASI —

Bu dosya hem pozitif hemde negatif iş performans örneklerinin anımsanmasına yardım eder.

GÖRÜŞME HAZIRLIĞI —

Kendinize aşağıdaki soruları sorunuz:

Ulaşmak istediğiniz neticeler nelerdir?

Çalışan ne gibi bir katkıda bulunuyor?

Çalışanın tüm potansiyelini kullanıyormu?

Eğitime gerek varmı? ne yönde?

ÇALIŞAN TARAFINDAN DOLDURULUP AMİRİ TARAFINDAN ONAYLANACAK (Matbaa harfi veya Daktilo ile yazın)

Personel Kaydı

RESİM	TARİH-AY-GÜN-YIL	
	ADI	SOYADI
	DOĞUM TARİHİ-AY-GÜN-YIL	İŞE GİRİŞ TARİHİ AY-GÜN-YIL
	SOS. SİG. NO.	TABİİYETİ
	EV ADRESİ SOKAK	
	MAHALLE	ŞEHİR ÜLKE
	EV TELEFON NUMARASI	İŞ YERİ TELEFON NUMARASI
	MEDENİ HALİ	BAKMAKLA YÜK. OLDUĞU KİMSELER
	EŞİNİN ADI	

TAHSİL

OKUL	YER	YIL	MEZUNİYET DER.	UZMAN. KONUSU

DİL

Bildiği Diller	Çok İyi	İyi	Orta	Az	ŞU ANDA ÖĞRENMEKTE OLDUĞU DİL
	☐	☐	☐	☐	
	☐	☐	☐	☐	
	☐	☐	☐	☐	
	☐	☐	☐	☐	
	☐	☐	☐	☐	

ŞİRKETTEKİ İŞ YAŞAMI (İLK İŞTEN BAŞLANARAK SIRALANACAK)

RİH AY-GÜN-YIL	KISIM	YER	İŞ ÜNVANI

III ÇALIŞAN TARAFINDAN DOLDURULUP AMİR TARAFINDAN ONAYLANACAK
ÖNEM SIRASINA GÖRE İŞİN BAŞLIÇA HEDEFLERİ

1	Radyal lastikte, NGTC oranını % 40 a çıkarmak. Uniformity SC ini % .6 nın, toplam SC % 2 nin altına indirmek için PCC içinde çalışmalar yapmak.
2	Bu çalışma sonuçlarının istenen rapor ve telexlerinin zamanında ve doğru olarak hazırlanıp gönderilmesini sağlamak.
3	Bid, bayaş ve lastik imalatı departmanları ile ilgili vardiyalardan gelen kalite problemlerini takip etmek, vardiya arası diyalogu sağlamak. Durdurulan malzemelemin karışlarını imalat ve geliştirme ile birlikte verip, uygulamayı gözlemek, tekrarını önlemek. Bu departmanların kalite problemlerini analiz ve proses çalışmalarıyla çözmek, hedeflenen kalite seviyesini sağlamak.
4	Green Tire Committee üyesi olarak eğitim çalışmaları yapmak, neticesinde bayaş lastiklerde %08, radyalde % .8 e scoreleri indirmek.
5	Sorumlu olduğu bölümlerdeki kontrol sistemlerini geliştirmek, eğitim çalışmaları yapmak. SPC ve monitor kontrol sistemlerini kurup, etkin uygulanmasını denetlemek.

IV AMİR TARAFINDAN DOLDURULACAK YÜKSEK BAŞARI ALANLAR

1. İstatistikçi çalışma ve raporlama konusunda başarılı.
2. PCC ve uniformity çalışmaları gayretli.
3. Arızalı mal takibi ve Green Tire Komite'si çalışmaları ve eğitimde etkili.

III AMİR TARAFINDAN DOLDURULACAK
PERFORMANS DEĞERLENDİRİLMESİ

1. Kişi olarak gayretine rağmen, yeni lastik, makina ve preslerin devreye girişi, '1. Kalite veya Hiç' programı gibi nedenlerle yeknesaklık istenen düzeye ulaşamadı.
2. Rapor ve telexler zamanında ve doğru olarak gönderiliyor.
3. -Band, kamyon ve binek lastiği imalatında oluşan kalite aksamakları düzelmedi. -Vardiya arası diyalog daha iyi olabiliyor. -Arızalı mal takibini etkin yapıyor.
4. Green Tire Komitesi'nde etkin çalışma yapıyor. Eğitim, vardiyalarda komite kavramını getirdi.
5. Zayıf imalatçıların işbaşında ve özel eğitimlerinde etkili oldu.

GELİŞTİRİLMESİ MÜMKÜN ALANLAR

1. Ekip çalışması ve vardiya arası haberleşmede daha sonuç alıcı olmalı.
2. Lisan eksikliğini kendi gayreti ile geliştirecek.

V ÇALIŞAN VE AMİR TARAFINDAN BİRLİKTE KARARLAŞTIRILACAK
GELİŞTİRME İCRA PLANI - NE ZAMAN ?

1. PCC Komitesinin müşteri sorumlu tutulması ve birlikte hareketinin sağlanması. Tüm üyelere aynı hedeflerin verilmesi sağlanacak.
2. Sorun yok. Lisan eksikliği var.
3. Vardiyalardaki K. Güv. personeli ile birlikte etkili ve devamlı bir denetimle istenen uygulamaların alışkanlık haline gelmesi sağlanacak.
4. Hedeflenen bozuk yüzdesi gerçekleştirilecek.
5. Bu bölümlerde SPC ve monitor kontrol sistemlerini 1989 sonuna kadar uygulamaya koyacak.

VI İMZA

İMZA ADI - SOYADI	GALİP	TARİH 26.9.89
İMZA ADI - SOYADI	DEĞERLENDİRMEYİ YAPAN	UNVAN K. GÜV. MİD.

BU SAYFA ÇALIŞANIN AMİRİ TARAFINDAN DOLDURULACAK VE BİR ÜST AMİR TARAFINDAN GÖZDEN GEÇİRİLECEK.

GİZLİ

VII PERFORMANS

PERFORMANS TAMAMEN ŞİMDİKİ GÖREV HEDEFLERİNE KARŞI GÖREV SONUÇLARINI ESAS ALIR. BENZERİ İŞİ YAPAN VEYA SORUMLULUKLARI GÖRECELİ OLARAK BİRİBİRİNE YAKIN BEŞ VEYA DAHA FAZLA KİŞİDEN BİR EMSAL GRUBU OLUŞTURUN. SONUÇLARI EMSAL GRUBU İÇİNDE DEĞERLENDİRİN

EMSAL GRUBUNDAKİ KİŞİLERİN AD VE SOYADLARINI YAZIN

☐ I ÜST %20 MAKSİMUM

☐ II ORTA %60

☐ III ALT %20 MİNİMUM

☐ IV YETERSİZ

VIII POTANSİYEL

ŞU ANDAKİ DEĞERLENDİRMENİZE GÖRE BİREYİN DAHA FAZLA SORUMLULUK VE TERFİ İÇİN NE KADAR KAPASİTESİ VARDIR?

☐ X BİREYİN ÇALIŞTIĞI SAHANIN ÖTESİNDE YÜKSEK POZİSYON İÇİN YETERLİ BÜYÜK YÖNETİCİ POTANSİYELİ VARDIR.

☐ Y BİREYİN ÇALIŞTIĞI SAHADA YÜKSEK YÖNETİCİLİK POZİSYONU İÇİN YETERLİ POTANSİYELİ VARDIR.

☐ Y1 BİREYİN ŞU ANDAKİ POZİSYONUNUN ÖTESİNDE SINIRLI İLERLEMeye YETERLİ POTANSİYELİ VARDIR.

☐ Y2 BİREY ŞU ANDA TERFİ EDECEK DURUMDA DEĞİLDİR.

☐ A GEÇİCİ SINIFLANDIRMA - 6 AYDAN DAHA AZ SÜRE GÖREVDE

IX KARIYER YOLU

ÇALIŞAN VE AİLESİ BAŞKA BİR YERE TAŞINACAKMI ☐ EVET ☐ HAYIR ☐ BELKİ _____

EN YÜKSEK MERTEBEYE KADAR BİR SONRAKİ VE İDEAL GÖREV SIRASINI YAZIN

TEMEL İCRA KADEMELERİ

HAZIR OLMA TARİHİ

ULASILABİLECEK EN YÜKSEK POZİSYON :

X GÖZDEN GEÇİRME

İLK AMİR

ADI SOYADI

ÜNVAN

TARİH

YÖNETİM

ADI SOYADI

ÜNVAN

TARİH

ADI SOYADI

ÜNVAN

TARİH

3- KALİTE KONTROL PERSONELİNİN EĞİTİMİ :

~~~~~

Bu konuda devamlılık ve yeknesaklık sağlamak için bir kalite kontrol eğitimi prosedürünün hazırlanmasında yarar vardır. Eğitimin verilmesinde bu konuda eğitici eğitimi görmüş, eğitim koordinatörleri, istatistik konularında kuruluş içerisinde bir uzman veya bu konuda uzmanlaşmış kuruluşlardan (Segem, üniversiteler v.s) faydalanılabilir.

Kalite kontrol personelinin eğitimini üç bölümde ele alabiliriz :

#### a) KALİTE KONTROL TEKNİKLERİYLE İLGİLİ EĞİTİM :

~~~~~

İSTATİSTİK EĞİTİMİ

~~~~~

- Örneklem ve ölçme yöntemleri
- Grafik çizimleri ve çeşitleri
- Problem çözüm teknikleri (Bölüm IV)
- Hata ve kabul oranları
- İstatistiki proses kontrolü (SPC)
- Deneysel çalışmalar (Design of experiment)

#### b) ORGANİZASYON VE İNSAN İLİŞKİLERİ :

~~~~~

- Şirket kalite kontrol hedefleri ve kalitenin önemi.
- Şirket ve kalite kontrol organizasyonu.
- Bölümlerinin fonksiyonları.
- Takım çalışması, kalite çemberleri.
- Toplam kalite kontrolü.
- Haberleşme - bilgi alışverişi.
- Şirket genel yönetim kuralları.
- İş güvenliği.
- Sendikal ilişkiler.
- Bölümlerin fonksiyonları.

Bu bölüm ilgili departmanlarda belirli süreler çalışacak şekilde ve önceden hazırlanan bir iki haftalık bir program içerisinde tamamlanır.

c) PROSES VE TEKNOLOJİK EĞİTİM :

~~~~~

Bu bölüm genellikle iş başı eğitimi şeklinde, kalite kontrol eğitim koordinatörlerince verilir.

Proses'in, ekipmanların tanınması, spesifikasyonların ve toleransların öğretimi, kontrol sistemleri, kontroller ve raporlama yöntemleri iş konusuna göre gerekli sürelerde tamamlanır.

Bu konuda modern eğitim araçlarından video, bilgisayar ve simülasyon yöntemlerinden yararlanarak eğitim etkinliği artırılıp ve eğitim süreci kısaltılabilir.

Tüm eğitimlerde, amaçlara yönelik eğitim (OBT) metodu kullanılması verilen eğitimin etkinliği ve sonuçlarının ölçülmesi açısından önemlidir.

Bu konuda örnek bir programı tablo -2- de gösterilmiştir.

PROGRAMIN ADI : İSTATİSTİKİ PROSES KONTROLU (SPC)

EGİTİLECEK OLANLAR : ORTA KADEME YÖNETİCİLERİ

Y E R : 2 NOLU EĞİTİM SALONU

EGİTİCİ : T. YEŞİLADA

| MODÜL                                      | EGİTİM KONUSU                                                                                                                                                                                                                                                                        | SÜRESİ                                                            | EGİTİMİN AMACI                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | EG. ARAÇLARI                                                                                         |
|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| -A-<br>GİRİŞ VE<br>AMACIN A-<br>ÇIKLANMASI | FABRİKA MÜD.<br>KONUŞMASI                                                                                                                                                                                                                                                            | 5                                                                 | YÖNETİMİN DESTEĞİ<br>PROGRAMIN ÖNEMİ                                                                                                                                                                                                                                                                                        | SPC. EĞT. PROSED.<br>BÖLÜM -1-                                                                       |
| -B-<br>S P C<br>NEDİR ?                    | -SPC NEDİR-<br>NE DEĞİLDİR.<br>-ARIZA BULMA YE-<br>RİNDE ÖNLEME .<br>-ÖZEL VE GENEL<br>NEDENLER<br>-OLAY ÇALIŞMASI<br>-PROBLEM ÇÖZME<br>DİYAGRAMI                                                                                                                                    | 5<br><br><br><br>-10<br>-15                                       | -SPC KAVRAMINI ANLA<br>YIP, ANLATABİLECEK.<br><br><br>-PROBLEM ÇÖZÜMÜNDE<br>SPC'YI KULLANABİLME<br>-PROBLEM ÇÖZÜMÜNE<br>SİSTEMATİK YAKLAŞIM                                                                                                                                                                                 | BÖLÜM -2-<br><br><br>-OLAY ÇALIŞMAS<br>RAPORU<br>-SPC VIDEO                                          |
| -C-<br>S P C<br>ARAÇLARI                   | -PARETO KURALI<br>-BALIK KİLÇİĞİ<br>DİYAGRAMI<br>-DENEYSEL ÇALIŞ-<br>MA<br>-HİSTOGRAM<br>-SAPMA ANALİZİ<br>-FREKANS DAĞILI-<br>MI<br>-DIĞILIM DİYAGRA<br>MI (SCATTER VE<br>KORELASYON<br>DİYAGRAMI)<br>-X-R GRAFİKLERİ<br>VE ÜST/ALT KNT.<br>LİM. HESABI.<br>-GRAFİKLERİN<br>YORUMU. | -10<br>-10<br>-10<br><br>-5<br>-10<br>-5<br>-10<br><br>-15<br>-10 | HİSTOGRAM,<br>PARETO VEBALIK KİL-<br>ÇİĞİ DİYAGRAMI<br>ÇİZECEK.<br>DENEYSEL ÇALIŞMA VE<br>SAPMA ANALİZİNİ<br>ANLAYIP YORUMLAYA-<br>BİLECEK.<br>FREKANS DAĞILIMI VE<br>DAĞILIM DİYAGRAMI.<br>ÇİZİP YORUMLAYA<br>BİLECEK<br><br>X-R GRAFİKLERİ Çİ-<br>ZİP, YORUMLAYABİLE-<br>CEK.<br>KONTROL LİMİTLERİNİ<br>HESAPLAYABİLECEK. | BÖLÜM -3-<br><br><br><br><br><br>-FREKANS DAĞI-<br>LİM OYUNU.<br><br><br>-UYGULAMADAKİ<br>GRAFİKLER. |

## DEVAMI

PROGRAMIN ADI : İSTATİSTİKİ PROSES KONTROLÜ (SPC)

EGİTİLECEK OLANLAR : ORTA KADEME YÖNETİCİLERİ

Y E R : 2 NOLU EGİTİM SALONU

EGİTİCİ : T. YESİLADA

| MODÜL                       | EGİTİM KONUSU                                          | SÜRESİ | EGİTİMİN AMACI                                                                                  | EGİTİM ARAÇLA.   |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| -D-                         |                                                        |        |                                                                                                 |                  |
| YETERLİLİK ÇALIŞMASI        | YETERLİLİK ÇALIŞMASI, CP, CPK HESABI VE YORUMU         | -15    | CP VE CPK HESAPLAMA YIP YORUMLAR.                                                               | BÖLÜM -4-        |
| -E-                         |                                                        |        |                                                                                                 |                  |
| SERVİS VE SATINALMADA S P C | KURMAY DEPARTMANLARDA VE SATINALMADA S P C UYGULAMASI. | 10     | BÖLÜMÜNDE VE SATINALMADA SPC UYGULAR.                                                           | BÖLÜM -5-        |
| SONUÇ                       | BÖLÜMLERDE S P C UYGULAMA ALANLARI.                    | 10     | ÇALIŞTIĞI BÖLÜMDE SPC UYGULAMA ALANLARINI BELİRLEYİP ÖNCELİK SİRALAMASI YAPAR VE KOORDİNE EDER. | EGİTİMİN KAPSAMI |

TABLO -2-

AMAÇLARA YÖNELİK EGİTİM PROGRAMI ÖRNEĞİ

# 1) KALİTE KONTROL UYGULAMASI :

~~~~~

Kalite kontrol uygulamasında yapılan iş : Ürünün spesifikasyona uyup uymadığına karar vermektir. Bunun için seçilen kontrol noktalarında belirlenen kalite özellikleri kontrol edilir. Bu kontrol işlemi sırasında :

- Spesifikasyon yorumlanır.
- Ürün ölçülür.
- Bu ikisi birbiriyle kıyaslanır.
- Uygunluk kararı verilir.
- Uymuyorsa izlenecek yol belirlenir.
- Bilgiler kaydedilir.

Kontrol işleminde ilgili üç taraf vardır:

Malı Üreten - Kontrol eden - ve Kullanacak olan

Bu taraflar ayrı firmalarda veya aynı firmanın içindeki üç ayrı departman olabilir. Çok küçük işletmelerde üretim 1 - 2 kişi tarafından gerçekleştirilir, üretici-tüketici ile karşı karşıyadır. Tüketici beklentilerini bildiğinden üretimi ve kaliteyi buna göre yönlendirir.

İşletmenin büyümesiyle iş bölümü genişler ve ayrı fonksiyonlar belirir. Dizayn - Üretim - Pazarlama, uzmanlaşmış bölümlerde bu konularda uzmanlaşmış kişilerce yapılmaya başlanır.

Bu arada üretimde çalışanların uyması gereken verimlilik ve kalite kuralları ve bunların denetim gerekleri ortaya çıkar ki bu da kalite kontrol fonksiyonunu gerektirir. Bu görev başlangıçta üretimde ilk kademe yöneticilerine bağlı kontrol elemanlarınca yapılmıyordu.

Gelişen teknoloji ve büyüyen işletmeler sonucu kaliteyi planlayıp denetleyebilecek bir kalite kontrol departmanını gerekli kıldı.

Kalitenin hedeflerinin belirlenmesi, planlanması spesifikasyon ve toleranslarla kontrol yöntemleri ve prosedürleri önceki bölümlerde incelenmişti. (Bakınız:bölüm II A-F)

1) ÖLÇME İŞLEMİ VE KABUL KRİTERLERİ :

~~~~~

### 1- ÖLÇME İŞLEMİ :

~~~~~

Gelişen teknolojiye paralel olarak gelişmiştir. duyarlı toleranslarla birlikte bunları ölçebilecek duyarlı ölçü aletleri de geliştirilmiştir.

ÖLÇME AMACI :

~~~~~

Ölçme değişik amaçlarla yapılabilmektedir. Bunlar :

- a) Üretilen birimlerin özelliklerini belirlemek.
- b) Üretim işlemi sırasındaki şartları belirlemek.
- c) Benzer birimlerden oluşan bir yığın hakkında bilgi sahibi olmak.
- d) İşlemin toleranslara göre yeterli olup olmadığını belirlemek.
- e) İşlemin istatistiksel kontrol altında olup olmadığını görmek.
- f) Ölçü aletlerinin yeterliliğini belirlemek gibi amaçlarla ölçüm yapılmaktadır.

**ÖLÇME DOĞRULUĞU :**

~~~~~

Doğru ölçme yapabilmek için :

ölçme işlemi öncesinde aletin ve aleti kullanacak olanın bu işleme uygunluğu denetlenmelidir. Bu amaçla bir ölçüm çalışması yapılır.

ÖLÇÜM ÇALIŞMASI HAZIRLIĞI :

~~~~~

a) Amacın belirlenmesi.

b) Ne tip bilgi toplanacağını belirlemek için şu sorular yanıtlanmalı :

- Yaklaşım yönetimi ne olacak ?
- Çalışma kaç kişi ile yapılacak ?
- Kaç örnek ölçülecek ?
- Örnekler kaç kez ölçülecek ?

c) Bu bilgiler saptandıktan sonra ölçmeyi yapacak kişilerin, parçaların ve aletlerin seçimine geçilir.

**ÖLÇÜM DUYARLILIK VE DOĞRULUK ÇALIŞMASI (KISA YÖNTEM)**

~~~~~

a) Bu yöntemle hesaplanan doğruluk yüzdesinin : ne oranda aletten ve ne oranda ölçmeyi yapandan kaynaklandığı bilinmez; sadece toplam doğruluk/hata yüzdesi bulunur.

b) İki kişi aynı araçlarla belirlenen yöntem ve sayıda ölçer.

ÇALIŞMANIN YAPILMASI :

~~~~~

a) Çalışmada kullanılacak alet kalibre edilir.

b) Farklı boyut veya özelliklerde parçalar seçilir.

c) Her parça iki kişi tarafından birer kez ölçülür ve bulunan değerler şekil -1- deki sayfaya yazılır.

d) Ölçen A ile ölçen B farklarının ortalaması olan  $\bar{R}$  değeri "5.15 rakamıyla (%99 güvenirlilik seviyesi) çarpılıp tablo-1 de bulunacak parça sayısı/ölçen sayısı karşılığı sabit D2 değerine bölünerek ölçüm hatası (D&D = Doğruluk ve duyarlılık değeri) bulunur.

e) % Doğruluk ve duyarlılığın hesabı için bu değeri ölçülen parçaya uygulanan tolerans açıklığına bölüp 100 ile çarpılır. Çıkan % D&D değeri bize ölçüm işleminden (alet-ölçen) kaynaklanan hatanın toleransın % kaç kadar olduğunu göstermektedir.

# ÖLÇÜM DUYARLILIK VE DOĞRULUK ÇALIŞMASI

MAKİNE:..... BOYUT:..... Ö.ALETİ:..... TARİH:.....

| PARÇA<br>NO                        | ÖLÇEN-A | ÖLÇEN-B | FARK<br>A - B |
|------------------------------------|---------|---------|---------------|
| 1                                  |         |         |               |
| 2                                  |         |         |               |
| 3                                  |         |         |               |
| 4                                  |         |         |               |
| 5                                  |         |         |               |
| 6                                  |         |         |               |
| 7                                  |         |         |               |
| 8                                  |         |         |               |
| 9                                  |         |         |               |
| 10                                 |         |         |               |
| FARKLARIN TOPLAMI                  |         |         |               |
| FARKLARIN ORTALAMASI ( $\bar{R}$ ) |         |         |               |

$$\text{ÖLÇÜM HATASI} = \frac{5.15 \times (\bar{R})}{D_2^*}$$

= \_\_\_\_\_

D & D =

$$\% D \& D = \frac{\text{ALET D\&D}}{\text{TOLERANS AÇIKLIĞI}} \times 100$$

= \_\_\_\_\_ x100

% D & D =

EN DÜŞÜK D & D

% 30 UN ALTINDA OLMALI

ŞEKİL-1

ÖLÇEN SAYISI

| PARÇA<br>SAYISI | 2    | 3    | 4    | 5    |
|-----------------|------|------|------|------|
| 1               | 1.41 | 1.91 | 2.24 | 2.48 |
| 2               | 1.28 | 1.81 | 2.15 | 2.40 |
| 3               | 1.23 | 1.77 | 2.12 | 2.38 |
| 4               | 1.21 | 1.75 | 2.11 | 2.37 |
| 5               | 1.19 | 1.74 | 2.10 | 2.36 |
| 6               | 1.18 | 1.73 | 2.09 | 2.35 |
| 7               | 1.17 | 1.73 | 2.09 | 2.35 |
| 8               | 1.17 | 1.72 | 2.08 | 2.35 |
| 9               | 1.16 | 1.72 | 2.08 | 2.34 |
| 10              | 1.16 | 1.72 | 2.08 | 2.34 |

TABLO-1

PARÇA VE ÖLÇEN SAYILARINA GÖRE D<sub>2</sub> DEĞERLERİ TABLOSU

## ÖLÇÜM DUYARLILIK VE DOĞRULUK ÇALIŞMASI (UZUN YÖNTEM)

~~~~~

- a) Bu yöntem aletten ve ölçenden kaynaklanan hata yüzde-
lerini ayrı ayrı belirleme olanağı sağlamaktadır.
- b) Ayrıca bu yöntemle, aletten kaynaklanan hata nedenini
belirlemek için ek bilgiler sağlanmaktadır.
- Eger alet duyarlılığı (repeatability) ölçüm doğrulu-
ğundan (reproducability) yüksek çıkmışsa :
 - Aletin bakımı gerekir.
 - Aletin dizaynı gözden geçirilmeli.
 - Ölçüm yeri daha uygun hale getirilmeli.
- Eger ölçüm doğruluğu yüksek ise :
 - Aletin nasıl kullanılacağı konusunda eğitim gerek.
 - Aletin kalibrasyonu yetersiz.

ÇALIŞMANIN YAPILMASI :

~~~~~

- a) Aleti kalibre et.
- b) Ölçenin farkedemeyeceği şekilde parçaları numarala.
- c) Ölçen-A, parçaları sırayla ölçtükten sonra değerleri  
şekil -2- deki formun 1. sütununa kaydet.
- d) Bu işlemi her ölçen için üçer kez tekrarla.
- e) Ölçümler sırasındaki gözlemleri de formun notlar kısmına  
yaz.
- f) Şekil -3- teki hesaplama sayfasında belirlenen yöntemle  
doğruluk ve duyarlılığı hesapla.

## ÖLÇÜM DUYARLILIK VE DOĞRULUK ÇALIŞMASININ YORUMU :

~~~~~

- a) Aletin ve yöntemin amaca uygunluğunun belirlenmesi için
çalışmanın titizlikle değerlendirilmesi gerekir.
- b) Ölçüm sisteminin uygunluğu, ölçüm sırasında yapılan
hataların toleransın % kaç oranında olduğuna bağlıdır.
- c) Ölçüm sisteminin yeterliliğine karar verirken aşağıdaki
kurallar göz önüne alınır.
- Toleransın %10 nundan az bir hata varsa- kabul edilir.
- Toleransın %10 - %30 u arasında bir hata varsa uy-
gulamanın önemi göz önüne alınmak kaydıyla kabul
edilebilir.
- %30 un üzerinde bir hata ise kabul edilmez. Hatanın
nedeni bulunup gerekli önlemler alınarak D&D yüzdesi
düşürülmelidir.

PARÇA ADI VE NO.....
ÖLÇÜLEN BOYUT.....
SPESİFİKASYON.....

ALETİN ADI.....
ALET NO.....
ALET TİPİ.....

TARİH...../...../.....
ÇALIŞMAYI YAPAN.....

BİLGİ SAYFASINDAN $\bar{R}$ = $\bar{X}$ FARKI

ÖLÇÜ ALETİ ANALİZİ

DUYARLILIK ÖLÇÜ ALETİ SAPMASI (A.S)

$$A.S = (\bar{R}) \times (K_1)$$

$$= () \times () =$$

n = ÖRNEK SAYISI

r = ÖLÇÜM SAYISI

DOĞRULUK - ÖLÇEN SAPMASI (O.S)

$$\begin{aligned} \bar{O}.S &= \sqrt{\frac{[(\bar{X}_{fark}) \times (K_2)]^2 - [(A.S)^2 / (n.r)]}{[() \times ()]^2 - [()^2 / ()]}} \\ &= \sqrt{\frac{[() \times ()]^2 - [()^2 / ()]}{[() \times ()]^2 - [()^2 / ()]}} \\ &= \end{aligned}$$

DUYARLILIK VE DOĞRULUK (D & D)

$$D \& D = \sqrt{(A.S)^2 + (O.S)^2}$$

$$= \sqrt{()^2 + ()^2} =$$

$$\% A.S = 100 [(A.S) / (TOLERANS)]$$

$$= 100 [() / ()]$$

$$= \%$$

$$\% \bar{O}.S = 100 [(\bar{O}.S) / (TOLERANS)]$$

$$= 100 [() / ()]$$

$$\% D \& D = \sqrt{(\% A.S)^2 + (\% \bar{O}.S)^2}$$

$$= \sqrt{()^2 + ()^2}$$

$$= \%$$

NOT : BÜTÜN HESAPLAMALAR 5.15 STANDART SAPMA ÜZERİNDEN YAPILMIŞTIR

(% 99 EĞRİ ALANI İÇİNDE)

KARE KÖK ALTINDAKİ EKSI DEĞER

ÖLÇEN SAPMASININ SIFIR OLDUĞUNU GÖSTERİR

ŞEKİL - 3

ÖLÇEN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A-	B-											
ÖRNEK NO	1. ÖLÇÜM	2. ÖLÇÜM	3. ÖLÇÜM	FARK	1. ÖLÇÜM	2. ÖLÇÜM	3. ÖLÇÜM	FARK	1. ÖLÇÜM	2. ÖLÇÜM	3. ÖLÇÜM	FARK
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
TOPLAM												

$\bar{R}_A$	
$\bar{R}_B$	
$\bar{R}_C$	
TOPLAM	
$\bar{R}$	

ÖLÇEN SAYISI	D_A
2	3.27
3	2.58

$$(\bar{R}) \times (D_A) = \bar{R} \times (D_A) = \bar{R} \times (D_A)$$

Max. $\bar{X}$	
Min. $\bar{X}$	
$\bar{X}$ FARK	

R Kontrol limiti ($\bar{R}$) dışındaki değerleri işaretleyip, nedenlerini belirleyip giderdikten sonra aynı ölçenle tekrar ölç veya bu değerleri atarak R ortalamasını kalanlarla hesapla

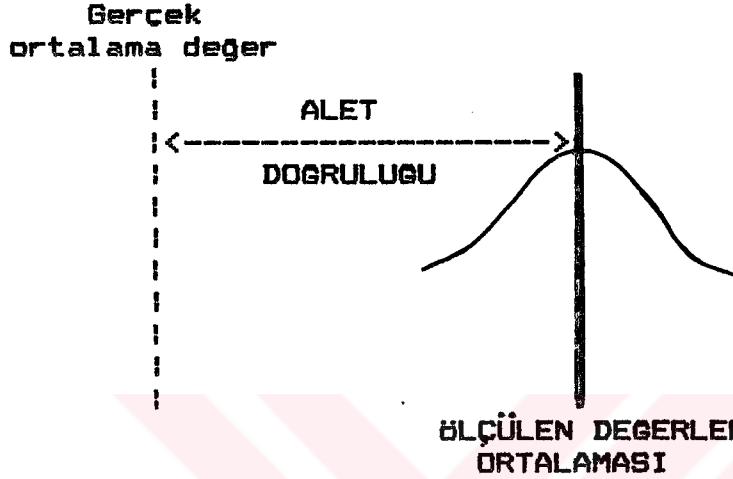
ÖLÇME SAPMALARININ ETKENLERİ :

~~~~~

### a) ALET DOĞRULUĞU (ACCURACY) :

~~~~~

- Ortalama ölçülen değerlerle - gerçek ortalama değer arasındaki farktır.



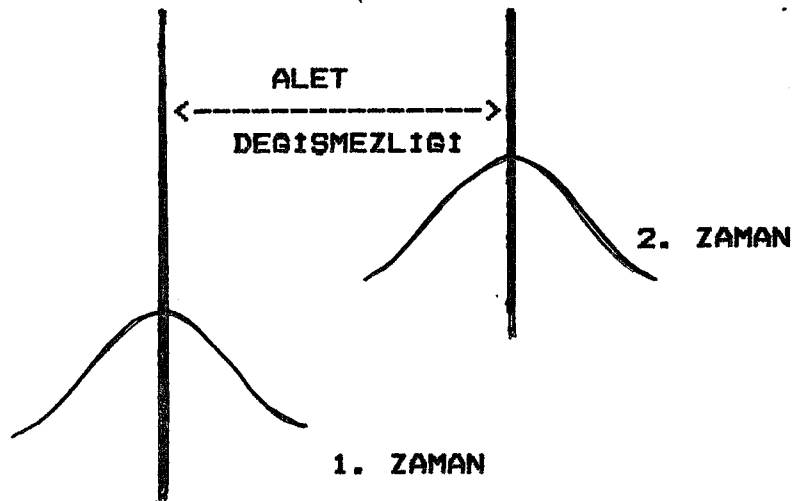
- Gerçek ortalama değer : Doğruluğundan kesin emin olduğumuz bir aletle yapılan ölçümler ortalamasıdır.
- Alet doğruluğu yüksek çıkıyorsa aşağıdaki olası nedenler araştırılmalıdır.

- * Alet yıpranmış.
- * Yanlış özellik ölçülmüş.
- * Alet kalibrasyonu hatalı.
- * Alet ölçen tarafından hatalı kullanılmış.

b) ALET DEĞİŞMEZLİĞİ (STABILITY) :

~~~~~

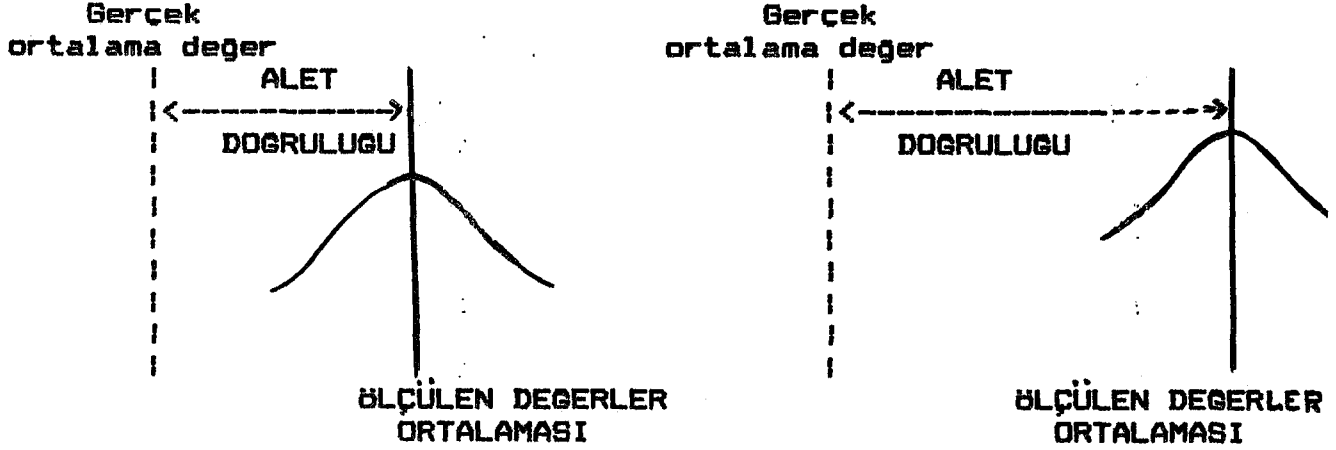
Farklı zamanlarda aynı parçaların aynı ölçen tarafından aynı aletle yapılan ölçüm ortalamaları arasındaki farktır,



Yüksek alet değişmezliği bize kalibrasyon ve bakım frekansını belirlememizde yardımcı olacaktır.

### c) ALET DOGRUSALLIĞI (LINEARITY)

Aletin çalışma aralığı (kapasitesi) içerisinde farklı sapmalar göstermesidir.



Doğrusalık hesabı için :

Aletin çalışma aralığı (kapasitesi) nin en üst ve alt noktalarında en az iki doğruluk çalışması gereklidir.

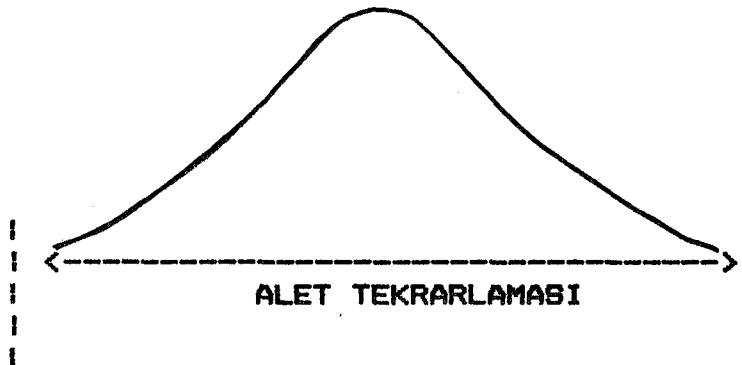
Bu iki değer arasındaki fark alet doğrusallığını (lineerliğini) gösterir.

Alet lineerliği yüksekse aşağıdaki olası nedenler araştırılmalı :

- Alet çalışma açıklığının (kapasitesinin) alt ve üst noktalarında doğru kalibre edilmemiş.
- Küçük - büyük masterlar hatalı.
- Alet yıpranmış.

### d) ALET TEKRARLAMASI (REPEATABILITY) :

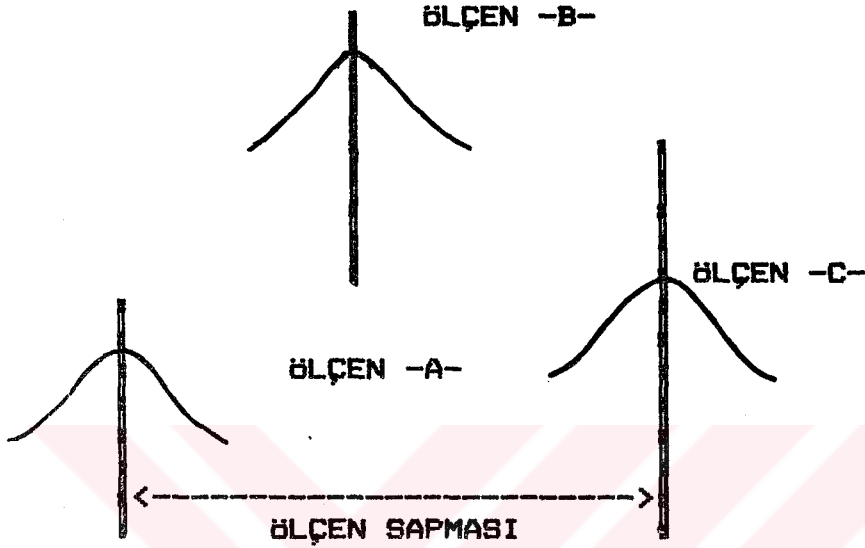
Aynı ölçen, aynı aletle aynı parçayı ölçtüğü zaman görülen sapmalardır.



e) **ÖLÇEN SAPMASI : (REPRODUCABILITY)**

~~~~~

Farklı ölçenlerce , aynı aleti kullanarak , aynı parçanın ölçümü sonucunda bulunan ölçümlerin ortalamaları arasındaki farklardır.



2- **KABUL KRİTERLERİ :**

~~~~~

Kalite kontrolleri sırasında görülen aksaklıklarla ilgili karar konusu, karmaşık ve tartışmalı bir konu olmaya devam edegelmıştır.

Burada, görülen spesifikasyonların yorumu, toleransların yeterliliği, ölçüm yöntemleri ve tüm bunların müşteri beklentilerini karşılama oranları, tartışmaların kaynağını oluşturmaktadır. son yıllarda gelişmiş ekonomilerde ve büyük kuruluşlarda bu konuda önemli adımlar atılmıştır.

Bunların başlıcaları şunlardır :

a) **Spesifikasyonların yazımındaki gelişmeler.**

~~~~~

Hammadde - işlem - Ürün - tüketici aşamaları birbirini doğrudan etkilediğinden bu konuda yazılan spesifikasyonlar, bir sonraki aşamanın gereklerine uygun olmalıdır. Bu amaçla yapılan deneylerle, her aşamanın spesifikasyonu, tüketici beklentilerine en uygun olarak belirlenmektedir.

b) **Ölçüm yöntemlerindeki gelişmeler :**

~~~~~

Spesifikasyon ve toleransların tartışma götürmez biçimde uygulanması için yeterli bir duyarlılıkta ölçüm yapılabilir alet ve yöntemler geliştirilmiştir.

- c) Rekabet koşullarındaki gelişmeler ve tüketicinin bilinçlenmesinde kalite kontrol kabul kriterlerinde yoruma açık ve tartışmalı konuların giderilmesi için bir baskı unsuru olmuştur.
- d) Bağlayıcı devlet standartları da bir çok dalda kesin kabul kriteri olarak kullanılmaya başlamıştır.

### STANDART DIŞI ÜRÜNLERDE KARAR ORGANİZASYONU

Müşteri ve devlet standartlarına uyumsuz son ürün veya buna neden olabilecek ham veya ara malların karar düzeni genellikle şu şekilde çalışmaktadır :

- 1) Kontrolu yapan kalite kontrol, üretim veya başka bir bölüm bulduğu standart dışı ürün için bir durdurma ve ayırma işlemi yapar bu amaçla belirlenen etiketleme ve diğer haberleşme yöntemleri kullanılır. bak. şekil -1-

#### SEKİL -1- HATALI MAL DURDURMA ETİKETİ

| KALİTE KONTROL TARAFINDAN<br>DURDURULDU     |        |
|---------------------------------------------|--------|
| MALIN KODU                                  | :      |
| İMAL TARİH VE SAATİ                         | :      |
| MİKTARI                                     | :      |
| DURDURAN                                    | :      |
| SAAT                                        | :      |
| ARIZASI                                     | :      |
| SPEŞİFİKASYON                               | :      |
| TOLERANS                                    | :      |
| ÖLÇÜLEN                                     | :      |
| KARAR                                       | :..... |
| KARARİVEREN                                 | :..... |
| NOT : 1- KOPYA = ÜRETİM PLANLAMAYA          |        |
| : 2- KOPYA = TEKNİK BÖLÜME                  |        |
| : 3- KOPYA = KALİTE KONTROLA                |        |
| BU ETİKET KARAR YERİNE GETİRİLENE KADAR MAL |        |
| ÜZERİNDE ASILI KALACAKTIR.                  |        |

b) Konu ile ilgili teknik bölüm üründe gerekli inceleme,ölçüm, test ve deneyleri yaparak karar verir.

Bu karar : Malın hurdaya ayrılması, veya iadesi.  
 : Tamir edilmesi.  
 : Tekrar işleme tabi tutulması.  
 : Başka uygun bir amaçla kullanılması.  
 : Veya olduğu gibi kullanılması şeklinde olabilir.

c) Büyük miktarlarda veya önemli konularda kararın bir denetim grubu tarafından onayı gerekmektedir. Piyasadan mal çekilmesini gerektirecek kadar büyük sorunlarda ise yönetim kararı istenir.

d) Hatalı Ürüne karar verilirken ve karardan sonra hata nedenlerinin bulunması, tekrarının önlenmesi,yan etkileri varsa araştırılması gerekir.

Bu amaçla : Arızayla ilgili bilgiler, nedenler, kullanılacak problem çözüm teknikleriyle ulaşılan çözümler ve öneriler ile tekrarını önlemek için yapılması gerekenler bir rapor halinde ilgili bölümlere bildirilir. Problem çözüm teknikleri için VI. bölüme bakınız.

#### K - PROSES KONTROLU :

~~~~~

Teknoloji ne kadar gelişirse gelişsin yine işi yapan bir çift insan eli ve bunları yöneten insan beynidir.

Üretim işlemi sırasında da çalışan kişilerin kendi yaptıkları işi kontrol etmeleri en doğaldır.

Ancak bunu yapmazdan önce kimin, neyi, nasıl ve ne zaman yapacağını belirlenmesi gerekir.

Bu nedenle kişiyi proses kontrolundan sorumlulu tutmazdan önce veya proses kontrolu uygulamasına başlamazdan önce aşağıdaki ön şartların yerine getirilmesi gerekir.

- Çalışma spesifikasyonları : Çalışanın neyi, nasıl ve ne zaman yapacağı bu spesifikasyonlarda belirtilmeli (Bakınız: bölüm IV. C.2 proses spesifikasyonları.)

- Proses kontrol sistemi : Çalışanın bu spesifikasyonlara uygunluğu denetleyebilmesini sağlayacak sistem kurulmalı. Sistem konuyu çok iyi bilen uzman kişilerce kurulmalı. Deney uygulaması ve gerekli düzeltmeler yapıldıktan sonra ilgili bölümlerin onayına sunulur. Onaydan sonra yayınlanır. Sistem, çalışanların anlayacağı dilde ve uygulanabilir olmalıdır.

Sorun çıkması halinde : Karar için izlenecek yolu biliyor mu ?
 : Gerekli düzeltme ve ayarı yapıyor mu ?
 : Kendi kontrolü dışındaki nedenler için ilgili bölümlere haber veriyor mu ?
 : Bunların doğru kayıtlarını tutuyor mu ?
 : Sonucu izliyor mu ?

Bu denetim sonucunda çıkacak olumsuz yanıtların düzeltilmesi için tamamlayıcı eğitim verilir.

3- Eğitim : Spesifikasyonlara uygunluğun sağlanması için çalışanın eğitilerek, bu sistemi uygular hale getirilmeli eğitim iş dışı ve iş başı olmak üzere iki aşamadır.

Çalışanların verilen eğitimi alıp almadıkları aşağıdaki sorular sorularak denetlenir.

- Proses kontrolü : Nedir ?
 : Niçin yapılıyor ?
 : Yararı nedir ?
- Uygulama bilgisi: Kontrolün nasıl yapıldığını biliyor mu ?
 : Spesifikasyonla kıyaslayabiliyor mu ?

4- Denetim : Belirlenen spesifikasyon ve çalışma kurallarından sapmaların belirlenmesi, önlemlerin alınması çalışanların ve sonuçların değerlendirilmesi için gerekli denetim sisteminin kurulması gerekir. Bunun için belirlenen aralıklarla şu soruların yanıtlanmasını amaçlayan denetimler yapılır:

- a) Sistemden beklenen sonuçlar sağlanıyor mu ?
- b) Sistem, denticilerce gözlenerek uygulama amacı doğrultusunda gidip gitmediğine bakılır.

PROSES KONTROL YÖNTEMLERİ : Proses kontrolünde birbirini tamamlayıcı yöntemler birlikte kullanılır. bunlar, aşağıdaki üç bölümde incelenebilir.

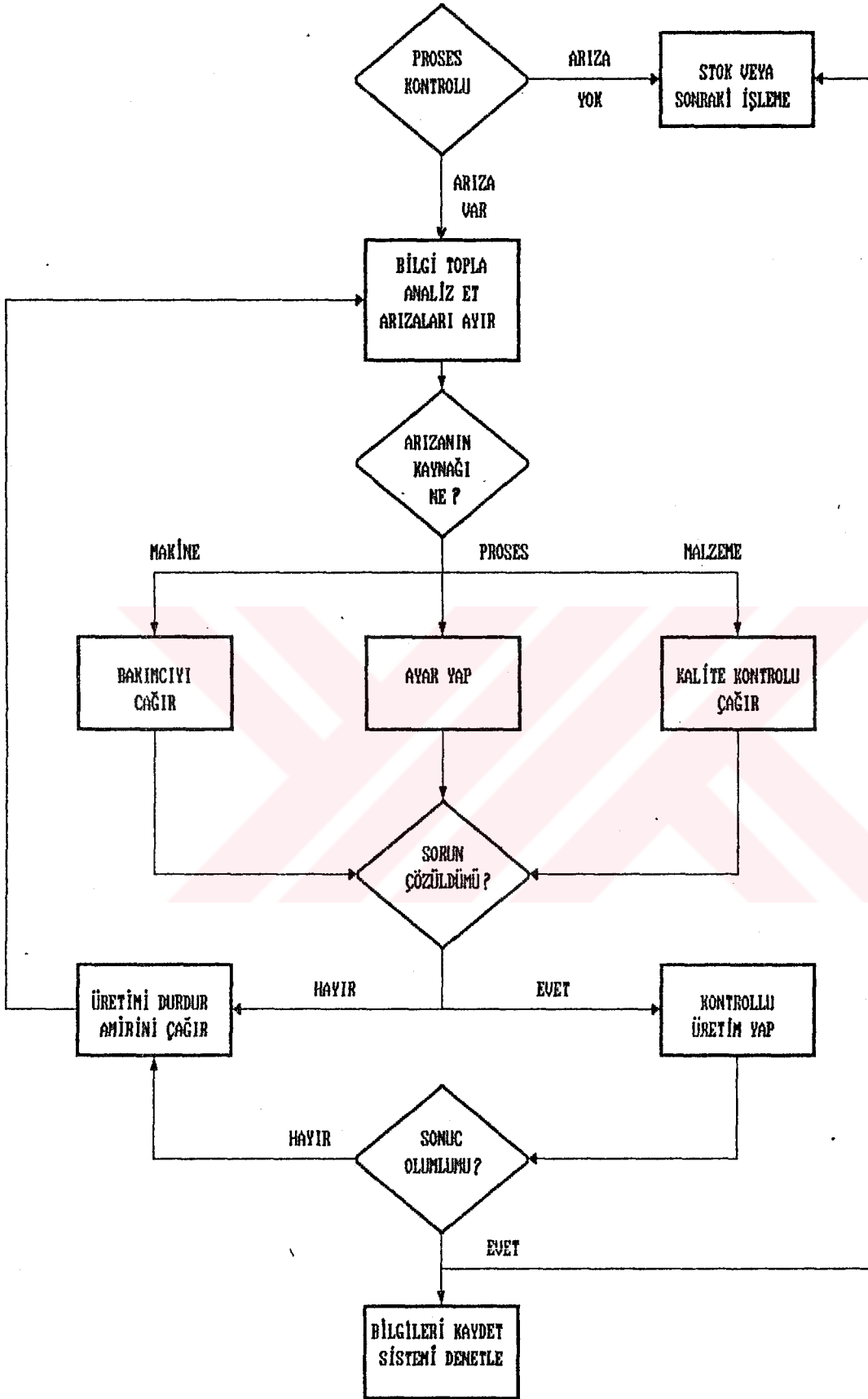
- a) Arızalı mal takip sistemi.
- b) Monitör kontrolü.
- c) SPC kontrolleri.

1- ARIZALI MAL TAKIP VE KAYIT SİSTEMİ:

Proses kontrolü sırasında çıkacak arızaların takibinde ve problemlerin çözümünde de izlenecek yöntemler, yazılı sistem haline getirilip onaylanıp yayınlanır ve gerekli eğitimlerden sonra uygulanmasına başlanır. Her sistemde olduğu gibi, denetim ve geliştirme aşamaları da sistemin bir parçası olarak yer alır. Arızalı mal takip sistemi akış şeması aşağıda şekil -1- de görülmektedir.

Proses kontrolünde görülen arıza ilkin şekil -2-'deki arıza uyarı formuna kaydedilerek sistem çalıştırılır. Buradaki hangi büyüklükteki arızalarda uyarı formu doldurulacağı da her proses için belirlenmiş olmalıdır.

ARIZALI MAL TAKİP SİSTEMİ
AKIŞ ŞEMASI



ŞEKİL - 1

Met-

ARIZA UYARI VE TAKİBİ

SIRA NO	:		TARİH/SAAT	:	
KİMDEN	:		KİME	:	
ARIZA	:		UYARI LİMİTİ	:	
MALIN KODU:		ARIZA MİKTARI:			
ÜRETİM TARİHİ/SAAT:					

1. AŞAMA ÜRETİMİ

İYİ	ARIZALI	İYİ	ARIZALI	İYİ	ARIZALI
MAKİNE: (..)	(..)	PROSES: (..)	(..)	MALZEME: (..)	(..)
ARIZA NEDENİ :					
ALINAN ÖNLEM :					

2. AŞAMA ÜRETİMİ

İYİ	ARIZALI	İYİ	ARIZALI	İYİ	ARIZALI
MAKİNE: (..)	(..)	PROSES: (..)	(..)	MALZEME: (..)	(..)
ARIZA NEDENİ :					
ALINAN ÖNLEM :					

OLUMLU	OLUMSUZ	DURDURULAN MALZEME / MAKİNE
SONUÇ : (...)	(...)	KODU:..... ARIZASI:.....
EVET	HAYIR	
ÜRETİME DEVAM : (...)	(...)	MİKTARI:..... YERİ:.....

ONAYLAR:	ALAN SORUMLUSU	KALİTE KONTROL
.....		

2. MONİTÖR KONTROLLARI :

~~~~~

**Üreticinin, kendi operasyonunda, kalite açısından en önemli noktalarda ve zamanlarda yaptığı kontrollardır.**

**Sistem kurma ve eğitim aşamalarından sonra yazılı sisteme göre, monitör kontrollerinin uygulamasına geçilir.**

Sistem denetimi ilk amirler ve kalite kontrol bölümlerince yapılır. Örnek sistem ve kontrol formları için sayfa.77-81 bakınız.

## 1. SPC - İSTATİSTİKİ PROSES KONTROLU :

~~~~~

TANIMLAMALAR :

~~~~~

**İSTATİSTİK :**

~~~~~

Örnekleme yöntemiyle, ölçülebilir değerlerin derlenip, düzenlenip, analiz edilme işlemidir.

Istatistiki proses kontrolu (SPC) :

~~~~~

Örnek değerlerin analizi ve Üretimde gerekli düzeltmelerin yapılmasıdır.

### Yararları :

~~~~~

- Çalışanların kalite kontrolüne katılması ve sahip çıkmasını sağlar, şöyle ki :

- * Karar vermede çalışanların katılımı.

- * Prosesin yorum ve ayarlarında çalışana yararlı bir araçtır.

- * Çalışanlar için bir sorun çözüm aracıdır.**

- SPC. grafikleri :

- * Çalışan.

- * Yönetici.**

- * Teknik gruplar.

Arasında birleşme noktası oluyor.

- Ürün kalitesinin gelişmesini sağlar.

- Hurda ve bozuk mal azılır ve maliyet düşer.**

- Verim artar.

Çünkü SPC, sorunların çözümüne sistimli bir yaklaşım yöntemidir. Prosesin toleranslar içerisinde değil, spesifikasyona en yakın noktada gitmesini amaçlar.

Üründe arızayı beklemeden devamlı ayarlarla ortada gitmesi için kontrol limitlerine göre prosesin gidişi yorumlanıp ayarlanır. Klasik kalite kontrolundaki arıza bulma yöntemine karşı SPC 'de geçerli olan arızanın önlenmesidir. Bakınız şekil -1-

SPC kavramları ve uygulamaya giriş kuralları ile ilgili ek bilgiler için 82-89'uncu sayfalara bakınız.

İMALAT KALİTE KONTROL SİSTEMİÇALIŞMA KURALLARI

Bölüm: _____

Sayfa: _____

SPADON BIAS MONITOR KONTROLLARI ÇALIŞMA KURALLARI

Spadon Bias'ta kalitenin kontrolundan ve sağlanmasından, öncelikle imalat sorumludur. Bunun sağlanmasında etkili olacak sistemlerden biri de MONİTÖR KONTROL SİSTEMİ'dir.

Bu sistemde amaç, yapılan işin BİR KEREDE DOĞRU VE İSTENİLEN KALİTEDE YAPILMASIDIR.

Kontrollar, istenilen amaca yönelik uygun sıklıkta, yeterli eğitim almış, uygun aletlerle çalışan, gerekli yetkiyle koruyucu kontrolleri yapıp, sapma varsa görüp, anlayıp gerekli müdahaleyi yapabilen ve haberleşmeyi sağlayan operatörlerce yapılır.

Kontrolların istenilen nitelikte olmasının takibi ve sağlanması dept. supervayzırı ve first man'lerin sorumluluğundadır.

Kalite Güvenliği belli frekanslarda SİSTEM DENETİMİ yapacaktır.

İ:	BÖLÜM:	REVİZYON:	TARİH:	QAI NO:

İMALAT KALİTE KONTROL SİSTEMİÇALIŞMA KURALLARIBölüm: Spadon BiasSPADON BAYAS
VAYNDAP OPERATÖRÜSayfa: 1Vayndap Operatörü :

- Ply Kodu : - Operatör o anda kesimi yapılan ply'ın kodunu doğru ve okunaklı olarak yazacaktır.
- Kontrolü yapılacak Roller : - Operatör role sarılan Bayas Ply'ların 1 ve 3. rollerinden ölçü alıp yazacaktır. RADYAL Ply'larda bu ölçü her üç rolde bir defa tekrarlanır.
- Ply Eni : - Vayndap Operatörü ply enini ölçüp spekle ile karşılaştırır. Tolerans dışı sapma varsa gergi etkisi kontrol edilmeli, problem yoksa kesme operatörü ikaz edilmelidir. Bu arada Bayas ply ekleri 2-6 mm, Radyal'de ise 1-3 mm olmalıdır. Köpek kulağı olmamalıdır.
- Ayrıca yanık, çıplak, açık ek gibi sorunları da gözleyip ekleri operatörlerini ikaz etmelidir. Tolerans harici hatalı ply İADE KARTI ile tutulur ve karar istenir.
- Ply Açısı : - Vayndap operatörü ply'ın iki ucundan açı kontrolü yapıp spekle karşılaştıracak ve tolerans harici bir sapma görürse önce gergi kontrolü yapıp gerekirse kesme operatörünü ikaz edecektir. Tolerans harici farklı açılı kesilmiş olan ply'lar İADE KARTI ile tutulup kullanılabilmek için karar istenmelidir.
- SUKUCİ Eni : - Vayndap operatörü SKUCİ enini ölçüp yazacaktır. Tolerans harici durum varsa SUKUCİ takma operatörünü ikaz edip, düzeltilmesini sağlamalıdır.
- SUKUCİ Ortalaması : - Bu arada ortalama kontrolü yapıp sapma varsa gerekli düzeltmenin yapılması istenir.

BİAS Kont.	BÖLÜM:	REVİZYON:	TARİH:	QAI NO:
	41-1	0	30.6.1987	Div.A İmalat Monitör Kont. DEH June 30,87

İMALAT KALİTE KONTROL SİSTEMİÇALIŞMA KURALLARI

Bölüm: Spadon Bias

Sayfa: 2

Vardiyada Bir Kez Yapılacak Kontrollar :

- 1) Vayndap Rollerini iyi çalıştırıyor mu? : - Özellikle vardiya başında rollerin durumu kontrol edilip arıza varsa ilgililere haber verilmelidir.
- 2) - Laynırlar iyi sarılmış mı? : - Laynırlar vayndap'a bez sarmadan sarılmış olarak gelmelidir.
- Şellerin durumu iyimi? - Yırtık ve eksik bezler iade edilmeli, kullanılmamalıdır. Şellerin durumunda iyi olmalıdır.

SORUNLAR : Vayndap Operatörü sorumlu olduğu alan içinde tritmint ve ekipmanla ilgili sorunları vardiyada çözmeye çalışacaktır. Çözdüklerini ve çözemediklerinin nedenlerini ve önerilerini yazacaktır. Görülen tolerans dışı aksaklıklar düzeltileniyorsa bozuk veya kalitesiz mal alınmasına neden oluyorsa imalata devam edilmez. Durup ilgililere haber verilir.

Amaç en az bozuk verecek şekilde, zamanında speklere uygun kalitede ply almaktır.

U:	BÖLÜM:	REVİZYON:	TARİH:	QAI NO: 1010
adon Bias nitör Kont.	41-1	0	30.6.1987	Div.A İmalat Monitör Kont. DEH June 30,87

İMALAT KALİTE KONTROL SİSTEMİÇALIŞMA KURALLARIBölüm: Spadon BiasSayfa: 2vardiyada Bir Kez Yapılacak Kontroller :

-) Vayndap Rolleri iyi çalışıyor mu? : - Özellikle vardiya başında rollerin durumu kontrol edilip arıza varsa ilgililere haber verilmelidir.
-) - Laynırlar iyi sarılmış mı? : - Laynırlar vayndap'a bez sarmadan sarılmış olarak gelmelidir.
- Şellerin durumu iyimi? - Yırtık ve eksik bezler iade edilmeli, kullanılmamalıdır. Şellerin durumunda iyi olmalıdır.

SORUNLAR : Vayndap Operatörü sorumlu olduğu alan içinde tritmint ve ekipmanla ilgili sorunları vardiyada çözmeye çalışacaktır. Çözdüklerini ve çözemediklerinin nedenlerini ve önerilerini yazacaktır. Görülen tolerans dışı aksaklıklar düzeltilenmiyorsa bozuk veya kalitesiz mal alınmasına neden oluyorsa imalata devam edilmez. Durup ilgililere haber verilir.

Amaç en az bozuk verecek şekilde, zamanında speklere uygun kalitede ply almaktır.

YETERLİLİK ÇALIŞMASINDA SORULAN SORULAR

1. Monitör kontrolü
 - A- Nedir
 - B- Niçin yapılıyor
 - C- Faydası
2. İşi ile ilgili kontrolü biliyor mu?
 - D- Kontrol nasıl yapılacak
 - E- Spekle karşılaştırma
 - F- Hatalı durumda karar
3. Çıkacak aksaklıkta izlenecek yolu biliyor mu?
 - G- Haber verme
 - H- Düzeltme
 - I- Kayıt

Operatör

VAYNDAP OPERATÖRÜ

Vardiya : 1 - 2 - 3

HER KOD DEĞİŞİMİNDE BİR KEZ		PLY KODU																	
		Kontrolü Yapılacak PLY Rolü																	
PLY ENİ	TOLERANS	Spek	Gerçek																
	Binek + 4 Kamyon + 8 Radyal + 3																		
PLY AÇISI	Binek + 1° Kamyon Radyal + 5°	Spek	Ölçülen																
SUKUCİ ENİ	Binek + 63 Kamyon + 12-5 mm	Spek	Ölçülen																
Sukucü Ortalaması	Tolerans																		
	Binek 3 mm Kamyon x 2 mm																		

Supu. / First Man Onayı :

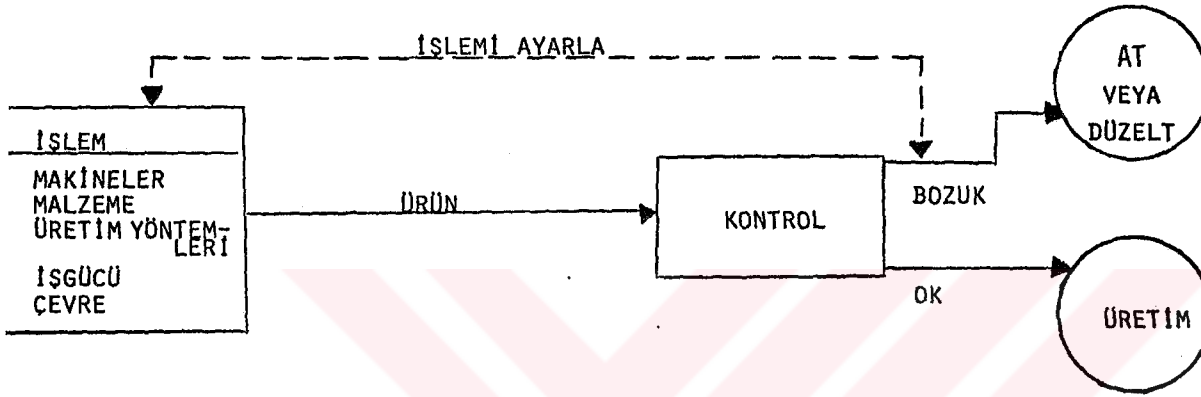
Vardiyada Bir Kez	Vayndap Rollerini iyi çalıştırıyor mu																

SORUNLAR : Vayndap operatörü sorumlu olduğu alan içinde Tritmint ve ekipmanla ilgili sorunları vardiya çözme çalışacak çözümlerini ve çözümlerinin nedenlerini ve önerilerini yazacaktır. Görülen tolerans dışı aksaklıklar düzeltilmiyorsa bozuk veya kalitesiz mal alımına neden oluyorsa imalâta devam edilmez durup ilgililere haber verilir.

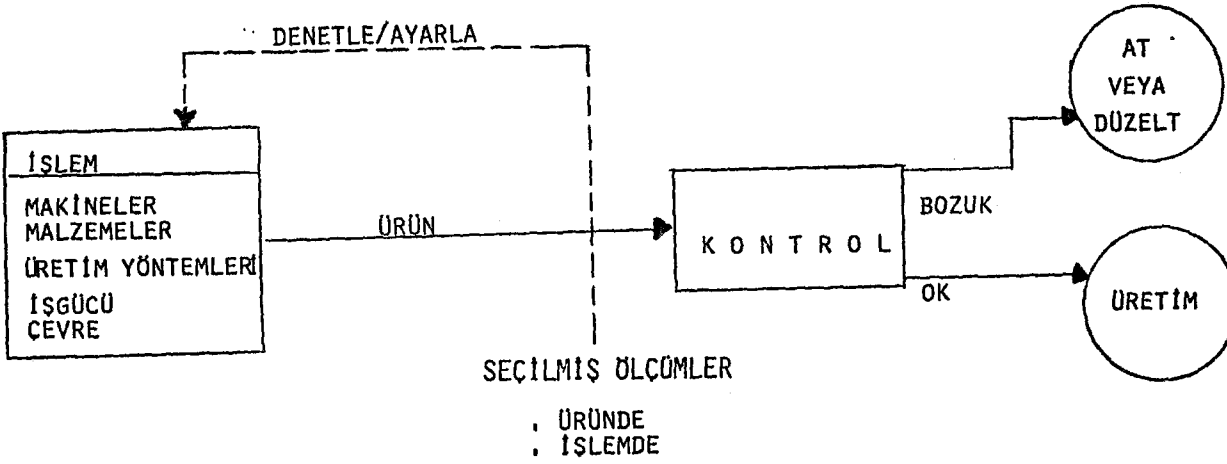
Amaç enez bozuk verecek şekilde zamanında speklere uygun kalitede PLY almaktır.

KALİTENİN KONTROLU

ARIZA BULMA YÖNTEMİ



ARIZAYI ÖNLEME YÖNTEMİ



ŞEKİL- 1

KALİTENİN ARIZA BULMA VE ARIZA ÖNLEME (SPC) YÖNTEMLERİYLE KONTROLU

İSTATİSTİKİ PROSES KONTROLU

S P C

SPC DE KULLANILAN KAVRAMLAR

ARIZA BULMA YERİNE ARIZA ÖNLEME

Üretim kalitesini sağlamada geleneksel amaç önemli kalite göstergelerinin belirlenen toleranslar içinde tutulmasıdır. Kontrol veya testler ürünün speklere uygun olduğunu görmek için yapılır. Önlem almayı gerektiren bir işaret ancak limitler dışında bir durum görüldüğünde verilmektedir.

Bu geleneksel kontrol metodunun zayıf noktası ancak limit dışında kusurlu mal görüldüğünde prosesin kontrolü, düzeltilmesi için harekete geçilmesidir. En az sapmaların istendiği bir işlemin en iyi kontrol yöntemi, istenen hedeften herhangi bir sapma görüldüğünde işlemin speğe ayarlanması şeklinde olmalıdır. Ancak bu tabii dalgalanmalar, ölçüm hataları nedeniyle çok sık ve gereksiz ayarlar yaratacaktır.

İşte SPC metodları bize önemli sapmaların, tabii dalgalanmalardan ayırtedilip, gereken düzeltmeleri yapmamızı sağlayan sistemdir. Hedef spekler içinde kalmak yerine dalgalanmaların en aza indirilmesidir.

KONTROL

"Kontrol altında" deyiminin SPC de özel bir anlamı vardır. SPC nin istatistik metodları "Kontrol limitlerinin" hesaplanmasını yarar. Bu limitler, mevcut tabii dalgalanma şartlarında prosesin yeterliliğini gösterir.

Eğer o andaki üretimden alınan örnek ölçümler kontrol limitleri arasındaysa proses istatistikî kontrol altında veya sadece "Kontrol altında" dır denir.

Birçok prosesin istatistikî kontrol altında olmadığı gerçeğini görebilmek önemlidir. Bunun sonucu olarak SPC uygulanan bir prosesi kontrol altına almak için yoğun araştırma ve düzeltici çalışma gerekeceği unutulmamalıdır.

YETERLİLİK (CAPABILITY)

Bu deyim in de SPC de özel bir anlamı vardır. Eğer bir proses kontrol altında ise onun doğal sapma değerini hesaplayabiliriz. Bu değer standart sapmadır. İstikrarlı bir proseste 6 standart sapma hemen hemen bütün değerleri kapsayan bir açıklık oluşturur. İşte bu açıklığa process capability - işlem yeterliliği denir. Eğer işlem yeterliliği spek toleranstan dar ise bütün üretimin spek içinde olma şansı çok yüksektir ve bu işlem yeterlidir denir. Aksine spek toleranstan genişse bütün üretim tolerans içinde olamaz ve bu işlem yetersizdir.

SAPMA NEDENLERİ

SPC son ürün de ki sapma nedenlerini ikiye ayırır. Birinci neden doğal sapma nedenidir ki işlem kontrol altında olsada bu tip sapma vardır. Bunlara genel sapma nedenleri de denir, çünkü bunlar vardiya, makina, malzeme v.s. göre değişmeyen nedenlerdir. İkinci grup nedenler ise bağlı nedenlerdir "Assignable Cause". Ayar, hammadde, işlem hatalarından kaynaklanan sorunlar, zamanında farkedilirse erken giderilebilir. Bu tip sapmalara özel nedenler de denir. Bunlar belirli bir makine, operatör, malzeme gibi spesifik nedenlere bağlı olarak oluşurlar. Bu ayırım nedenin belirlenip düzeltilmesinin yapılabilmesi açısından önemlidir. Özel nedenler belirli bir noktada yapılacak çalışmayla düzeltililebilir. Örneğin : Operatör, ayar hatasını düzeltebilir. Buna karşılık genel sapma nedenleri yönetimin düzeltici çalışmasını gerektirir. (Bu durumda prosesi etkileyen geniş önlemler söz konusudur)

Örneğin : Makinede modifikasyon, hammadde özelliğinde değişiklik gibi. Genellikle kalite sorunu yaratan sapmalar genel sapma nedenlerinden kaynaklanır. Kural olarak istenmeyen sapmaların %85 ini bunlar oluşturur. .

Bir yöneticinin kendi değerlendirmesi farklı olabilir ancak SPC göstergelerine yöneticinin reaksiyonu SPC nin kalite ve üretim artışı için bir araç olabilmesine veya göstermelik bir çaba olarak kalmasına neden olur.

Pratik istatistik metodların yaygın kullanımı, istikrarlı gelişmeye temel katkılarda bulunmaktadır.

Temel SPC metodları, prosesi kollamamızı sağlar. Şöyleki; proses gözlenir ve herhangi bir konuda anormallik görüldüğünde araştırma ve düzeltme gereğini bildiren uyarıda bulunur. Şüphesiz bu yararlı birşey ancak bu kadarı yetmez. Proses hakkında daha çok bilgi gerekir. Bazan proseste, çalışma şartları amaçlı olarak değiştirilip prosesi geliştirme amacına yönelik analizler yapılır. Bu uygulamalarda, uygulamalı istatistik metodları geniş olarak kullanılır. Bu planlı deneyler SPC'nin tabii gelişimi için kullanılır. Diğer önemli bir yöntem de proses kontrol bilgilerinin daha pratik toplanıp analizinde komputer kullanımıdır.

Mevcut bu sistemlerle SPC bilgileri seri ölçüm, kayıt ve analiz edilebilmektedir. Bu bilgiler büyük komputerlere aktarılabilirdiğinden çok geniş istatistiki analiz imkanları doğmaktadır. Planlı deneylerde, bu imkanlar proses geliştirmeye çok yararlı olmaktadır. SPC kuralları yeni değildir ancak uygulamada önemli farklar doğmuştur. En önemlisi çalışanların katkısını büyük oranda artırmış olmasıdır. Şimdi bu pratik istatistik imkanlar kullanacak kişilerin elindedir. Bilinçli bir yönetim, bu imkanlar ve bunları kullananlar kalite ve verimlilikte önemli gelişmeler sağlayabilir.

İSTATİSTİKİ PROSES KONTROLUNA BAŞLAMA

BU BÖLÜMÜN AMACI BİR FABRİKADA SPC UYGULAMASINA BAŞLAMAK İÇİN PROGRAM YAPARKEN NELERE DİKKAT EDİLMESİ GEREKTİĞİNİ VURGULAMAKTIR.

EKLİ EĞİTİM MENUALİNDEKİ BİLGİLER IŞIĞINDA YÖNETİMCE SEÇİLMİŞ BÖLÜMLERDEN BAŞLAYARAK AYNI ZAMANDA AŞAĞIDAKİ AŞAMA VE YÖNTEMLERİ UYGULAYARAK BAŞLANMASI ÖNERİLİR.

1. ÜST YÖNETİMİN KARARI

FABRİKA MODÖRÜ DAHİL BOTON DEPARTMAN MODÖRLERİNİN KATILACAĞI BİR TOPLANTI DOZENLEYEREK İLERİKİ SAYFALARDA BELİRTİLEN SPC PROGRAMI GÜZDEN GEÇİRİLİR. TOPLANTI MOZAKERE VE SORU SORMAYA AÇIK OLMALIDIR. SPC'NİN BAŞARISI İÇİN BU GRUBUN TAM DESTEĞİ ŞARTTIR. AYRICA UYGULAMA BOYUNCA BU GRUBUN GELİŞME VE AKSAMLARDAN HABERDAR OLMASI GEREKLİDİR.

2. SPC UYGULAMA ALANLARININ SEÇİMİ

İMALAT, GELİŞTİRME, BAKIM, END.MÖHENDİSLİĞİ VE KALİTE GÖVENLİĞİ'NİN KATILACAĞI BİR TOPLANTIDA SPC'NİN HANGİ OPERASYON VE YERDEN BAŞLANACAĞI KARARLAŞTIRILMALI. BAŞLANGIÇTA BİR VEYA İKİ YERDEN ÇOK OLMAMALI. BU EĞİTİM MENUALİNDEKİ YER SEÇME YÖNETİMİNİ UYGULA.

3. SENDİKAYA BİLGİ VERME

SPC UYGULANACAK OPERASYONLARDA SENDİKA DAHLİ VARSA PERSONEL DEPARTMANININ; ŞİRKETİN NEDEN SPC UYGULAMAK İSTEDİĞİNİ VE SPC'NİN NE OLDUĞUNU ANLATMAK GEREK. BU PROGRAMIN DAHA ÇOK, DAHA HIZLI ÇALIŞMAK, ÇALIŞMAYI TEŞVİK ETMEK, DAHA ÇOK ÜRETMEK İÇİN DEĞİL DAHA KALİTELİ ÜRETİM İÇİN BİLİNÇLİ ÇALIŞMA TEKNİĞİ OLDUĞU ANLATILMALIDIR. FABRİKA MODÖRÜNDE BU TOPLANTIYA KATILMASI İSTENİR.

4. SUPERVISOR, TEKNİSYEN VE BAŞLICA OPERATÖRLERİN EĞİTİMİ

YETERLİLİK ÇALIŞMALARI (CAPABILITY STUDIES) YAPILIP, ANALİZİ VE ÖZEL NEDENLERİN (SPECIAL CAUSES) GİDERİLME ÇALIŞMALARI YAPILIRKEN BİR YANDAN DA YUKARIDA BELİRTİLEN KADEMELERİN EĞİTİMİNE BAŞLANIR. BU EĞİTİMLE TÜM DEPARTMANLARDAN YÖNETİCİ VE TEKNİK PERSONELİN EĞİTİMİ TAMAMLANIR. BUNUN İÇİN BELİRLENEN EĞİTİM PROGRAMINI SPC UYGULAMASINA KARARLAŞTIRILAN ALANLARA UYARLAYARAK İZLEYİN.

5. KONTROL EDİLECEK PARAMETRENİN SEÇİLMESİ

PROSESTE SPC NİN UYGULANACAĞI OPERASYON SEÇİLİR VE KONTROL EDİLECEK PARAMETRE TESBİT EDİLİR. SEÇİLEN PARAMETRENİN BİR SONRAKİ İŞLEM İÇİN GEREKLİ OLMASI TERCİH EDİLİR. BAŞLANGIÇTA ÜÇÜ GEÇMEMELİDİR. SEÇİLEN PARAMETRELERİN KALİTE - PERFORMANS VE MALİYETE POZİTİF ETKİSİ OLMASI GEREKLİDİR.

6. KAPABİLİTE ÇALIŞMALARI

KAPABİLİTE ÇALIŞMALARI İÇİN SEÇİLEN OPERASYONUN STABİL OLMASI GEREKLİDİR. EĞER BAZI "ÖZEL NEDENLER" DEN DOLAYI PROSES STABİL DEĞİLSE, ÖNCE BU ÖZEL NEDENLER GİDERİLMELİDİR. BU İŞ, İLGİLİ BÜTÜN KISIMLARIN MUŞTEREK ÇALIŞMASI İLE YAPILMALIDIR. SPC NİN ÖNERDİĞİ PROBLEM ÇÖZME TEKNİKLERİNDEN YARARLANILMALIDIR.

7. OPERATÖR EĞİTİMİ

OPERASYONDA STABİLİTE SAĞLANDIKTAN SONRA SPC'YE BAŞLANIBİLİR. OPERATÖRLER EĞİTİLİR. EĞİTİM İÇİN ELİNİZDEKİ NOTLAR YETERLİDİR VE BEKLENTİLERİNİZE GÖRE EĞİTİMİN BOYUTLARINI AYARLARSINIZ.

8. SPC UYGULAMASI

OPERASYON SEÇİLMİŞ, STABİLİTESİ KONTROL EDİLMİŞ OPERATÖR VE AYLIKLI PERSONEL EĞİTİLMİŞ İSE, SPC UYGULAMASINA BAŞLAYABİLİRSİNİZ.

UYGULAMANIN BAŞARISINA KATKIDA BULUNACAK BİRKÂÇ ÖNERİ :

BİRİNCİ VARDİYADA BAŞLAMALI VE TÖM ÇALIŞMA SAATLERİNİ KAPSAMALI. YÖNETİCİLERİN SIK SIK UĞRAYARAK OPERATÖRLERE BU PROGRAMIN ÖNEMLİ OLDUĞUNU HİSSETTİRMELERİNİ VE GEREKEN TİTİZLİĞİ GÖSTERMELERİNİ SAĞLAYINIZ.

GEREKLİ X VE R GRAFİKLERİNİ YETERLİLİK ÇALIŞMASIYLA BELİRLEDİĞİNİZ KONTROL LİMİTLERİNİ KONU OPERASYON İÇİN HAZIRLAYIP İLGİLİ OPER. VE SUPV.LARIN OPERASYONUNU KONTROL İÇİN BUNLARDAN YARARLANMASINI SAĞLAYIN. BU GRAFİKLER ÜZERİNE İLGİLİ NOTLAR KOYMALARINI İSTEYİN SORUN ÇÖZÜMLERİNDE BU BİLGİLER GEREKLİDİR. BU GRAFİKLERİN OPERATÖRLERİN YARARLANMASI İÇİN OLDUĞUNU UNUTMAYIN, BU NEDENLE DEVAMLI ÇALIŞMA ALANINDA KALMALIDIR. YÖNETİM GÖZDEN GEÇİRMEK İSTEDİĞİ ZAMAN KOPYASI ALINIR ASLI YERİNDE KALIR.

9. DURUM RAPORLARI

YAZILI RAPORLARLA YÖNETİME SPC UYGULANMASI VE GİDİŞATI HAKKINDA BİLGİ VERİLMELİ, BU RAPORLAR ÖZ VE GEREKLİ BİLGİYİ VERECEK BİÇİMDE OLMALI. GELİŞMELERİ VE DURUMU AÇIKLAYICI ORTALAMA, YÖZDE ARTIŞ/AZALIŞ STANDART SAPMALI DAĞILIM RAPORLARI GİBİ İSTATİSTİKİTEN YARARLANAN RAPORLAR YAYINLA.

BAŞKA BİR DEYİŞLE SAYISAL DEĞERLERLE HERKESİN ANLAYACAĞI KISA, ÖZ RAPORLARLA ÇALIŞMALAR DUYURULUR.

10. DİĞER SAHALARA GEÇİŞ

ÖRNEK ÇALIŞMA BÖLGESİNDE BAŞARI SAĞLANDIKTAN VE ORGANİZASYON BU SİSTEME GÖVEN DUYULMAYA BAŞLANDIKTAN SONRA TEKRAR SEÇİM VE UYGULAMA AŞAMALARINDAN SONRA YENİ OPERASYONLARA GEÇİLİR.

DOZENLİ VE SEBATLI BİR ÇALIŞMA TEMPOSU İZLENEREK PROSESTE GÖVEN SAĞLANIR.

SPC ENGELLERİ

**SPC UYGULAMASINDA BAZI ENGELLER VARDIR.
BAZI İŞLETMELERİN BU YOLDA BAŞARISIZ
OLMASININ BAŞLICA NEDENLERİ :**

- * ÜST YÖNETİM DESTEĞİ OLMAMASI
- * ORTA KADEME YÖNETİM DESTEĞİ OLMAMASI
- * SADECE BİR DEPARTMANIN SORUMLULUĞU YÜKLENMESİ
- * KISA VADELİ GAYRETLER, ISRARLI OLMAMA
- * GELİŞİ GÜZEL YAKLAŞIM, SİSTEMDE ANLAMLILI DEĞİŞİM YAPMADAN
BİRAZ ONDAN-BİRAZ BUNDAN...YETERSİZ ÇALIŞMALAR
- * İSTATİSTİK UZMANINDAN YARARLANMAMAK VEYA İLGİLİ PERSONELE
GEREKİLİ İSTATİSTİK EĞİTİMİ VERMEMEK
- * PROGRAMIN YÖNLENDİRİLMESİNİ VE BAŞARISINI
KISA VADELİ KAZANÇLARLA ÖLÇMEK
- * İŞÇİLERİN KATKISINI İSTEMEMEK
- * BİLGİSAYARLA KALİTE KONTROLDAN GEREĞİNDEN FAZLA
MEDET UMMAK
- * GEREKLİ MALİ KAYNAK AYIRMAMAK, SİSTEMDE ANLAMLILI
DEĞİŞİKLİK YAPACAK YATIRIMLARIN EKSİKLİĞİ
(YENİ MAKİNE, EĞİTİM, KALİTELİ HAM MADDE GİBİ)
- * PİYASANIN NE İSTEDİĞİNİ BİLMEMEK
- * GELEN HAM MADDENİN YETERİNCE KONTROL EDİLMEMESİ
(KALİTESİZ HAM MADDE = KALİTESİZ ÜRÜN)
- * İŞÇİDEN AŞIRI BEKLENTİLER
(İŞÇİNİN BİR ANDA HERŞEYİ DÜZELTEBİLECEĞİNİ SANMAK)
- * TERS YÖNETİM (BASKIYLA YÖNETİM)

**BUNLARIN ÜSTESİNDEN GELMEK İÇİN
BİRLİKTE, İNANARAK, SEBATLA VE AMACA
YÖNELİK OLARAK ÇALIŞMAK YETERLİDİR.**

-KALİTE KONTROLUNDA KULLANILAN İSTATİSTİKİ YÖNTEMLER :

A - KALİTE KONTROLUNDA İSTATİSTİĞİN ÖNEMİ :

Bir önceki bölümde istatistiği : örnekleme yöntemiyle, ölçülebilir değerlerin derlenip, düzenlenip analiz edilme işlemi şeklinde tanımlamıştık.

İstatistik yöntemleri: Üretim, finansman, personel, yönetiminde tıp, fizik , kimya gibi bilimsel araştırmalarda, kamuoyu araştırması gibi sosyal ve siyasal eğilim belirleme amaçlarına yönelik geniş bir uygulama alanına sahiptir.

Bu nedenle bu bölümde incelenecek istatistik yöntemleri sadece kalite kontrolunda değil, bir çok amaçla kullanılan yöntemlerdir. İstatistik yöntemler bize istediğimiz bilgiyi daha kısa sürede daha az maliyetle sağlar.

Kalite kontrolunda istatistiğin geniş uygulama alanları vardır ve kalite kontrol personelinin istatistik bilgilerle donatılması gereklidir. Toplam kalite kontrolunda ise her bölümde çalışanların görevlerinin gerektirdiği ölçüde istatistik eğitimi görmesi gerekir.

B - BİLGİ TOPLAMA, DÜZENLEME, DEĞERLENDİRME VE ANALİZ :

1- BİLGİ TOPLAMA :

Bilgi toplama yöntemi, araştırma konusunda uzman teknisyen ve istatistik uzmanı tarafından birlikte belirlenir. aşağıda tablo -1- 'de bilgi toplamada önemli noktalar aşamalarına göre gösterilmiştir.

Bilgi toplama aşaması	Göz önünde bulundurulması gereken noktalar.
1- Bilginin tipi	Ölçülebilir değerler, masraflı ve zaman a- lıcı olmakla birlikte, geçer - geçmez, bo- zuk-sağlam tipi bilgilere kıyasla daha çok güvenli bilgi sağlar.
2- Bilginin miktarı	Örnek sayısı : Ölçüm işleminin güvenliliği, yığındaki sapma miktarı, istenen duyarlılık oranı, istatistiki risk ile oranlı olarak artırılıp eksiltilebilir.
3- Ölçüm işlemi	Ölçme çok hassas olursa ölçüm sayısını et- kiler (azaltır), ancak doğruluğunu artırır.
4- Ölçüm sırası	Değişik zamanlarda değişik özellikler gös- teren yığının ölçümünde, zamanın hangi parametre'yi ne yönde etkilediği biline- rek zamanlama yapılmalı.
5- Örnek gruplaması	Farklı makineden, farklı zamanda alınan ürünlerin farklılık gösterdiği durumlarda bilinçli gruplama yapılmalı.
6- Bilgi analiz yöntemi	Bilginin nasıl analiz edileceğini önceden belirleyip, buna uygun sayı ve nitelikte bilgi toplanmalı.

TABLO -1-

BİLGİ TOPLAMA AŞAMALARI VE ÖZELLİKLERİ

Toplanacak bilginin amaca uygun olması için ön plan yapıp aşağıdaki noktaların belirlenmesi gerekir.

- a) Amac ve örneklerin nasıl ve nerede kullanılacağı açıkça belirlenmeli, çalışmaya katılacakların ve ilgililerin fikirbirliği sağlandıktan sonra bunlar yazılı hale getirilmeli.
- b) Yığın, alt gruplar, örnek birimleri gibi terimler belirlenir. Uygulanabilir olmasına dikkat edilmeli.
- c) Örneklem yöntemi, örnek sıklığı nasıl olacak, hedefe uygun mu ? Amaçlanandan farklı durumda ne yapılacaktır.
- d) Ölçümleri kaydet, tam mı ? doğru mu, analizden önce gözden geçir.
- e) Önceden bilinenleri göz önünde tut, konu ile ilgili eldeki bilgileri de kullan.
- f) Bilgileri gruplandır, farklı özellikler gösteren var mı ? Bazı grupların ayrı değerlendirilmesi gerekebilir, aynı özellik gösterenler için az örnek yeterlidir.
- g) Bir deneme çalışması yapılarak planın işlerliği kanıtlanır ve bilgi toplanmasına başlanır.

2 - TOPLANAN BİLGİNİN DÜZENLENİP, DEĞERLENDİRİLMESİ VE ANALİZİ :

Toplanan bilginin kullanılabilmesi, hedeflenen amaca ulaşılabilmesi ve beklenen yararın sağlanabilmesi, Bu bilgilerin doğru düzenlenip, değerlendirilip, analiz edilmesine bağlıdır.

Genellikle kalite sorunlarıyla ilgili analiz sonuçları, sorunu ve kaynağını göstermekle birlikte, önlem almakla sorumlu kişiler, savunma yönünü seçip, bilgi toplama ve analiz yöntemini eleştirme yolunu seçerler.

SIHİRLİ YEDİ :

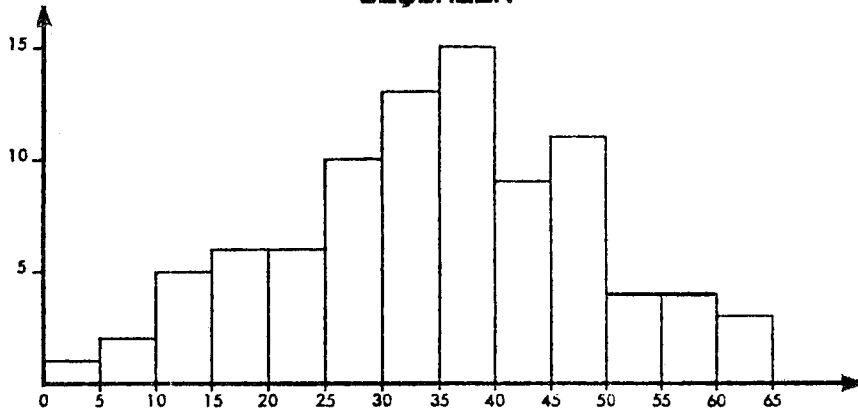
Bilgilerin değerlendirme ve analizin de kullanılan aşağıdaki yedi (7) yöntem sihirli 7 olarak anılmaktadır.

- * Kontrol grafikleri (control chart)
- * Çetele (check sheets)
- * Frekans dağılımı (histograms)
- * Pareto analizi
- * Balık kılçığı (ishikawa diagram)
- * Akış grafikleri (scatter plots)
- * Akış diyagramları (flow charts)

Bu yöntemler bu bölümde ve VI bölümde ayrı ayrı ele alınacağından burada açıklama yapılmayacaktır.

35	29	44	15	39	20	22	29	47
49	31	36	42	51	21	19	21	42
46	41	37	31	28	11	43	05	26
12	55	31	53	16	30	36	33	53
51	15	26	46	46	28	25	57	61
49	39	39	22	43	46	48	34	38
46	38	30	43	11	47	37	46	39
38	17	30	35	12	29	03	58	13
57	32	18	34	25	05	32	61	39
29	32	32	43	22	38	64	43	

TABLO -1-
ÖLÇÜMLER



ŞEKİL -1-
FREKANS DAĞILIMI

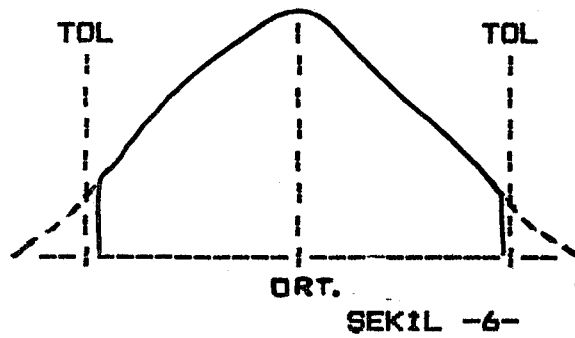
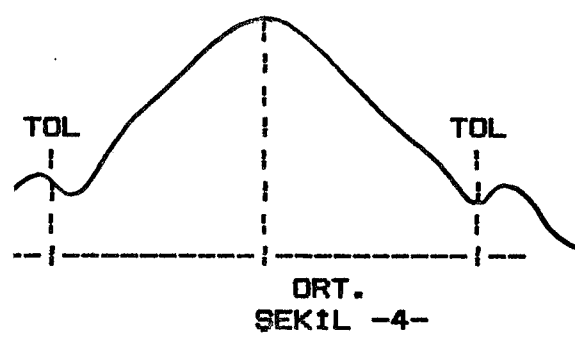
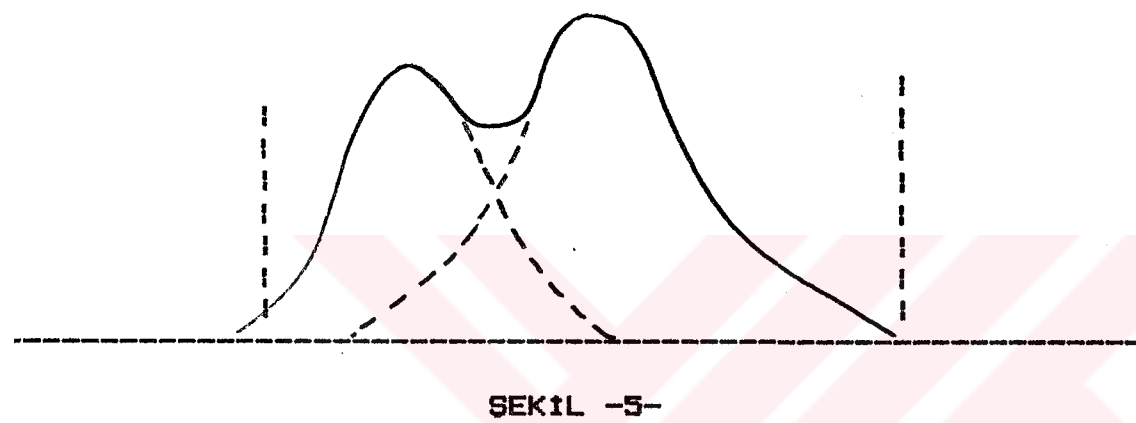
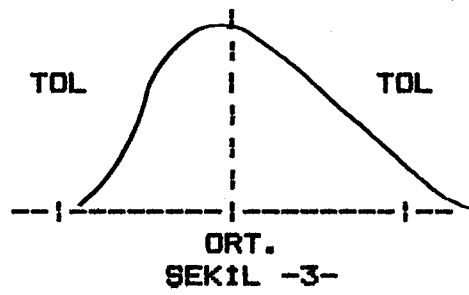
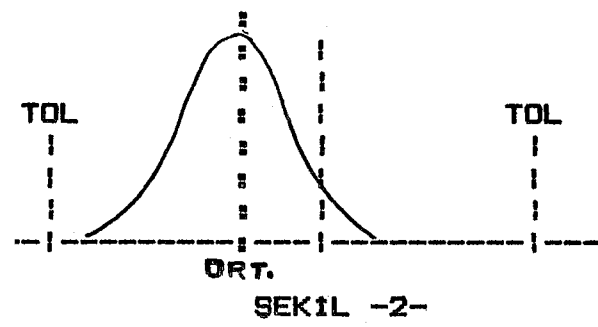
-rekans dağılımı çiziminde bazı basit yöntemler, dağılımın yorumunu kolaylaştırır. Bilgilerin gruplanması uygun ve eşit aralıklarla olmalı, şekil -1- de bu aralıklar beşerli alınmıştır. . Ishikawa örnek sayısına göre aralıkların büyüklüğünü veren basit bir tablo önermektedir. Bakınız tablo -2-.

Örnek sayısı ~~~~~	Aralıklar ~~~~~
50'ye kadar	5 - 7
50 - 100	6 - 10
100 - 250	7 - 12
250 den çok	10 - 20

Tablo -2-
Örnek sayısına göre aralıklar.

REKANS DAĞILIMININ YORUMU :

- Dağılım üzerinde tolerans, spesifikasyon ve ortalama değerleri çizerek yararlı yorumlar yapılabilir.
- Frekans dağılımı bize ölçümlerin hangi aralıkta yayıldığını, orta noktanın spesifikasyona göre yerini, tolerans dışındaki ölçümleri gösterir (şekil -2-)
- Ayrıca dağılımın şeklini, normal (çan eğrisi) veya yana yatık. (Şekil -3)
- Ölçme hatası veya değerlerle oynama olup olmadığını (şekil-4-)
- Birden fazla farklı özellikte bilginin birleşmiş olmasını (şekil -5-)
- Değerlerde ayıklama (tolerans dışındakilerin ayrılması) olup olmadığını gösterebilir. (şekil -6-)



STANDART SAPMA

~~~~~

kans dağılımı bize dağılımla ilgili bir çok bilgi vermekle birlikte ölçümler ve örnekleme yaptığımız yığın hakkında istatiki değerlendirmeler yapabilmek için bu değerlerin standart masını ve ortalamasını hesaplamamız gerekir.

$$= \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{N}} \quad \text{veya} = \sqrt{\frac{\sum X^2 - (\sum X)^2 / N}{N}}$$

müllerle hesaplanır.

ek sayısı azsa  $S = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{N-1}}$  Formülü kullanılır.



## D - KONTROL GRAFİKLERİ

~~~~~

Dünyada hiç bir şey banzerlerinin tıpatıp aynısı değildir. Aynı ağacın iki yaprağı, iki kar tanesi birbirine benzemez. Şekil, renk, boyut, farklılığı vardır.

Aynı kural üretim prosesinde de geçerlidir. Önemli kalite özelliklerinin davranışları kontrol grafikleri aracılığıyla gözlenip yorumlanabilir. Bu grafikler kalite kontrolunda çok yararlı araçlar olarak kullanılmaktadır.

Kontrol grafikleri bize, istatistik hesap yöntemleri kullanılarak prosesteki sapmaların izlenmesi sağlanır. Frekans dağılımına kıyasla, zaman içerisinde sapmaların gidişini de izleyebildiğimizden, daha yararlıdır.

ÖLÇÜLEBİLEN VE YORUMLANAN DEĞERLER

~~~~~

Kalite özelliklerini belirleyen değerler ikiye ayrılır.

### ÖLÇÜLEBİLEN (VARIABLES) DEĞERLER :

~~~~~

Proses veya üründe bir ölçü aleti ile ölçülebilen boy, çap, basınç, ısı (v.s) değerleridir.

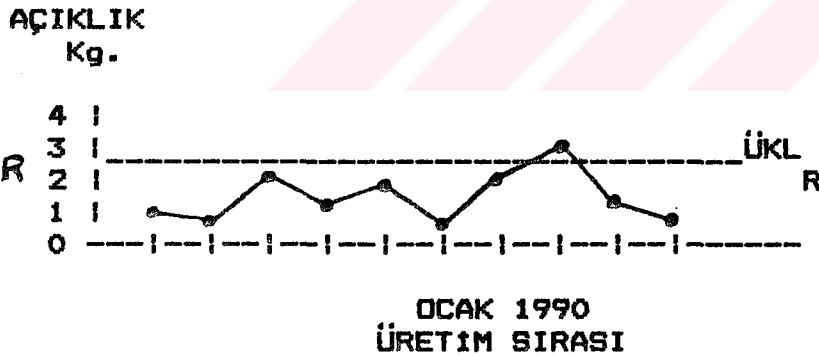
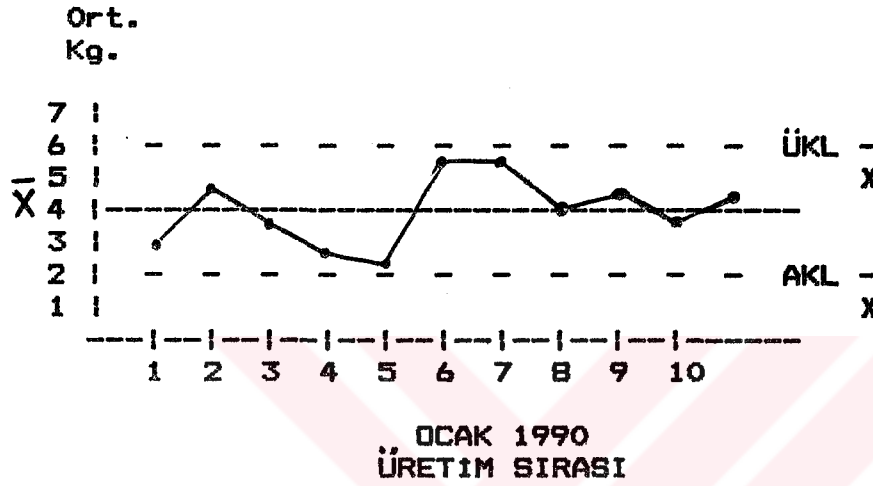
YORUMLANAN (ATTRIBUTES) DEĞERLER

~~~~~

Belirli bir özelliğin varlığının veya yokluğunun sayı olarak veya toplama, yığına oranlanarak bulunan değerlerdir. Bozuk - sağlam, geçer - geçmez yargısıyla bulunan sayıların, toplama oranı veya yüzdesi olarak tanımlanır.

## 1 - $\bar{X}$ - R KONTROL GRAFİKLERİ

Bir kalite özelliğinin ortalama eğilimlerini, sapmalarını izlemede sıklıkla kullanılan bir grafik tekniğidir. Kullanılma kolaylığı ve değişimleri gösterme duyarlılığı nedeniyle tercih edilmektedir. Bu grafikler genellikle açıklık (R) grafikleriyle birlikte kullanılmaktadır. (Bakınız şekil -1)



Şekil 1 - Üretim sırasına göre  $\bar{X}$  ve R grafiği

### X - R GRAFİKLERİNİN ÇİZİMİ

- Hergün peşpeşe veya belirlenen aralıklarla ve sayıda (örneğin beşerli) ölçümler alınarak kaydedilir. Beşerli grupların toplamı beşe bölünerek bulunan ortalaması  $\bar{X}$  grafiğine işlenir. Beşerli grubun en küçük ve en büyük değeri arasındaki fark ise R grafiğinde aynı günün hizasına işlenir. (Bakınız şekil 2 örnek X - R Grafiği)

# KONTROL LİMİTLERİNİN HESABI

Kontrol limitleri : İstatistikî kontrol altındaki bir prosesin denetimini amaçlar. Kontrol limitleri toleranslardan farklıdır ve tolerans limitlerinden daha dar olması gerekir.

Ortalama değeri ( $\bar{X}$ ) ve açıklık (R) grafiklerinde kontrol limitlerinin hesabı aşağıdaki yöntemle yapılır.

## X GRAFİĞİ ÜST VE ALT LİMİTLERİ HESABI

Konu prosesin yeterlilik çalışmasında (Bakınız bölüm VI.A) Prosesin kontrol altında olduğu (CPK Min. 1.0) saptandıktan sonra 20 - 25 adet alt grupluk örnek alınır. Bu örneklerin  $\bar{X}$  ve R grafikleri çizildikten sonra açıklık ortalaması (R) hesaplanır. (Bakınız şekil 2)

$$R = \frac{\sum R}{K} \quad K = \text{Alt grupların sayısı : 21}$$

$$R = \frac{4.7}{21} = 0.22$$

Sonra beşerli alt grup ortalamalarının toplamı ( $\sum \bar{X}$ ) alt grup sayısına (K) bölünerek ortalaması bulunur.

$$\bar{X} = \frac{\sum \bar{X}}{K}$$

$$\bar{X} = \frac{+18}{21} = 0.0086$$

X Grafiginin Üst (ÜKL-) ve alt (AKL-) kontrol limitleri hesaplanır.

$$\bar{ÜKL} = \bar{X} + A_2 \times R$$

A2= Alt grup sayısına göre kontrol limit faktörü (Bakınız Tablo 1)

$$\bar{ÜKL} = .0086 + .577 \times .22$$

$$= .136$$

$$\bar{AKL} = \bar{X} - A_2 \times R$$

$$= .0086 - .577 \times .22$$

$$= .117$$

R Grafiginin Kontrol Limitlerinin (ÜKL - AKL) Hesabı

$$\bar{ÜKL} = D_4 \times R$$

$$= 2.114 \times .22$$

$$= .47$$

D3,D4 = Alt grup sayısına göre kontrol limit faktörü (Bakınız Tablo 1)

NOT : Alt grup sayısı 7'den az ise AKL sıfırdır.

$$\bar{AKL} = D_3 \times R$$

| ALT GRUP SAYISI | X GRAFİKLERİ KONTROL LİMİT FAKTÖRLERİ |                |                |                | TAHMINİ STD.SAPMA BÖLENİ | R GRAFİKLERİ KONT.LİM.FAKTÖRLERİ |                |
|-----------------|---------------------------------------|----------------|----------------|----------------|--------------------------|----------------------------------|----------------|
|                 | A <sub>2</sub>                        | E <sub>2</sub> | A <sub>3</sub> | A <sub>4</sub> | d <sub>2</sub>           | D <sub>3</sub>                   | D <sub>4</sub> |
| 2               | 1.880                                 | 2.660          | 2.659          | 1.880          | 1.128                    | —                                | 3.267          |
| 3               | 1.023                                 | 1.772          | 1.954          | 1.187          | 1.693                    | —                                | 2.574          |
| 4               | 0.729                                 | 1.457          | 1.628          | 0.796          | 2.059                    | —                                | 2.282          |
| 5               | 0.577                                 | 1.290          | 1.427          | 0.691          | 2.326                    | —                                | 2.114          |
| 6               | 0.483                                 | 1.184          | 1.287          | 0.548          | 2.534                    | —                                | 2.004          |
| 7               | 0.419                                 | 1.109          | 1.182          | 0.508          | 2.704                    | 0.076                            | 1.924          |
| 8               | 0.373                                 | 1.054          | 1.099          | 0.433          | 2.847                    | 0.136                            | 1.864          |
| 9               | 0.337                                 | 1.010          | 1.032          | 0.412          | 2.970                    | 0.184                            | 1.816          |
| 10              | 0.308                                 | 0.975          | 0.975          | 0.362          | 3.078                    | 0.223                            | 1.777          |

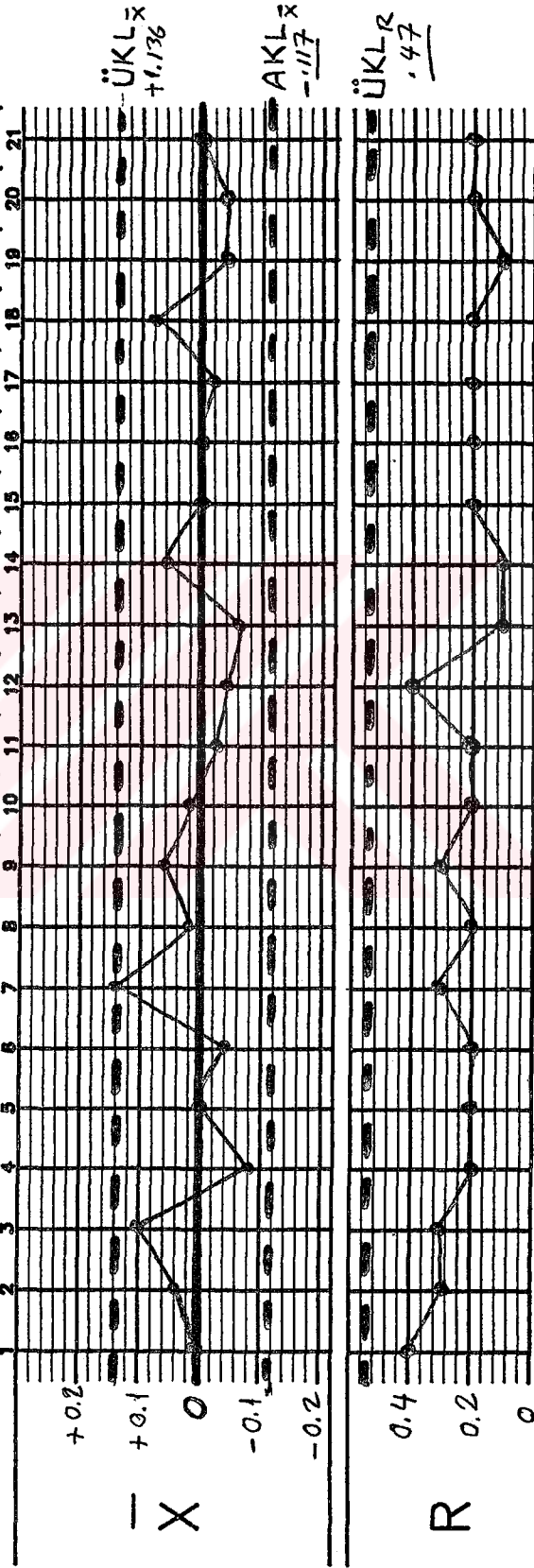
TABLO-1

ALT GRUP SAYISINA GÖRE KONTROL LİMİT FAKTÖRLERİ

# İÇ LASTİK AĞIRLIK KONTROL GRAFİĞİ (6X6"KANTARI)

Her koddan 3 grup. Her grupta peşpeşe 2 metre arayla 5 kez kantarı oku

| TARİH      | 1/1  | 2/1  | 3/1  | 4/1  | 5/1  | 6/1  | 7/1  | 8/1  | 9/1  | 10/1 | 11/1 | 12/1 | 13/1 | 14/1 | 15/1 | 16/1 | 17/1 | 18/1 | 19/1 | 20/1 | 21/1 |
|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| VARDIYA    | 1    | 2    | 3    | 1    | 2    | 3    | 1    | 2    | 3    | 1    | 2    | 3    | 1    | 2    | 3    | 1    | 2    | 3    | 1    | 2    | 3    |
| KOD        | K-14 | K-13 | K-14 | K-16 | G-13 | G-13 | K-14 | K-14 | K-13 | K-13 | G-13 | G-13 | G-13 | K-14 | K-14 | K-15 | K-14 | G-13 | G-13 | K-14 | K-14 |
| SPEK AÇ.   | 2.2  | 2.0  | 2.2  | 2.4  | 2.0  | 2.0  | 2.2  | 2.2  | 2.0  | 2.2  | 2.0  | 2.0  | 2.0  | 2.2  | 2.2  | 2.5  | 2.2  | 2.0  | 2.0  | 2.2  | 2.2  |
| KALINLIK   | .5   | .4   | .5   | .6   | .4   | .4   | .5   | .5   | .4   | .5   | .4   | .4   | .4   | .5   | .5   | .6   | .5   | .4   | .4   | .5   | .5   |
| ÖLÇÜLEN    | 1    | +2   | 0    | +1   | -1   | +1   | +2   | -1   | +2   | 0    | -1   | -2   | 0    | +1   | -1   | 0    | 0    | +2   | 0    | +1   | -1   |
| DEĞERLER   | 2    | 0    | -1   | +2   | -1   | 0    | +3   | 0    | +1   | +1   | +1   | -2   | -1   | +1   | 0    | +1   | -1   | +1   | 0    | -1   | 0    |
| SPEKTEN    | 3    | -1   | +1   | -1   | 0    | -1   | 0    | +1   | 0    | +1   | 0    | -1   | -1   | 0    | +1   | 0    | -1   | 0    | -1   | -1   | +1   |
| FARK       | 4    | -2   | +2   | +2   | -2   | 0    | +1   | +1   | 0    | 0    | 0    | +2   | 0    | +1   | 0    | -1   | 0    | +1   | -1   | 0    | +1   |
| TOPLAM     | 5    | +1   | 0    | +1   | 0    | -1   | 0    | +1   | -1   | -1   | -1   | +1   | -1   | 0    | 0    | 0    | +1   | 0    | 0    | -1   | -1   |
| ORTALAMA X | 0    | +2   | +5   | -4   | 0    | -2   | +7   | +1   | +3   | +1   | -1   | -2   | -3   | +3   | 0    | 0    | -1   | +4   | -2   | -2   | 0    |
| ORTALAMA X | 0    | +04  | +10  | -08  | 0    | -04  | +14  | +02  | +06  | +02  | -02  | -04  | -06  | +06  | 0    | 0    | -02  | +08  | -04  | -04  | 0    |
| AÇIKLIK R  | .4   | .3   | .3   | .2   | .2   | .2   | .3   | .2   | .3   | .2   | .2   | .4   | .1   | .1   | .2   | .2   | .2   | .2   | .1   | .2   | .2   |
| OPERATÖR   | K.A  | M.E  | N.S  | K.A  | M.E  | N.S  | K.A  | M.E  | N.S  | K.A  | M.E  | N.S  | K.A  | M.E  | N.S  | K.A  | M.E  | N.S  | K.A  | M.E  | N.S  |



ŞEKİL 2  
ÖRNEK X-R GRAFİĞİ

## 2 - TEKLİ DEĞERLER İÇİN KONTROL GRAFİKLERİ

Guruplanmış değer alınamayan proseslerde veya kontrol-  
larda kullanılan X ve R grafiklerinin çizimi de gurup-  
lanmış değer grafikleri gibi çizilir.

Ancak burda gruplar olmadığından açıklık (R) peşpeşe  
değerler arasındaki sapmadır. Bunlar X grafikleri kadar  
duyarlı değildir.

Kontrol limiti hesabı için en az 15 değer alınmalı ve  
bu değerlerin dağılımı normale yakın bir dağılım gös-  
termeli.

Duyarlılığı arttırmak için ayrıca üst uyarı limiti  
(ÜÜL ) ve alt uyarı limiti (AUL ) kullanılabilir.

X

X

### KONTROL LİMITLERİNİN HESABI

~~~~~

Peşpeşe ölçümler arasındaki farkları bularak açıklıkları
hesapla. Açıklıklar ölçüm sayısından bir adet az olacaktır.
Şekil 3'deki ölçümlerin farkları (R) bulunduktan sonra
bu değerler grafiğe işlenir.
Açıklık ortalamaları (R) hesaplanır.

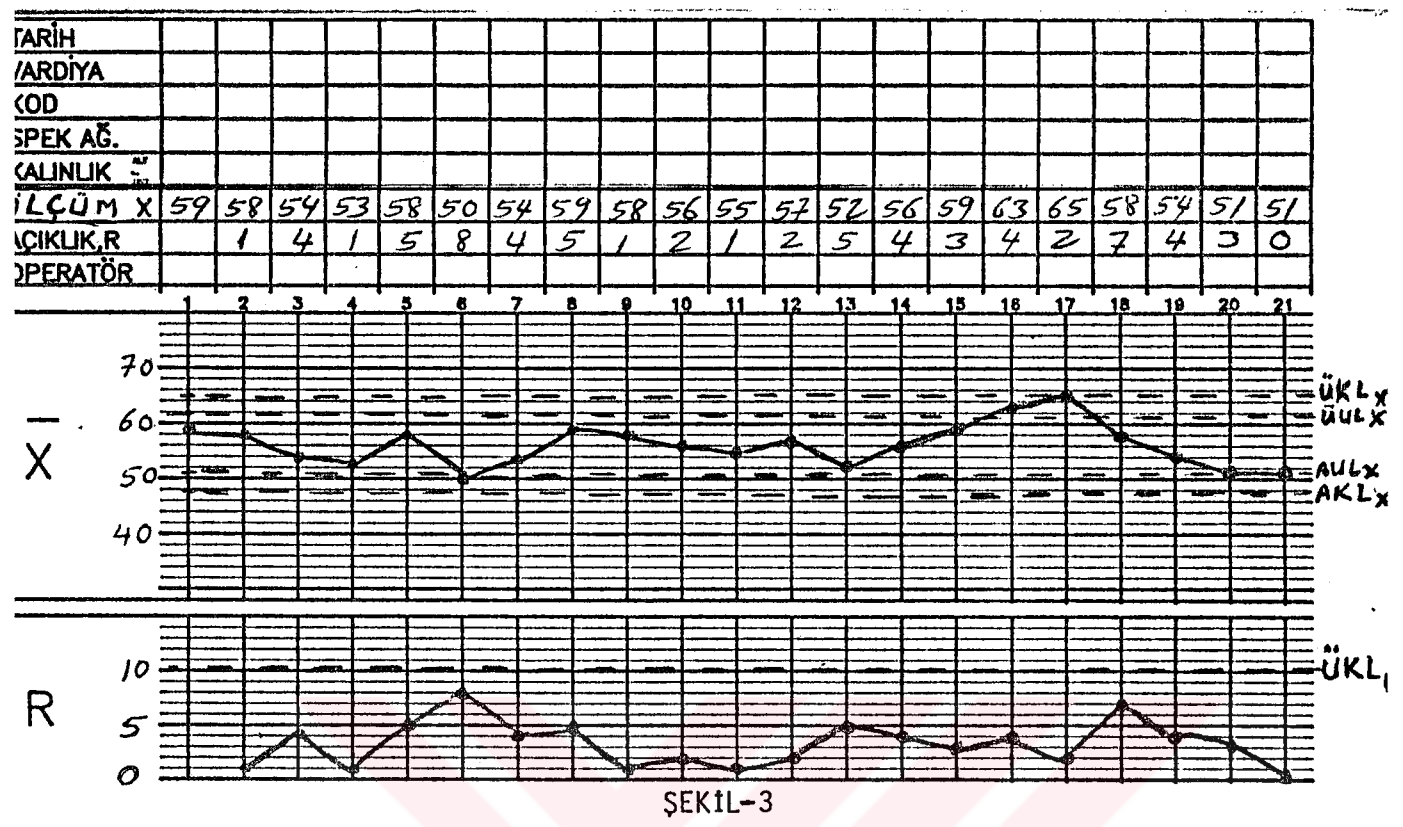
$$R = \frac{\sum R}{K}$$

$$R = \frac{66}{21} = 3.14$$

Sonra ölçümlerin toplamı ($\sum X$) ölçüm sayısına (K)
bölünerek ortalaması ($\bar{X}$) bulunur.

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{K}$$

$$\bar{X} = \frac{1180}{21} = 56.2$$



TEKLİ DEĞERLER İÇİN ÖRNEK KONTROL GRAFİĞİ

X GRAFİĞİNİN ÜST VE ALT KONTROL LİMİTİNİN HESAPLANMASI:

$$\begin{aligned}\bar{\bar{X}} &= \bar{X} + E2 \times \bar{R} & E2 : \text{Kontrol Limit Faktörü} \\ & & (\text{Bakınız tablo 1}) \\ &= 56.2 + 2.66 \times 3.14 \\ &= 64.5 \\ &====\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\bar{\bar{X}} &= \bar{X} - E2 \times \bar{R} \\ &= 56.2 - 2.66 \times 3.14 \\ &= 47.9 \\ &====\end{aligned}$$

R Grafiğinin Üst Kontrol Limiti (ÜKL) Hesabı:

$$\begin{aligned}\bar{\bar{X}} &= D4 \times \bar{R} & D4 = \text{Kontrol limit faktörü} \\ & & (\text{Bakınız Tablo 1}) \\ &= 3.27 \times 3.14 \\ &= 10.3 \\ &====\end{aligned}$$

X GRAFİĞİNİN DUYARLILIĞINI ARTTIRMAK İÇİN ALT - ÜST UYARI LİMİTLERİNİN HESABI:

$$\begin{aligned}\bar{\bar{X}} &= \bar{X} + E2 \times \bar{R} & E2 : 2 \text{ STD sapma için} \\ & & \text{Limit faktörü} \\ & & (\text{Bakınız tablo 1}) \\ &= 56.2 + 1.77 \times 3.14 \\ &= 61.8 \\ &====\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\bar{\bar{X}} &= \bar{X} - E2 \times \bar{R} \\ &= 56.2 - 1.77 \times 3.14 \\ &= 50.6 \\ &====\end{aligned}$$

3 - YORUMLANAN DEĞERLER İÇİN KONTROL GRAFİKLERİ

~~~~~

Yorumlanan değerleri: bir kalite özelliğinin olması veya olmaması, bozuk veya sağlam olması şeklinde bulunan yüzde veya oranlar şeklinde belirlemiştik. Ölçülebilen değer grafiklerine kıyasla daha duyarsız olmasına karşın bir çok uygulama alanları ve yararları vardır. Bu grafikler :

- a. Genellikle her işleme uygulanabilir.
- b. Ölçüme gerek kalmadan sağlanabilirler.
- c. Bilgi toplama çabuk ve basittir.
- d. Genellikle yönetim için hazırlanan özet raporlarda kullanılır.

Değişik amaçlara göre değişik yorumlanan değer grafiği seçilir, bunlar:

- P : GRAFİKLERİ : Arıza oranına göre yapılır.  
(örnek büyüklüğü değişebilir).
- C : GRAFİKLERİ : Arıza sayısına göre yapılır.  
(örnek büyüklüğü aynı).
- U : GRAFİKLERİ : Her birimdeki ortalama arıza sayısına göre hazırlanan grafikler  
(örnekler farklı büyüklükte olabilir).

### C - GRAFİKLERİ

- Örnekteki arıza sayısına göre çizilir.
- Örnek büyüklükleri aynı olmalıdır.
- Formülü :

$$\bar{C} = \frac{\sum C_i}{K}$$

$\bar{C}$  = Bir örnekteki ortalama hata sayısı

$\sum C_i$  = Arıza toplamı

K = Örnek sayısı

#### - KONTROL LİMİTLERİ HESABI :

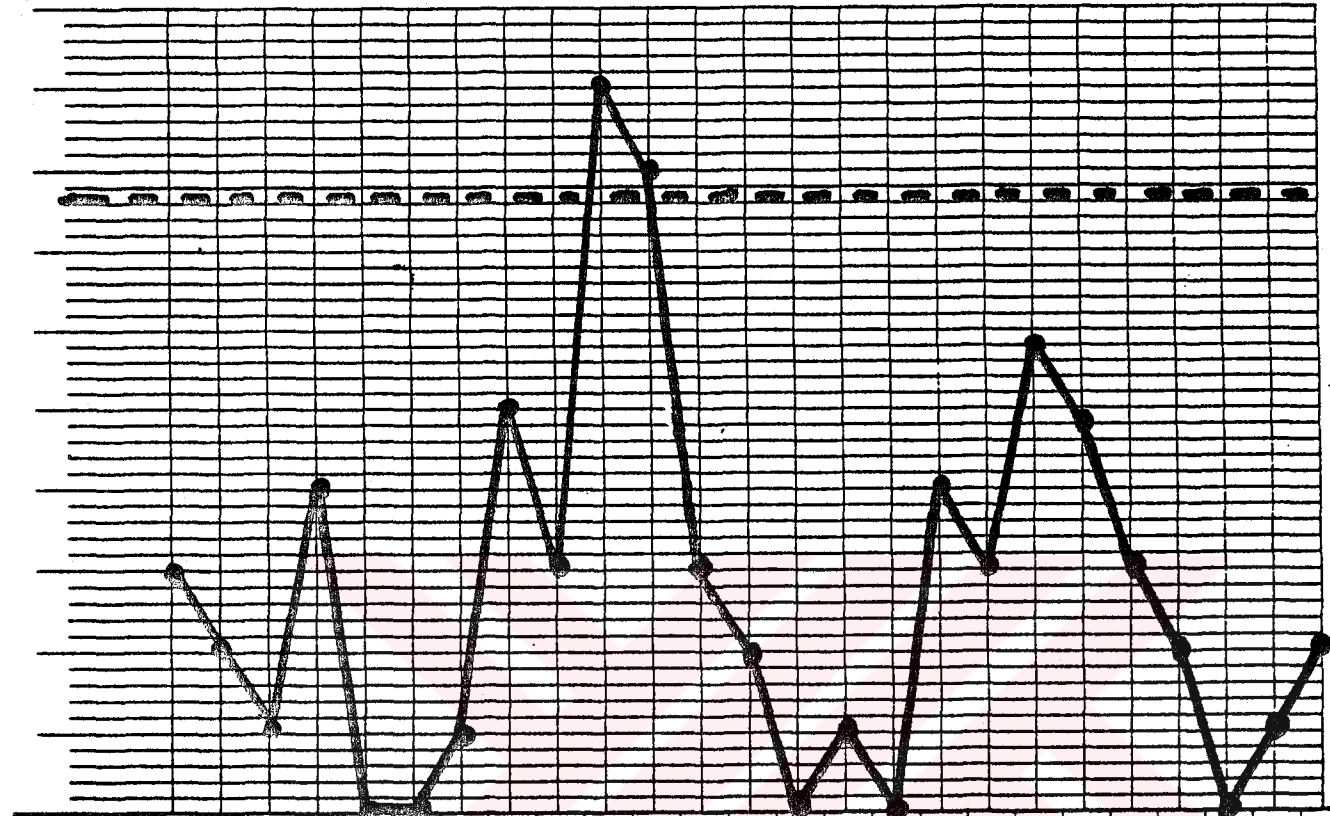
$$ÜKL_C = \bar{C} + 3 \times \sqrt{\bar{C}}$$

$$AKL_C = \bar{C} - 3 \times \sqrt{\bar{C}}$$

Örnek bir C Grafiği çizimi ve kontrol limitlerinin hesabı için şekil 4'e bakınız.

|                                                                                                             |           |                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------------|
| <input type="checkbox"/> n <p> <input checked="" type="checkbox"/> c<p> <input type="checkbox"/> u </p></p> | PARÇA NO: | PARÇA KODU:      |
| İŞLEM                                                                                                       | İŞLEM     | ÖLÇÜLEN ÖZELLİK: |

2,72 ÜKL. 7,67 AKL. - 0 ORTA.ÖRNEK SAYISI 10 SIKLIĞI 4 SAAT

[illegible]

NOTLAR  $\sum C_i = 68$   $k = 25$   $\bar{C} = \frac{\sum C_i}{k} = \frac{68}{25} = 2.72$

$$\sqrt{c} = \sqrt{2.72} = 1.65$$

$$\cdot \text{UKL}_c = \bar{c} + 3\sqrt{\bar{c}} = 2.72 + (3 \times 1.65) = 7.67$$

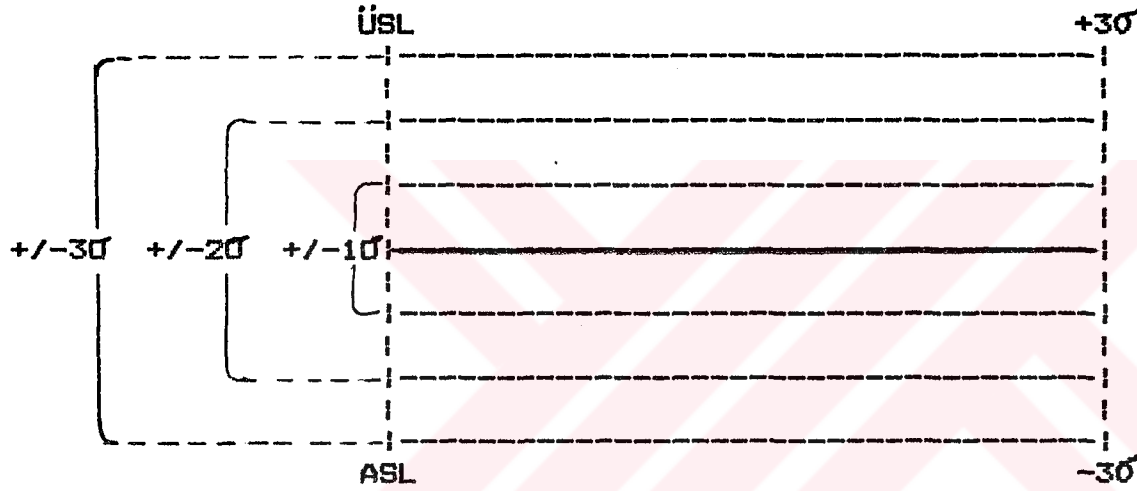
$$AKL_c = \bar{C} - 3\sqrt{\bar{C}} = 2.72 - (3 \times 1.65) = -2.23 = 0$$

# KONTROL GRAFİKLERİNİN YORUMU :

## GENEL :

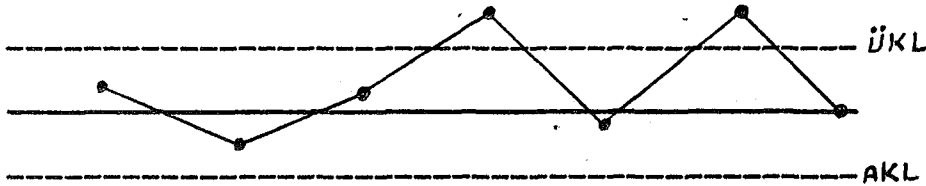
Kontrol limitleri,  $R$  ve  $\bar{X}$  ortalamalarından  $-/+3$  standart sapmalık bir alandaki sapmaların kontrol ve takip edilmesine yarar. Bu kontrol sistemi ile kontrol dışı malzeme üretilme olasılığı % 0.3 tür.

Çalışmalar sırasında kontrol limitleri dışında değerler elde edildiği görülürse, sistemin istatistiksel olarak kontrol altında olmadığı anlaşılır ve düzeltmek için gerekli araştırmalar yapılması gerekir.



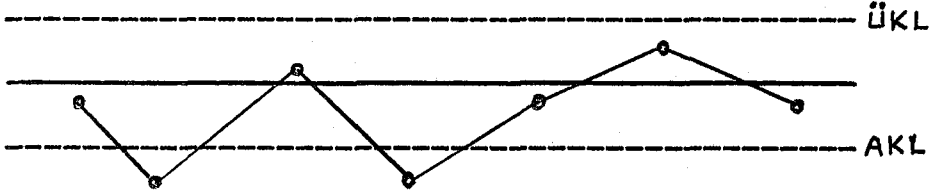
1- HERHANGİ BİR NOKTA - KONTROL LİMİTİ DIŞINDA İSE :  
özel neden var demektir. Araştırılmalıdır.

Nokta - ÜKL dışında ise ,



- Noktalama yanlış.
- Limitler yanlış.
- Parçadan parçaya sapma değişti.
- Ölçüm değişti.
- Ölçen değişti.

Nokta - AKL dışında ise ,  
~~~~~

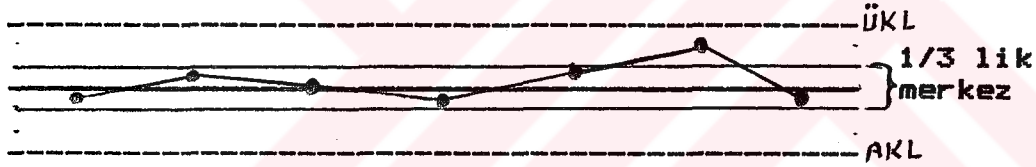


- Noktalama yanlış.
- Limitler yanlış.
- Sapmalar azaldı.
- Ölçüm değişti.
- Ölçen değişti.

2 - Bütün noktalar limit içinde :
~~~~~

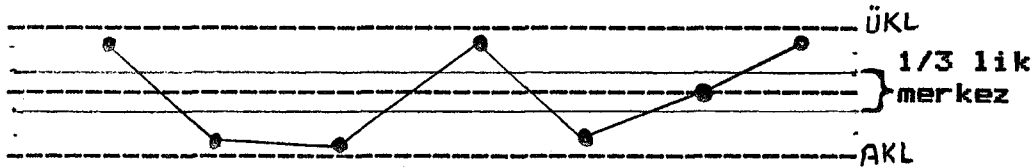
Bütün noktalar limit içinde olduğu zaman bile, bir aksaklık olabilir.

Noktaların - 2/3 si 1/3 lik merkez bölgesinde  
~~~~~  
toplanmış olması
~~~~~



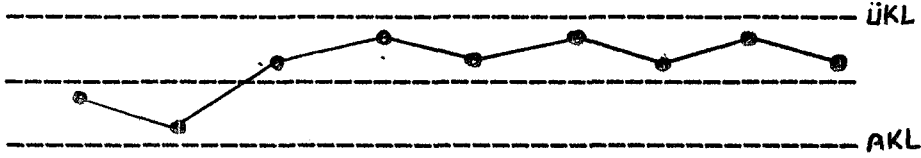
- Noktalama yanlış.
- Limitler yanlış.
- Hesaplar yanlış.
- Örneklem yanlış.
- Ölçümlerle oynanmış, büyük sapmalar atılmış.

Noktaların - 2/3 sinden daha azı  
1/3 lik merkezde ise

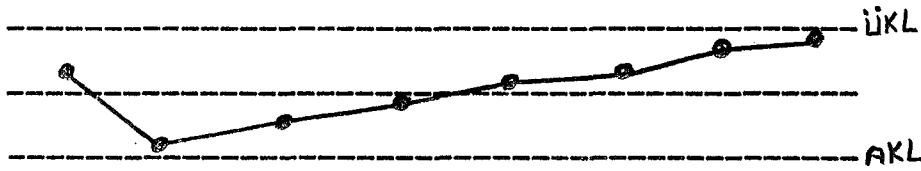


- Noktalama yanlış.
- Limitler yanlış.
- Hesaplar yanlış.
- Değişik varyasyonlar gösren değişik zamanlara ait bilgiler kullanılmış.

3-Ardı ardına yedi (7) nokta ortalamanın üstünde veya tırmanışa geçmiş ise ,  
 ~~~~~



Yedi (7) nokta ortalamanın üstünde

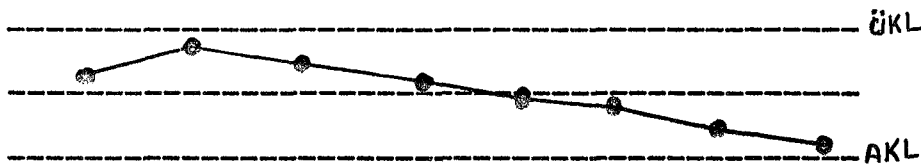


Yedi (7) nokta tırmanışa geçmiş

Ardı ardına yedi (7) nokta ortalamanın altında veya inişe
 ~~~~~  
 geçmiş ise,  
 ~~~~~



Yedi (7) nokta ortalamanın altında



Yedi (7) nokta inişe geçmiş

Aksaklık nedenleri şunlar olabilir.
 ~~~~~

- Noktalama yanlış.
- Limitler yanlış.
- Sapmalar azaldı.
- Ölçüm değişti.
- Ölçen değişti.

## **ÖZEL NEDENLERİN ARAŞTIRILMASI :** ~~~~~

Grafiklerde prosesin kontrol dışına çıktığı görülürse özel nedenler araştırılmalı ve arızanın tekrar meydana gelmesini önleyecek çareler bulunmalıdır.

- 1- Kontrolu yapan kişi prosesin kontrol dışına çıkmasına neden olan arıza veya anormallik hakkında grafik üstüne not düşmelidir.
- 2- özel neden bulunmuş ise yürütülen araştırma ve önlem için bulunan çare hakkında grafikte geniş bilgi bulunmalıdır.
- 3- özel neden araştırması zamanında yapılmalıdır. Geçmiş bilgilere dayanarak özel nedenlerin araştırılması ve prosesin yönlendirilmesi çok zordur.
- 4- Araştırma çalışmalarında pareto ve sebep - sonuç grafikleri yararlıdır.

## **KONTROL LİMİTLERİ :** ~~~~~

Başlangıçta hesaplanan kontrol limitleri deneme mahiyetindedir. Prosesi kontrol dışına iten özel nedenler var olabilir.

Zamanla, her özel nedenin bulunup giderilmesi ile kontrol limitleri tekrar tekrar hesaplanır. Sonuçta kararlı değişmez bir limite varılır. İleriye dönük hedeflerin tesbitinde bu limitler rol oynar.

## **GRAFİKLER VE PROSES DEĞİŞİKLİĞİ :** ~~~~~

Grafikler ve kontrol limitleri öyle olmalıdır ki proseste değişikliğe yol açan her sistematik değişimin etkisi kontrol grafiği üzerinde görülebilmelidir.

**E - ÖRNEKLEME YÖNTEMLERİ:**  
~~~~~

Bir yığın hakkında, teker teker her birim ölçülerek yani % 100 kontrolle karar verebiliriz.

Ancak bu yöntem her zaman ekonomik olmaya bilir.

Ayrıca zaman sınırlaması da örnekleme yöntemiyle karar vermeyi gerektirmektedir. Bu yöntemin yararları şöyle sıralanabilir:

1. Daha az insanla kontrol yapabildiğinden, insan hataları azalır.
2. Kontrol sırasında,üründeki bozulmalar azalır.
3. Değişen üretim seviyelerine göre kontrol oranları da ayarlanarak güvenli kalite kontrolü sağlanır.
4. Zorunlu, tahrip edici test ve kontrollerin yapılarak, kalitenin kontrol altında tutulma olanağı sağlar.
5. Üretim sırasında doğabilecek sapmaların erken belirlenip düzeltilmesi sonucu hata oranı düşer ve kaynakta çözüme gitmeyi sağlar.
6. Üretimin gidiş trendini belirleyip,üretilecek olanlar için yorum ve önlem olanağı sağlar.
7. Prosesin kontrol altında tutulmasını sağlar.
8. Örnek alma ve kontrol maliyetleri daha düşüktür.

1-ÖRNEKLEME RİSKLERİ

İster örneklemeyle olsun ister %100 insan veya makine kontrolü olsun, hatalı malın geçmesini kesin önleyecek bir sistem yoktur.

Bu nedenle örnekleme sisteminin de hatalı malın geçmesine neden olacak riskleri vardır.

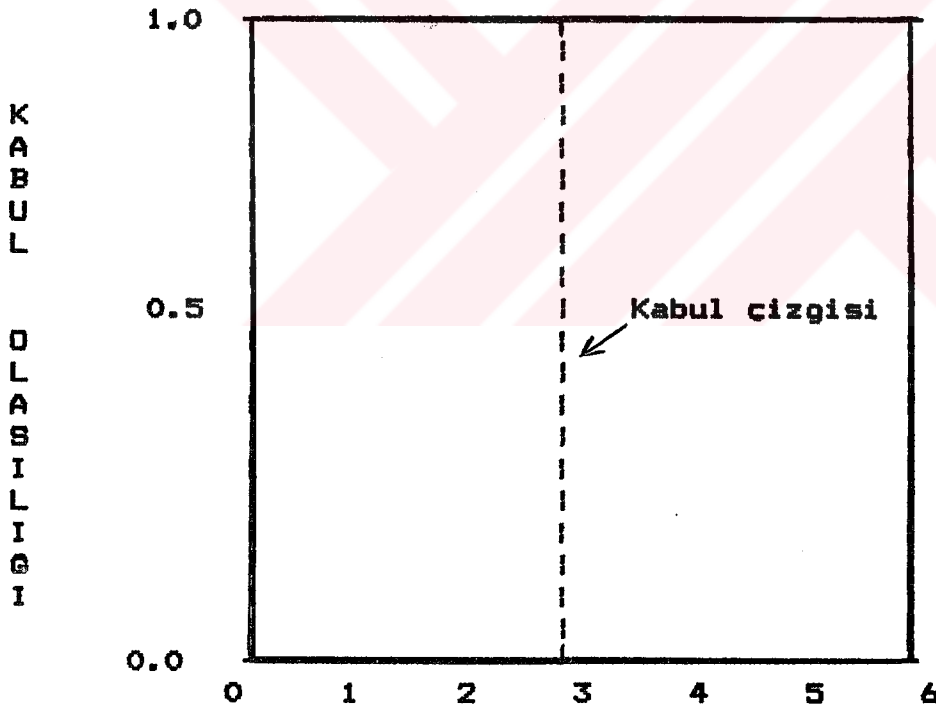
Maliyeti bir yana bırakılarak arttırılacak kontrol sayısı da kusurlu malın geçmesini önleyemeyebilir veya kabul edilebilir bir yığın reddedilebilir.

2-ÇALIŞMA KARAKTERİSTİĞİ EĞRİSİ

Örnekleme yöntemiyle alınacak sonuçların risk oranları çalışma karakteristiği eğrisiyle belirlenir.

İdeal bir örnekleme planı ve yöntemiyle bozuk oranını hiç hatasız belirlediğimizi düşüürsek çalışma karakteristiği eğrisi dikine bir doğru olur.

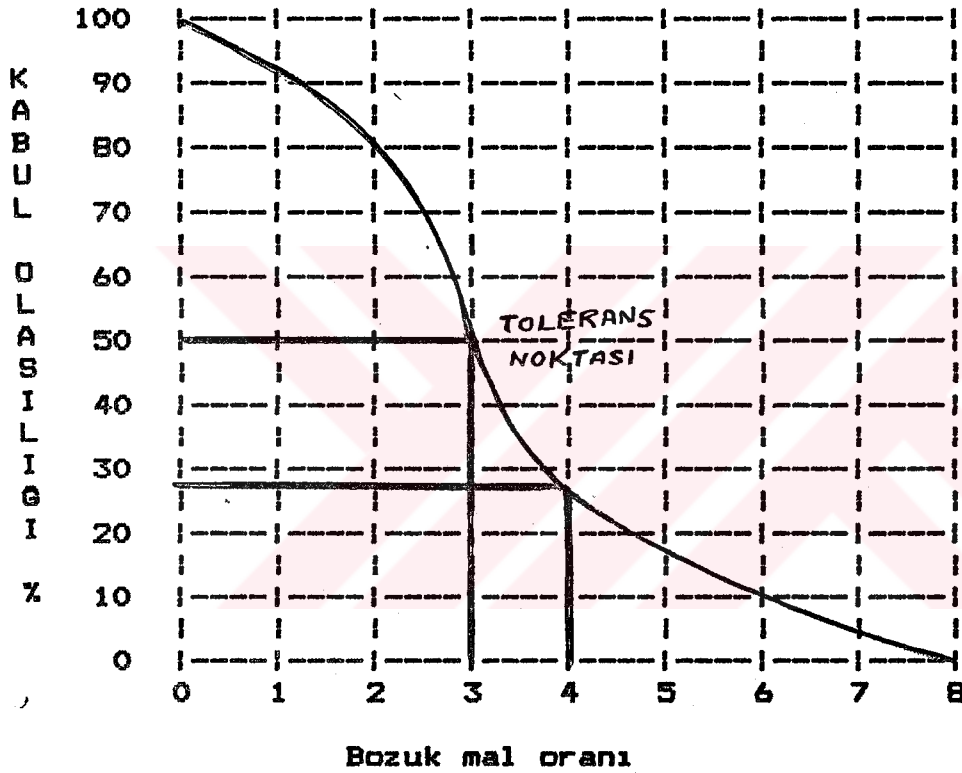
(Bakınız şekil 1)



Bozuk mal oranı
Şekil-1

İdeal Çalışma Karakteristiği Eğrisi

Bu durumda %3'ten az bozuğu olan yığınların tümünün kabul edildiği ve %3'ten çok bozuğu olan yığınların da tümünün red edildiği ideal bir örnekleme varsayılmıştır. Ancak gerçekte buna olanak yoktur. Hiç bir örnekleme planı bize bu duyarlılıkta sonuç veremez. Her zaman kabul limiti altında, daha az hatalı yığınların reddi veya kabul limiti üzerinde daha çok hatalı yığınların kabulü söz konusudur. İşte çalışma karakteristiği eğrisi bize bu yanlışma oranını göstermektedir. (Bakınız şekil 2).



Gerçek Çalışma Karakteristiği Eğrisi

Şekil - 2

Bu örnekte görüldüğü gibi %3 hatalı bir yığının kabul olasılığı yarı yarıya yani %50 dir. %4 hatalı bir yığından yapılacak aynı örneklemede %27 olasılıkla hatalı yığın kabul edilecektir.

Değişik örnekleme planlarına göre değişik çalışma karakteristiği eğrileri çizilebilir. Örnekleme risklerini önceden bilmek için CK eğrisini bilmek önemlidir. Değişik çalışma karakteristiği eğrileri, çizim yöntemleri ve örnekleme planları için Bakınız: Mil. Std. 105 D ve 414 (1), J M Juran Quality Control Handbook, 8 13-72, 118

3. DEĞİŞİK ÖRNEKLEME PLANLARI

YORUMLANAN ÖRNEKLEME PLANLARI:

Bir yığından alınan örnekteki yığınlar iyi-kötü şeklinde tek tek değerlendirilip, bozuk sayısı plandaki sayıyla kıyaslanıp, kabul veya red kararı verilir. Burda tüketicinin kabul edebileceği risk oranı veya kabul edilen kalite düzeyi (AQL) baz alınır.

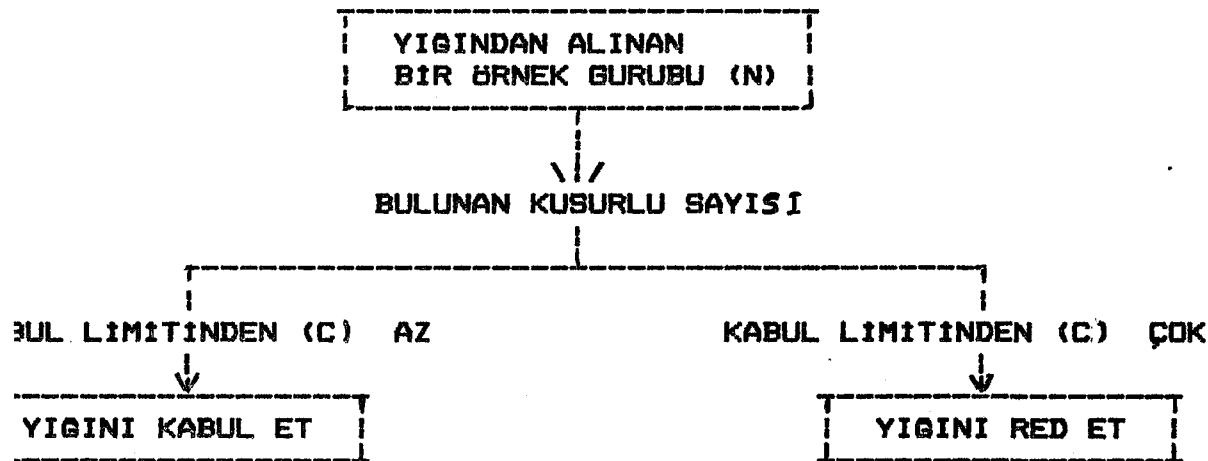
DEĞİŞKEN DEĞERLER İÇİN ÖRNEKLEME PLANI:

Seçilen örnekte belirlenen bir kalite karakteristiği ölçülüp istatistikî değerlendirme uygulanır. Bulunan değer, planda kabul edilen değerle kıyaslanır. Burda örnek sayısı yorumlanan değerlere kıyasla daha azdır.

TEKLİ İKİLİ VE ÇOKLU ÖRNEKLEME PLANI:

a. TEKLİ ÖRNEKLEME:

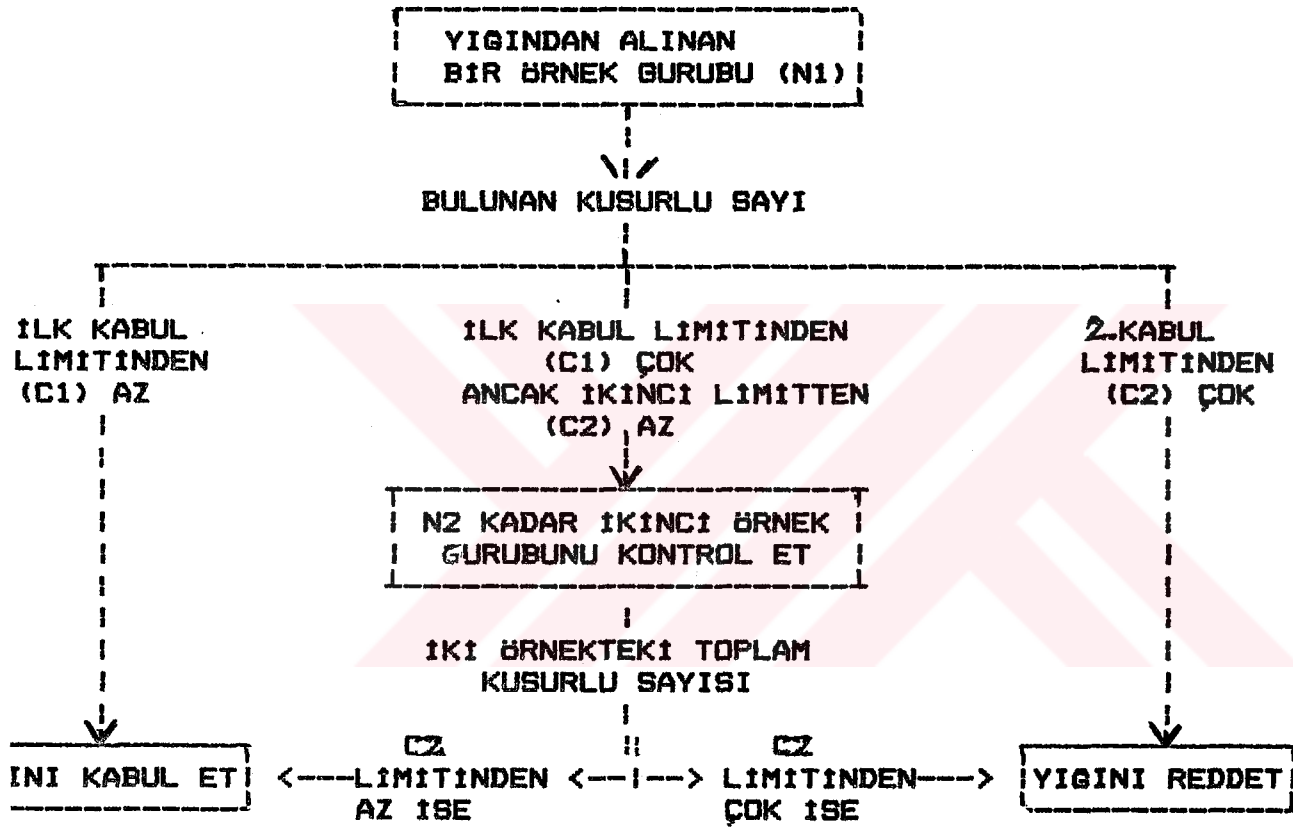
Bu yöntemde yığından alınan tek bir grup örnek kontrol edilerek kabul veya red kararı verilir. (Bakınız: Şekil 1)



Sekil 1
Tekli örnekleme şeması

b. İKİLİ ÖRNEK PLANI:

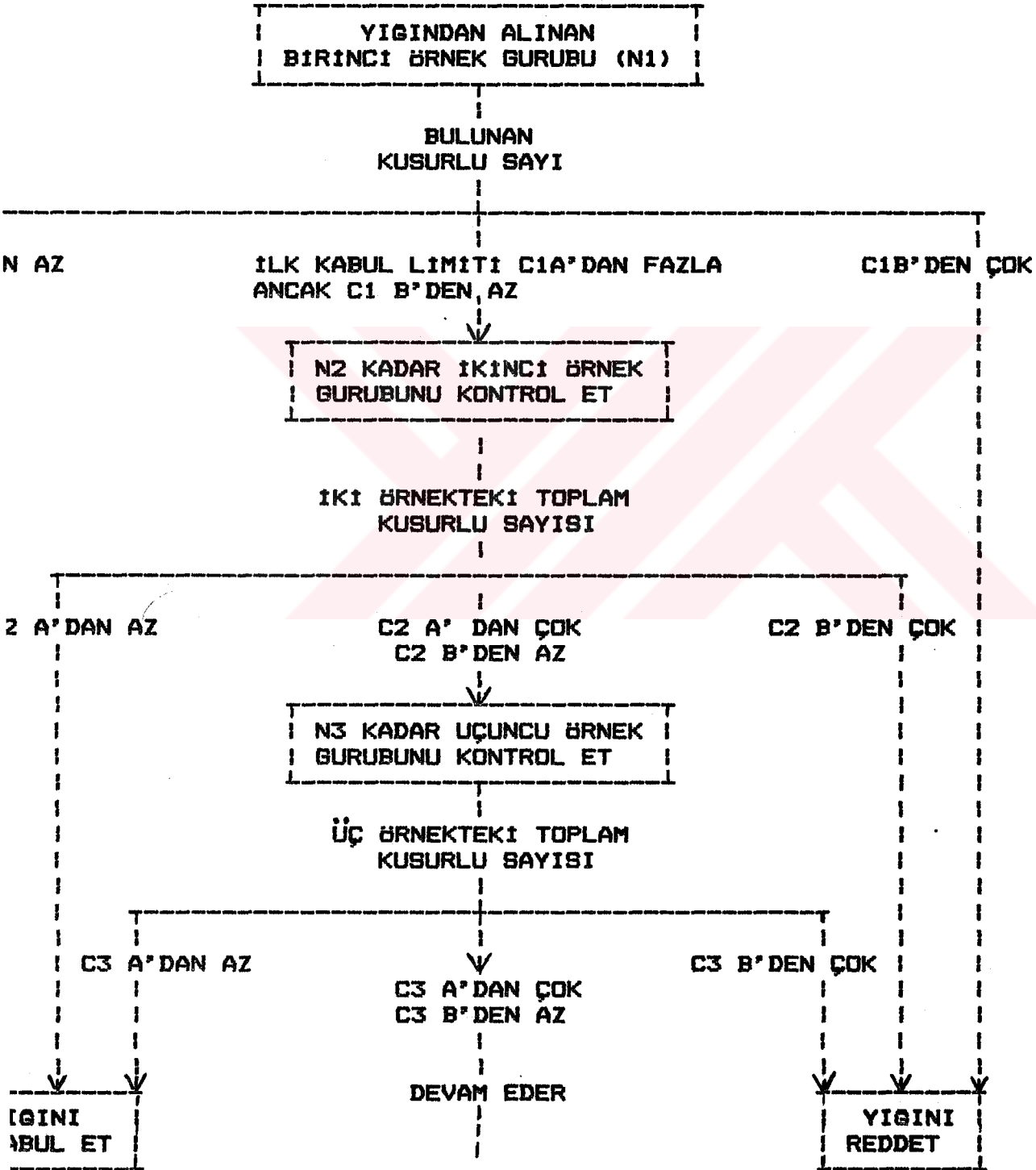
Daha küçük bir örnek sayısının kontrolü sonucu çıkan kusurlu sayısına göre, kabul veya ikinci benekleme kararı verilir. İkinci örneğin kontrolü sonucu belirlenen hata oranlarıyla kıyaslanarak, kabul veya red kararı verilir. İkinci örneğin kontrol sonucu, belirlenen hata oranlarıyla kıyaslanarak kabul veya red kararı verilir.



Sekil 2
İkili örnek seması

C - ÇOKLU ÖRNEKLEME PLANLARI

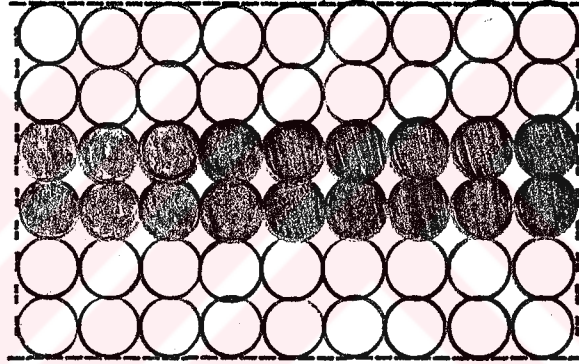
Az sayıda örnek sonuçlarına göre, karar verme yöntemi-
 temidir. Hata oranı kesin kabul veya red oranına
 ulaşana kadar örneklemeye devam edilir.
 (Bakınız: şekil 3)



Şekil - 3
 Çoklu örnekleme şeması

Genellikle her üç örnekleme planlarında da yakın, kabul / red sonucunu verecek benzer çalışma karakteristiği eğrileri kullanılabilir. Ancak kusurlu oranı ve dağılımı farklı olan yığınların özellikleri göz önüne alınarak en uygun örnekleme planı belirlenmelidir. Örnek almada rasgelelik kuralının uygulanması içinde, önümüzdeki yığın hakkında bir önfikrimizin olması gerekir.

Örneğin: Katı maddesi çökelen bir sıvı tankının üst ve altından alınacak örnek farklı çıkacaktır. Bu durumda üst - alt ve ortadan alınacak örnekler ortalaması bize yığının değerini (yoğunluk, akışkanlık, katımadde) verecektir. Veya hatalı parça dağılımı şekil 4'teki gibi olan bir yığının, üstünden veya çevresinden alınan örneklerde, yığını temsil etmeyecektir. (1)



Sekil -4

Örneklemede yığındaki kusurlu dağılımının önemi

F - DENEYSEL ÇALIŞMALAR (EXPERIMENTAL DESIGN)

11

Deneyisel çalışma: İstatistik yöntemlerin kullanıldığı planlanmış, sistemli araştırma ve deneylerdir.

- Problem çözümü ve verimin arttırılması çalışmalarında kullanılır.
- Araştırmalarda önemli oranda zaman ve masraf kazancı sağlar.
- Deneyler, programlanıp kontrollü olarak yapıldığından daha güvenli bilgiyi daha kısa sürede elde ederiz.

1. DENEYSEL ÇALIŞMADA İZLENMESİ GEREKEN KURALLAR.

- a. Çalışma için gerekli tüm bilgi toplanmalı
- b. Bu olabildiğince az olmalı ve etkenler sabit tutulmalı.
- c. Yöntemin doğru sonuç verdiği kanıtlanmalı
- d. Olmazsa yeni yöntem bulunmalı
- e. Basit analizlere olanak sağlamalı
- f. Doğrusal olmayan ve karşılıklı etkilenen faktörleri önceden kestirmeye çalış.
- g. Karmaşık olmayan en az bilgiyi gerektiren zorunlu en az deney sayısı
- h. Deneyleri belirli bir sistemle sırala
- i. Bu konuda elde bilgi varsa bunları da kullan
- j. Değişken belirlemeden önce tüm olası değişkenler taranmalı.

TÜM DEĞİŞKENLER TARANMIS

İstatistik yöntemler, en düşük maliyetle en çok bilgiyi sağlayacak optimum şekilde kullanılmalı

Genellikle : Optimum deney sayısı = Değişken sayısı + 1
olmalı, örneğin 3 değişken varsa, deney sayısı: $3 + 1 = 4$ olur.

DENEYSEL ÇALIŞMA ÖRNEĞİ:

~~~~~

**AMACI:** Sırt kauçuğu boyunun, eklemesinin ve karkas ek kalınlığının lastik balansı üzerinde ne oranda etkili olduğunu belirlemek, ayrıca bu üç değişkenin birbirine etkisini araştırmak.

**YÖNTEM:** Çalışma 2 faktörlü bir çalışma, yani konu 3 değişken, (faktör) (boy, ekleme ve ek kalınlığı) ikser değişir, değerlerde denendi.

#### DEĞİŞKEN

~~~~~

BOY

EK KALINLIĞI

EKLEME

DEĞERLER

~~~~~

UZUN > + 4 mm : KISA < -4 mm

KALIN > 40 mm : İNCE < 25 mm

BİNK > 3 mm : AÇIK < 3 mm

Bu amaçla tüm değişken ve deney kombinasyonlarını kapsayan 7' serli sekiz grup lastik üretildi.

Bu sekiz grup lastiğin ortalama balans değerleri ve kombinasyonları tablo -1- de görölmöyor.

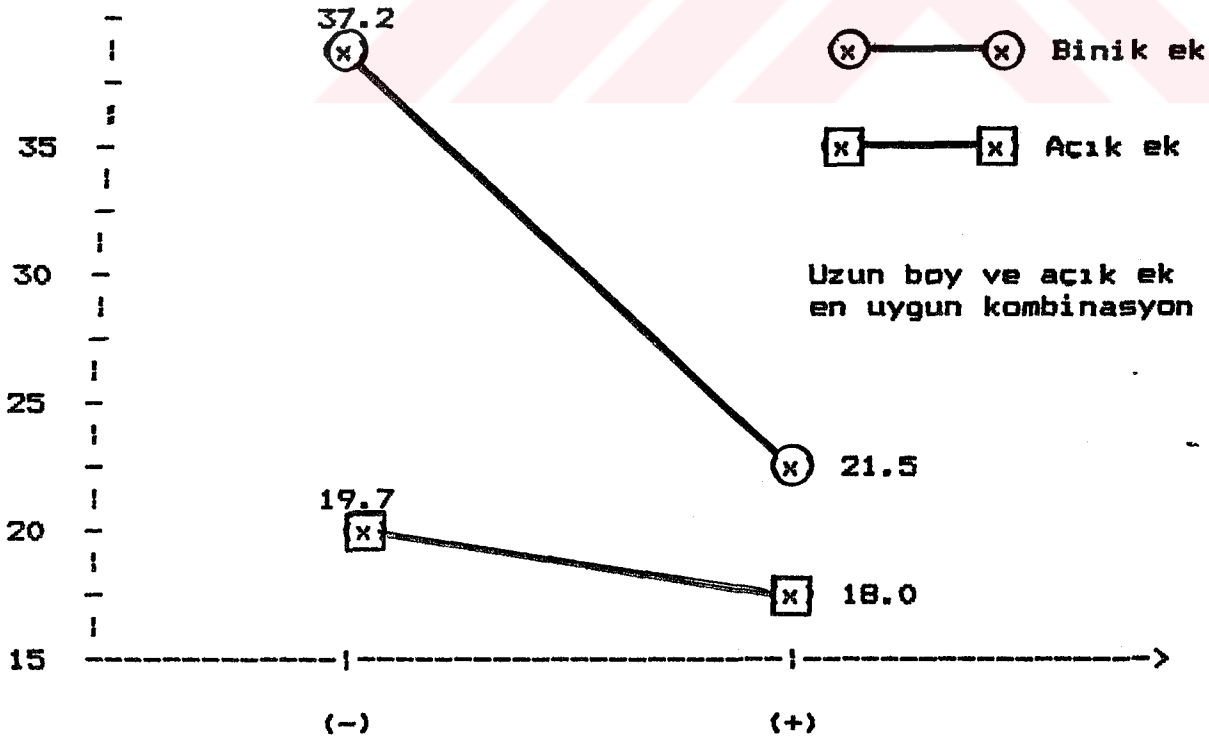
| Deney Grubu | Boy A | Ek kalınlığı B | Ekleme C | ölçölen balans Değeri |
|-------------|-------|----------------|----------|-----------------------|
| 1           | (-)   | (-)            | (-)      | 20.4                  |
| 2           | (+)   | (-)            | (-)      | 17.0                  |
| 3           | (-)   | (+)            | (-)      | 19.0                  |
| 4           | (+)   | (+)            | (-)      | 19.0                  |
| 5           | (-)   | (-)            | (+)      | 38.9                  |
| 6           | (+)   | (-)            | (+)      | 19.6                  |
| 7           | (-)   | (+)            | (+)      | 35.4                  |
| 8           | (+)   | (+)            | (+)      | 23.4                  |

(-) Boy < -4 mm      (+) Boy > +4 mm  
Ek k. < 25 mm      Ek k. > 40 mm  
Ekleme açık 3 mm      Ekleme binik 3 mm

Tablo -1-

Tablo -1- deki karşılıklı etkileşimlerin incelenmesi şekil -3- te görölmektedir.

örneğin : Boy ve eklemin incelenmesi sonucu: boyun uzun oluşu ve ekin açık oluşu kombinasyonu, en düşük balans değerini verdiği görölmektedir.



Şekil -3-

Boy ve ek değişkenliklerinin karşılıklı etkileşimi

## I- REGRESYON ANALİZİ VE DAĞILIM DİYAGRAMLARI :

12

Endüstride iki veya daha çok değişkenin birbirini etkilediği sorunlarla karşılaşmaktadır. İste bu etkileşim ve ilişkinin belirlenmesi amacıyla regresyon analizi ve dağılım diyagramlarından yararlanılır.

Örneğin : Kauçuğun özgül ağırlığı ve sertliği: esnekliğini veya aşınmasını, çeliğin ısısı: sertliğini etkiler.

Bu ilişkilerin belirlenmesi pahalı ve uzun zaman alan test ve deneylerle laboratuvarlarda belirlenebildiği gibi proses sırasında yapılacak daha seri ve az maliyetli çalışmalar ve analizlerle de saptanabilir.

Ayrıca bu yöntemlerle ürün kalitesindeki sapmalar, üretim sırasında yapılacak basınç, nem ısı, sertlik gibi özelliklerin kontroluyla önceden belirlenip önlenabilir. fizik ve kimya kanunları, bir çok deney sonucu belirli şartlar altında, belirli olayların, değişimlerin olduğu kanıtlanmıştır.

Üretim sırasında bu kuralların hangi oranlarda gerçekleştiği bu analizlerle belirlenir. Regresyon analizi iki veya daha çok değişkenin ilişkisini inceler.

Araştırılan değişkene: (y)= bağılı değişen=sonuç, bunu etkileyen değişkene de: (x)= bağımsız değişken=neden denir.

## 1. BİR REGRESYON ÇALIŞMASININ AŞAMALARI :

- Bağımlı değişkeni etkileyen bağımsız değişken belirlenir.
- İlişki derecesi hakkında fikir sahibi olmak için toplanan bilgileri grafik üzerine işle ( Bakınız tablo -2-)
- Grafik yorumlanır.  
tablo -2- de (1) 241 adet yayın gergisinin değişik çekim ısılarındaki değerleri görülmektedir.

Bu tabloya bakarak istenen yay gergisini sağlamak için hangi sıcaklıkta çekim yapılacağı belirlenir.

Örneğin : 5 - 6 Birim gergi için 475 santigrat derece sıcaklık gerektiği görülmektedir.

| Yay<br>Gergisi | Çekim sıcaklığı C° |     |     |     |     |     |     |
|----------------|--------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|                | 300                | 350 | 400 | 450 | 500 | 550 | 600 |
| 6.6            |                    |     |     |     |     |     |     |
| 6.5            | 1                  |     |     |     |     |     |     |
| 6.4            | 2                  | 1   |     |     |     |     |     |
| 6.3            | 3                  | 1   |     |     |     |     |     |
| 6.2            | 5                  | 3   | 1   |     |     |     |     |
| 6.1            | 8                  | 8   | 2   |     |     |     |     |
| 6.0            | 7                  | 11  | 4   | 1   |     |     |     |
| 5.9            | 6                  | 7   | 7   | 1   |     |     |     |
| 5.8            | 2                  | 3   | 9   | 3   |     |     |     |
| 5.7            | 1                  | 1   | 6   | 6   |     |     |     |
| 5.6            |                    |     | 3   | 10  | 2   |     |     |
| 5.5            |                    |     | 3   | 5   | 3   |     |     |
| 5.4            |                    |     |     | 4   | 5   |     |     |
| 5.3            |                    |     |     | 3   | 6   | 2   |     |
| 5.2            |                    |     |     |     | 10  | 6   |     |
| 5.1            |                    |     |     |     | 6   | 8   | 1   |
| 5.0            |                    |     |     |     | 3   | 9   | 7   |
| 4.9            |                    |     |     |     |     | 7   | 11  |
| 4.8            |                    |     |     |     |     | 3   | 8   |
| 4.7            |                    |     |     |     |     |     | 6   |
| 4.6            |                    |     |     |     |     |     | 2   |
| 4.5            |                    |     |     |     |     |     |     |

Tablo -2-  
Çekim sıcaklığı - Yay gergisi ilişkisi

## 2. DAĞILIM DİYAGRAMLARININ YORUMU :

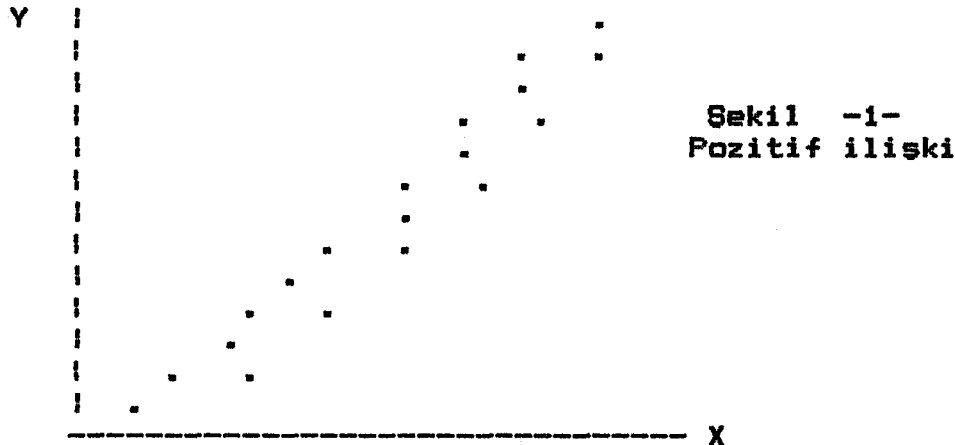
~~~~~

Dağılım diyagramları iki değişken arasındaki ilişkiyi ve bu ilişkinin derecesini göstermesi açısından yararlıdır. Aşağıdaki örneklerde değişik dağılımların yorumu ve dikkat edilmesi gereken konular açıklanmaktadır.

a) POZİTİF İLİSKİ :

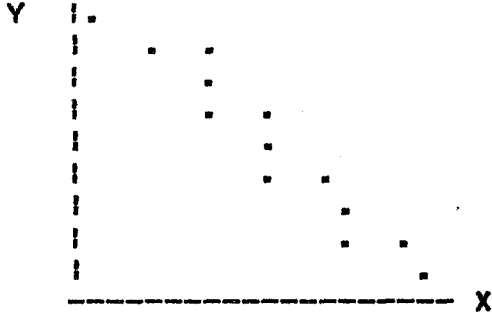
~~~~~

X Değişkeni artırıldığı zaman y değeri de dar bir bölge içerisinde arttığı durumda bu iki değişken arasında pozitif ilişki vardır. ( Bakınız şekil -1- )



b) NEGATİF İLİŞKİ :  
~~~~~

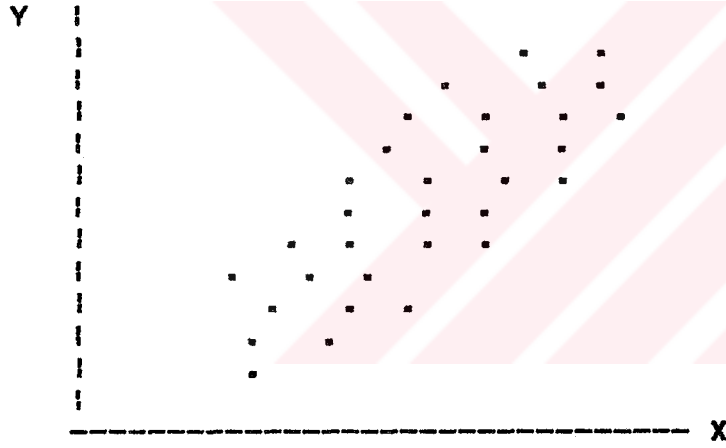
Bu durumda y değeri azalırken x değeri yine dar bir bölge içerisinde yükselmektedir. (Bakınız şekil -2-)



Sekil -2-
Negatif ilişki

c) BELİRGİN OLMAYAN İLİŞKİ :
~~~~~

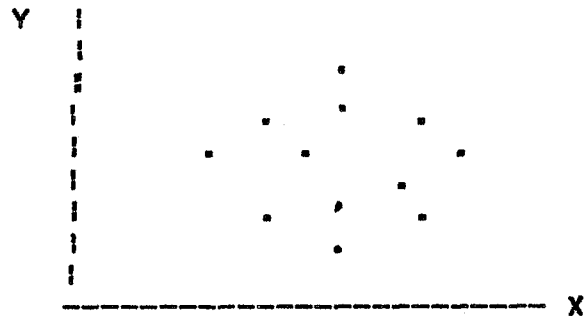
Bu örnekte pozitif ilişkiden söz edilebilir. ancak şekil -1- deki kadar belirgin olmadığından araştırma gereklidir.



Sekil -3-  
Belirsiz ilişki

d) İLİŞKİ OLMAMASI DURUMU :  
~~~~~

İki değişken arasında bir ilişki olduğunu belirten bir dağılımın olmadığı durumdur. (Bakınız şekil -4-)

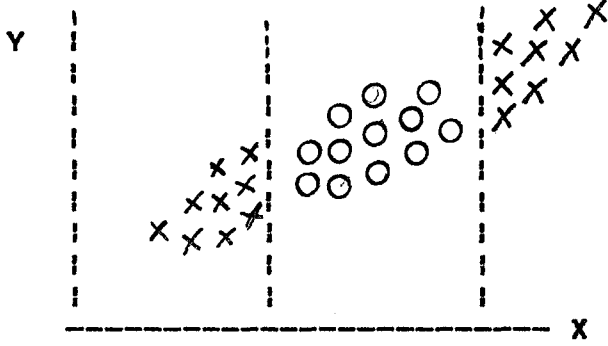


Sekil -4-
İlişki olmaması durumu

e) YETERSİZ BİLGİ :

~~~~~

(0) Şeklinde işaretlerin bulunduğu ilk toplanan verilere dayanarak ilişki olmadığına karar verilebilir. Ancak çalışmaya devam edilerek toplanan ek bilgiler (x) pozitif bir ilişkiyi ortaya çıkarmaktadır. (Bakınız:şekil-5) gerçek üretimde böyle bir durumla karşılaşıldığı zaman iki ayrı bilginin nedeninin araştırılması sorunun çözümüne yardımcı olabilir.

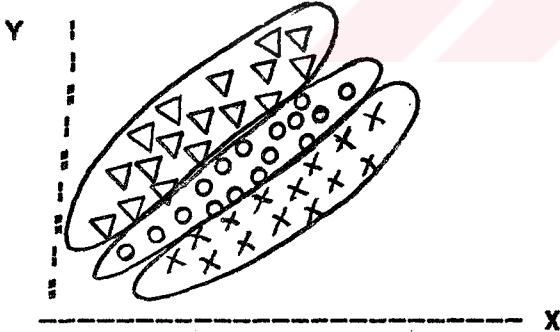


Sekil -5-  
Yetersiz bilgi

f) BİLGİNİN DOĞRU GRUPLANMASI :

~~~~~

Üç ayrı yığından alınan bilginin karıştırılarak işaretlendiğini kabul edersek yanlış bir kararla ilişki olmadığına karar verilir. Ancak her yığın ayrı ayrı grafiklerde gösterildiği zaman pozitif ilişkinin olduğu görülecektir. (Bakınız Şekil -6-)



Sekil -6-
Bilgi gruplanması

İLGİLİM DİYAGRAMLARINDA İLİŞKİNİN BELİRLENMESİ

~~~~~

İlgilim diyagramı üzerinde yapılacak analizlerle önemsenecek ilişkinin var olup olmadığı hesaplanabilir. Hesaplama, belirleme testi ile basit olarak yapılabilir. Belirleme testi için izlenecek yol :

y Orta değeri üzerinden yatay bir çizgi ve x orta değeri üzerinden dikey bir çizgi çizerek grafik -4- bölgeye ayrılır. ( Bakınız:şekil-7 )

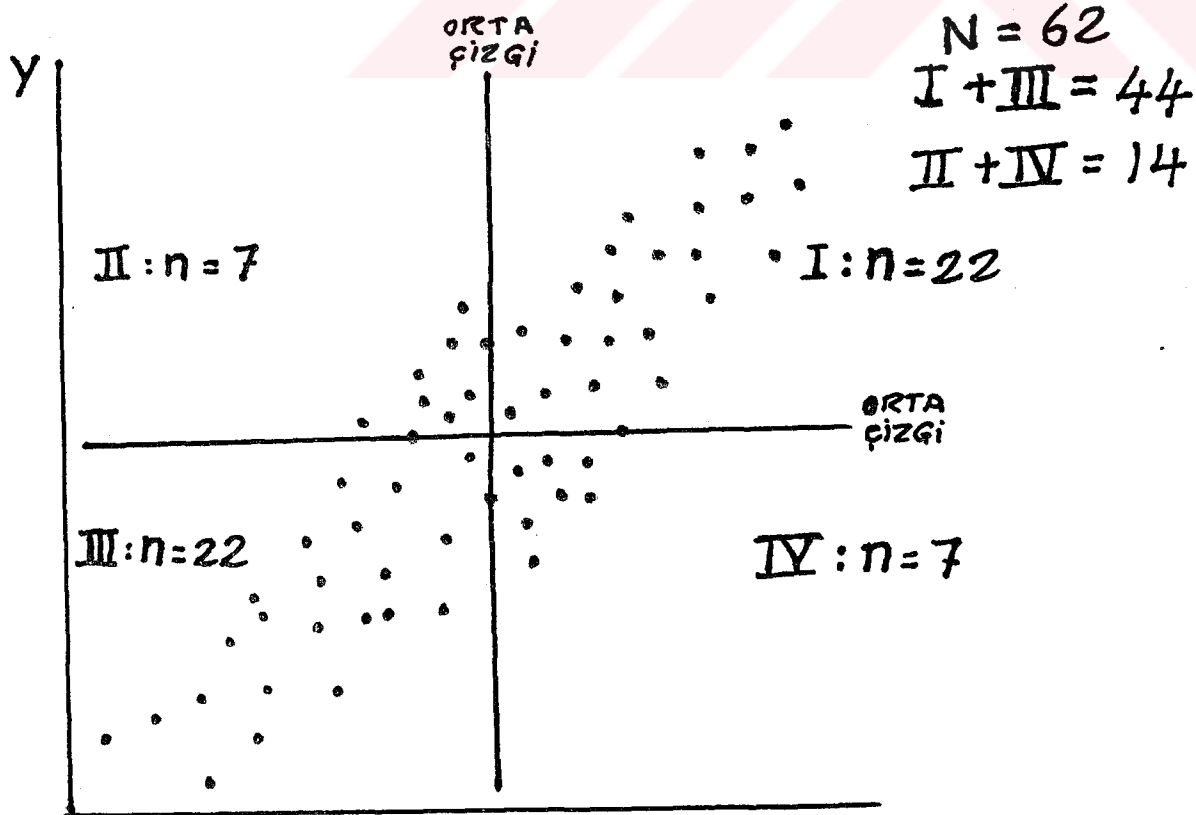
2) Bu bölgeler üst sağ köşeden başlayıp saat yönünde I, II III VE IV olarak numaralanır. Her bölgedeki noktalar sayılarak diyagram üzerine yazıldıktan sonra I ve II ile III ve IV bölge değerleri toplanır.

5) Bu toplamların küçük olanı (14) tablo -3-deki toplam değer sayısının (62) karşısındaki değerden (22) küçük se %95 olasılıkla X değişkeninin Y ile ilişkisi olduğuna karar verilir.

Dağılım Diyagramı ilişki test tablosu.

| N  | (I + III)<br>or<br>(II + IV) | N  | (I + III)<br>or<br>(II + IV) | N  | (I + III)<br>or<br>(II + IV) | N  | (I + III)<br>or<br>(II + IV) | N  | (I + III)<br>or<br>(II + IV) |
|----|------------------------------|----|------------------------------|----|------------------------------|----|------------------------------|----|------------------------------|
| 20 | 5                            | 33 | 16                           | 46 | 15                           | 59 | 21                           | 72 | 27                           |
| 21 | 5                            | 34 | 10                           | 47 | 16                           | 60 | 21                           | 73 | 27                           |
| 22 | 5                            | 35 | 11                           | 48 | 16                           | 61 | 22                           | 74 | 28                           |
| 23 | 6                            | 36 | 11                           | 49 | 17                           | 62 | 22                           | 75 | 28                           |
| 24 | 6                            | 37 | 12                           | 50 | 17                           | 63 | 23                           | 76 | 28                           |
| 25 | 7                            | 38 | 12                           | 51 | 18                           | 64 | 23                           | 77 | 29                           |
| 26 | 7                            | 39 | 12                           | 52 | 18                           | 65 | 24                           | 78 | 29                           |
| 27 | 7                            | 40 | 13                           | 53 | 18                           | 66 | 24                           | 79 | 30                           |
| 28 | 8                            | 41 | 13                           | 54 | 19                           | 67 | 25                           | 80 | 30                           |
| 29 | 8                            | 42 | 14                           | 55 | 19                           | 68 | 25                           |    |                              |
| 30 | 9                            | 43 | 14                           | 56 | 20                           | 69 | 25                           |    |                              |
| 31 | 9                            | 44 | 15                           | 57 | 20                           | 70 | 26                           |    |                              |
| 32 | 9                            | 45 | 15                           | 58 | 21                           | 71 | 26                           |    |                              |

TABLO -3-



ŞEKİL - 7

Belirleme testi bize iki değişkenin ilişkisinin var olup olmadığını gösterir.

Bu ilişkinin derecesini bilmek için korelasyon katsayısının hesabı gereklidir. Bu katsayı (r):iki değişkenin ne oranda etkilendiğini gösterir.

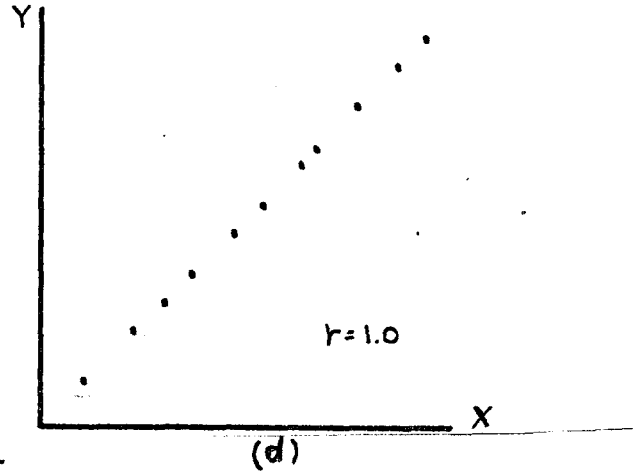
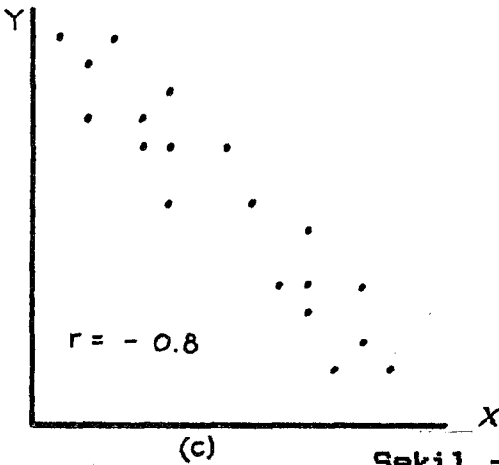
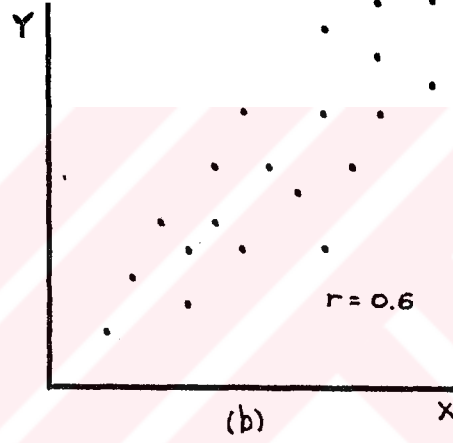
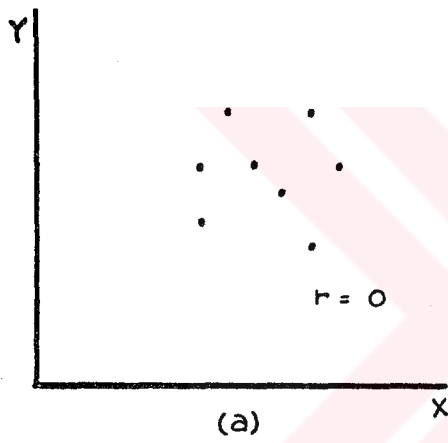
r Değeri +/- yönünde 0 ila 1 arasında olabilir.

r = 1 olması %100 bir ilişkiyi, r = 0 olması ise iki değişkenin birbirini etkilemediğini belirtir.

$$\text{Korelasyon kat sayısı: } r = \frac{\sum X_1 X_2}{\sqrt{(\sum X_1^2) (\sum X_2^2)}}$$

Formülü ile hesaplanır.

Sekil -6- da değişik katsayılardaki dağılım örnekleri grlmektedir.



Sekil -6-  
Değişik korelasyon katsayılı dağılımlar.

Korelasyon yorumunda iki noktaya dikkat etmek gerekir :

129

- 1- İki ilişkili değişkenden birine bakarak diğeri hakkında bilgi edinilebilir, ancak bir değişkendeki her değişikliğin diğer değişkende değişikliğe neden olacağı varsayılmamalı. ÇÜNKÜ her iki değişken de başka değişkenler tarafından etkilenebilirler.
- 2- Dağılım diyagramındaki sapma noktaları korelasyon katsayısının daha yüksek veya düşük çıkmasına neden olabilir. Bu noktadaki bilginin doğru olup olmadığı araştırılmalı. Kuşku durum varsa bu nokta korelasyon hesabına alınmamalı.

#### K- SATICI FİRMA DENETİMİ :

~~~~~

Hammadde, ara mal ve yedek parçaların ürün kalitesine etkisi tartışılmaz. Özellikle günümüz sanayii kuruluşlarında, örneğin: Otomotiv sanayiinde, girdilerin çeşitliliği ve her girdinin tamamen farklı teknolojileri gerektirdiği durumlarda, bu satıcı firmaların denetimi, istenen kalitenin sağlanması için şarttır. Bu amaçla firmalar, yan sanayi kalite güvenliğini sağlamak amacıyla denetim sistemleri oluşturmaktadır. Bu sistemlerin ana hatları aşağıda özetlenmiştir.

1- KALİTE SİSTEMLERİ :

~~~~~

##### a) Kalite kontrol prosedürleri :

~~~~~

Aşağıdaki konuları kapsayan kalite kontrol prosedürü var mı ?

- Yönetim kalite sorumluluğu ve organizasyon şeması.
- Kontrol kayıtları ve diğer dokümanlar.
- Kontrol yöntemlerinin yazılı açıklamaları.
- Arızalı malzeme kontrol ve yazım sistemi.
- Gelen ham - yarı mamul madde kontrol ve test sistemi.
- Proses kontrol sistemi.
- Son ürün kontrol ve test sistemi.
- Paketleme - tanımlama - stoklama ve sevkiyat sistemi.

Bu sistemlerin canlı, kullanılır ve amaçlanan işlevlerini yerine getir durumda oldukları denetlenir.

b) Ürün spesifikasyon ve resimleri :

~~~~~

Ürün spesifikasyon ve resimlerinin en son revizyonlara uygunluğu denetlenir.

##### c) Kontrol ve test kayıtları :

~~~~~

Gelen hammadde, ara mal, proses ve son ürün test ve kontrol sonuçlarını gösteren bir kayıt sistemi. İstatistiksel kontrol sistemi uygulanan konularda grafik işlem ve makine yeterlilik kayıtlarına bakılır.

d) Standartlara uygunluk :

~~~~~

Uluslar arası ve devlet standartlarına uygunluk amaçlı ile yapılan kontrol ve test sonuçlarının denetimi.

e) Arızalı mal kontrolü :

~~~~~

Bu firmadan alınan ürünler belirlenen spesifikasyonlar içinde mi ?

f) Ölçü test ve kontrol aletleri denetimi :

~~~~~

Kalitenin, proses ve ekipmanların kontrolunda kullanılan aletlerin denetim sistemi ve kayıtları var mı ?

g) Kalite bilgilerin kayıtları :

~~~~~

İstenen sürelerce bu bilgilerin saklanması ve denetim sırasında bu kayıtların gösterilmesi gerekir.

h) Son ürünün spesifikasyonlara uygunluğu :

~~~~~

Yan sanayii ürünleri istenen spesifikasyonlara uygun mu ?  
Bu amaçla proses ve son ürün kontrol sistemleri yeterlimi?

II- SATIN ALMA SPESİFİKASYONLARI :

~~~~~

Her malzeme için belirlenen satın alma spesifikasyonları aşağıdaki bölümleri kapsar ve satıcı firmanın bunlara uygun mal göndermesi gerekir.

- a) Kalite düzeyini belirlemeye yarayan özellikler. Bu özelliklerin işlem yeterliliği (CPK) hesaplanıp raporu malzeme ile birlikte gönderilmelidir.
- b) Kalite özelliklerine uygun veya limit dışında olup da proses sırasında sorun yaratan malzemeler de geri iade edilebilir.
- c) Onaylanan üretim yöntemlerinde kullancı firmaya haber vermeksizin değişiklik yapılmamalı.
- d) Spesifikasyonlarda yapılacak herhangi bir değişiklik önceden ve yazılı olarak bildirilir. Bu aşamada yapılabilirlik, genel satandardlar göz önüne alınır ve karşılıklı onay gereklidir.
- e) Tanımlamalar : Gönderilen malzemede istenen tanımlamalar
~~~~~ (Kodlamalar, bekleme süreleri, üretim tarihi, miktarlar) spesifikasyonda belirtilir ve satıcı firma bunlara uyar.
- f) Ambalajlama : Malın çinsine göre: gereken ambalaj tipi,  
~~~~~ taşımada uyulacak kurallar, uyarılar (yanıcı, patlayıcı, zehirli v.s) spesifikasyonlarda belirtilmelidir.

3- İSTATİSTİKİ PROSES KONTROL BİLGİLERİ :

131

Üretici firma istatistiki kontrol yöntemlerini kullanmalı ve gönderdiği malzemelerle ilgili bu bilgileri satın alan firmaya göndermelidir.

Bu bilgiler : Spesifikasyonlarda belirtilen parametrelerin CPK değerleri.(Bakınız:bölüm IV-A yeterlilik çalışmaları)

: Kullanılan istatistiki proses kontrol yöntemleri, örnekleme sıklığı ve teknikleri, hesaplama ve kontrol yöntemleri ve testlerde kullanılan ölçü aletleri yeterliliğidir.

4- KALİTE DENETİMLERİ :

Denetim : İlk aşamada yeni bir üreticinin onayı amacı ile veya belirli aralıklarla üretici firmanın üretim ve kalite sistemlerinin yeterliliğini ölçmek amacı ile satın alan firma tarafından yapılır.

Denetime bu konuda uzmanlaşmış kişi ve satıcı firma sorumluları katılır.

Denetim 5' bölümden oluşur. Bunlar :

- 1- Yönetim ve organizasyon.
- 2- Kalite güvenliği sistemi.
- 3- Proses kontrolleri.
- 4- Çalışma koşulları ve ekipman.
- 5- Ürün onay testleri.

İlk 4' aşamayı kapsayan örnek bir denetim sistemi ektedir.

SATICI FİRMANIN KALİTE GÜVENLİĞİ
SİSTEMİNİN DENETİMİ

ENEL

u denetleme (4) bölümdür, her bölüm ayrı sahaların kontroludur.
u bölümler şunlardır:

- 1) İdare ve Organizasyon
- 2) Kalite Güvenliği Sistemi
- 3) Üretim Sırasında Kontrollar
- 4) İmkanlar ve Ekipman

enetimde her madde çok iyi, iyi, orta ve zayıf olarak sınıflandırılacaktır.
on değerlendirmede her madde eşit ağırlıklı olarak onay kararını etkiler.

irketin Adı _____ Goodyear Alıcısı _____
dres _____ Satıcı Firmadan _____
Görüşülen Kimseler _____

alite Güvenliği _____ Ünvanı _____
orumlusu

enetimin Şekli _____ 2. Denetim _____

alışan Personel _____ İmalat Personel _____ Kalite Güvenliği _____
ayısı Sayısı Personel Sayısı

etice

atıcı: Onaylandı () Onaylanmadı ()

sınıflandırma: Çok İyi () İyi () Orta () Zayıf ()

enetleme Tarihi:

alite Güvenliği Temsilcisi:

ÇALIŞMA KOŞULLARI VE EKİPMAN

CESİ

1. Fabrika ve ambar sahaları temiz ve düzenli mi?
2. Test laboratuvarları temiz mi? Kontroller yazılı test kurallarına göre yapılıyor mu?
3. Laboratuardaki kontrol cihazları Goodyear tarafından istenilen testleri yapmaya yeterli mi?
4. Laboratuarda Goodyear'a sevk edilen malzemenin kayıtları var mı?
5. Satıcı firmanın imalat ve test ekipmanlarının periyodik kalibrasyonları ile ilgili yazılı talimatları var mı?
6. Kalibrasyonlarda referans olarak standartlar belirlenmiş mi ve kullanılıyor mu?
7. Bunlarla ilgili kayıtlar var mı?
8. Aletlerin kontrolü ile ilgili bir sistem var mı?
9. El ve ölçü aletlerinin kontrolü ile ilgili yazılı kurallar var mı?
10. Kalibrasyonlarının belirlenen zamanlarda yapılıp yapılmadığını gösteren etkili bir kayıt sistemi var mı?
11. Ekipmanların üzerinde son ve bir dahaki kalibrasyon tarihlerini belirten etiketler var mı?
12. İmalat makinalarının bakım programlaması var mı?

NCELER

İŞLEM KONTROLU

RECESİ

1. Firmanın üretim sırasında kontroller için yeterli kuralları var mı?
2. Üretim sırasında işlem ve malzemelerin geriye dönük takibine imkan veren tanıtma sistemi var mı?
3. Kontrol sistemi, yeni ürün, yeni ayar gibi durumlarda ek kontrolü gerekli kılıyor mu?
4. Kontrol noktaları gereği gibi belirlenmiş mi ve sırasıyla yazılı hale getirilmiş mi?
5. Makinaların yeterliğini tesbit edici kapasite çalışmaları yapılmış mı?
6. Denetleme talimatları kontrollerin yapılmasını sağlamaya yeterli mi?
7. İşlem kontrollerinde bulunan ölçüler kayıt ediliyor mu?
8. İşlem görmüş malzemelerde işlemi yapanın tanıtımı var mı? (Operatör numarası, isim gibi)
9. İmalatta kullanılan malzemelerde yeterli tanıtım, kodlama var mı?
10. Malzemeler düzgün bir şekilde muhafaza ediliyor mu?
11. Yapılan işi kontrol edecek yeterli sayıda ve evsafa kontrol aletleri var mı?
12. Nihai kontrol kayıtları mevcut mu ve yeterli mi?
13. Nihai kontrolün değerlendirilmesinden Kalite Güvenliği mi sorumlu?
14. Kalite Güvenliğinin, nihai kontrol noktasında kontrol için gerekli resimler, spesifikasyonlar, standartlar ve kontrol aletleri mevcut mu?
15. Satıcının sevkedilen malları kontrolü ile ilgili yeterli yazılı talimatları var mı?
16. Senvkiyat bölümünde istenilen kontrollerin yapılmasını gözleyecek Kalite Güvenliği personeli atanmış mı?

İŞÜNCELER

- _____ 17. Kayıtlar, -Goodyear Satınalma Şartnamesine uygunluğu belirlemek için saklanıyor mu?
- _____ 18. Uygun olmayan malzemelerin kontrolü için yeterli bir sistem var mı?
- _____ 19. Özel imalatlar için geliştirilmiş yeterli kontroller var mı?
- _____ 20. Kontrol ve test aletlerinin doğruluğunu kontrol eden bir sistem var mı?

DÜŞÜNCELER _____

KALİTE GÜVENLİĞİ SİSTEMİ

RECESİ

1. Hammadde alımında kullanılan yeterli bir satınalma şartnamesi var mı?
2. Siparişleri yapmadan kaynaklar arasında bir sınıflandırma yapılıyor mu?
3. Firmanın kalite sistemi, hammadde satıcılarından kaynaklanacak sorunlarda yeterli önlemleri alacak yeterlikte mi?
4. Firmanın alınan hammaddelerin kontrolü ile ilgili yazılı kuralları var mı?
5. Kurallarda teslim alınacak hammaddelerde rastgele örnekleme yoluyla test metodu mevcut mu?
6. Tesellüm edilen malzemelerde gerekli testler yapılıyor mu?
7. Firmanın kalite belirleme programları ile hammadde kaynak firmaların kontrolleri arasında uyum var mı?
8. Kabul, red veya tutulmuş malzemelerin tanıtımları var mı?
9. Kayıtlara göre gelen malzemelerin sevkiyat ayırımı yapılabilir mi?
10. Teslim alınan malzemeler hasarlanmaya karşı düzgün olarak istif edilmiş mi?
11. Sadece en son ve doğru şartnamelerin kullanılmasını temin edecek bir sistem var mı?
12. Periyodik olarak malzeme temin edilen firmaların Kalite Güvenliği sistemleri kontrol ediliyor mu?
13. Kalite Sistemi, imalat esnasındaki malzeme kalitesini denetleyecek yeterlikte mi?
14. Firmada kontrol damgaları kullanılıyor mu?
15. Damgaların dağıtımında sorumluluk da verilmiş mi?
16. Kontrol ve testlerin kayıtları belirli bir süre saklanıyor mu?

../...

- _____ 18. İdari kademe muntazaman, kalite programlarının durumunu ve yeterliliğini gözden geçiriyor mu?
- _____ 19. Fabrika sahasında üretilen mamul için gerekli ısıklandırma, havalandırma veya ısı kontrolleri var mı?
- _____ 20. Kalite Güvenliğı bölümünün Kalite Güvenliğı personelinini ve kurallarını kontrol edecek bir sistemi var mı?
- _____ 21. Müşteri şikayetlerini Kalite Güvenliğine ileten bir sistem var mı?
- _____ 22. Kaliteden yalnız Kalite Güvenliğı bölümünün sorumlu olmadığını anlatacak şekilde bir Kalite programı benimsenmiş mi?
- _____ 23. Kendi kendini kontrol sistemi var mı?

İŞÜNCELER _____

İDARE VE ORGANİZASYON

RECESİ

1. Satıcı firma yetkilileri tarafından kesin Kalite Hedefleri belirlenmiş mi?
2. Şirketin ve Kalite Güvenliği bölümünün en son durumunu gösteren bir organizasyon şeması var mı?
3. Kalite Güvenliği Sorumlusunun yeterli yetkisi var mı?
4. Kalite Güvenliği Sorumlusu kalite ile ilgili kararları bağımsız olarak verebiliyor mu?
5. Kalite Güvenliği Sorumlusunun konusu ile ilgili yeterli eğitimi ve tecrübesi var mı?
6. Kalite Güvenliğinin imkanları yeterli bir Kalite Güvenliğini sağlayacak durumda mı?
7. Programları yürütebilecek yeterlikte Kalite Güvenliği personeli var mı?
8. Kalite Güvenliği Talimatları ve Kontrol şekilleri var mı, ve kullanıma hazır mı?
9. Satıcı firmanın istenilen Kalite şartnamelerini nasıl temin edeceğini ve bunlardan kimlerin sorumlu olduğunu gösteren bir akım şeması var mı?
10. Örneklem planları Goodyear'ce geçerli ve yeterli mi?
11. Kalite Güvenliği personelinin yeterli eğitimi ve/veya tecrübesi var mı?
12. Gece vardiyalarında çalışan Kalite Güvenliği personelinin Kalite konusunda yetkisi var mı?
13. Kalite Güvenliğinin sipariş kontratları ve çalışma talimatlarına katkısı var mı?
14. Kalite Güvenliği enspektörlerinin kontroller için gerekli yeterli ekipmanları var mı?
15. Kaliteden sorumlu veya kaliteyle ilgili kimseleri eğitici resmi eğitim planları var mı?
16. Fabrikada Kalite Güvenliği grafikleri kullanılıyor mu?
17. Firmada belirli zamanlara ait kalite seviyesini veya arızaları gösteren raporlar var mı?

../...

~~~~~

Üretim standartlarının yükseltilmesi ve kalitesinin geliştirilmesi çalışmaları günümüzde önem kazanmıştır. Bu amaç ile geliştirilen bir çok problem analiz ve çözüm teknikleri ileri sanayii toplumlarında başarı ile kullanılmaktadır. Problem çözümleri, kilit içindeki anahtara benzer, doğru anahtar kullanılmazsa kilidi açamazsınız. Amaç arıza ve sorunların çözümü değil bunların oluşmasını önlemektir. İşte sorunların oluşmasını önlemek içinde bunların çok iyi analiz edilip, kaynağına inilerek tekrarını önleyecek biçimde çözümü bu tekniklerce sağlanmaktadır. Bir problem çözümünde izlenecek yol şekil -1- deki akış diyagramında görülmektedir.

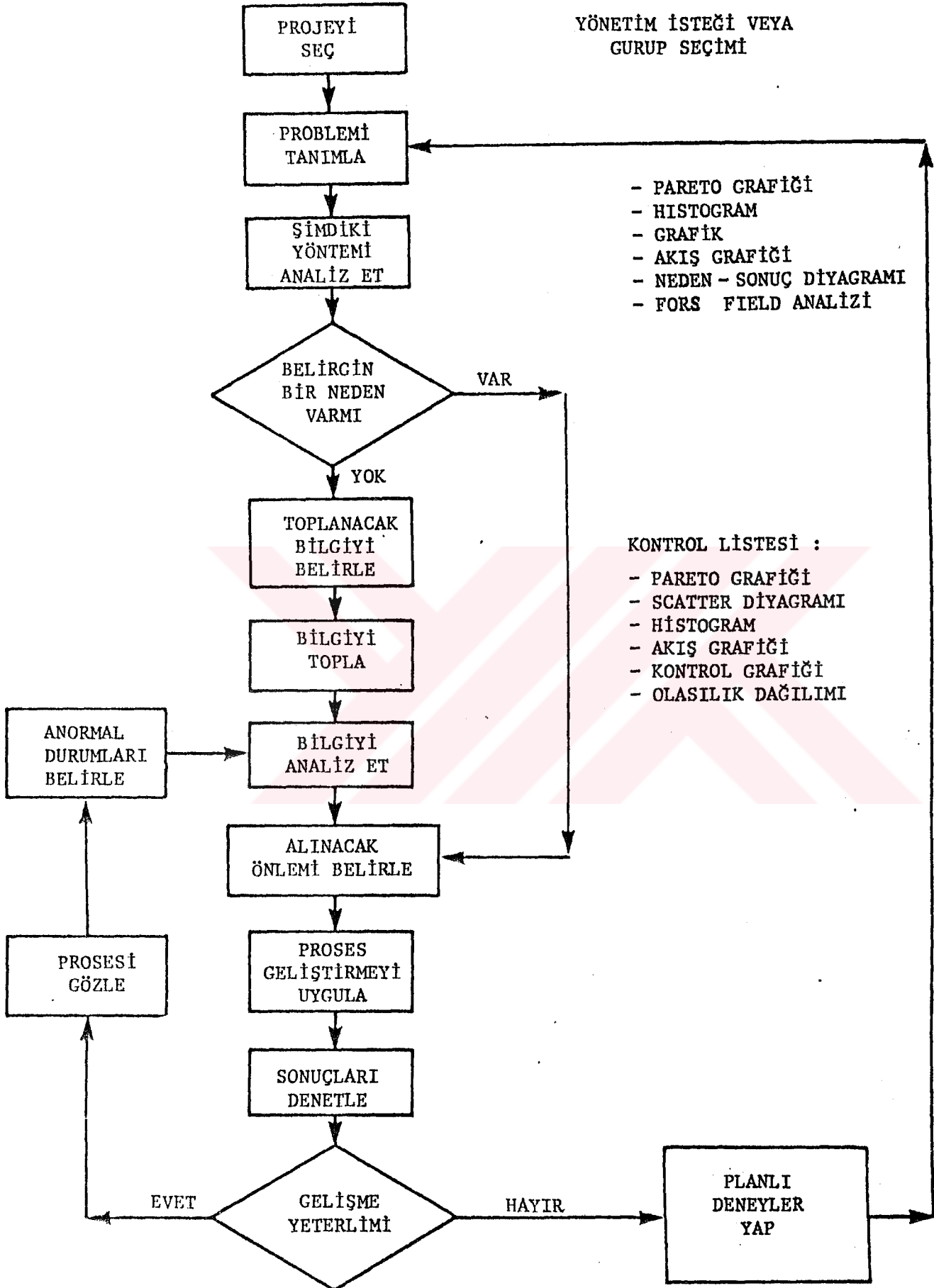
Değişik amaçlarla kullanılan bir çok problem çözüm tekniği vardır. Bazı bilim adamları bu problem çözüm tekniklerinden en önemlileri olan yedisini sihirli yedi ismi ile şöyle sıralamaktadır. (-1-) (-2-)

- 1- Pareto analizi (Pareto diagram)
- 2- Neden sonuc diagramı (Cause and effect diagram-İshikawa)
- 3- Frekans dağılımı (Hinstograms)
- 4- Kontrol grafikleri (Control chart)
- 5- Dağılım diagramları (Scatter diagrams)
- 6- Çetele dökümleri (Checck sheets)
- 7- Akış diagramları (Flow chart)

Bu bölümlerde yukarıdaki yediliden pareto analizi, neden-sonuç diagramları yanında yeterlilik çalışmaları (Capability studies), kalite çemberleri ve beyin fırtınası tekniği ele alınacaktır.

Frekans dağılımı ve kontrol grafikleri kalite kontrolunda kullanılan istatistiki yöntemlerde incelenmiştir. (Bakınız;bölüm-III)

- (1) Wadsworth,stephens, godfrey, modern methods for QC. and improvement, Newyork, Wiley, 1985
- (2) Ishikawa K, what is total quality control, N.J., Prentice - hall, 1985



ŞEKİL - 1

*Kaynak ? Yayı*

# A- YETERLİLİK ÇALIŞMALARI (PROCESS CAPABILITY) :

Yeterlilik çalışmaları bir prosesin istatistikî kontrol altında olup olmadığını anlamak için yapılır. Başka bir deyiş ile prosesin toleranslar içerisinde üretim yapabilecek yeterlilikte olup olmadığının belirlenmesidir.

Bu çalışmalar işlemin özel nedenlere bağlı olmayan sapmalarını belirlemek için yapılır.

Sorunların kaynakları iki bölümde toplanabilir. Bunlar proses sırasında sisteme bağlı olmayan ve kısa sürede düzeltilebilen özel nedenler ve sistemden kaynaklanan, sürekli çalışma ve analiz gerektiren genel nedenlerdir. Genel nedenler tüm sorunların çoğunluğunu (% 85) oluşturur. ( Bakınız tablo -1- )

Özel nedenler (%15)	Genel nedenler (%85)
~~~~~	~~~~~
- Çalışan tarafından fark edilir.	- Sistem hatasıdır.
- Nedeni tanımlanır.	- Yönetimce giderilir.
- Çalışan tarafından düzeltilir.	- Sürekli çalışma ile gelişme sağlanabilir.
↓	
↓	
↓	
↓	
↓	
Düzenli prosese geçilir.	

Tablo -1-
Sorunların iki kaynağı

Genel nedenler çoğunlukla ham maddenin makinenin yetersizliğinden, çalışanın istenen hareketleri doğru yapmamasından veya proses dizaynındaki hatalardan kaynaklanmaktadır.

YETERLİLİK ÇALIŞMALARI İÇİN KURALLAR.

Neden : Spesifikasyona uygun üretim yapabilmek için bir makine veya prosesin yeterliliğini öğrenmeyi amaçlar.

Nasıl : Bir yığını temsil edecek şekilde seçilen örneklerin istatistikî analizi ile.

Ne zaman : Yeni ekipmanlar seçilirken, montajdan sonra, üretim sırasında, makine - malzeme işcilik bileşiminin yeterliliğinin belirlenmesinde ve proses sırasında spesifikasyon dışı üretim ile karşılaşıldığında.

Nerede : Makineyi üreten fabrikada
- Üretim - montaj fabrikalarında
- Üretim için malzeme gönderen fabrikalarda.

Ne : Üreten ve satın alanın istediği karakteristiklerin yeterliliği.

Kim : Üretim mühendisi, operatör, kalite kontrol bölümleri bu çalışmaları yapar.

MAKİNE YETERLİLİK ÇALIŞMASI
BİLGİ SAYFASI

RÇA NO VE ADI :	KOD U-171 DAMAK	KARAKTERİSTİK :	ÇAP
NO VE ADI :	65 NRM	TARİH :	12.1.1990.

DEĞER	No.	DEĞER	No.	DEĞER	No.	DEĞER	No.	DEĞER
13	21	12	41		61		81	
14	22	12	42		62		82	
14	23	9	43		63		83	
11	24	13	44		64		84	
11	25	11	45		65		85	
10	26	11	46		66		86	
12	27	11	47		67		87	
10	28	9	48		68		88	
11	29	10	49		69		89	
13	30	14	50		70		90	
8	31		51		71		91	
13	32		52		72		92	
12	33		53		73		93	
11	34		54		74		94	
12	35		55		75		95	
10	36		56		76		96	
12	37		57		77		97	
11	38		58		78		98	
11	39		59		79		99	
10	40		60		80		100	

ÖLÇÜNCELER : ÖLÇÜMLER 0.1 mm (12 : 0.12 mm OKUNUR)

SNAT 9.30 - 10.15 ARASI

ÇEKİM HIZI 85 RPM , KAFA SICAKLIĞI 80°C

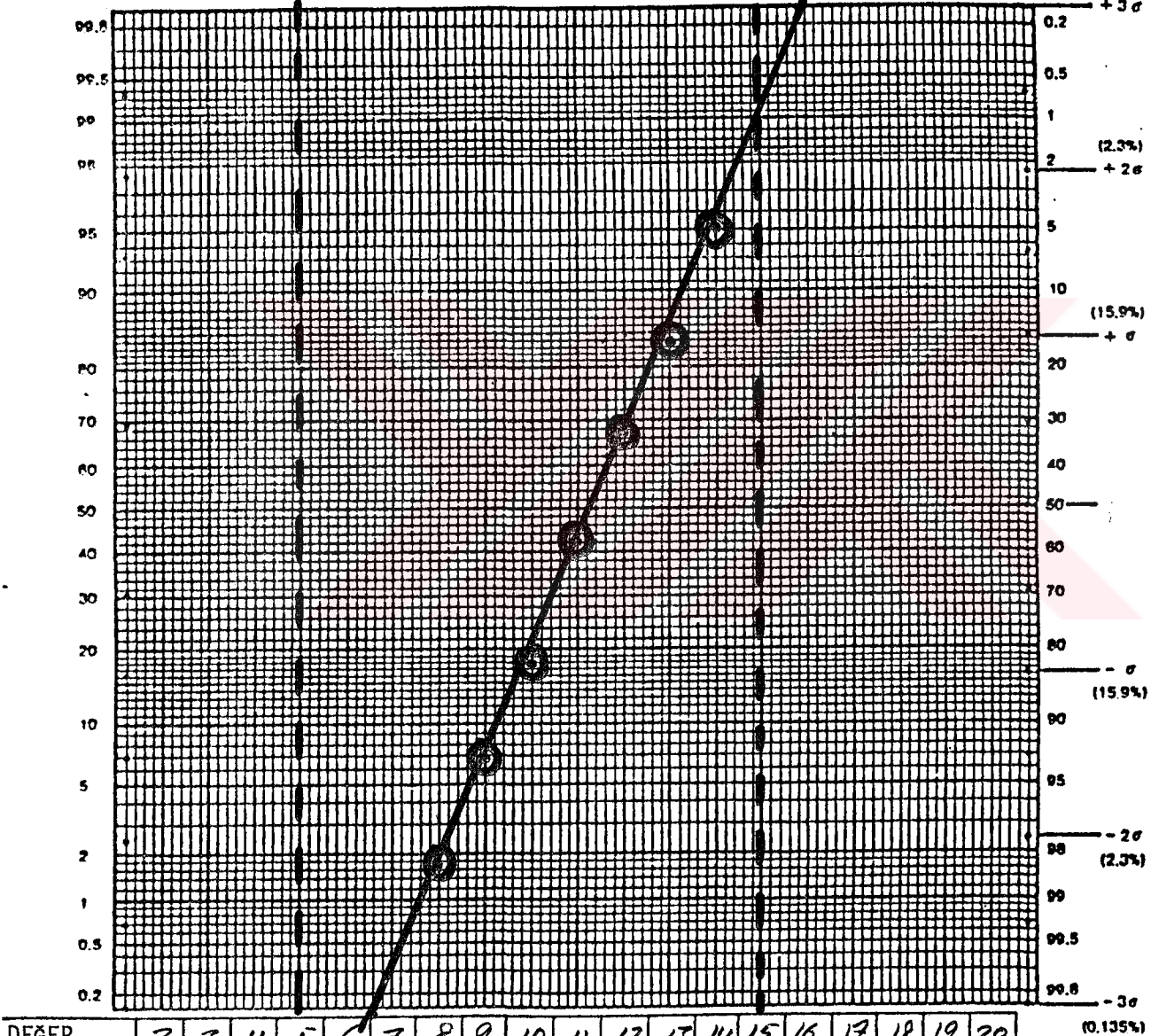
TELE

DEĞER :					8	9	10	11	12	13	14				
TELE					1	11	111	1111	1	1111	111				
KLİK					1	2	5	9	6	4	3				

MAKİNE YETERLİLİK ÇALIŞMASI

BİLGİ ANALİZ GRAFİĞİ

PARÇA NO VE ADI : KOD U-17/ DAMAK	KARAKTERİSTİK : ÇAP
İŞ NO VE ADI : 65 NRM	SPEŞİFİKASYON 5-15
ÖRETİCİ : N. ESEN	TARİH: 12.1.90
MAKİNE / ÜRETİM : PEŞPEŞE 30 ölçüm	ÖRNEK (n): 30
	$\pm 3\sigma$ (%99.73) : 7-16
	$\pm 4\sigma$ (%99.994) : 5-18



DEĞER	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
SIKLIK							1	2	5	9	6	4	3						
OK YÖNÜNDE TOPLA	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
KOM. SIKLIK							1	4	11	25	40	50	57						
3/2N X 100							1.7	6.7	18.3	41.7	66.7	83.3	95.0						

ŞEKİL 2

YETERLİLİK ÇALIŞMALARI :

~~~~~

- 1- Makine yeterliliğinin belirlenmesi amacı ile veya
- 2- Proses yeterliliğinin belirlenmesi amacı ile yapılabilir.

### 1- MAKİNE YETERLİLİK ÇALIŞMALARI :

~~~~~

Kısa sürede, proses etkenlerinin en az olduğu bir noktada peşpeşe alınan en az 20-30 ölçüm toleranslarla kıyaslanarak makine yeterliliği bulunur.

ÇALIŞMA İÇİN BN SARTLAR :

~~~~~

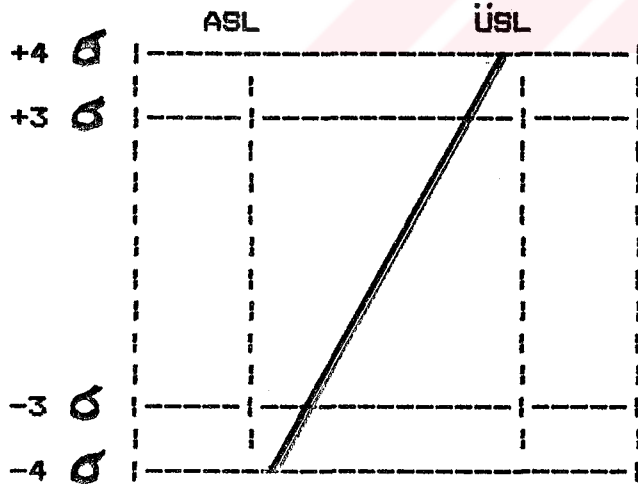
- Kalibre edilmiş ölçü aleti kullanılmalı.
- Başlamazdan önce ayar yapılır ve çalışma süresince değiştirilmez.
- Toleransın 1/10 duyarlılığında ölçüm yapılır.
- Ölçüm sırası ile yazılır. ( bakınız:Sekil -1-)
- Ölçülen parçalar numaralanıp ayrılır.
- Olağan dışı olaylar kaydedilir.

### BİLGİLERİN İŞLENİP ANALİZ EDİLMESİ :

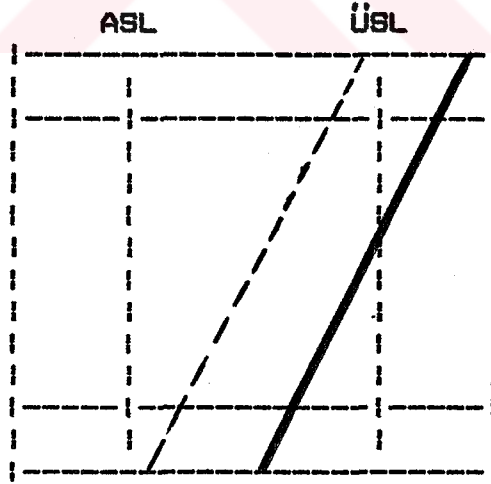
~~~~~

Ölçülen bilgiler kayıt edilip frekans dağılımı cetelesi yapıldıktan sonra şekil -2- deki dağılım eğrisi çizilir. Aynı grafik üzerine toleranslarda çizilerek makine yeterliliği yorumlanır.

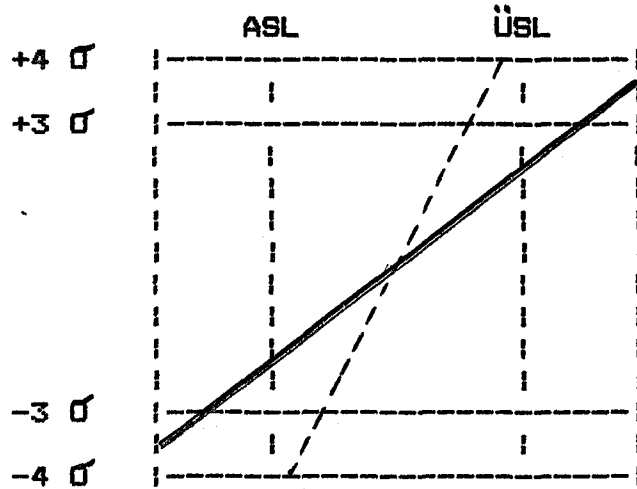
Eğrinin yorumlanmasında şekil:-3- a, b, c deki kriterler kullanılır.



Sekil -3- A
Makine yeterli



Sekil -3- B
Ortalama çok yüksek



Sekil -3- C
Dağılım fazla

2- İŞLEM YETERLİLİK ÇALIŞMALARI :

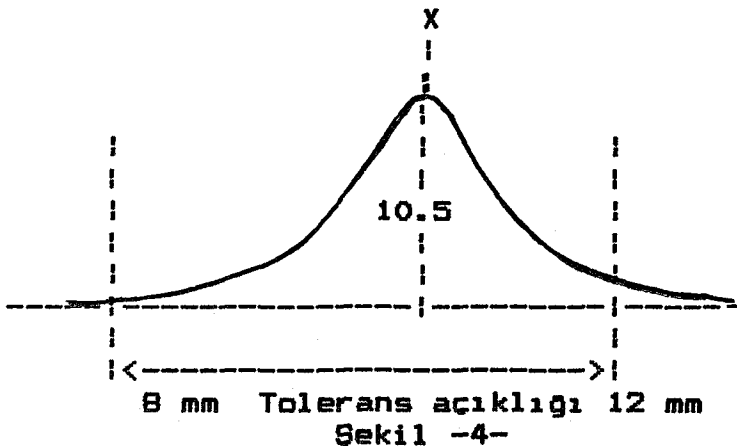
a) Standart normal tablolar :

Standart sapmanın (σ) değişik değerlerinin normal dağılım eğrisi altındaki alanlarının hesabı için tablolar vardır. Ekli tablo (σ) değerleri için alanlar % olarak verilmiştir. Örneğin : ± 2 standart sapmalık alanın dışında kalan değeri bulmak için; tablo -2- deki 2.0 sigma karşısındaki değeri bulup (.0228) 100 ile çarptığımız zaman normal dağılım eğrisinin bir yanında ve 2 STD. sapma iki katı (% 4.50) alınır veya ± 2 STD Sapmalık bölgenin içinde kalan alanı bulmak için bu değeri 100' den çıkarırız. $100 - 4,56 = \% 95,44$ (Bakınız : şekil -5-)

SPESİFİKASYON DIŞINDAKİ YÜZDENİN HESABI :

Z Tabloları ayrıca prosesin toleranslar dışındaki yüzdesinin hesabında da kullanılır. Bunun için proses dağılım ortalamasının ve standard sapmasının bilinmesi yeterlidir.

Örnek : Bir malzemenin spesifikasyonu 10 mm ve toleransı ± 2 mm olduğunu kabul edelim. Ölçümler sonucu ortalama $\bar{X} = 10.5$ mm ve STD. Sapma 0.75 ise limit dışı yüzdenin hesabı için şekil -4- deki dağılım eğrisini çizeriz.

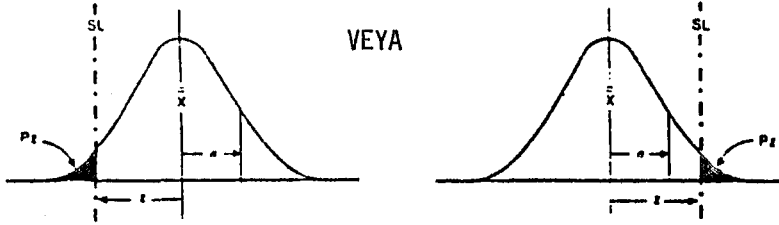


Sekil -4-

STANDARD NORMAL DAĞILIMLARDA ALAN HESABI TABLOSU

P_z = BİR PROSESİN BELİRLİ BİR DEĞER (ÖRNEĞİN TOLERANS) DIŞINDA KALAN YÖZDESİDİR. Z DEĞERİ, PROSES ORTALAMASINDAN STANDARD SAPMA OLARAK UZAKLIĞIDIR. PROSES İSTATİSTİKİ KONTROL ALTINDA VE NORMAL BİR DAĞILIM OLARAK KABUL EDİLİYOR.

ÖRNEĞİN Z = 2.17 İSE P_z = .0150 VEYA %1.5 OLUR.



VEYA

[Z]	x.x0	x.x1	x.x2	x.x3	x.x4	x.x5	x.x6	x.x7	x.x8	x.x9
4.0	.00003									
3.9	.00005	.00005	.00004	.00004	.00004	.00004	.00004	.00004	.00003	.00003
3.8	.00007	.00007	.00007	.00006	.00006	.00006	.00006	.00005	.00005	.00005
3.7	.00011	.00010	.00010	.00010	.00009	.00009	.00008	.00008	.00008	.00008
3.6	.00016	.00015	.00015	.00014	.00014	.00013	.00013	.00012	.00012	.00011
3.5	.00023	.00022	.00022	.00021	.00020	.00019	.00019	.00018	.00017	.00017
3.4	.00034	.00032	.00031	.00030	.00029	.00028	.00027	.00026	.00025	.00024
3.3	.00048	.00047	.00045	.00043	.00042	.00040	.00039	.00038	.00036	.00035
3.2	.00069	.00066	.00064	.00062	.00060	.00058	.00056	.00054	.00052	.00050
3.1	.00097	.00094	.00090	.00087	.00084	.00082	.00079	.00076	.00074	.00071
3.0	.00135	.00131	.00126	.00122	.00118	.00114	.00111	.00107	.00104	.00100
2.9	.0019	.0018	.0018	.0017	.0016	.0016	.0015	.0015	.0014	.0014
2.8	.0026	.0025	.0024	.0023	.0023	.0022	.0021	.0021	.0020	.0019
2.7	.0035	.0034	.0033	.0032	.0031	.0030	.0029	.0028	.0027	.0026
2.6	.0047	.0045	.0044	.0043	.0041	.0040	.0039	.0038	.0037	.0036
2.5	.0062	.0060	.0059	.0057	.0055	.0054	.0052	.0051	.0049	.0048
2.4	.0082	.0080	.0078	.0075	.0073	.0071	.0069	.0068	.0066	.0064
2.3	.0107	.0104	.0102	.0099	.0096	.0094	.0091	.0089	.0087	.0084
2.2	.0139	.0136	.0132	.0129	.0125	.0122	.0119	.0116	.0113	.0110
2.1	.0179	.0174	.0170	.0166	.0162	.0158	.0154	.0150	.0146	.0143
2.0	.0228	.0222	.0217	.0212	.0207	.0202	.0197	.0192	.0188	.0183
1.9	.0287	.0281	.0274	.0268	.0262	.0256	.0250	.0244	.0239	.0233
1.8	.0359	.0351	.0344	.0336	.0329	.0322	.0314	.0307	.0301	.0294
1.7	.0446	.0436	.0427	.0418	.0409	.0401	.0392	.0384	.0375	.0367
1.6	.0548	.0537	.0526	.0516	.0505	.0495	.0485	.0475	.0465	.0455
1.5	.0668	.0655	.0643	.0630	.0618	.0606	.0594	.0582	.0571	.0559
1.4	.0808	.0793	.0778	.0764	.0749	.0735	.0721	.0708	.0694	.0681
1.3	.0968	.0951	.0934	.0918	.0901	.0885	.0869	.0853	.0838	.0823
1.2	.1151	.1131	.1112	.1093	.1075	.1056	.1038	.1020	.1003	.0985
1.1	.1357	.1335	.1314	.1292	.1271	.1251	.1230	.1210	.1190	.1170
1.0	.1587	.1562	.1539	.1515	.1492	.1469	.1446	.1423	.1401	.1379
0.9	.1841	.1814	.1788	.1762	.1736	.1711	.1685	.1660	.1635	.1611
0.8	.2119	.2090	.2061	.2033	.2005	.1977	.1949	.1922	.1894	.1867
0.7	.2420	.2389	.2358	.2327	.2297	.2266	.2236	.2206	.2177	.2148
0.6	.2743	.2709	.2676	.2643	.2611	.2578	.2546	.2514	.2483	.2451
0.5	.3085	.3050	.3015	.2981	.2946	.2912	.2877	.2843	.2810	.2776
0.4	.3446	.3409	.3372	.3336	.3300	.3264	.3228	.3192	.3156	.3121
0.3	.3821	.3783	.3745	.3707	.3669	.3632	.3594	.3557	.3520	.3483
0.2	.4207	.4168	.4129	.4090	.4052	.4013	.3974	.3936	.3897	.3859
0.1	.4602	.4562	.4522	.4483	.4443	.4404	.4364	.4325	.4286	.4247
0.0	.5000	.4960	.4920	.4880	.4840	.4801	.4761	.4721	.4681	.4641

TABLO -2

Ortalamadan + ve - toleranslara olan uzaklıkları bulup ayrı ayrı standart sapmaya bölerek üst ve alt limitler dışındaki Z değerlerini buluruz.

$$\begin{aligned} Z_U &= 1.5 / 0.75 = 2.0 \\ Z_A &= 2.5 / 0.75 = 3.33 \end{aligned}$$

Z tablosundan yararlanarak limit dışındaki bölgeleri buluruz.

$$\begin{aligned} Z_U &= 2.0 \longrightarrow 0.0228 \\ Z_A &= 3.33 \longrightarrow 0.004 \\ &+ \\ &\hline &0.0232 \quad \text{VEYA } \% 2.32 \end{aligned}$$

İŞLEM YETERLİLİĞİ HESABI :

~~~~~

Bu amaçla toplanan bilgiler  $\bar{X}$  ve R kontrol grafigine işlendikten sonra bulunan ortalama değer ( $\bar{X}$ ) ve ortalama açıklık ( $\bar{R}$ ) bilgilerinden yararlanarak kısa yoldan işlem yeterliliği hesaplanabilir.

Örneğin; Bölüm III. D şekil -2- kontrol grafigindeki iç lastik ağırlık toleransının +/- 300 gram olduğunu kabul ederek işlem yeterliliğini hesaplayalım.

$$\begin{aligned} \bar{X} &= 0.0086 \\ R &= 0.220 \end{aligned}$$

$$\text{KISA YOLLA STANDARD SAPMA HESABI : } \hat{\sigma} = \frac{R}{d_2}$$

~~~~~

($\bar{R}$) Açıklık ortalaması / (d_2) tanmini STD sapma bölümleri

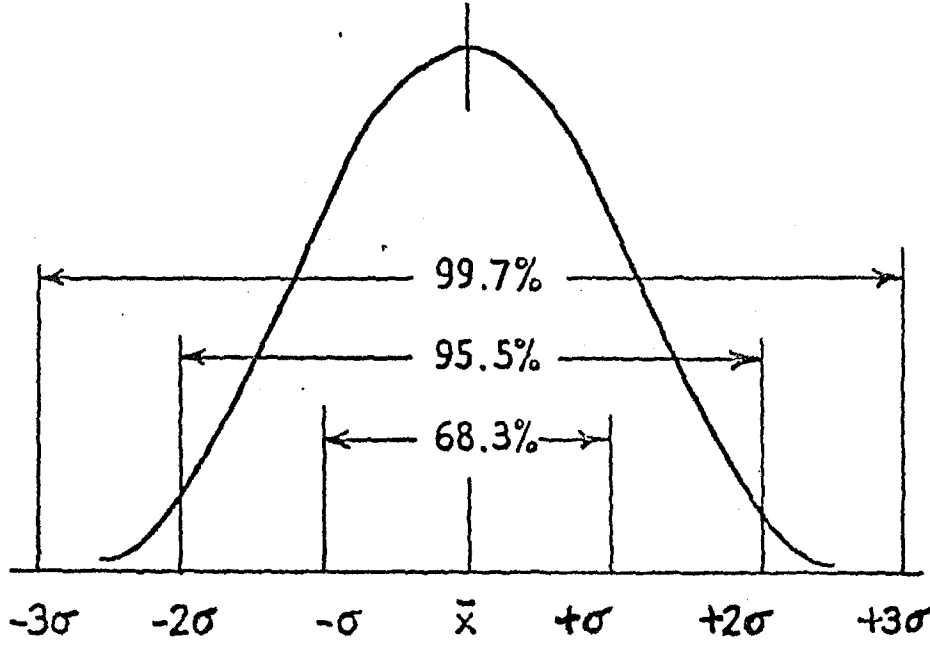
$$\begin{aligned} &0.220 \\ &= \frac{\quad}{2.326} = 0.0946 \text{ olur.} \end{aligned}$$

NOT : Proses kontrol altında değilse bu yöntemle hesaplanan standart sapma normal standard sapmadan çok farklı çıkar ve işlem yeterlilik hesabı doğru olmaz.

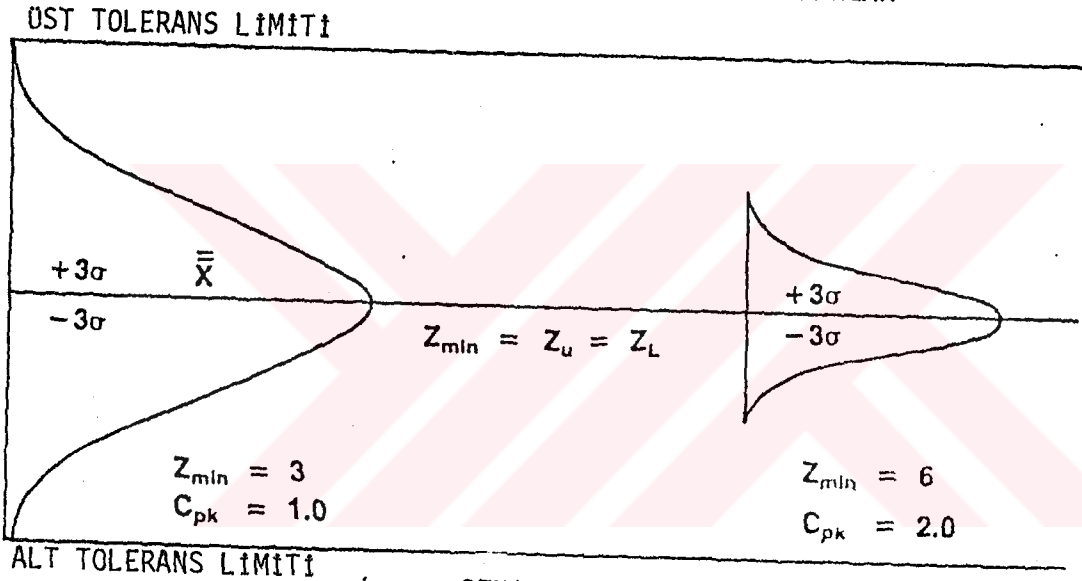
Proses ortalaması ise (Bakınız: Şekil -6-) yani $\bar{X}$ ile spesifikasyon farklı değilse :

$$\text{İŞLEM YETERLİLİĞİ (CP)} = \frac{\text{Tolerans açıklığı (Üst - alt)}}{6 \hat{\sigma}}$$

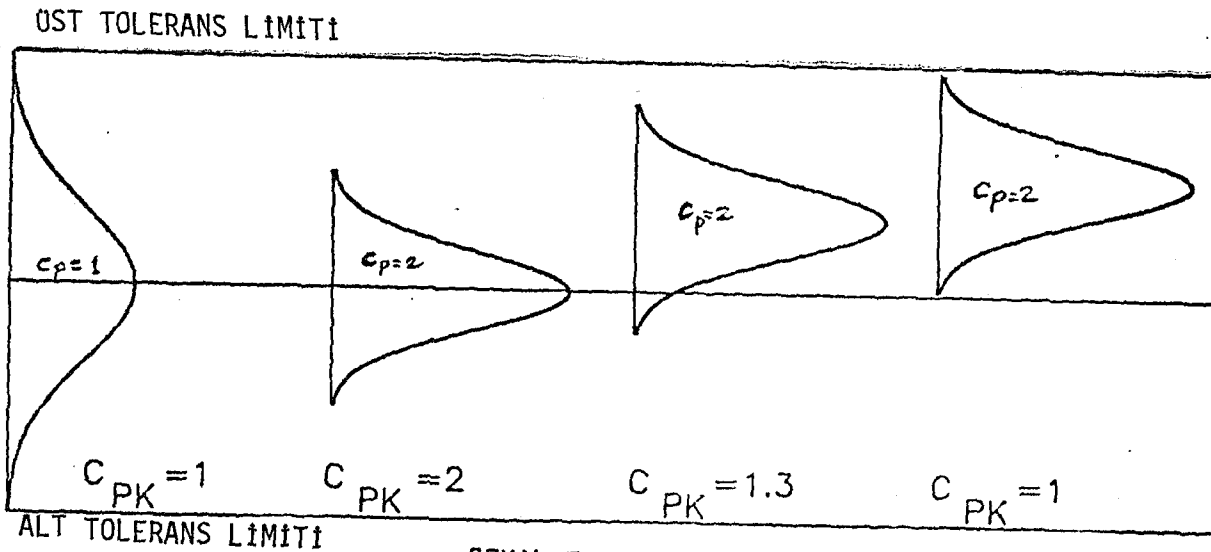
$$\begin{aligned} (\text{CP}) &= \frac{.600}{6 \times 0.095} = 1.05 \text{ OLUR.} \end{aligned}$$



ŞEKİL 5
NORMAL DAĞILIM EĞRİSİNDE STD. SAPMALAR GÖRE ALANLAR



ŞEKİL 6
DAĞILIM ORTALAMASI SPESEFİKASYON İLE AYNI



ŞEKİL 7
DEĞİŞİK DAĞILIM ORTALAMALARINDA İŞLEM YETERLİLİĞİ

Proses ortalaması $\bar{X}$ tam spesifikasyonla çakışmıyor, artı veya eksi yönde farklılık gösteriyorsa işlem yeterliliği fark oranında azalır. (Bakınız : şekil -7-) ve işlem yeterliliği hesabı yukarıdaki yöntemle (CP) yapılamaz.

Burada -Z- tablolarından yararlanarak üst ve alt limitlere uzaklıkları ayrı ayrı 3 standard sapmaya bölüp en küçük -Z- değeri (Z min) işlem yeterliliği olarak belirlenir.

Aynı örnekte yığın ortalaması $x = 0.0086$ idi .

$$Z_{\text{üst}} = \frac{\bar{U}_{sl} - \bar{X}}{\hat{\sigma}} = \frac{+300 - 0.0086}{.095} = \frac{.2914}{.095} = 3.07$$

$$Z_{\text{asl}} = \frac{\bar{X} - a_{sl}}{\hat{\sigma}} = \frac{-.300 - .0086}{.095} = \frac{.3086}{.95} = 3.25$$

$$Cpk = \frac{Z_{\text{min}}}{3} = \frac{3.07}{3} = 1.02$$

Tolerans dışı oranları ise Z tablosundan buluruz.

$$Z_{\text{üst}} = 3.07 \rightarrow \% 0.107$$

$$Z_{\text{asl}} = 3.25 \rightarrow \% 0.058$$

+

Toplam tol. dışı % 0.165

BULUNAN İŞLEM YETERLİLİĞİNİN YORUMU :

Cpk değeri	Yorumu
2.00 nin Üzeri	Çok iyi: Uzun dönemde ulaşılacak en iyi sonuç.
1.34 - 2.00 arası	İyi : Prosesi geliştirme çabaları devam etmeli.
1.00 - 1.33 arası	Orta : Kabul edilebilir en küçük değer.
1.00 in altı	Zayıf : Üretim sırasında sık sık tolerans dışı bozuk ürünlerle karşılaşılıyor.

B- KALİTE ÇEMBERLERİ (QUALITY CIRCLES):

Toplam kalite kontrolünün başta gelen gereklerinden biridir. Çünkü kalite çemberleri işi bizzat yapan kişilerin o işten sorumlu tutulmasını amaçlar. İnsanın doğası gereği bir işi kim yapıyorsa o işin kalitesinin kontrolünü en iyi o yapabilir. Kalite çemberleri çalışanın fizik gücü yanında beyin gücünde çalışmalarına katmasını amaçlamaktadır. Kalite çemberlerinin ilk uygulaması 1962 yılında Japonya'da Kaouru Ishikawa önderliğinde başlamıştır. (1) Şu anda Japonya'da bir milyon dolayında kalite çemberi aktif durumdadır.

(1) K. Ishikawa, what is total quality control, prentice hall, N.J., S - 138

KALİTE ÇEMBERLERİNİN TEMEL KURALLARI :

~~~~~

### 1- Kalite çemberleri :

~~~~~

Aynı iş konusunda çalışan küçük bir grubun kalite çalışmalarına gönüllü olarak katılmasıdır. Bu grup işletmenin kalite çalışmalarının devamlı bir parçasıdır. Hem kişinin hemde grubun gelişmesini sağlar. Bu amaçla eğitilen grup istatistik ve problem çözüm tekniklerini kullanır.

2- KALİTE ÇEMBERLERİNİN AMAÇLARI :

~~~~~

- Kuruluşun ilerlemesine ve gelişmesine katkıda bulunmak bu çalışmalar verimlilik, kalite, işe devam, zayıf, iş kazaları alanlarında yapılır.
- Çalışanlara saygı ve mutlu yaşanabilir bir iş yeri ortamı yaratır.
- Çalışanların tüm yeteneklerini kullanma fırsatı vererek sonsuz olanaklar yaratır.
- Kalite çemberlerinin çalışma konuları sadece kalite kontrolü ile sınırlı değildir. Yapılmakta olan işin kalitesini geliştirmeye yönelik verimlilik, işe devamlılık, zayıf, iş kazaları gibi tüm alanları kapsar.

## KALİTE ÇEMBERLERİNİN YAPISI :

~~~~~

- Genellikle 5 - 10 kişiden oluşan küçük bir grup.
- Katılımda gönüllü olmak gereklidir.
- Belirli aralıklarla toplanır (örneğin hafta da bir .)
- Yönetime çözüm önerisinde bulunur.
- Kendi olanakları içindeki çözümleri uygular.

KALİTE ÇEMBERLERİNİN KURULUŞU VE ORGANİZASYONU :

~~~~~

- 1- Kalite çemberlerinin sorumlusu üst ve orta kademe yöneticilerdir ve başlangıç çalışmalarını onlar yapmalıdır. Denetim ve ödüllendirme de yönetimin görevleri arasındadır.
- 2- Yöneticilerin bu konuda eğitim görmeleri ve bu bilgileri alt kademelere K.Ç. Üyelerine aktarmaları gerekir.
- 3- K.Ç. çalışmalarını yönlendirecek, yönetici ve Üyelerini eğitebilecek bir koordinatör seçilmeli.
- 4- Yukarıdaki aşamalardan sonra K.Ç. yönetici ve Üyeleri seçilir. Kalite çemberleri, takım çalışması problem analizi ve çözümü, çözüm yöntemleri, istatistik konularında (Pareto balık kılçığı, akım şemaları, diyagramlar.) Uygun düzeyde yeterli eğitim verilir.

- 5- Başlangıçta ilk kademe yöneticisi K.Ç. yöneticiliğini üstlenir, ancak Üyelerin seçtiği bir yönetici daha yararlı olabilir.
- 6- Üye sayısı, yönetici ve Üyeler gereksinmelere uygun olarak değişebilir.
- 7- Çalışmalara başlamazdan önce acele etmeden kalite çemberlerinin ne olduğu, nasıl çalıştığı ve hedefleri konusunda takımın eğitimi gereklidir.
- 8- Herkezin katılabileceği uygun bir konu müstereken seçilir. Bu aşamada yönetimden veya koordinatörden destek istenebilir. Bu destek kalite çemberlerinin bağımsız çalışma ve gönüllülük kuralını bozmamalı. Amaç; takımın kendi sorunlarını ve önceliklerini belirleme yeteneğinin geliştirilmesidir.

#### ÖNEMLİ NOKTALAR :

~~~~~

- Kalite çemberleri, çalışma alanı dışında kalan: Ücret, sendikal konular, disiplin, terfi ve yöneticilerin eleştirilmesi gibi konuları tartışmamalı.
- Toplantılar açık bir yerde çalışma saatleri içinde ve esas görevler aksatılmadan periyodik olarak yapılmalı, toplantılara katılım aksamamalıdır.
- Üst yönetimle toplantılar yapılmalı, çalışmalarla ilgili bilgi vermelidir.
- Üst yönetim kalite çemberlerini desteklediğini sözle değil davranışlarıyla belli etmelidir.
- Kişiler değil fikirler eleştirilmeli.

KALİTE ÇEMBERLERİNİN YARARLARI :

~~~~~

- 1- Kalite ve maliyet sorumluluğunu geliştirir.
- 2- Mevcut organizasyonda değişiklik gerektirmez.
- 3- Çalışanların bilgi ve becerisini geliştirir.
- 4- Kişiler onore edilir.
- 5- Her organizasyona uyarlanabilir.
- 6- Bilgi akışını geliştirir.
- 7- Yönetici - çalışan çatışmalarını azaltır.
- 8- Tüm organizasyonda ilişkileri geliştirir.

# KALİTE ÇEMBERLERİNİN KARŞILAŞABİLECEĞİ SORUNLAR.

~~~~~

- Yürürlükte olan benzer programlarla çelişebilir.
- Sendika ile sorun çıkabilir.
- Yönetimin önerilere ilgisiz kalması.
- Koordinatörün aceleci oluşu.
- Çözümü çok zor sorunların seçimi.
- Sorunların önceden belirlenip öncelik sıralaması yapılması.
- Konunun çok fazla abartılması veya çok az tanıtılması.

TÜRKİYE'DE UYGULANMASI :

~~~~~

Kalite çemberleri insanın doğasına uygun bir yönetim tekniğidir. Ülkemizde bir çok kuruluştta uygulanması denenmiş başarılı ve başarısız sonuçlar alınmıştır.

Başarı sağlayan işletmelerde yukarıda belirlenen kurallara uyulmuş, başarısızlıklarda ise özellikle üst yönetimden başlayarak yönetimce benimsenmeme ve desteklenmeme ana neden olmuştur.

Türk çalışanlarına güvenme, düşüncesini sorma,katılımını isteme her zaman olumlu sonuç vermiştir. Bu gün bir çok büyük sanayii kuruluşlarımızda, kalite çemberleri başarı ile uygulanmakta ve olumlu sonuçlar alınmaktadır.

## - BEYİN FIRTINASI

~~~~~

Bir problem çözüm tekniği olarak beyin fırtınası, yeni fikir ve yöntemlerin bulunmasında yararlı bir araçtır.

Beyin fırtınası tekniği: çözüm aranan konuyla ilgili bir gurubun herhangi bir sınırlama olmadan, akla gelen her öneriyi söylemesidir. Bu öneriler listelenir ve eleme yöntemiyle, üzerinde çalışma yapılması gerekenler bilirlenir. Bu tekniğin uygulanmasında aşağıdaki kurallara uyulur.

- 1 - Uygulamayı yönetecek bir başkan gereklidir. Katılanlara söz verme, konudan sapmaların ve gereksiz eleştirilerin önlenmesi, fikirlerin yazılması başkanın görevleridir.
 - 2 - Konu seçimi ve sınırları belirlendikten sonra, katılan herkes, hiç bir eleme olmadan, sacma ve ilgisiz görünse dahi düşüncesini söyler. Düşünceler kesinlikle eleştirilemez.
 - 3 - Katılanlar eş düzeyde olmalıdır. Yönetici - yönetilen aynı grupta bulunmamalı, en uygun grup büyüklüğü 5-20 arasında kişiden oluşandır.
 - 4 - Katılanlar konuyla ilgili kişiler olmalıdır. Ancak, konuya yabancı 1-2 kişinin katılması farklı düşünceler çıkması açısından yararlıdır.
 - 5 - Düşünce ve öneriler kısa ve öz cümlelerle olmalı. Başkan soru sorarak önerilerin açıklığa kavuşmasını sağlayabilir.
 - 6 - İlk akla gelen fikirler 10-15 dakikada söylendikten sonra bir duraksama olur. Yeni öneriler için kısa bir süre daha beklenmelidir. Bu süre 30-40 dakikayı geçerse oturum bitirilebilir.
 - 7 - Bu sıralanan öneriler aynı grup veya başka bir uzman grup tarafından gözden geçirilir. Üzerinde çalışılması gerekenler, önceliklere göre sıralanır. Beyin fırtınası tekniği diğer problem çözüm teknikleri, örneğin: neden-sonuç diyagramı (Balıkkılçığı) kullanılabilir.
- (Bakınız: Bölüm IV.E)

1 - PARETO ANALİZİ

F.Taylor ve H.Fayol ile başlayan yönetim bilimi, çok yeni geçmişine rağmen yöneticilerin başarılarına önemli katkılarda bulunmuştur. İtalyan V. Pareto'da yönetim bilimine katkıda bulunanların başında gelmektedir.

V.Pareto 1848-1923 yılları arasında İtalya'da yaşamış bir Ekonomisttir. İtalyada milli gelirin toplam nüfusa dağılımını incelemiş ve gelirin %80'inin Nüfusun %20'sine dağıldığını belirlemişti. İlk pareto grafiği M.Lorenz tarafından 1904 yılında Amerikan İstatistik Enstitüsü tarafından yayınlanmıştır.

Pareto kuralının gereğini daha iyi anlamak için iki Parkinson kanunundan söz etmekte yarar vardır.

1. İnsan zekası büyük sayılarla uğraşmaktansa küçük sayılarla uğraşmayı yeğler.
2. İnsanlar kesirli sayılarla uğraşmaktansa yuvarlak sayıları yeğler.

Bu olgu nedeniyle problem çözümlerinde işletme için önemli konular her zaman öncelikli olmamaktadır.

Pareto kuralı bu yanlışları önlemek amacıyla yapılan araştırmalar sonucu, aşağıdaki istatistiki gerçekler üzerine kurulmuştur.

Nedenlerin küçük bir bölümü, sonuçların çoğunluğunu, oluşturmaktadır. (Vital Few-Trivial Many)

Bu kuralın sayılarla açıklanması ise şöyle :

- Nedenlerin önemli %20'si, sonuçların %80'ini
- Daha sonra gelen %30'u sonuçların %15'ini
- Ve geri kalan %50 si, sonuçların ancak %5'ini oluşturur.

Bir işletmenin yıllık giderlerinin Pareto kuralıyla analizi örnek olarak aşağıdadır.

Finansman Giderleri :	4.300.000 TL
Malzeme Giderleri :	56.700.000 TL
Gümrük Giderleri :	900.000 TL
Komisyon Giderleri :	1.800.000 TL
İşçilik Giderleri :	25.300.000 TL
Sigorta Giderleri :	700.000 TL
Enerji Giderleri :	7.800.000 TL
Satış Giderleri :	2.700.000 TL
Büro Giderleri :	1.200.000 TL
Haberleşme Giderleri:	400.000 TL

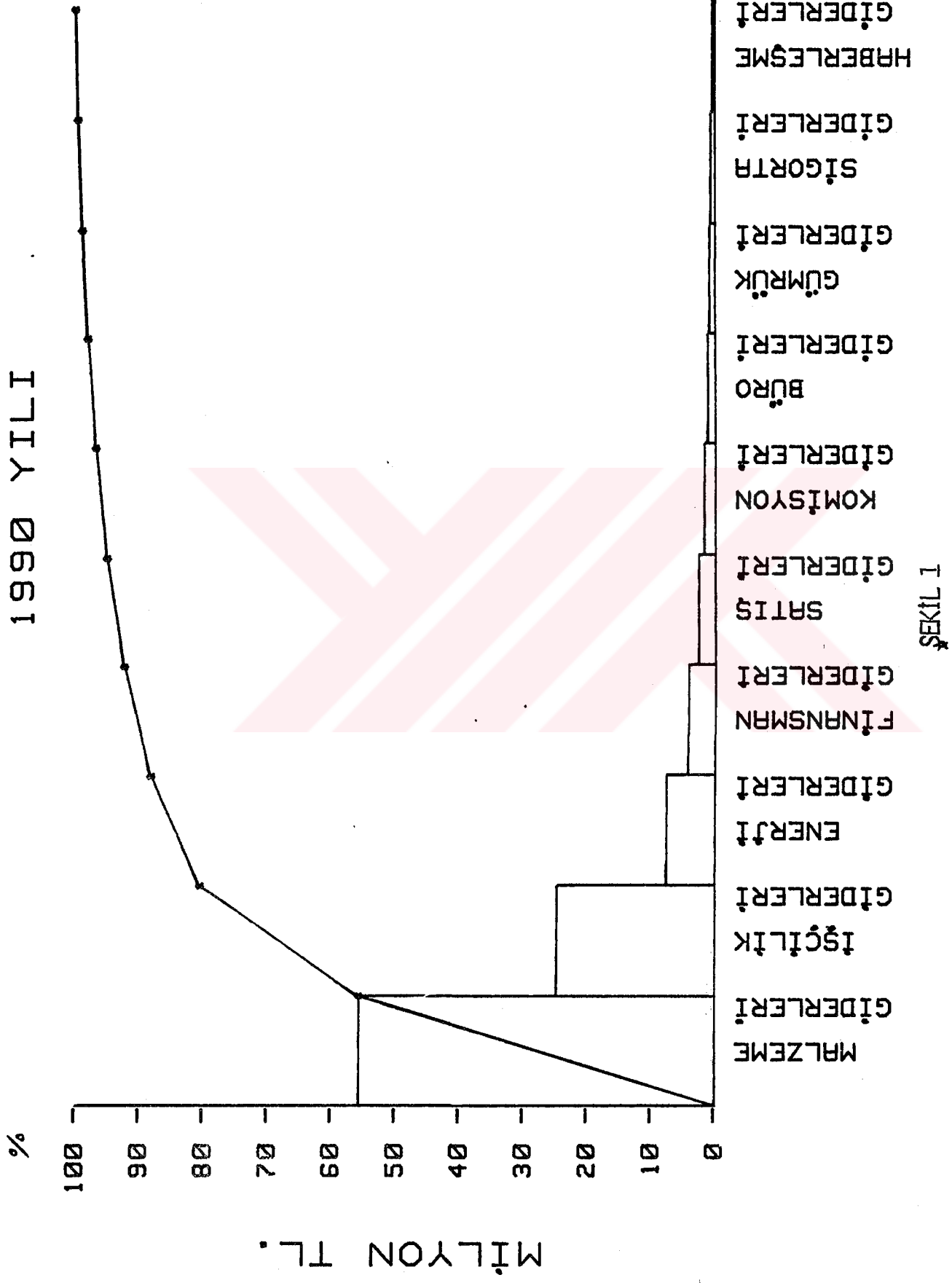
Bu işletmenin giderlerini Pareto analizine göre sıralanırsa:

GİDER CİNSİ ~~~~~	TUTARI (M) ~~~~~		KUM.TOPLAM ~~~~~		KUM % ~~~~~
Malzeme Giderleri	56.7	-	56.7	-	55.6
İşçilik Giderleri	25.3	-	82.0	-	80.6
Enerji Giderleri	7.8	-	89.8	-	88.2
Finansman Giderleri	4.3	-	94.1	-	92.4
Satış Giderleri	2.7	-	96.8	-	95.1
Komisyon Giderleri	1.8	-	98.6	-	96.9
Büro Giderleri	1.2	-	99.8	-	98.0
Gümrük Giderleri	0.9	-	100.7	-	98.9
Sigorta Giderleri	0.7	-	101.4	-	99.6
Haberleşme Giderleri	0.4	-	101.8	-	100.0

Bu sıralama incelendiğinde giderlerin %20'sini oluşturan 1 ve 2 nolu giderlerin toplam giderlerin %86.6'sını daha sonra gelen %30'unun (3,4,5 nolu giderler) toplam giderlerin %14.5'şini ve geri kalan %50'sinin (6,7,8,9,10) de toplam giderlerin sadece %4.9'unu oluşturduğu görülmektedir. Başka analizlerde bu yüzde-ler farklı çıkabilir. Ancak, normal bir dağılımda benzer yüzde-lerin çıktığı görülmektedir. Bundan nasıl yararlanabiliriz: Örneğin:giderlerin azaltılması ve maliyetlerin düşürülmesini amaçlıyorsak; malzeme ve işçilik giderlerinde %10'luk bir kısın-tı bize 6,7,8,9 ve 10'nuncu harcama kalemlerinin tümünden daha çok bir kazanç sağlayacağını görürüz.

Halbuki bazı bazı işletmelerde harcamaların azaltılması çalışmaları büro ve haberleşme harcamalarından başlatılmakta ve büyük harcamalar unutulmaktadır. Yukarıdaki örneğin Pareto Grafiğı şekil 1'de görülmektedir. Pareto grafikleri, stok seviyelerinin, ödemelerin önceliklerini belirlemede, bunların analizlerinde personel, kalite kontrol gibi birçok alanda uygulanabilen yararlı bir problem çözüm aracıdır.

1990 YILI



- NEDEN - SONUÇ DİYAGRAMI

~~~~~

Sorunlar veya sonuçlar kendiliğinden oluşmaz bunların oluşmasını sağlayan nedenler vardır.

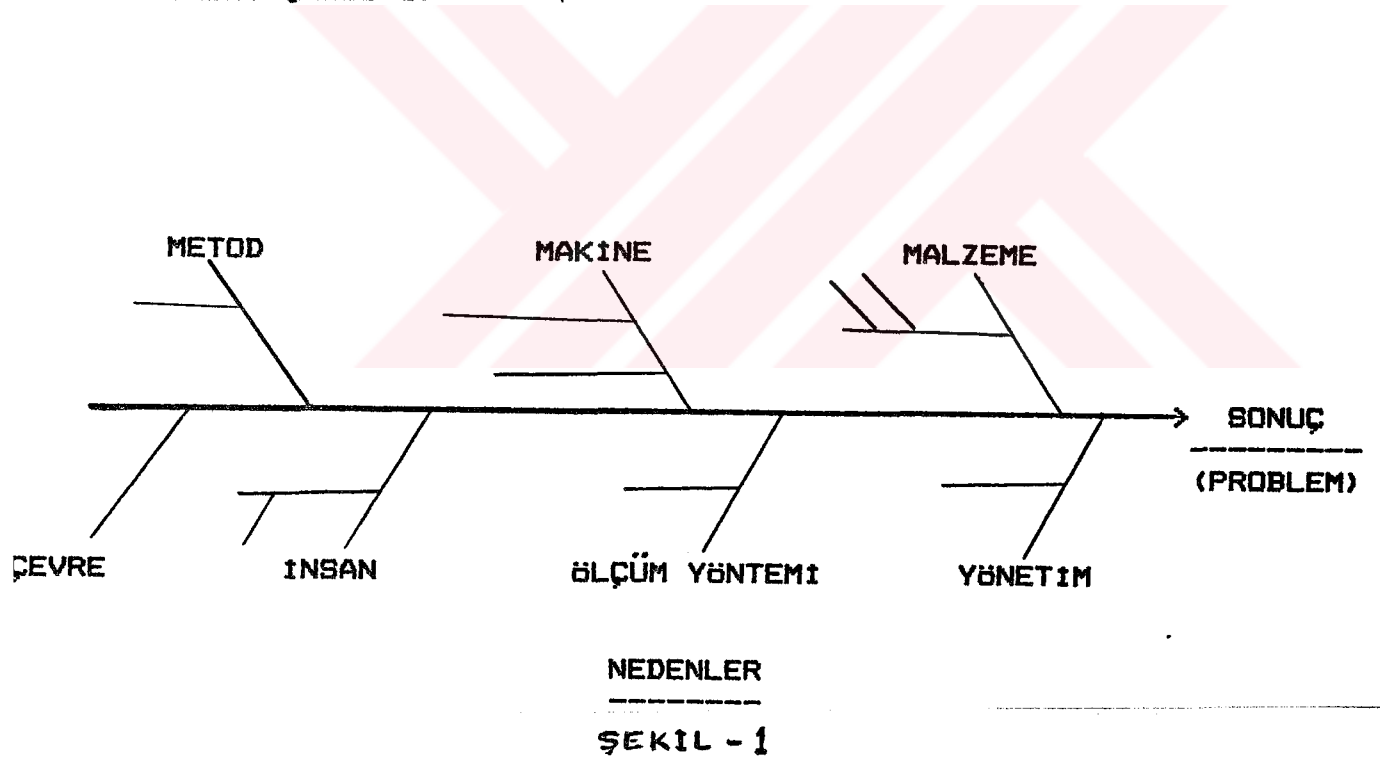
Bir proje ve problem belirlendikten sonra ana nedenler sıralanıp bunların analizine geçilir. Bu aşama sorunu çözecek takımın tüm üyelerinin katıldığı bir beyin fırtınasında gerçekleştirilir.

(Bakınız: Bölüm IV-C)

Bu seanslarda, takım yöneticisi, olası nedenleri mantıksal bir sıralamada güçlük çekebilir. Takım, olası nedenleri sıralamaktansa, belirli bir silsile izlemeden daha kolaylıkla çözüme ulaşılabilir. Açık ve yargısız bir görüşme sağlanması için Neden-Sonuç diyagramlarından (Balık kılçığı- Ishikawa Diyagramı) yararlanılır.(1)

Bu yöntemde bir prosesteki ana etkenler, yatay bir çizgiye çapraz çizgilerle bağlanarak gösterilir. Bu ana nedenlere bağlı ikinci derece etkenlerde çapraz çizgiler üzerine çizilerek, başka çizgilerle gösterilerek, tüm olası nedenler şema üzerinde gösterilir.

(Bakınız: Şekil 1)



(1) Neden-Sonuç diyagramları ilk kez Kaouru Ishikawa tarafından geliştirilmiştir ve bu adla da anılır. Ayrıca Şekil olarak balık kılçığına benzediğinden Balık Kılçığı Diyagramı da denir.

Endüstride karşılaşılan problemlerin belli başlı nedenleri şöyle sıralanabilir.

158

#### METOD:

1. Başta belirlenen proses yöntemleri, uygulamada yetersiz veya zamanla değişen şartlara uyumlu hale getirilmemiş.
2. Spesifikasyonlar ve toleranslar çok dar veya çok geniş veya değişik proses aşamalarında uyumsuz.

#### MAKİNE:

1. Makine istenen toleranslar içinde çalışmıyor.
2. Makine dizaynı amaca uygun değil.
3. Makina bakımsız.

#### MALZEME:

1. Malzeme spesifikasyonu prosese uygun değil
2. Malzeme spesifikasyona uygun değil
3. Malzemede aşırı sapmalar veya bozulma

#### ÇEVRE:

1. Çevredeki ısı, ışık, gürültü, toz, kimyasal etkenler gibi nedenler prosesi etkiliyor.

#### İNSAN:

1. Çalışma standartları tempo, ergonomi uygun değil
2. İşe uygun insan seçilmemiş
3. Çalışan gerekli eğitimi almamış
4. Haberleşme aksaklıkları

#### ÖLÇÜM YÖNTEMİ:

1. Ölçüm aletleri yetersiz
2. Ölçüm sistemi arızayı önlemekten çok, arızayı bulmaya yönelik
3. Bilgi değerlendirme ve önlem aşamaları yetersiz
4. Toplanan bilgi gerçeği yansıtmıyor.

#### YÖNETİM:

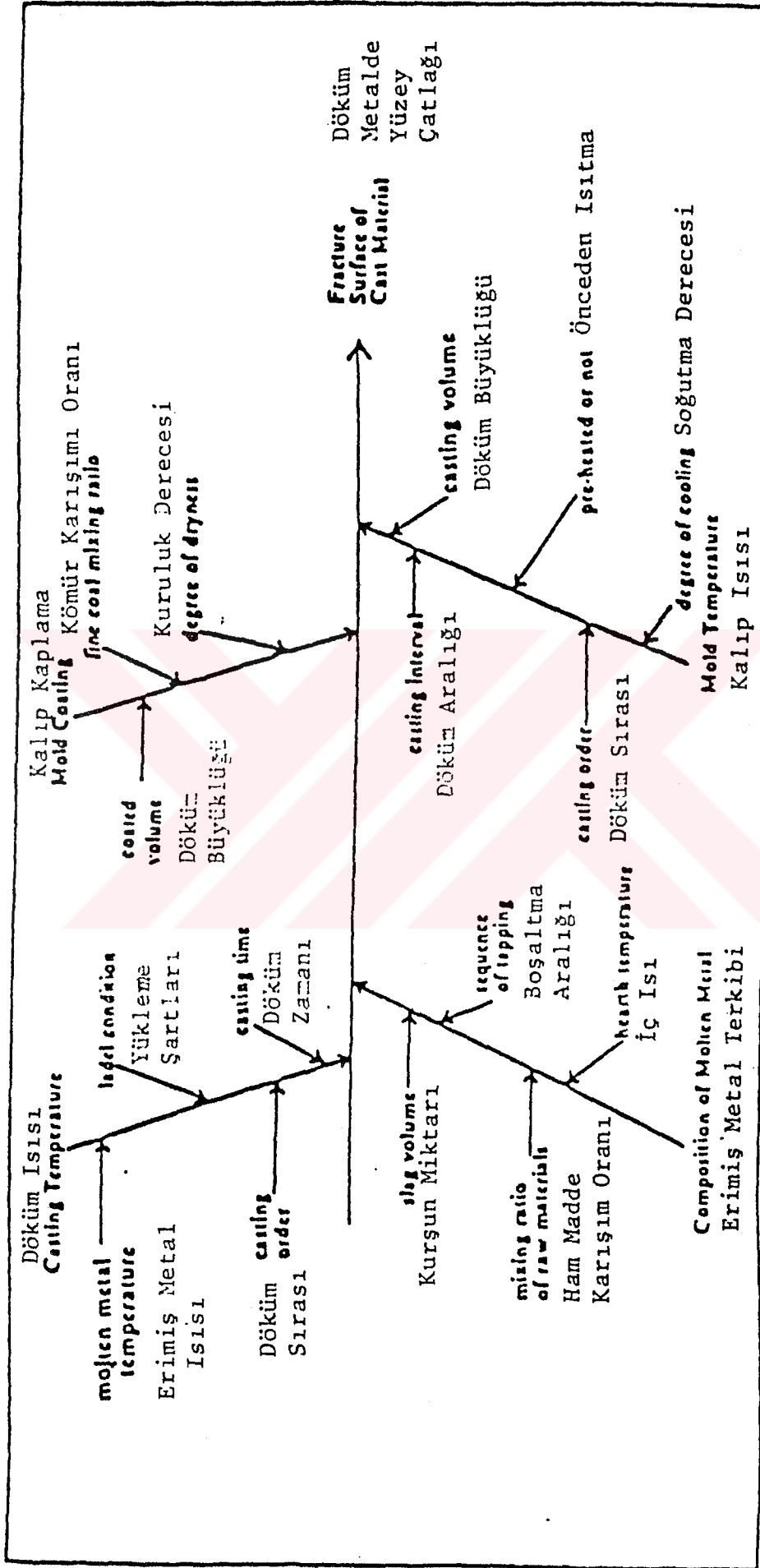
1. Bilgili yönetim yerine korkuyla yönetim.
2. Belirgin olmayan hedefler ve öncelikler
3. Yetersiz organizasyon

Neden sonuç diyagramları gelişmiş endüstrilerde standartların belirlenmesi amacıyla da kullanılmaktadır.

(Bakınız: Şekil 2 Japon endüstri standardı Z - B101)

Bu şemalar belirli sonuçların görüşülmesinde grup toplanmalarının ve tüm yönetim kademelerinin yaşayan, canlı bilgi kaynağı haline gelmiştir.

EXAMPLE OF CAUSE AND EFFECT DIAGRAM  
Japan Industrial Standard Z-8101



ŞEKİL - 2

## - TOPLAM KALİTE KONTROL

~~~~~

A - TANIMI:

Toplam kalite kontrol kavramı ilkin Dr. Armand V. Feigenbaum tarafından kullanılmıştır.

Feigenbaum toplam kalite kontrolünü şöyle tanımlamıştı:
Tüketicinin tatmini için, bir kuruluştaki tüm çalışanların gücünü en verimli biçimde birleştirerek kalite gelişimini ve devamlılığını sağlayan etkin bir sistemdir.

B - KAPSAMI:

Toplam kalite kontrol (T.K.K) pazarlama, tasarım, üretim, kontrol ve dağıtım dahil tüm bölümlerin katılımını gerektirir.

Her bölümde çalışam herkesin kalite konusunda eğitimi önce gelir. Bu katılım ham madde ve yedek parça üreten satıcı firmalarında kapsar. Amaç, tüketicinin tatminidir ve üretimde bir sonraki aşama veya proses müşteri olarak kabul edilir. Maliyetin düşürülmesi üretimin artırılması ancak, her aşamada yapılan işin kaliteli olmasına bağlıdır. Arıza veya aksaklıklar; ki bunlar kalitesiz veya standart dışı bir uygulama sonucu oluşur, Arttıkça verimin düşeceği ve maliyetin artacağı gerçektir.

Toplam kalite kontrolü bir takım çalışmasıdır, Kuruluş başkanı veya genel müdürden en alt kademeye kadar herkesi kapsar. İstatistikî kalite kontrolü (SPC) ve kalite çemberleri bunun bir parçasıdır. Toplam kalite kontrolü sihirli bir ilaç değildir. Daha çok acı bir ilaca benzetilebilir, sonuç almak için zaman ve emek vermek gerekir.

- TOPLAM KALİTE KONTROLÜNÜN GELİŞİMİ

~~~~~

Klasik kalite kontrolü 60'lı yıllarda yetersiz kalmış ve bu konuda yeni arayışlar başlamıştı. Özellikle Birleşik Amerika Endüstrisi, Japon ve Avrupa rekabetinde geride kalmamak için atılım gereği duymuştu. Bu konuda dünyaca ünlü dört isim: E.Deming - J.Juran - P.Crosby. ve K.Ishikawa aynı amaçla teoriler geliştirdi. Bu müsterek amaç; Dizayn ve Üretimin, kaliteyi geliştirmek amacıyla prosesin yeterliliğini sağlayacak biçimde değişmesiydi  
Bu değişiklikle öngörülen:

1. Ürün kalitesini geliştirme çabaları yerine, prosesin kaliteyi sağlayacak yönde gelişimi sağlamak.
2. Üretimin yanısıra finansman, pazarlama ve personelinde gelişimini kapsayan tüm organizasyonda devamlı bir kalite geliştirme programı.

Her dört Bilim adamı da Kaliteyi: Tüketicinin beklentilerini en iyi karşılayan, güvenli ve düşük maliyetli (Fiyat) Ürün olarak tanımlamaktadır.

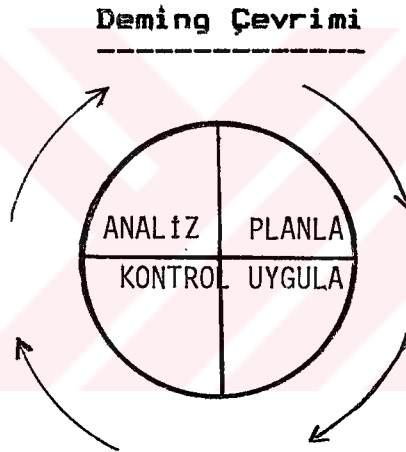
Dr.E.Deming Kaliteyi geliştirme teorisini aşağıdaki 14 noktada özetlemektedir: (1)

1. Ürün ve hizmetin devamlı gelişimini amaçlayan hedefler belirlenmeli.
2. Arızaya izin vermeyen yeni bir anlayış benimsenmeli
3. Yüzde yüz kontrol yerine, istatistikî kontrole geçilmeli
4. Ham made ve aramal alınan firmaların, istatistikî kalite göstergeleri kullanmalarını sağlayın.
5. Üretim ve hizmetleri devamlı geliştirin.
6. Tüm çalışanları eğitin
7. Tüm çalışanların doğru iş yapması için gereken araçları sağlayın.
8. Verimliliği ve haberleşmeyi teşvik edin
9. Farklı bölümlerin, problem çözümünde birlikte çalışmasını teşvik edin.

(1) E.Deming, Quality, Productivity and Competitive Position

10. Belirli gelişim yöntemlerini göstermeyen slogan ve afişleri kaldırın
11. Üretim ve kalitenin devamlı gelişimi için istatistik yöntemlerden yararlanın.
12. Çalışanları onurlandırın
13. Değişen yöntem, ürün ve teknolojilere ayak uydurmak için devamlı eğitim.
14. Üst yönetimin kaliteye olan sürekli bağlılığını açıkça ortaya koyun.

Dr. Deming yukarıdaki 5. önerisinde Üretim ve hizmetlerin devamlı gelişim içinde olmasını vurgulamaktadır. Bu problem analiz yöntemini aşağıdaki Deming çevrimiyle açıklamaktadır. Bu; planla - uygula - kontrol et - analiz et çevrimi, kalite geliştirme çalışmalarında olduğu gibi yeni bir ürün tasarımı, üretimi, satışı, müşteri tatmini ve bunun geliştirilmesi çalışmalarında da kullanılmaktadır.

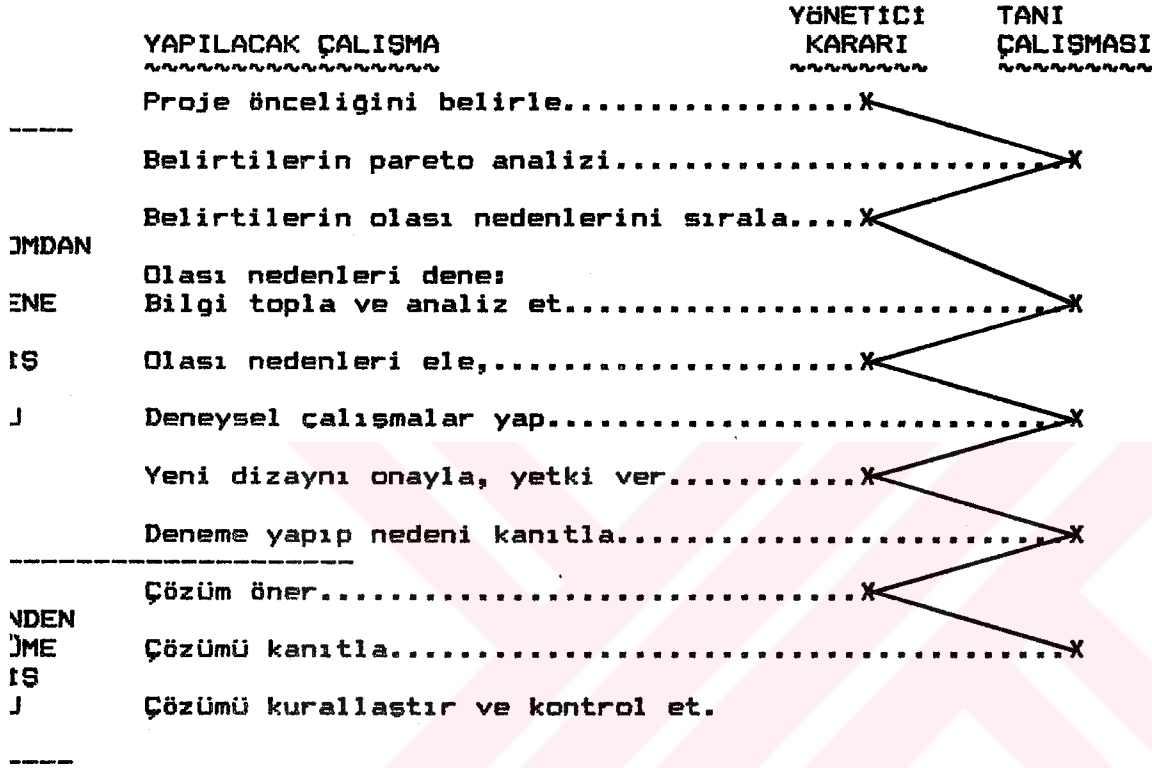


Şekil - 1

Juran'a göre: kalitenin geliştirilmesinde önemli noktalardan biri de sorunların nedenlerinin bulunup giderilmesidir. Yine Juran sorunların % 85'inin yönetim tarafından giderileceğini savunmakta ve aşağıdaki kaliteyi geliştirme yöntemini önermektedir. (2)

J.M JURAN'IN  
SEMPTOMDAN - NEDENE GİDİŞ YOLU  
KALİTEYİ GELİŞTİRME YÖNTEMİ

163



Philip Crosby'nin teorisi ise Kalite anlayışında bir kültür değişimini öngörmektedir. organizasyondaki herkesin katılımının ve uyumunun gereğini vurgulayan aşağıdaki 14 basamak,yönetime izlenecek yolu göstermektedir.

P.B.CROSBY'nin önerdiği kalite geliştirme aşamaları:  
~~~~~

1. Üst yönetimin benimsemesi
2. Kalite geliştirme ekibi
3. Kalitenin ölçümü
4. Kalite maliyetlerinin değerlendirilmesi
5. Kalite bilinci
6. Düzeltici çalışmalar
7. Sıfır arıza planı
8. Kalite eğitimi
9. Sıfır arıza kampanyası

10. Hedef belirlenmesi
11. Arıza nedenlerinin giderilmesi
12. Ödüllendirme
13. Kalite konseyi
14. Herşeye yeniden başla

Kaoru Ishikawa ise kalitenin gelişimini bir yönetim tekniği olarak ele almaktadır. Toplam kalite kontrolü isimli kitabında (1) Üst yönetime şu önerilerde bulunmaktadır:

1. Organizasyonunuzdaki herkesten önce, toplam kalite kontrol konusunu ve nerelerde, nasıl uygulandığını araştırın.
2. Politikaları ve izlenecek yolu belirleyip tüm organizasyona yayın.
3. Kalite ve Kalite Kontrolü bilgilerini ve önceliklerini kısa ve uzun dönem hedeflerini belirleyin.
4. Kalite çalışmalarında önder olun. Kurallar koymak yetmez, Denetleyip yol gösterin. Sonuç alınması için 2-3 yıl gerekir, ancak bu proses sonsuzdur.
5. Uygulama için gereken eğitimleri verin. Bunun uzun süreli planlar, personel değişiklikleri ve organizasyon planlarıyla uyumlu olması gereklidir.
6. Uygulamaların planlanan şekilde yürümesi için denetim sistemi kurun ve gerektiğinde düzeltici önlem alın.
7. Üst yönetimin kalite sorumluluklarını açıklıkla belirleyip Kalite Güvenliği Sistemi kurun.
8. Bölümler arası yatay haberleşme ve bilgi alış verişini sağlayacak sistemleri kurun.
9. Bir sonraki Bölüm-önceki bölümün müşterisidir, Kuralı ile sonraki prosesi güvenceye alın.
10. Rekabet ve hızla gelişen teknoloji gereği Üst yönetim yeni atılımlara önderlik etmelidir.

Bu dört Bilim adamının teorileri tek tek ele alındığında eksik kalabilir ancak önerilenler kalitenin gelişimi için gereklidir.

Kalite geliştirme programı uygulamak isteyen bir kuruluş bunların birleşiminden oluşan ve kendi yapısına en uygun stratejiyi belirlemelidir.

- GEREKLERİ:

~~~~~

Toplam kalite kontrol 1970'li yıllarda birçok gelişmiş Ülke Endüstrisinde yaygın olarak uygulanmaya başlamıştır. Bu kuruluşlar toplam kalite kontrol uygulama gereklerini şu şekilde açıklamaktadır.

1. Kuruluşumuzu daha sağlıklı duruma getirmek, yapısını geliştirmek, Ürün kalitemizi yükseltmek ve kârımızı arttırmak (Takenaka Komuten Co, Ltd, 1979)
2. Daha mutlu bir çalışma ortamı yaratmak, kalite çemberleri aracılığıyla katılım ve insanlara değer vererek, tüketici beklentilerini en üst düzeyde karşılayan, uluslararası standartlardan üstün kalitede ve daha düşük maliyetle üretim yapmak. Yönetimin etkin kontrolü ile çalışanlarımız ve toplumumuzun yaşam düzeyini yükseltmek (Aisin - Warner Ltd. 1977).
3. Toplam kalite kontrolü bir gelişme programı değil, bir yaşam biçimi, bir kültür değişimidir. Bugüne kadar benimsenen kalite önce gelir sloganı yerine, artık müşteri önce gelir sloganını benimsemeliyiz. Bu kültür değişikliğini uygulamak için her çalışan gereken bilgiyle donatılacaktır. Kuruluşumuzun başarısı, çalışanların ve hissedarların mutluluğu tüketicinin tatminine bağlıdır. (Goodyear Corp. 1989).
4. Müşterilerimizin güvenini kazanmak amacıyla Kalite, Üretim ve Maliyetlerimizi geliştirmek. Çalışanlarımızın güveni için kârımızı arttırmak. (Rikken Forge Co. 1975).

Örnekler çoğaltılabilir. Ancak, bu örnekler ışığında toplam kalite kontrol uygulamasının gerekleri şöyle özetlenebilir: (1).

1. Üretime katkıda bulunanların tümünün gücünün birleşik bir amaca yöneltilmesi.
2. Kuruluş yapısını ve anlayışını değiştirmek:  
Bazı kuruluşlar buna ulaşmak için bazı belirgin hedefler göstermiş, Yapı değişikliğinden amaçlanan Klasik kalite kontrol anlayışındaki kurallar yerine, yönetimin belirleyeceği yeni hedefler doğrultusunda katılımlı bir kalite kontrol uygulaması.
3. En üstün kaliteye ulaşmak için yeni ürünler geliştirmek yaratıcılık ve katılımla yeni teknoloji gelişimi sağlamak.
4. Kalite güvenliği sistemi aracılığıyla tüketici güveninin sağlanması. Uzun vadeli yararlar için ancak güvenli bir kaliteyle tüketici güveni sağlanabilir.

5. Kalite kontrol tekniklerinin kullanımı. Toplam kalite kontrolü tek başına bir gelişim aracı değildir. İlgili bölümler istatistiksel yöntemleri ve problem çözüm tekniklerini bilmeli ve bu amaçla kullanmalı.
6. Yavaşlama dönemlerinde atılım ve karlılık artırımı amacıyla bir yönetim sistemi oluşturma. Son 25 yıldaki petrol krizlerinde birçok işletme, verimliliğin artırılması ve tasarruf amacıyla bir çok programlar uyguladı. Toplam kalite kontrolü tam ve doğru uygulanırsa karlılık kesindir.
7. Çalışanların insan yerine konması. İnsan kaynaklarının değerlendirilmesi ve çalışanların mutluluğu. Yetki ve sorumluluğun olabildiğince alt düzeye kadar indirilmesi, insanların kendi işlerinde karar verebilir hale getirilmesi, onların gelişimini dolayısıyla da organizasyonun gelişmesini sağlayacaktır.



## TOPLAM KALİTE KONTROLÜN YÖNETİMİ

~~~~~

Bir kuruluşun en değerli varlığı, onun için çalışan insanlardır. Yöneticinin ilk düşüncesi bu çalışanların mutluluğu olmalıdır. Bu insanlar mutlu değilse o kuruluş yaşayamaz. Bunu sağlamak için de bu insanların gereksinmelerinin karşılanması ve saygı görmesi gereklidir. Çalışanlar denince, tüm organizasyon ve bu kuruluşla birlikte çalışan satış, servis ve tedarik organizasyonlarında çalışanlar akla gelir. Bunu tüketici, yani; Üretilen mal ve hizmeti kullanan müşteri izler.

Satın aldığı mal veya hizmet, tüketicinin beklentilerini karşılamalı, onu mutlu etmelidir.

Satın aldığı bir ayakabı zamanından önce aşınır deforme olur- sa, bir buzdolabı soğutmaz, arızalanır veya elektrik kaçağı yaparsa, doğru kullanım açıklaması, servisi ve garantisi yok- sa, tüketici tatmin olmayacaktır. Hissedarların tatmini de göz önüne alınmalıdır. Liberal ekonominin geçerli olduğu ülkemizde yatırımcı karşılık olarak kâr beklemektedir.

Verimsiz çalışan ve zarar eden kuruluşa yatırım yapanlar tatmin olmayacaktır.

Özet olarak, bir toplumdaki kuruluşlar, bu toplumdaki insanlara yararlı olmak için vardır ve birinci amacı bu olmalıdır. Bu amaca ulaşmak için yönetici aşağıdaki üç hedefi gerçekleştirmelidir.

KALİTE

~~~~~

Kalitesiz ürün tüketici hoşnutsuzluğu ve bunun sonucunda satış sorunuyla karşılaşır. Nekadar çok üretilirse üretilsin, satılamayan bir ürün hem üreten, hemde toplum için kayıptır. Tüketici beklentilerinin hergün biraz daha arttığı günümüzde, bugün için yeterli olan ve satılabilen bir ürün, yarın satılamamaktadır, iyi yönetici bunları önceden görebilen ve yerine getirebilendir.

## MALİYET - FİYAT - KAR

~~~~~

Bir ürün ne kadar ucuz olursa olsun, kalitesizse satılmaz. Bunun diğer bir yönü de çok pahalı bir mal kaliteli olsada satılamaz, çünkü tüketici her zaman kaliteli ve fiyatı uygun malı seçecektir.

Serbest ekonomide kuruluşların amacı kar etmektir. Kar edemeyen kuruluş ücretleri ödeyemez. Yeni ürünler geliştiremez, büyüyemez ve rekabet sonucu silinip gider.

Kâr etmek yaşamak için şarttır.

Kâr etmek için de maliyetlerin ve harcamaların etkin kontrolü gerekir. Problem analizi veya yeni ürün geliştirilmesinde modern yöntemlerin, sistematik yaklaşımların kullanımı gereklidir. Ancak bu yöntemlerle verimlilik artar, arızalar azalır ve maliyetler düşer. Bu da uygun fiyat ve kârı getirir.

ÜRETİM MİKTARI VE ZAMANI ~~~~~

Tüketicinin istediği sayıda ve zamanda üretim de kârlılık için gereklidir. Satın alınan hammadde, malzeme miktarı, üretim miktarı, stok seviyeleri (Hammadde, Yarı mamul ve Mamul) satış miktarıyla uyumlu olmalıdır. Yetersiz stok üretim zamanını etkileyecektir. Gereksiz stok ise kaynakların bağlı kalmasına neden olacaktır ki: Her iki durum da maliyeti yükseltir. Bir çok işletme stok kontrolunda yeni yöntemler denemektedir. Bunlardan "Kamban" denilen tam zamanında teslim(Just-In-Time Delivery) veya sadece gerektiği kadar envanter (Just-In-Time-Inventory) yöntemleri kullanılmaktadır. Ülkemizde de uygulanan Konsinye satış yönteminde yine stok kontrolu amacına yöneliktir. Önemli olan bu sistemlerin etkin ve bilinçli kullanılmasıdır. Ancak bu arada amaçlarla araçların karıştırılmaması gerekir. Bölüm III. ve IV.te konu edilen istatistikî yöntemlerle, problem çözüm teknikleri bu amaçlara ulaşmada kullanılacak araçlardır.

- TOPLAM KALİTE KONTROL UYGULAMASI

Toplam kalite kontrolü yönetimde bir düşünce devrimidir. Bunu gerçekleştirirken belirli aşamalardan geçilmelidir. Öncelikle takım çalışması bilincinin yerleştirilmesi ve sinerji'nin etkisi konusunda üst yönetim eğitimi gereklidir. Sonra takım çalışmasına olanak sağlayacak yapı değişikliğine geçilmeli. Bu amaçla tüm organizasyonda bir yeniden yapılanma - Reorganizasyona gidilir. Bu aşamaya geçerken acele etmemeli. Yeni yapıya uygun kilit personel titizlikle seçilip eğitilerek benimsenmesi sağlanmalı. Uygulama aşama aşama gerçekleştirilirken her aşama süresinde ve sonunda değerlendirmeler yapılmalı. Gerekirse hedefler ve süreçler yeniden gözden geçirilmelidir. Eğitim aşamasında Reorganizasyon ve takım çalışması konusunda uzman kuruluş ve Üniversitelerden eğitici sağlanmalıdır.

- TAKIM BİLİNCİNİN YARATILMASI (TEAM BUILDING)

a. GÜVEN ORTAMI YARATILMASI:

- HABERLEŞME: Etkili yatay - Dikey bilgi alışverişini sağlayacak sistemler.
- İÇTENLİK : Kişilerin açık ve samimi diyalog kurabileceği ortam yaratılmalı.
- AÇIKLIK : Herkesin gerekli her konuda bilgi edinmesini sağlamalı.
- SORUMLULUK: Bireylerin ve takımların sorumluluklarının açıkça ortaya konması.
- GÜVEN : Üst yönetimin tam desteği
- ÖDÜLENDİRME: Başarılarının farkedilip değerlendirilmesi çalışanları onurlandırır, hedef birliğini bilinçlendirir.
- OLGUN İNSAN İLİŞKİSİ: Üst-ast ilişkilerinde öğüt veren veya korku yaratan yönetim yerini olgun insan ilişkilerine bırakmalı.

b. KARŞILIKLI GÖRÜŞMELER : Yüzeysel sorunlar üzerinde değil, gerçek ve önemli sorunlar görüşülür

c. TAKIM ÜYELERİ : Birbirine destek olur.

d. GÖREVLER : Takım önderi ve üyeleri kendilerinden beklenenleri bilir. Bunlar karşılıklı saygı, işbirliği, baskısız bir ortamda yapıcı eleştirilerdir.

e. BİRLİKTE ÇALIŞMA : Çözüm bekliyen konuların sürüncemede bırakılmaması için birlikte çalışma.

f. DUYGU VE HEYACANLAR : İşyeri şartlarına uygun ve birlikte yaşanır.

g. KAYNAKLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ : Birey ve takım kaynakları en üstün düzeyde değerlendirilir.

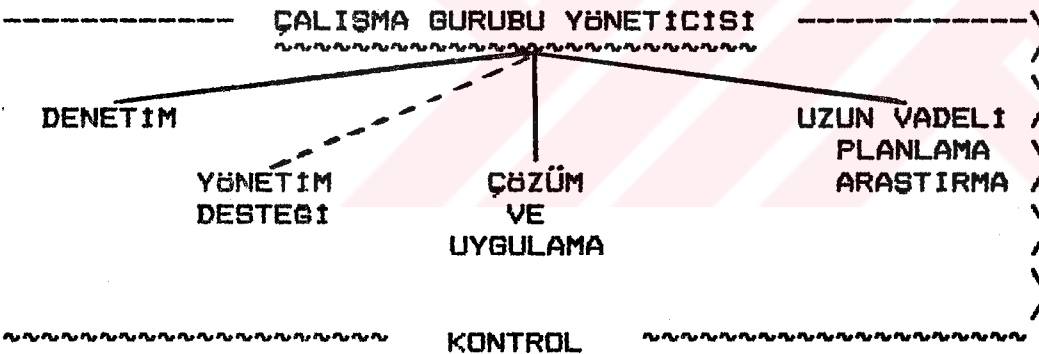
h. UYUŞMAZLIKLARIN ÇÖZÜMÜ : Duygusal değil mantıksal yaklaşımla olur.

i. HEDEFLERE KATILIM : Takım hedeflerine maksimum katkı.

- a. Karar verme yeteneklerinin geliştirilmesi
- b. Üretimde maksimum verimlilik
- c. Takım ve üyelerin tüm görev alanlarında yetişmesi
- d. Yeniliklere açık ve güvenli
- e. Tüm çalışmalarda kalitenin sağlanması
- f. Tüketici beklentilerine uygun ve en düşük maliyette üretim

ÇALIŞMA GURUPLARININ KURULMASI (BUSINESS TEAM)

ÇALIŞMA GURUBU: Bir kuruluşun bir bölüm veya üretim biriminin, üretim ve yönetim sistemlerini bir takım anlayışı içinde yöneten guruptur. Çalışma Gurubu, bu konuda gerekli eğitim ve yetkilerle donatılmış bir yönetici tarafından yönetilir. Yöneticiye takım üyeleri üretim, bakım, kontrol, problem çözümleri, geliştirme ve planlama çalışmalarında destek verirler. (Bakınız: Şekil -1 çalışma gurubu işlevsel yapısı)



ŞEKİL - 1
Çalışma gurubu işlevsel yapısı

ÇALIŞMA GURUBU YAPISI VE ORGANİZASYONU

~~~~~

Çalışma gurubu sorumlu olduğu birimin, günlük sorunlarını çözer uygulamalar yapar ve denetler. Bu görevler ve sorumluluklar şöyle dağılır: (Bakınız: Şekil - 2)

- a. Çalışma Gurubu Yöneticisi (B.T. Manager)  
~~~~~  
Takımı hedeflerine ve kuruluş hedeflerine uygun yönetir ve koordine eder.
- b. Sistem Uzmanı (Specialist)
~~~~~  
Gerekli Üretim sistemlerinin kurulup çalışır hale getirilmesi.
- c. Denetici (Auditor)  
~~~~~  
Sistemleri denetler.
- d. Üretim Planlayıcı (Prod. Control)
~~~~~  
Envanter düzeylerinin kontrolü, Üretimin planlanması satış ile koordinasyon.
- e. Bakım Mühendisi  
~~~~~  
Birimdeki makine ve ekipmanın bakım planlaması, bakımı, mühendislik bölümüyle koordinasyon.
- f. Alan Yöneticileri (Area Managers)
~~~~~  
Çalışma gurubu alt birimlerinin birinci kademe yöneticileridir.  
Bakınız: Alan uzmanı/ Alan yöneticisi görevleri tablo -1
- g. Geliştirme Mühendisleri  
~~~~~  
Üretimle ilgili teknoloji ve proses sorunlarının çözümü ve geliştirilmesi. Araştırma - Geliştirme bölümüyle koordinasyon
- h. Kalite Güvenliği Üyesi
~~~~~  
Kuruluş kalite hedefleri doğrultusunda çalışma gurubu kalite çalışmalarının koordinasyonu bu pozisyon için örnek istarifi için Bakınız:"B" Bölümü iş merkezi kalite güvenliği Üyesi iş tarifi.
- j. Eğitim Koordinatörü:  
~~~~~  
Çalışma gurubu eğitim ve işgüvenliği çalışmalarını yürütür.

ALAN YÖNETİCİSİ

SORUMLULUK ALANLARI

1. İŞE DEVAMLILIK
2. FAZLA MESAİ MİKTARI
3. BAKIM PLANININ UYGULAMA OLANAĞI
4. PARÇA TEMİNİNİN KOLAYLIĞI
5. İŞ GÜVENLİĞİ PERFORMANSI
6. GÜVENLİ ÇALIŞMA ŞARTLARI
7. DOĞRU EL ALETLERİNİN SAĞLANMASI
8. BECERİLERİN SEVİYESİ
9. SANAT EĞİTİMİNİN ETKİNLİĞİ
10. FAZLA MESAİNİN DOĞRU DAĞILIMI
11. KRİZLERDEN ÖNCE PROBLEMLERİ BULMA
12. SENELİK İZİNLERİN EŞİT BİR ŞEKİLDE DAĞILIMINI SAĞLAMA
13. KIDEM SEVİYELERİNE UYMA
14. İMALATIN BELİRLİ KISA SÜRELİ SERVİS İSTEKLERİNİ TATMİN ETME
15. GEÇMİŞİ ONARMA
16. PROBLEMLER GÜNLÜĞÜ
17. TEKNİSYENLERİN GÖREVLERİNİ PLANLAMA VE GÖREV DAĞILIMINI YAPMA
18. İŞ METODUNA UYGUN OLARAK TEKNİSYENLERİ YÖNELTME, ONLARA YARDIMCI OLMA VE ONLARI KONTROL ETME
19. BİRBİRİNİ TAKİP EDEN VARDİYALARDAKİ AKTİVİTELERİ KOORDİNE ETME-İYİ İŞ DEVRİ
20. İYİ İŞÇİ ETKİNLİĞİ

TABLO - 1

"B" BÖLÜMÜ İŞ MERKEZİ KALİTE GÜVENLİĞİ ÜYESİ İŞ TARIFI

A. GÖREVIN AMACI

Goodyear'ın en iyi üretilme stratejisi hedeflerinin gerçekleşmesi amacıyla "B" Bölümü İş Merkezi kalite çalışmalarını koordine etmektir.

B. GÖREV ALANI

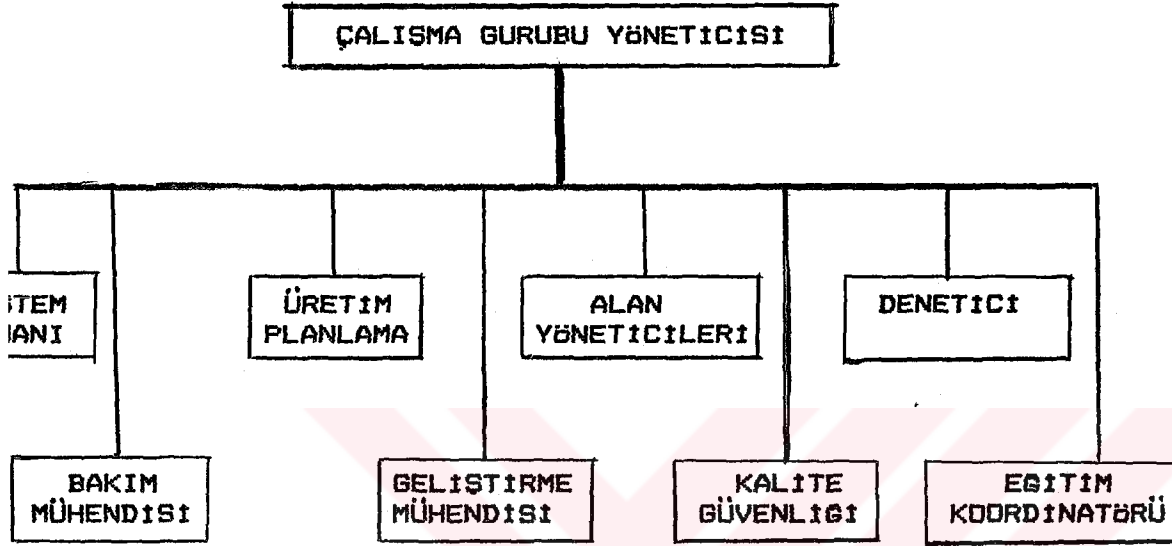
1. "B" Bölümü İş Merkezi ve Kalite Güvenliği toplantılarına katılarak Kalite Güvenliği ve Kontrolü ile ilgili haberleşme ve koordinasyonu sağlamak.
2. "B" Bölümü monitör, arıza uyarı sistemi ve SPC kontrolleri sonucu vardiyalarda çözümlenemeyen yönetime bağlı kalite sorunlarını ilgili kişi ve bölümleri koordine ederek çözmek, etkin son ürün kontrolü sağlamak.
3. Üretim sürecinde ortaya çıkan ve vardiyalarda karar verilemeyen, limit dışı kusurlu malzemelere karar vermek için iş merkezinde gerekli koordinasyonu kurmak bu konuda kalite standartlarına uygunluğu denetlemek ve kalite güvenliğine bilgi vermek.
4. K Güvenliği sistem kontrollerinde ortaya çıkacak aksamalardan, çalışma merkezince çözümlenmesi gerekenleri çözmek, radial lastik yeknesaklığını sağlamak için ilgili operatörleri yönlendirmek.
5. Kalite Mühendisliği çalışmalarında üretim bölümü ile koordinasyonu, gerekli destek ile bilgiyi sağlamak.
6. İşbaşı kalite eğitimini sağlamak ve ilgili bölümlerle koordinasyonu kurmak.
7. Şirket, Kalite Hedeflerinin saptanmasına katılır.

SORUMLU OLDUĞU KİŞİLER: "B" Bölümü İş Merkezi Müdürü - İdari
Kalite Güvenliği Müdürü - Fonksiyonel

GEREKLİ EĞİTİM VE : Enaz 6 yıl Kalite Güvenliği ve Üretim
DENEYİM Deneyimi, İstatistik Bilgisi

Enaz lise veya dengi

KENDİSİNE KARŞI : Div "B" Monitör, Pişmemiş ve Pişmiş
SORUMLU OLANLAR Lastik, İç Lastik Insp. ve SPC
Operatörleri - Fonksiyonel



Şekil -2

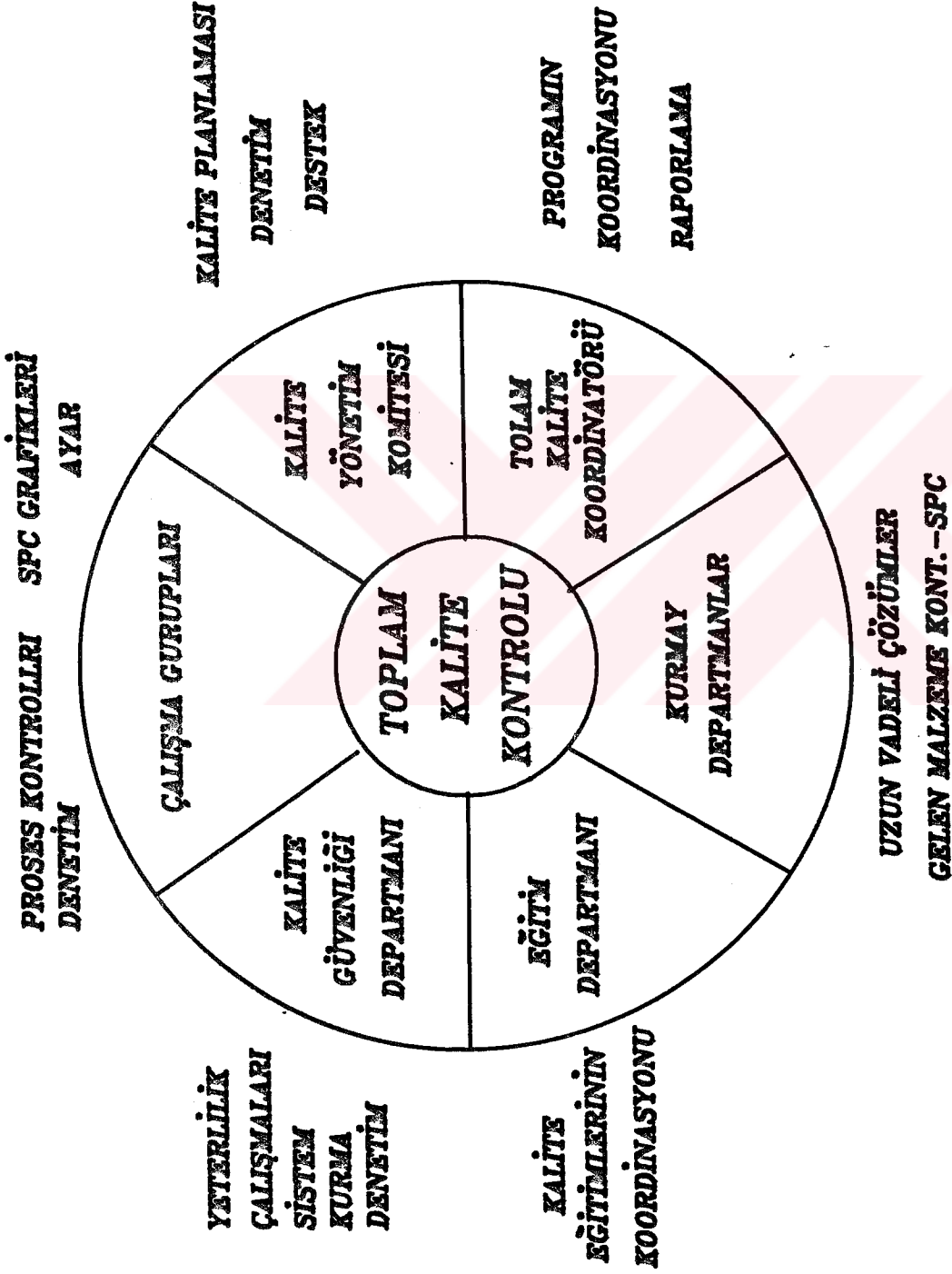
Çalışma Gurubu Organizasyondaki Yeri

Çalışma Gurubu Organizasyondaki Yeri

Toplam kalite kontrol uygulaması için klasik organizasyon sistemi yetersiz kalmaktadır. Yukarıda açıklanan çalışma gruplarında, kurmay departmanlardan gerektiği kadar üyeler bulunmaktadır. Bir anlamda bu çalışma grupları küçük bir işletme yönetiminin bütün işlevlerini yapabilecek uzman kadrolara sahiptir. (Bakınız: Şekil -3)

Bu kurmay departman temsilcileri idari olarak iş merkezi yöneticisine, fonksiyonel olarak da kurmay departman yöneticisine bağlıdır.

TOPLAM KALİTE KONTROLÜNÜN UYGULANMA YOLU



ŞEKİL 3

- TOPLAM KALİTE KONTROLÜN ORGANİZASYONU

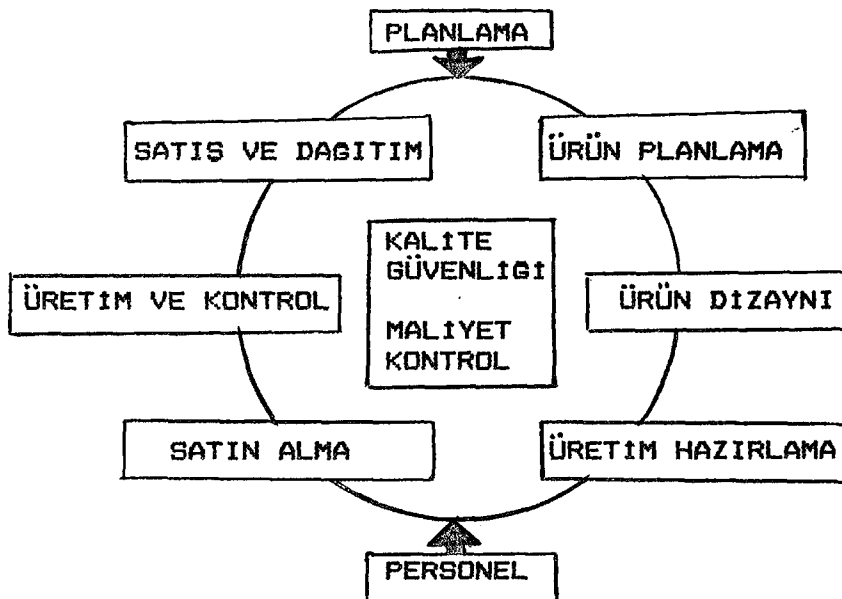
Buraya kadar konu edilen toplam kalite kontrol sistemleri şirket bazında uygulanırsa sonuca ulaşılır. Bunun için gerekli olan eğitim ve reorganizasyonlar sistematik bir şekilde adım adım planlanıp gerçekleştirilmelidir. Bu geçiş aşamalarını aşağıdaki dört bölümde özetleyebiliriz:

1. Bilgilenmek

Sağlıklı bir yönetim için öncelikle yeterli, doğru ve güvenilir bilgiye gereksinim vardır. İşletmede olup bitenlerin bilinmesi ise iyi bir haberleşme ve bilgi toplama düzenini gerektirir. Bu bilgilerin düzenlenip analiz edilmesi ise istatistikî kontrol yöntemlerinin bilgili kişilerce doğru kullanımına bağlıdır. Bu nedenle tüm yönetin kademeleri bu yöntemleri çok iyi bilmeli ve kullanmalıdır. Altıncı duyu ve tecrübeye dayanarak yönetim biçimi gelişmeye kapalıdır.

2. Kesişen Yönetim İlişkileri ve Komiteleri

Klasik organizasyon sistemlerinde yukarıdan aşağıya kumanda düzeni geçerlidir. Bu organizasyon türü yatay bilgi akışını, haberleşmeyi ve ilişkileri kısıtladığından gelişmeyi engeller. Kalite veya maliyet kontrolü bu tip bir organizasyonda kalite kontrol veya finansman bölümlerince yürütülmeye çalışılır. Ancak organizasyonun yapısı gereği diğer bölümlerin katkısı sınırlı kaldığından başarı sınırlı olmaktadır. Bu tip organizasyonda bilgi akışı ters U şeklinde uzun zaman alan bir yol izler. Bu engelleri aşmak amacıyla kesişen yönetim komiteleri önerilmektedir. (1), (Bakınız: Şekil -4)



Şekil-4
Kesişen yönetim ilişkileri

3. İnsana Saygı

Toplam Kalite Kontrolü kararı ile birlikte yetki ve sorumlulukların alt düzeylere indirilmesi gereklidir.

Başarılı yönetimin en önemli gereği, çalışanlara yeteneklerini olabildiğince kullanma fırsatı vermektir.

Sanayi kuruluşları toplumun bir parçasıdır ve kuruluşla ilgili tüm insanlar (müşteriler, çalışanlar, ve aileleri, yatırımcılar, yan sanayi, satış ve dağıtım organizasyonunda çalışanlar) bu kuruluşun üyesi olmaktan mutluluk duymalıdır. Kâr amacı her şeyden önce gelir düşüncesi artık geçerliliğini yitirmiştir.

İnsana saygı derken, kişilik ve içtenlik kastedilmektedir.

İnsanlar makinalardan ve hayvanlardan farklıdır, kendi beklentileri vardır. GÜDÜLMEK yerine istekle, düşüncelerini de kullanarak çalışmak isterler. İnsana saygılı yönetim bu potansiyeli kullanan yönetimdir. Kalite çemberlerinde de aynı düşünce geçerlidir. (Bakınız : Bölüm IV-B) Üst ve orta kademe yönetim, yetki devrini olabildiğince alt kademelere indirerek katılımı sağlama becerisini göstermelidir.

4. Önce Kalite

Üst yönetim uzun vadeli hedefleri ve kar etmeyi amaçlayarak kaliteye öncelik vermelidir. Bu da piyasa ve tüketici istekleri göz önüne alınarak yapılabilir.

Türkçemizde güzel bir deyiş vardır. "MÜŞTERİ HER ZAMAN HAKLIDIR." Kapalı pazar ekonomilerinde yani üretici veya tekel pazarlarında bu gerçek bir yana bırakılmaktadır. Ancak Türk ekonomisi açık pazar uygulamasını seçmiş ve dönülmez bir yola girmiştir. Ülkemiz sanayicileri bu günün dünyasına uyum sağlama zorunluluğunu son yıllarda canlı örneklerle yaşamış ve kabullenmiştir. Bu aşamada Türk toplumuna uygun sistemlerin seçimi veya mevcut sistemlerin kendi gerçeklerimize uyarlanması söz konusudur. Japon endüstrisi bunu yapmış ve başarılı olmuştur.

Kuruluşlarımız da kazançlarını tüketiciler, çalışanlar ve yatırımcılar arasında dengeli bölüştürerek insanlarımızın yaşam standartlarının yükseltilmesine katkıda bulunmalıdır.

YARARLANILAN KAYNAKLAR

- 1 - Juran J.M., Quality Control Handbook, New York, McGraw-Hill, 1962
- 2 - Ishikawa K., What Is Total Quality Control, N.J., Prentice-Hall, 1985
- 3 - Snedecor G.W., Cochran W.G., Statistical Methods, Iowa, State University Press, 1980
- 4 - Wadsworth, Stephens, Godfrey, Modern Methods For Q.C. And Improvement, New York, Wiley, 1985
- 5 - American Society For Q.C., Quality Congress, 1986, 1987, 1988
- 6 - Ford Motor Company, Statistical Process Control
- 7 - Owen, Bristol Polytechnic, Tehniques For Company Wide Quality Improvement
- 8 - Good Year Tire & Rubber Co., QAI-SPC Manuals
- 9 - Juran J.M., Managerial Breakthrough, New York, McGraw-Hill, 1962
- 11 - Department Of Navy, Standardization Branch, Mil.Std.105-414 Washington, 1963
- 12 - Taguchi G., Introduction To Quality Engineering, Asian Productivity Organization, Tokyo, 1988
- 13 - Ishikawa K., Guide To Quality Control, Asian Productivity Organization, Tokyo, 1976
- 14 - Kobu B., Endüstriyel Kalite Kontrolü, Önsöz Basım, 1981
- 15 - Kalitenin Ulusal Ekonomiye Katkısı, Konferans Bildirileri 1981
- 16 - Tatar T., İşletme Yönetimi Ders Notları, Yıldız Üniversitesi 1983