

f. Dr. Mualla Öner
mualla

Prof. Dr. Nuran Deveci
Nuran

Prof. Dr. Nezet Kadirhan
Nezet

YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ISO 9002 KALİTE GÜVENCE ve ISO 14000 ÇEVRE
YÖNETİMİ SİSTEMLERİNİN
POLİMERİK ŞERİT ELYAF ÜRETİMİNE
UYGULANMASI

Kimya Müh. Yasemin ÇELEBİ

F.B.E. Kimya Müh. Anabilim Dalında Hazırlanan

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Mualla ÖNER

İSTANBUL, 1999

**T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ**

İÇİNDEKİLER

Sayfa

SİMGE LİSTESİ.....	ii
KISALTMA LİSTESİ.....	iii
ŞEKİL LİSTESİ.....	iv
ÇİZELGE LİSTESİ.....	v
ÖNSÖZ.....	vi
ÖZET.....	vii
ABSTRACT.....	viii
1. GİRİŞ.....	1
2. ISO 9000 KALİTE GÜVENCE ve ISO 14000 ÇEVRE YÖNETİMİ SİSTEMLERİ.....	3
2.1 Kalite Nedir ?.....	3
2.2 Kalite Kontrol.....	3
2.2.1 Toplam kalite kontrol.....	4
2.2.2 İstatistik kalite kontrol.....	5
2.3. Kalite Güvence Sistemi.....	6
2.3.1 ISO9000 kalite güvence serileri.....	7
2.3.1.1 ISO9000 kalite güvence modeli.....	9
2.3.1.2 ISO9001 kalite güvence modeli.....	10
2.3.1.3 ISO9002 kalite güvence modeli.....	11
2.3.1.4 ISO9003 kalite güvence modeli.....	12
2.3.1.5 ISO9004 kalite güvence modeli.....	12
2.3.1.6 ISO8402 (TS-ISO9005) kalite güvence modeli.....	13
2.3.2 Ç evre yönetim sistemleri.....	13
3. ISO 9002, ISO14000 ve İSTATİSTİK PROSES KONTROL UYGULAMALARI.....	16
3.1 Firmanın Tanıtımı.....	16
3.2 ISO 9002' nin Firmadaki Uygulaması.....	17
3.2.1 Belgenin alınma çalışmaları.....	17
3.2.2 ISO 9002 çalışmaları.....	18
3.2.2.1 Yönetim sorumluluğu.....	18

3.2.2.1.1	Kalite politikası.....	18
3.2.2.1.2	Organizasyon.....	19
3.2.2.1.3	Yönetimin gözden geçirmesi.....	22
3.2.2.2	Kalite sistemi.....	24
3.2.2.3	Sözleşmenin gözden geçirilmesi.....	27
3.2.2.4	Tasarım kontrolü.....	29
3.2.2.5	Döküman ve veri kontrolü.....	29
3.2.2.6	Satınalma.....	31
3.2.2.7	Müşterinin temin ettiği ürünün kontrolü.....	33
3.2.2.8	Ürün tanımı ve izlenebilirliği.....	34
3.2.2.9	Proses kontrolü.....	35
3.2.2.10	Muayene ve deney.....	36
3.2.2.11	Muayene, ölçme ve deney teçhizatı.....	39
3.2.2.12	Muayene ve deney durumu.....	40
3.2.2.13	Uygun olmayan ürünün kontrolü.....	41
3.2.2.14	Düzeltilici ve önleyici faaliyetler.....	42
3.2.2.15	Taşıma, depolama, ambalajlama, muhafaza ve sevkiyatı.....	44
3.2.2.16	Kalite kayıtlarının kontrolü.....	46
3.2.2.17	Kuruluş içi kalite tetkikleri.....	47
3.2.2.18	Eğitim.....	48
3.2.2.19	Servis.....	49
3.2.2.20	İstatistik teknikler.....	50
3.3	Çevre Yönetim Sistemi.....	51
3.3.1	Çevre yönetim sistemi kurma aşamaları.....	51
3.3.1.1	Üst yönetimin taahhüdü ve çevreyle ilgili konuların gözden geçirilmesi.....	51
3.3.1.2	Sistemin kurulması.....	51
3.3.1.3	Tetkik ve belgelendirme.....	52
3.3.2	Çevre yönetim sisteminin amaçları.....	52
3.3.3	Çevre yönetim sistemine sahip olmanın yararları.....	55
3.3.4	Kalite güvence sistemi ile çevre yönetim sisteminin karşılaştırılması.....	56
3.3.5	ISO 14000 Çevre yönetim sistemi kurma sürecine ait plan.....	61
3.4	İstatistik Proses Kontrol.....	62
3.4.1	Proses kontrol sistemi.....	62
3.4.1.1	Proses.....	62
3.4.1.2	Performans hakkında bilgi.....	63
3.4.1.3	Prosesle yönelik eylem.....	63
3.4.1.4	Çıktıya yönelik eylem.....	63
3.4.2	Değişkenlik.....	64
3.4.3	Veri toplama.....	64
3.4.4	Histogram.....	68
3.4.5	Dağılım.....	69
3.4.5.1	Normal dağılım çizelgesinin ve eğrisinin kullanımı.....	71
3.4.6	Proses performans analizleri.....	74
3.4.6.1	Proses performansı.....	74
3.4.6.2	Proses yepabilirlik analizi.....	75

3.4.6.3	Proses yapabilirlik indeksi.....	79
3.4.7	Proses kontrol ve gelişme.....	82
3.4.7.1	Proses performansı.....	82
3.4.7.2	Proses kontrol kartları.....	83
3.4.7.3	İstatistikproses kontrol sistemi için hazırlık.....	86
3.4.8	Değişkenler için kontrol kartları.....	87
3.4.8.1	x-R kartları.....	87
3.4.8.2	Proses kontrol kartlarının yorumlanması.....	92
3.4.8.2.1	Değişim aralıkları (R) grafiğinin analizi.....	92
3.4.8.2.2	Ortalama grafiğinin analizi.....	96
3.4.9	Nitelikler için kontrol kartları.....	97
3.4.9.1	p-kartları.....	97
3.4.9.2	np-kartları.....	98
3.4.9.3	c-kartları.....	99
3.4.9.4	u-kartları.....	99
4.	İSTATİSTİK PROSES KONTROLÜN FİRMADAKİ UYGULAMASI.....	101
4.1	Ekstrüder Hattı.....	101
4.1.1.	Yükeyici hunisi.....	103
4.1.2	Ekstrüder.....	103
4.1.3	Filtre.....	103
4.1.4	Boğaz.....	103
4.1.5	Boyun.....	103
4.1.6	Kafa ısı termostatları.....	104
4.1.7	Havuz.....	104
4.1.8	Baskı.....	104
4.1.9	Jilet aparatı.....	104
4.1.10	1. Çekici grubu.....	104
4.1.11	Fırın.....	105
4.1.12	2. Çekici grubu.....	105
4.1.13	Uç ayırıcılar.....	105
4.1.14	Sarıcılar.....	105
4.2	Ekstrüderde İstatistik Proses Kontrolü Uygulaması.....	105
5.	SONUÇLAR ve ÖNERİLER.....	112
5.1	ISO 9000 Kalite Güvence ve ISO 14000 Çevre Yönetimi Sistemleri.....	112
5.2	İstatistik Proses Kontrol.....	115
	KAYNAKLAR.....	120
	ÖZGEÇMİŞ.....	122

SİMGE LİSTESİ

A_2	Sabit değer
$AKL(R)$	Aralığın üst kontrol limiti
$AKL(x)$	Ortalamanın üst kontrol limiti
ATL	Alt tolerans limiti
c	Bir alt gruptaki toplam hata sayısı
C_p	Proses yapabilirlik indeksi
C_{pk}	Proses performans indeksi
d_2	Sabit değer
D_3	Sabit değer
D_4	Sabit değer
K	Kolon sayısı
n	Örnek kütle büyüklüğü, adedi
N	Ana kütle
np	Alt gruptaki uygun olmayan parça sayısı
m	Alt grup sayısı
p	Kontrol edilen parçalardan uygun olmayanların sayısı
R	Değişim aralığı
R	Değişim aralığı ortalaması
s	Standart sapma
$ÜKL(R)$	Aralığın üst kontrol limiti
$ÜKL(x)$	Ortalamanın üst kontrol limiti
u	Bir alt grupta parça başına düşen hata oranı
$\bar{x}$	Ortalama
$\bar{x}$	Ortalamanın ortalaması
z	Değişken

KISALTMA LİSTESİ

BSI	British Standards Institute
ÇYS	Çevre Yönetim Sistemi
ISO	International Organization for Standardization
İPK	İstatistik Proses Kontrol
KAP	Kalite Planları
KEK	Kalite El Kitabı
KG	Kalite Güvence
KGS	Kalite Güvence Sistemi
KİP	Kalite İşlem Prosedürü
KİT	Kalite İş Talimatları
KKT	Kalite Kalibrasyon Talimatları
KSS	Kalite Standart Sayfaları
KST	Kalite Sistem Talimatları
KTS	Kalite Tanım ve Standartları
KTT	Kalite Test Talimatları
SKİ	Sürekli Kalite İyileştirme
TKK	Toplam Kalite Kontrol
TKY	Toplam Kalite Yönetimi
TSE	Türk Standartları Enstitüsü
UV	Ultra Violet

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 2.1 ISO 9000 kalite güvence standartları serisi	8
Şekil 3.1 Debant Plastik Sanayi A.Ş. organizasyon şeması.....	20
Şekil 3.2 Proses kontrol sistemi.....	62
Şekil 3.3 Dağılım eğrisi.....	69
Şekil 3.4 Dağılım tipleri.....	70
Şekil 3.5 Normal dağılım.....	70
Şekil 3.6 Proses performansı.....	74
Şekil 3.7 Proses performansı (Sistematik nedenler yok edilmiş).....	75
Şekil 3.8 Proses yapabilirlik analizi ve kontrol kartları tekniklerinin uygulaması temel akış şeması.....	76
Şekil 3.9 Cp	78
Şekil 3.10 Cp dağılımları.....	79
Şekil 3.11 Proses merkezi üst tolerans limitine yakınsa.....	80
Şekil 3.12 Proses merkezi alt tolerans limitine yakınsa.....	80
Şekil 3.13 Proses yeteneği ile proses kontrolü arasındaki ilişki.....	82
Şekil 3.14 Kontrol kartları.....	84
Şekil 3.15 Proses performansı.....	85
Şekil 3.16 Standart proses kontrol kartı örneği.....	88
Şekil 3.17 Sürekli artış.....	94
Şekil 3.18 Ortalama üzerinde süregelen akış.....	94
Şekil 3.19 Noktaların ortalama çizgisine yakın çıkması.....	95
Şekil 3.20 Noktaların periyodik olarak üst ve alt kontrol noktalarına yakın çıkması.....	95
Şekil 4.1 Ekstrüder Hattı.....	101
Şekil 4.2 820 denye çalışılmış bir proses için hazırlanmış $\bar{x}$ -R kartı örneği.....	108
Şekil 5.1 Örnek proses için önerilen $\bar{x}$ -R kartı örneği.....	117

ÇİZELGE LİSTESİ

	Sayfa
Çizelge 2.1 ISO 9000 kalite güvence sistem modelleri.....	9
Çizelge 3.1 ÇYS yaklaşımı çerçevesinde ISO14001 ile ISO 9001 maddelerinin karşılaştırılması.....	57
Çizelge 3.2 Kalite güvence standardı yaklaşımı çerçevesinde ISO14001 ile ISO 9001 maddelerinin karşılaştırılması.....	59
Çizelge 3.3 Kolon sayısı ile veri sayısı arasındaki ilişki.....	69
Çizelge 3.4 Standart normal dağılım çizelgesi.....	73
Çizelge 3.5 Cp değerlendirme.....	78
Çizelge 3.6 Cpk değerlendirme.....	81
Çizelge 3.7 Sabitler listesi.....	91
Çizelge 5.1 Kalite güvence sistemi kurma sürecine ait belgelendirme planı.....	113



ÖNSÖZ

Tarihi gelişimi içerisinde kalite kontrol konusu, özellikle Toplam Kalite anlayışının yaygınlaşmasından sonra sistem özelliğine sahip olmaya başlamıştır.

Kalite bir gerekliliktir. Çünkü müşteri beklenti ve gereksinimlerini karşılamak ve bu amaç doğrultusunda ürün/hizmet üretmek, varolan yada potansiyel kaynak olan müşterileri kaybetmemek için önemlidir.

Kalite bir zorunluluktur. Çünkü ekonomik platformda sınırların kaybolduğu bir ortamda ürün/hizmetin üstünlüğü gerekmektedir. Ürün/hizmet kalitesinin güvence altında olduğunun garanti edilmesi söz konusu platformda daha rahat davranabilmeyi getirecektir. Kalitenin güvence altında olduğunun garanti edilmesi, bunu sağlayan bir kalite sistemiyle mümkündür.

Kalite ile çevreye yönelik faaliyetlerin birleştirilip, bütünleştirilmesi ise günümüzde sektörlerin artık hedefleri ve sorumlulukları haline gelmeye başlamıştır.

Hazırladığım tez çalışmamda bana her konuda anlayış gösteren değerli hocam Sn. Prof. Dr. Mualla ÖNER 'e, tezimi hazırlamam için benden yardımlarını esirgemeyen DEBANT Plastik A.Ş. Kalite Güvence Müdürü Sn. İlknur TİRYAKİ 'ye ve tüm DEBANT Plastik A.Ş. çalışanlarına, ayrıca bana her zaman destek olan aileme sonsuz teşekkür ederim.

Haziran 1999

Yasemin ÇELEBİ

ÖZET

Günümüzde özellikle uluslararası ortamda pazar paylarını arttırmak firmaların ortak hedefi haline gelmiştir. Pazardaki payını arttırmayı başaran firmaların bu başarısında kalitenin ön plana çıktığı görülmektedir. Bu başarıda kalitenin payı daha çok kalite hedeflerine ulaşmada izlenen yol, kullanılan yöntem ve tekniklerle ilgilidir.

ISO 9000 Kalite Güvence ve ISO 14000 Çevre Yönetimi sistemleriyle ilgili açıklama ve sistem modellerine çalışmanın ikinci bölümünde yer verilmiştir. Üçüncü bölümde, ISO 9002 ‘Üretim ve Tesiste Kalite Güvencesi Modeli’ nin tüm standart maddeleriyle polimerik şerit, elyaf üreten bir firmada uygulanması; ISO 14000 Çevre Yönetim Sistemi’ nin uygulamasına ilişkin öneri ve firmada uygulanması için izlenmesi gereken yol ve İstatiksel Proses Kontrol uygulamaları hakkında tanım ve formüllere yer verilmiştir. Daha sonra ise İstatiksel Proses Kontrol’ nün firmada ekstrüzyon hattında kullanılmasına ilişkin uygulamalar dördüncü bölümde anlatılmıştır. Beşinci bölüm ise sonuç ve öneriler bölümü olup, çalışmanın genel olarak değerlendirmesi ve İstatiksel Proses Kontrol uygulaması ile ilgili öneri ve yorumları kapsamaktadır.

ISO 9000 Kalite Güvence Sistem Standartları’nın getirdiği anlayış ile hata muayeneler ile değil üretim prosesi devam ederken yakalanır ve ortadan kaldırılır. Bu anlamda ürün kalitesini kontrol altında tutmak için kullanılan izleme metodu İstatiksel Proses Kontrol olarak adlandırılır. İstatiksel Proses Kontrol çalışmalarında firmada uygulanan metot x-R proses kontrol kartlarının kullanılmasıdır.

ISO 14000 Çevre Yönetim Sistem Standardı, hepimize daha temiz, güvenli ve sağlıklı dünyayı önerdiğinden çevre konusunu dünya çapında bir ilgi odağı haline getirmiştir. Bu standartlar serisi organizasyonlar için dünya pazarında çevresel konuların tüm alanları kapsaması için dizayn edilmiştir.

ISO 14000 Çevre Yönetim Sistemi bu çalışmada incelenen firma için çok yeni bir sistem olmakla beraber, ISO 9002 Kalite Güvence Sistemi’ nin firmada varolması her iki sistemin Toplam Kalite Yönetimi felsefesinde birleştirilerek sistemlerin etkin ve sürekli kılınmasını sağlayacağı anlaşılmıştır. Ayrıca İstatiksel Proses Kontrol’ünün kalite ve üretim problemleri için bir çözüm olmadığı, etkin olmayan veya yıpranmış makine ya da aletlerle uygulanan prosesi düzeltemeyeceği, işlevinin sadece bu tip problemleri bulma ve gerekli düzeltici faaliyetleri tanımlamak olduğu sonucu çıkartılmıştır.

ABSTRACT

In today's world, universal companies are in a challenging competence to increase their share in the global marketplace. It is well known that the quality assurance is very important for the companies who have achieved their goal.

Those companies that hold the major share of the global market are presumably using the best methods, techniques in the quality assurance process.

In the second chapter of the thesis, ISO 9000 Quality Assurance and ISO 14000 Environmental Management Systems are described. The application of ISO 9002 Manufacturing and Plant Quality Assurance Standards in producing polymeric tape and fiber are discussed in the third chapter. In such company, it is also evaluated that how efficient it may be to put the manufacturing processes into ISO 14000 Environmental Management System and Statistical Process Control techniques. Applying the Statistical Process Control methods and techniques are sampled at the extruder line in the company. Last chapter contains results and suggestion that give general description of the thesis. On the other hand, it gives the results and comments about applied Statistical Process Control.

Statistical Process Control is a method of monitoring a process during its operation in order to control the quality of the products while they are being produced, rather than relying on inspection to find problems after the fact. The company applies the $\bar{x}$ -bar, R charts for bringing the process under statistical process control.

A set of international standards brings a world-wide focus to the environment, encouraging a cleaner, safer, healthier world for us all. This series of standards is designed to cover the whole area of environmental issues for organizations in the global marketplace.

ISO 14000 Environmental Management System is very new for the company which is inspected in this thesis. But it has been appreciated that, having the ISO 9002 Quality Assurance System enables the ISO 9000 and ISO 14000 systems come together to get standards efficient and continuous.

Statistical Process Control is not a cure-all for quality and production problems. It will not correct a poor product design or resolve poor employee job training, nor will it correct an inefficient process or worn out machines and tooling. However, it will help in leading to the discovery of all of these types of problems and to identifying the type and degree of corrective action required.

1. GİRİŞ

Ürün taleplerinin hızla artması, buna karşılık kısa zamanda daha fazla üretim planlama, koordinasyon ve kontrol problemlerini ortaya çıkarmıştır. 1970 'li yıllar ile başlayıp 80' li yıllarda devam eden dönemde endüstri alanında kaliteyle ilgili önemli gelişmeler kaydedilmiştir. Bu dönemde özellikle A.B.D. ve Avrupa, Japon mallarının kendi iç pazarlarında gördükleri yoğun talep ile rekabet şanslarını kaybetmişler ve iç pazarlarını Japon mallarına bırakmışlardır. Bu gelişmenin ardında kuşkusuz Japonların 2.Dünya Savaşın' dan sonra bitip tükenmek bilmeyen çalışma enerjileri ve kalite konusunda yaptıkları büyük yatırımlar bulunmaktadır.

Gerek A.B.D. gerekse Avrupa ülkeleri dünya pazarlarındaki paylarını geri almak için bir disiplin ortamının şart olduğu görüşünde birleşmişlerdir. İşte ISO9000 Kalite Güvence Standartlarının getirdiği bu disiplin olmuştur. ISO9000 bir Kalite Güvence Sisteminin kurulmasını ve bir yönetim anlayışı ile kaliteye yaklaşılması gerektiği üzerinde durmakta, getirilen bu anlayış ve değişik üç standart modeli ile müşteriye ulaştırılan mamul için kaliteli olduğuna dair güvence verilmektedir.

ISO9000 Kalite Güvence Sistem Standartlarının elde ettiği başarıdan sonra ISO, Çevre Yönetimi ile ilgili diğer bir standartlar serisi çalışmalarını ilk defa uluslararası seviyede başlatmıştır. Standartlar ISO14000 adıyla yayınlanmıştır.

Birçok sektörde, ürün ve hizmet kalitesi ile birlikte çevresel etkilerinde kontrol altında tutulmasına giderek daha çok önem verilmektedir. Sanayileşmiş toplumlarda tüketim oranı gittikçe artarken, bunlardan kaynaklanan, doğal kaynakların tahribi, enerji kaynaklarının tükenmesi gibi çevre sorunlarında buna paralel artmaktadır. Bu durum, ülkeleri çevre sorunlarını kontrol altında tutmak, atıklardan kurtulmak maksadıyla çeşitli düzenlemeler getirmek ve önlemler almak zorunda bırakmıştır.

Bir çok firmada ISO9000 ve ISO14000 Standartlarının amacının, felsefesini tam olarak anlaşılmamış olduğu, firmaların standardı müşterinin bir beklentisini karşılama böylece ürettiği ürünleri dünya pazarında satabilme, yeni müşteriler bulabilmek için organizasyonlarına adapte ettikleri görülmektedir. ISO9000 ve ISO14000 Standartlarının her ikisinde de temel olan husus üst yönetimin taahhüdü ve desteğidir. Firmada gerekli olan finans, insangücü , makine, standartlar için gerekli eğitim masrafları, muayene gereçleri için gerekli teçhizat gibi tüm olanaklar üst yönetim tarafından sağlanmaktadır. Bu anlamda firmanın sistem standartlarına inanması ve bunu tüm üretim alanında, tüm personele inandırarak herkesin katılımının sağlanması çok önemlidir ve başlangıç üst yönetimin taahhüdü ile olur.

Uygulamada kalite kontrol ile muayene işleminin sık sık birbirlerine karıştırıldıkları görülür. Daha fazla görülen bir yanlış ise muayene işleminin kalite kontrol sanılmasıdır. Muayene kalite kontrol için çok önemli bir yöntem olmakla beraber, sadece bir kısmını oluşturur. Yalnızca son ürünün muayene edilmesinin ekonomik olarak bir yararı yoktur ve başka metotların ortaya çıkmasına neden olmuştur. Çok duyarlı ölçülerde imalat ve büyük üretim miktarlar ileri düzeyde ölçme gereçleri ve istatistik yöntemlerin kullanılmasını gerekli kılmaktadır. İstatistik Kalite Kontrol, bir ürünün en ekonomik ve yararlı bir şekilde üretilmesini sağlamak, önceden belirlenmiş kalite spesifikasyonlarına uygunluğunu ve standartlara bağlamasını hedef almak, kusurlu ürün üretimini minimuma indirmek amacıyla istatistik prensip ve tekniklerin üretimin bütün safhalarında kullanılmasıdır. Amaç hem işletme içinde müşteriye gitmeden kusurları yakalamak, aynı zamanda kusurlu ürün henüz üretilmeden müdahale ederek önlem almaktır.

2. ISO 9000 KALİTE GÜVENCE ve ISO 14000 ÇEVRE YÖNETİMİ SİSTEMLERİ

2.1 Kalite Nedir ?

Kapsamlı bir tanıımı oluşturmada önce, kalitenin kesinlikle ne olmadığını belirtmek yerinde olacaktır. Kalite, pek çok kişinin bildiği veya tanımlamaya çalıştığı gibi mutlak anlamda en iyi demek değildir (Kobu, 1987). Dünyaca ünlü kalite uzmanlarından Dr. Juran kalitenin tanımını "Kalite, kullanıma uygunluktur" şeklinde yapmaktadır. P.B. Crosby kaliteyi, "Kalite, şartlara uygunluktur" şeklinde tanımlarken, TS-ISO 8402 kalite sözlüğü kalite için şu tanımlı vermektedir: " Kalite, bir ürün ya da hizmetin belirlenen veya olabilecek ihtiyaçları karşılama kabiliyetine dayanan özelliklerin toplamıdır" . Japon Sanayi Standartları Enstitüsü (JIS) ise şu şekilde tanımlamaktadır: "Kalite, ürün yada hizmeti ekonomik bir yoldan üreten ve tüketici isteklerine cevap veren bir üretim sistemidir " .

2.2 Kalite Kontrol

Japonya' da ortaya çıkan ve bütün dünyaya yayılan kalite kontrol , yönetimde bir düşünce evrimine yol açmıştır. JIS kalite kontrolü şöyle tanımlar: "Kalite kontrolü, mal veya hizmetleri ekonomik olarak üreten bir üretim-yöntemleri sistemidir". Modern kalite kontrol istatistik yöntemlerden yararlanır ve genellikle istatistik kalite kontrol olarak adlandırılır (Dinç, 1991). Bu bilgiler ışığı altında kalite kontrol fonksiyonunun dört ana aşamadan oluştuğu söylenebilir.

Bu aşamalar:

1. Standartların kurulması: Tepe yönetimi politikaları, tüketici istekleri ve teknolojik olanaklar gözönüne alınarak mamul kalitesini ilgilendiren maliyet, güvenilirlik ve performans standartları saptanır.
2. Uygunluk sağlanması: Üretilen mamulün kalite özelliklerinin önceden saptanan standartlara uygunluğunun sağlanması.

3. Düzeltici kararlar alınması: Standartlardan tolerans limitleri dışına taşan sapmalar meydana geldiğinde gerekli düzeltici kararların alınması.

4. Geliştirme çalışmaları: Kalite ile ilgili maliyet, güvenilirlik ve performans standartlarının geliştirilmesi, yeni yöntem ve teknolojik olanakların araştırılması (Kobu, 1987).

Sözü edilen tüm bu amaçlara ulaşmak için, bir ürün yada hizmet üretilen bir yerde tüm çalışanlar kalite kontrole katılmalı ve kalitenin gelişmesine katkıda bulunmalıdır. Bu durum Toplam Kalite Kontrolünü (TKK) ortaya çıkarmıştır.

2.2.1 Toplam kalite kontrol

TKK kavramını ortaya çıkaran A.V. Feigenbaum, kalite kontrolünün bu özelliğini şu şekilde tanımlamıştır:

"Tüketici isteklerini en ekonomik düzeyde karşılamak amacı ile işletme organizasyonu içindeki çeşitli ünitelerin, kalitenin yaratılması, yaşatılması ve geliştirilmesi yolundaki çabalarını birleştirip koordine eden etkili sistemdir" (Feigenbaum, 1961).

Toplam kalite, yönetimin bu felsefeyi benimsemesi ile başlar. Motivasyon sağlanması, katılımı arttırmak ve toplam kalite hakkında verilecek eğitimlerle devam eder. Planlı ve sistematik yaklaşımla sürekli gelişme ve iyileşme sağlandıktan sonra hataların önlenmesi ve yüksek verimin yanı sıra ürün ve pazarlarda çeşitlilik de sağlanacaktır. Sonuç olarak toplam kalite ile yüksek kalite ve düşük maliyet elde edilmiş olacaktır. Bu da TKK'ün rekabet gücünü yükseltmesinin en temel nedenidir.

Toplam kalite, mamul kalitesi veya ürettiğimiz her ne ise onun kalitesinden çok, sistemin tüm elemanlarının veya sistem içersindeki tüm müşterilerin tatmin olduğu bir kalite sistemidir. Bir organizasyon içersinde, en üst tepe yöneticisinden, en alttaki çalışanına kadar, tüm insanların bu sorumluluğu paylaştığı bir sistemdir (Yetiş, 1993).

TKK' de insan kalitesi herşeyden önce gelir. TKK, insana kalite kavramını işlemek üzerine kuruludur. Çalışanlarına kaliteyi işleyebilen bir şirket kaliteli üretim yolunu zaten yarılamış demektir (İmai, 1994).

2.2.2 İstatistik kalite kontrol

Yalnızca son ürünün muayene edilmesinin ekonomik anlamda bir yarar getirmemesi, başka metotların ortaya çıkmasına neden olmuştur. II. Dünya Savaşı' nın getirdiği ağır çalışma koşulları, büyük üretim miktarları ve çok duyarlı ölçülerde imalat, ileri düzeyde ölçme gereçlerinin ve istatistik yöntemlerin uygulanmasını zorunlu kılmıştır (Kobu, 1987). Üretim prosesinin herhangi bir anında mamulün hatalı olarak işlenmesi, kalan bütün işlemlerin hatalı olmasına yol açacaktır. Dolayısıyla yapılan üretim çalışması boşuna yapılmış olacaktır. Bu durumu önlemek için Walter A. Shewart tarafından ortaya çıkarılan "Kontrol Diyagramları" kullanılmaya başlandı. Böylece son üretim kontrolünde, üretim esnasında kontrol yapılmaya geçildi (Yetiş, 1993).

Kalite kontrolün tarihsel gelişim sürecine bakıldığında başlangıçta hataları ayıklamaya yönelik "muayene" yaklaşımının hakim olduğu görülmektedir. Bu yaklaşım "kaliteyi arttırmak için denetimi arttırmak gerekir" gibi yanlış bir temele oturtulmuştur.

Bu yaklaşım 1950' li yıllarda Japonya' da terkedilmiş, Toplam kalitenin temellerinin atıldığı bu yıllarda "muayene" yaklaşımı yerini "önleme" yaklaşımına bırakmıştır.

Toplam kalitenin temelinde hataları ayıklamak yerine hata yapmamak yaklaşımı vardır. Önlemeye yönelik yaklaşımın genel bir ifadesi, planlamanın doğru yapılması şeklinde özetlenebilir. Her yönü ile iyi düşünülmüş, kapsamlı ve titiz bir planlama çalışması ile sonradan oluşabilecek hataların çok büyük bir bölümü ortadan kaldırılabilir.

Hataları ortaya çıktıktan sonra yakalayıp ayıklamak veya gidermek oldukça pahalı bir işlemdir. Klasik muayene işleminde çalışan bir kişi üretime hiçbir katma değerde bulunmamakta, sadece başkalarının yaptığı hataları yakalamaya çalışmaktadır. Toplam kalitenin öngördüğü "İşi ilk seferde doğru yapmak" ilkesi çalışanlara otokontrol sorumluluğunu yüklemekte, bu ise muayeneyi gereksiz kılmaktadır.

Toplam kalitenin bir başka önemli ilkesi ise "Sürekli Gelişme" dir. Ancak bir şeyi geliştirebilmek için önce mevcut durumunun saptanması gerekir. Ölçülemeyen bir şeyi geliştirmek mümkün değildir. Bu nedenle, ölçüm ve istatistik toplam kalitenin vazgeçilmez parçalarıdır.

İstatistik yöntemleri kullanarak hataların ortaya çıkmadan önlenmesi amacıyla kullanılan "İstatistik Proses Kontrol" sürekli gelişmenin en önemli araçlarından biridir.

2.3 Kalite Güvence Sistemi

Günümüzde özellikle uluslararası ortamda pazar paylarını arttırmak firmaların ortak hedefleri haline gelmiştir. Pazardaki payını arttırmayı başaran firmaların bu başarısında kalitenin ön plana çıktığı görülmektedir. Bu başarıda kalitenin payı daha çok kalite hedeflerine ulaşmada izlenen yol ve kullanılan yöntem ve tekniklerle ilgilidir.

KG, kaliteyi etkileyen tüm faaliyetler üzerinde kontrol hakimiyetinin kurulması, geliştirilmesi ve sürdürülmesi yolu ile kuruluşun yönetimi için belirli kalite hedeflerine uygun olarak kalite fonksiyonunun işlerliğine ilişkin güvence sağlarken, bir yandan da çeşitli amaçlar ile (sözleşme gereği, belgelendirme vb.) dışarıya karşı kalite sisteminin işleyişi ve bununla ilgili sunulan mal ve hizmetlerin kalite düzeylerinin beklentileri karşılayacağına dair güvenceleri ve bunların delillerini oluşturur (Peşkircioğlu, 1997).

TS-ISO 8402'e göre KG, ürün veya hizmetin kalite için belirlenen istekleri karşılamak maksadıyla yeterli güveni sağlaması için gereken planlı ve sistematik faaliyetlerin bütünü olarak ifade edilir.

Burada dikkat edilmesi gereken hususlar şunlardır:

1) Belirlenen istekler kullanıcının ihtiyaçlarını tam olarak karşılamadığı sürece KG tamamlanmış sayılmaz.

- 2) Etkinliğin sağlanması ve genellikle üretim, yerleştirme ve inceleme işlemlerinin doğruluğunu kanıtlama ve tetkikinin yanısıra KG , uygulanması düşünülen bir tasarım veya şartnamenin yeterliliğini etkileyen faktörlerinde sürekli değerlendirilmesini gerektirir.
- 3) Bir kuruluştaki KG, yönetim aracı olarak hizmet eder. Sözleşmeli durumlarda KG alıcıya güven sağlama yönünden de yardımcıdır (TSE, 1991).

KG, müşterinin hatalı hiçbir ürün almamasını garanti etmeye çalışır. Bu, ürün kontrolü ile değil proses kontrolü yolu ile yapılır. KG uygulayan bir firmada tüm imalat hattı boyunca prosesi düzenlemek üzere, veri toplamak için istatistik prosedürler kullanılır. Böylece makine aşınması, operatör farklılıkları, hazırlık değişiklikleri, çevresel faktörler vb. değişkenlerin etkilerini minimum yapacaktır. KG, muayene yolu ile değil sistem yolu ile sağlanır.

Prosesin kontrol altında tutulması, ürünün müşteri standartları ve isteklerine uygun olmasını garanti etmekle kalmaz, aynı zamanda hatalı imalatı ve dolayısıyla kalitesizliğin maliyetini azalttığı için çok daha ekonomik bir yoldur ve para tasarrufu sağlar. İstatistik Proses Kontrolü (İPK) yolu ile KG, daha az hurda, daha az yeniden işleme saati ve daha büyük müşteri tatmini demektir. Sürekli Kalite İyileştirme (SKİ) veya Toplam Kalite Yönetimi (TKY), ürün mükemmelliği yolu ile rekabette pazar payı elde etmek için en akıllıca adımdır. SKİ, değişiklikleri daraltma, ürün ve hizmetlerin iyileştirilmesi üzerine eğilmek için istatistik verilerin ve insanın kullanılmasını içerir. SKİ, "yeterince iyi asla yeterli değildir" diyen firmanın ürün ve hizmetlerinin daima iyileşebileceğini ifade eder. Sürekli iyileştirme programı, firmanın tüm bölümlerinde etkili olur. SKİ'nin iki önemli elemanı bulunmaktadır: İPK ve gerçek motivasyon.

2.3.1 ISO 9000 kalite güvence serileri

ISO Yunanca eşitlik, homojenlik veya uniform anlamına gelen "ISOS" kelimesinden gelmektedir. İngilizce "International Organization for Standardization" kelimesinin kısaltması olan "IOS" kelimesinin ülkeler arasında değişik dillere değişik adapte olacağı ve çok fazla karışıklık yaratacağı için "ISO" olarak değiştirilmiştir (Sprow, 1992).

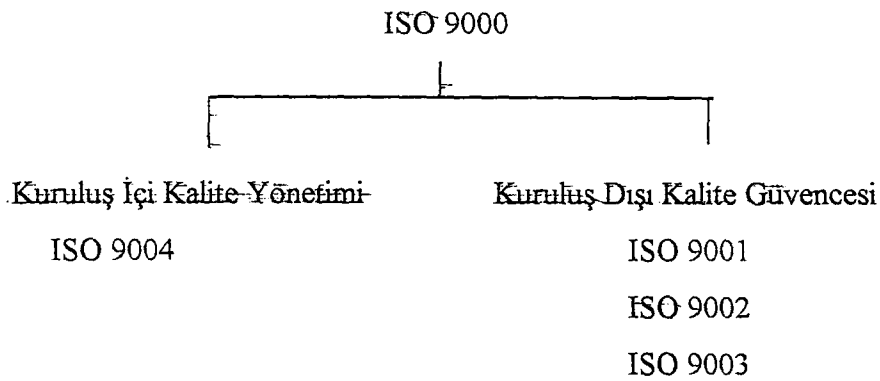
ISO 'nun gerçekteki ismi "Uluslararası standartlaştırma teşkilatı" dır. ISO teşkilatı dünya çapında bir federasyon olup ulusal standartlarla ilgili teşkilatlardan kurulmaktadır. Ülkemizi ise TSE (Türk Standartları Enstitüsü) temsil etmektedir.

Ticareti kolaylaştıracak uluslararası standartları saptamak, hazırlamak ve standartlarla ilgili bilgilerin dağıtımını temin etmek, daha sonra bu standartların uygulanmasını teşvik etmek ISO' nun amaçlarıdır.

En basit olarak ISO 9000, imalat ve hizmet endüstrilerinde kalite güvencesi için kurulmuş bir standartlar kümesidir. ISO 9000 standartlar serisi, bir firmanın kalite sistemini geliştirmesini, belgelemesini ve çalıştırılmasını ister. Başka bir deyişle, firma içinde yönetiminin kalite tetkik uygulamaları için sahip olduğu sorumluluktan, satınalma politikalarından, eğitime kadar uzanan kalite yönetimi uygulamalarının tümünü kapsar.

ISO 9000 KGS' nin amacı genel olarak, ürün veya hizmetin alıcının ve yönetimin belirlenen isteklerini sürekli olarak karşılaması için yeterli güveni sağlamak üzere gereken planlı ve sistematik faaliyetler bütününi oluşturmak şeklinde tanımlanmaktadır (Yenersoy, 1994).

ISO 9000 KG standartları serisi kullanım amacına göre ikiye ayrılmaktadır. Bu sınıflama Şekil 2.1' de yer almaktadır:



Şekil 2.1 ISO-9000 KG standartları serisi

ISO 9000 KGS' nde üç farklı model mevcuttur. Bu modellerin aralarındaki kapsam farklılıkları kısaca Çizelge 2.1' de gösterildiği şekilde özetlenebilir.

Çizelge 2.1 ISO 9000 kalite güvence sistem modelleri (BV-06, 1997)

ISO 9000 KALİTE GÜVENCE SİSTEMİ MODELLERİ		
ISO 9001	ISO 9002	ISO 9003
TASARIM ÜRETİM TESİS	ÜRETİM TESİS	NİHAİ ÜRÜN KONTROLÜ
Ürünün tasarımından nihai ürün aşamasına kadar olan safhalarda güvence	Ürünün üretiminden nihai ürün aşamasına kadar olan safhalarda güvence	Nihai ürün özelliklerinde güvence

ISO 9000 standartları, toplam kalite yönetimi ile ilgili mevcut durumu yansıttığı ve bu durumla ilgili bir takım hususları tanımlamaya yönelik çok sağlam bilgiler taşıyabilecek şekilde hazırlanmıştır.

2.3.1.1 ISO 9000 KG modeli

ISO 9000; KG standartları serisinin en önemli parçasıdır. Gerek bir kalite sistemi oluşturmak gerekse mevcut bir kalite sistemini değerlendirmek amacıyla kullanılabilen bir kalite yönetim sistemi modelidir. " Kalite yönetimi ve kalite güvencesi standartlarının seçimi ve kullanımı için " bir rehber niteliği taşımaktadır. Standart, ISO 8402 ' de verilen beş kalite kavramını tanımlar. Bu kavramlar, kalite politikası, kalite yönetimi, kalite sistemi, kalite kontrol ve kalite güvencedir. İki temel amacı vardır. Bu amaçlar:

a) Temel kalite kavramları arasındaki farklılık ve ilişkilere açıklık kazandırmak,

b) Kuruluş içi kalite yönetimi ve kuruluş dışı KG amaçları ile kullanılabilen kalite sistemi ile ilgili standart serisinin seçim ve kullanım kurallarını belirlemek üzere yol göstermektir (TSE, 1991).

ISO 9000 açıkça, uluslararası standartların bu serisinin amacının, organizasyonlar tarafından uygulanan kalite sistemlerini standartlaştırmak olmadığını ifade eder. Başka bir deyişle, kalite sistemleri ve kalite yönetimi firmadan firmaya değişecektir (Yenersoy, 1994). Standardın yalnızca asgari şartları ortaya koyduğu ve dolayısıyla kalite yönetim sisteminin gelişmesini engellemediği unutulmamalıdır.

2.3.1.2 ISO 9001 KG modeli

Ürünün geliştirilmesi ve tasarımından, üretim, ürünün kurulup çalıştırılması (tesisi) ve servis işlemlerine kadar imalatın tüm hususları ile ilgili firmalar için kalite güvencesi standardıdır (Yenersoy, 1994).

ISO 9001, kuruluş dışı kalite güvencesi amaçları için kullanılabilen kalite sistemleri ile ilgili standart serisini oluşturan üç standarttan biridir. Üç standart arasında en kapsamlı olanıdır. Bunun nedeni, bu modelin tasarım ve satış sonrası hizmetlerini de içermesidir.

Bu standart, taraflar arasındaki sözleşmede tedarikçinin ürün tasarımı ve temini konusunda yeterliğinin gösterilmesi istediğinde kullanılmak üzere kalite sistemi koşullarını belirlemektedir. Bu koşullar, üretim sürecinin tasarımdan satış sonrasına kadar tüm aşamalarında öncelikle uygunsuzlukların önlenmesi amacına yöneliktir. Bu standart sözleşmeli durumlarda :

- a) Sözleşmede tasarıma ilişkin faaliyetler özellikle isteniyorsa, ürünle ilgili koşullar ve özellikle performans kriterleri olarak belirtiliyorsa veya bunların belirlenmesine ihtiyaç duyuluyorsa,
- b) Ürünlerin uygunluğuna güven duyulması tedarikçinin tasarım/geliştirme, üretim, tesis ve hizmet konularında yeterliliklerinin gösterilmesi ile sağlanıyorsa uygulanır (Peşkircioğlu, 1997).

ISO 9001, TSE tarafından 1994 Aralık ayında yayınlanmış olup 20 maddeden oluşan 11 sayfalık bir standarttır.

2.3.1.3 ISO 9002 KG modeli

Bu standart, iki taraf arasındaki sözleşmede, tedarikçinin ürün tasarımı ve temini konusunda yeterliliğinin gösterimi istendiğinde kullanılmak üzere kalite sistemi şartlarını belirtmektedir.

Bu standartta belirtilen şartlar, öncelikle üretim ve muayene sırasındaki uygunsuzlukların belirlenmesi, önlenmesi ve tekrar ortaya çıkmasına fırsat vermeyecek esasların yerine getirilmesi amacına yöneliktir.

ISO 9002 standardı sözleşmeli durumlarda:

- a) Ürün için istenen koşullar tasarım veya şartname esas alınarak belirtiliyorsa,
- b) Ürünlerin uygunluğuna güven duyulması, tedarikçilerin üretim ve tesis konularında yeterliliklerinin gösterilmesi ile sağlanıyorsa, uygulanır (TSE, 1994).

ISO 9002 standardı, özellikle tasarlanmış ve onaylanmış tasarımların imalatını yapan kuruluşlar için uygundur. Bir ürünün üretimi ve kurulması ile ilgilenen ve özellikle uzun tek bir prosesi ve çok sayıda prosesi olan firmaların KG standardıdır (Yenersoy, 1994).

ISO 9002 modeli, KGS standartları arasında en yaygın olarak kullanılanıdır. Bugüne kadar bir KG belgesi almış olan firmaların %85'i bu standart çerçevesinde ISO 9000 sertifikalıdır (Başar, 1993).

1994 yılı Aralık ayında TSE tarafından yayınlanmış olan standart, 18 madde ve 10 sayfalık bir içeriğe sahiptir.

2.3.1.4 ISO 9003 KG modeli

ISO 9003 modeli, iki taraf arasındaki sözleşmede tedarikçinin son muayene ve deneylerde ürün uygunsuzluğunu tespit ve kontrol edebilme yeterliliğinin, gösterimi istendiğinde kullanılmak üzere, kalite sistemi şartlarını belirtmektir (TSE, 1994).

Bu standart, belirli tedarikçilere muayene ve deney imkanları ve bunların tedarik edilen üründe tamamlanarak tatminkar bir şekilde gösterilmesi ile ürünün belirlenen şartlara uygunluğu hakkında yeterli bir güven sağlanması sözleşmeli durumlarda arandığında uygulanır (TSE, 1994).

ISO 9003, ürünlerin muayene ve test edilmesi ile ilgilidir. Basit imalat adımlarına sahip ve mamul özelliklerinin sağlandığının son kontrolde onaylanabileceği mamulleri üreten kuruluşlar tarafından uygulanır. Sadece 12 bölümden oluşan bu standart mevcut standartlar arasında en az zorlayıcı ve tanımlayıcı olanıdır. ISO 9003 ile belgelendirilmek isteyen firma adedi oldukça azdır (Başar, 1993).

2.3.1.5 ISO 9004 KG modeli

Bu standart, ISO 9001, 9002, 9003 standartlarından "standardın istediği hususları kontrol eden bir liste" olarak sunulmaması bakımından farklıdır. Daha çok ISO 9000 başvurusunda temel olması gereken, kalite yönetim felsefesi ve politikaları için rehberlik yapacak olan hususları açık bir şekilde ifade eder. ISO 9004, hataları önleme, müşteriye yönelme, maliyet hususları, proses kontrol, belgeleme, satınalma, istatistiksel araçların kullanılması, eğitim ve hatta çalışanların motivasyonu gibi temel kalite kavramları üzerine yoğunlaşmıştır. Bu standart, ISO 9001, 9002 veya 9003 'e başvuran herkes tarafından okunmalı, anlaşılmalı ve uygulanmalıdır (Yenersoy, 1994).

ISO 9004, herhangi bir firma veya kuruluşun (organizasyon) başlıca görevinin; ürün veya hizmetlerini müşterilerine kaliteli olarak sunması olarak tanımlamaktadır. Firma bu ürün veya hizmetlerin;

- a) Müşterilerin ihtiyaç beklentilerini karşılayacak,
 - b) Toplumla ilgili mevzuat (ve diğer) şartlarına uyum sağlayacak,
 - c) Uygulanabilir standart ve şartnamelere uyacak,
 - d) hem pazarda rekabet edebilecek hem de fiyatlarda kar edecek maliyette olmasını sağlayacak,
- şeklinde sunmalıdır (TSE, 1994) .

ISO 9004' ün diğer standartlardan farkı, bir belgelendirme standardı olmayışdır. Diğer standartlara göre içerik bakımından daha kapsamlıdır. 27 sayfalık teknik bir metin içermektedir. Şirket yönetimine ISO 9000 belgesinin alınması için gerekli prosedürleri ve yapılacak işleri tanımlayan yol gösterici nitelikte bir dökümandır (Başar, 1993).

2.3.1.6 ISO 8402 (TS-ISO-9005) KG modeli

ISO 8402, ISO 9000 standartlar serisinin resmi bir parçası olmamakla birlikte, standartların anlaşılması bakımından önemlidir. ISO 9000 serisi içinde kullanılan önemli kelime ve kavramların, genel sözcüklerde bulunmayan daha özel tanımlarını vermek üzere hazırlanmıştır.

Standart, kalite standartlarının hazırlanması ve kullanılmasında, iç ve dış münasebetlerde taraflar arasında karşılıklı anlaşma için kullanılan kalite ile ilgili temel terim ve tanımları kapsar. Ayrıca kalite ile ilgili diğer birçok kavrama açıklık getirmektedir (TSE, 1994).

2.3.2 Çevre yönetim sistemleri

KGS standardı olan ISO 9000 kuruluşun faaliyetlerini kontrol altında tutarak müşterinin istediği nitelikte ürün ya da hizmeti verebilmesini sağlamayı amaçlamaktadır. ÇYS standartları ise kuruluşun faaliyetlerini kontrol altında tutarak, çevreye verdikleri dolaylı veya dolaysız tüm etkileri minimize etmelerini sağlamayı amaçlamaktadır (SGS, 1997).

Avrupa Topluluğu'nun "Ekoloji Yönetimi ve Denetimi" konusunda hazırladığı 29 Haziran 1993 tarihli Konsey Yönergesi'nin tüm gereklerine uygunluk sağlayacak bir model oluşturulması için 1990 senesinden itibaren çalışmalarını sürdüren İngiliz Standartlar Kuruluşu (BSI) 1992 yılında yayınladığı BS 7750' yi taslak olarak 200 İngiliz firmasında uygulamış, 15 Ocak 1994 tarihinde ise revize ederek resmen yayınlamıştır.

Varılan görüş birliğinin belirginleşmesi üzerine çeşitli ülkelerin standartlaştırma kuruluşları çevre sorunlarının çözümü için ortak ilkeler ve yöntemler geliştirilmesini amaçlayan çevre yönetimi standartları üretmeye başlamışlardır. 1993 yılında Uluslararası Standartlar Örgütü ISO, uluslararası Çevre Yönetim Standartları hazırlamak üzere 207 sayılı Teknik Komite' yi (ISO-TC 207) kurmuştur (Bolat, 1997). Alt komitelerin de söz konusu olduğu bu teknik komitenin halen çalışmalarını sürdürdükleri ve oluşturdukları uluslararası standartlar şu şekildedir:

(TSE tarafından Türkçe' ye çevrilerek yayınlanan standartlar TS-ISO şeklinde verilmiştir.)

TS-ISO 14000 : Çevre Yönetim Sistemi-Prensip, Sistemler ve Yardımcı Teknikler Hakkında Genel Rehber

TS-ISO 14001 : Çevre Yönetim Sistemi - Kullanım Rehberi İle İlgili Spesifikasyonlar

TS-ISO 14004 : Çevre Yönetim Sistemi- Çevre Yönetim Prensipleri Klavuzu-Sistemler ve Destekleyici Teknikler

TS-ISO 14010 : Çevre Yönetim Sistemi- Çevre Denetim Klavuzu- Çevre İle İlgili Denetimin Genel Prensipleri

TS-ISO 14011 : Çevre Denetim Klavuzu

TS-ISO 14012 : Çevre Denetçilerin Haiz Olması Gereken Özellikler

ISO 14013/15 : Çevre Denetçileri İçin Rehber-Denetçi Programları Görüş ve Değerlendirmeler

ISO 14020/24 (TS-ISO 14020-21) : Çevre İle İlgili Etiketleme

ISO 14031/32 : Çevresel Performans Değerlendirilmesine Ait Rehber

ISO 14040/43 (TS-ISO 14040) : Hayat Boyu Değerlendirme

ISO 14050 : Sözlük

TS-ISO 14060 : Mamullerin Çevre Yönlerinin Mamul Standartlarına Dahil Edilmesi (Internet, 1998).

ISO 14000 serisi içinde yer alan standartlar "Örgüt Yönelimli" ve "Ürün Yönelimli" olmak üzere ikiye ayrılır:

Örgüt yönelimli standartlar ; bir çevre yönetim sisteminin oluşturulup çalıştırılması ve değerlendirilmesi için kapsamlı ilkeler sağlar ve diğer örgüt sistemleriyle bütünleştirilebilirler. Bir çevre yönetim sistemi, yönetim fonksiyonlarını, yönetim plan ve kararlarını örgütün çevresel kararlarını örgütün çevresel kararları ile desteklenmesini temin edecek biçimde düzenler.

Ürün yönelimli standartlar; ise ürünlerin ve hizmetlerin ekonomik ömürleri boyunca çevre üzerindeki etkilerini, çevre etiket ve bildirimlerini ne yönde etkilediklerini araştırırlar, örgütün planları ve kararlarını desteklemek için gereksinim duyduğu bilgilerin sağlanmasını ve spesifik çevre bilgilerinin tüketicilere ve ilgililere aktarılmasını kolaylaştırırlar(Kalder, 1996).

Standart, kuruluşların önceden belirledikleri çevre politikası ve çevresel hedeflerine uygun olarak bir çevre yönetim sistemi kurmalarını, bu sistemi geliştirmelerini ve sürekliliğini sağlamalarını öngörmektedir. Standartın kendisi çevresel performans ile ilgili spesifikasyonlar içermemektedir. Bir çevre yönetim sistemi kurulması söz konusu olduğunda standartın içerdiği maddelerin tümüne uyulması gerekliliği vardır. Bunun yanında kuruluşun çevre politikasına ve hedeflerine uygun olarak veya faaliyetin doğası gereği de bazı standart maddeleri daha geniş kapsamda ele alınabilmektedir.

Yukarıda da belirtildiği üzere çevre yönetim sistem standardı her tip faaliyete ve her büyüklükteki kuruluşa uygulanabilme özelliğine sahiptir. Standart, kuruluşun bir çevre politikası oluşturmasını, bu politika ile ilgili hedefler ve bu hedeflere ulaşmak için metotlar belirlemesini istemektedir. Standart çevre yönetim sisteminin gerekliliklerini belirtmenin yanında, bu gerekliliklerin uygulanması ve tetkik edilmesi konularında da rehber vazifesi görmektedir (SGS, 1997).

3. ISO 9002,ISO 14000 ve İSTATİKSEL PROSES KONTROL UYGULAMALARI

3.1 Firmanın Tanıtımı

Debant Plastik Sanayi A.Ş. 1978 yılında kurulmuş bir şirkettir. İlk kurulduğu yıllarda dekoratif bant üretimi ile uğraşan Debant Plastik, yıllar içinde büyümüş ve ulusal piyasanın yanı sıra uluslararası piyasalara da açılmıştır.

Granül halde Debant Plastik fabrikasına giren polipropilen, öncelikle ekstrüder sürecinde iplik haline getirilmektedir. Ekstrüder işlemi ile iplik elde edildikten sonra bu iplikler düz ya da yuvarlak dokuma makinelerinde dokunarak kumaş haline; dar dokuma makinelerinde dokunarak kolan haline getirilmektedir. Üretilen bir kısım iplikler ise büküldükten sonra piyasaların kullanımına sunulmaktadır.

Debant Plastik Firması kuruluşunu izleyen yıllar içinde bütün etkinliklerini kendi başına sürdürürken değişen koşullara uygun olarak yıllar içinde bazı kardeş firmalarda yaşama geçirilmiştir. Bu firmalar, üretim ile uğraşan firmalar ve pazarlama satış ile uğraşan firmalar olarak ikiye ayrılabilir. Debant Grup adını alan yapılanma altında toplanan bu firmalardan üretim ile uğraşanları Debant Plastik tarafından üretilen kumaş, kolan ve iplikleri kullanarak big bag yani büyük çanta (çuval) ya da sling ve sling bag adı verilen sapanları üretmektedirler. Pazarlama ile uğraşan firmalar, 1980' li yıllar boyunca Türkiye' nin yaşadığı dış açılma sürecinde dış satım önem kazanınca kurulmaya başlamıştır. Öncelikle Debant Plastik tarafından üretilen mamullerin yurt dışında pazarlanmasında uğraşmak üzere bir Dış Ticaret firması kurulmuştur. Ardından Debant Plastik tarafından üretilen mamul türlerinin ve hedef alınan pazarların farklılığı nedeni ile diğer pazarlama şirketleri de yaşama geçirilmiştir. Bu firmalar, Belçika' da kurulu bulunan ve ayrı bir kar merkezi olarak çalışan Debant Packaging N.V., Rusya' da kurulu bulunan Debant Impex ve İngiltere' de kurulu bulunan Debant (UK) Ltd.' dir.

1997 yılı sonunda Debant Plastik Sanayi A.Ş.'nin üretimi 24.778.311 dolara ulaşmıştır. Bu üretimin 22.189.000 dolarlık kısmı dış pazarlara satılmış, geri kalan bölümü ise iç pazarın

sunulmuştur. 1998 yılı Ocak-Temmuz dönemi itibarı ile Debant Grup bünyesindeki bütün kuruluşlarda 1150 kişi çalışmaktadır.

3.2 ISO 9002' nin Firmadaki Uygulaması

3.2.1 Belgenin alınma çalışmaları

- 1) ISO 9000 KGS serilerinin araştırılıp incelenmesi
- 2) Danışmanlık
- 3) Ön-görüşme (TSE ile)
- 4) Hangi belgenin firmaya uygun olduğunun kararı (ISO 9002' nin seçimi)
- 5) Tüm standart maddeleri için taslak planın oluşturulması
- 6) Öncelikle alınması gereken temel eğitimlerin alınması
 - ISO 900 eğitimi
 - KGS dökümantasyonu eğitimi
 - Kuruluş içi kalite tetkikleri
 - İstatistik teknikler
 - Kalibrasyon
- 7) Dökümantasyon hazırlığı
 - Kalite Politikası
 - Kalite planlarının oluşturulması
 - Kalite el kitabı
 - Organizasyon el kitabı
 - Prosedür taslaklarının oluşturulması
 - Talimatların oluşturulması
 - Yardımcı dökümantasyonun oluşturulması
 - Gözden-geçirme
 - Onay
- 8) Döküman kontrolü, dağıtımı, listelerin hazırlanması ve takibi
- 9) Kalite politikası doğrultusunda hedeflerin belirlenmesi
- 10) Kuruluş içi kalite tetkikleri

- 11) Yönetimin gözden geçirmesine ait toplantı
- 12) TSE ' den ön tetkik, denetim geçirilmesi
- 13) TSE ' e başvuru, ilgili dökümantasyonun TSE ' e gönderilmesi
- 14) Belgelendirme tetkiki
- 15) Belgenin alınması

3.2.2 ISO 9002 çalışmaları

3.2.2.1 Yönetim sorumluluğu

3.2.2.1.1 Kalite politikası

Model

Tedarikçi firmanın yürütme sorumluluğuna sahip yönetimi, kalite politikasını, kalite için hedeflerini ve kalite taahhütlerini belirlemeli ve bunları dökümente etmelidir. Kalite politikası, tedarikçinin kuruluşu ile ilgili hedefleri ve müşteri beklenti ve ihtiyaçlarına uygun olmalıdır. Tedarikçi, bu politikanın kuruluşun her kademesinde anlaşıldığından, uygulandığından ve devam ettirildiğinden emin olmalıdır (TSE, 1994).

Uygulanan

Debant Plastik Sanayi A.Ş.' de uygulanan ISO 9002 belgesi çerçevesinde kalite politikası üst yönetim tarafından şu şekilde ifade edilmiştir:

Ürün ve hizmetlerimizin kalitesi en azından müşterimizle anlaştığımız niteliklere uygun olmalıdır.

Kaliteden topyekün sorumluyuz.

Ürün ve hizmetlerimizin kalite güvencesi için ISO 9002 rehberimizdir.

Daha iyisinin olabileceğini unutmamalıyız. Kalitemizi sürekli geliştirmeliyiz.

Amacımız kusurlu olanı ayırmak değil, kusurun oluşmasını önlemektir.

Öneri/ öneriler

ISO 9002 KGS standardı çerçevesinde kalite sistemi kurmayı hedefleyen bir firma için, kalite politikası ile ilgili öneri aşağıda verilmiştir:

Firmamız müşteri beklentilerini ön planda tutan, müşteri taleplerinin eksiksiz ve hatasız karşılanmasını sağlayan, gelişmelere açık bir organizasyona ve kaliteye özel önem veren bir kuruluştur.

Firmadaki KGS içersinde üst yönetim, KG prosedürlerinin uygulanması, etkinliğini ve sürekli gelişimini sağlamak için gerekli tüm karar ve tedbirleri almakla, koordinasyonu yerine getirmek ve takip etmekle sorumludur.

Bu hedef doğrultusunda tüm firma çalışanları bir ekip halinde görevlerini gerektirdiği şekilde ve bir defada doğru olarak yapmanın kaliteye katkısının bilincindedir. Müşteri memnuniyeti için ölçümüz, müşterilerimize istediği kalitede ürünü ve hizmeti istediği zamanda ulaştırmaktır.

3.2.2.1.2 Organizasyon

1. Sorumluluk ve yetki

i. Model

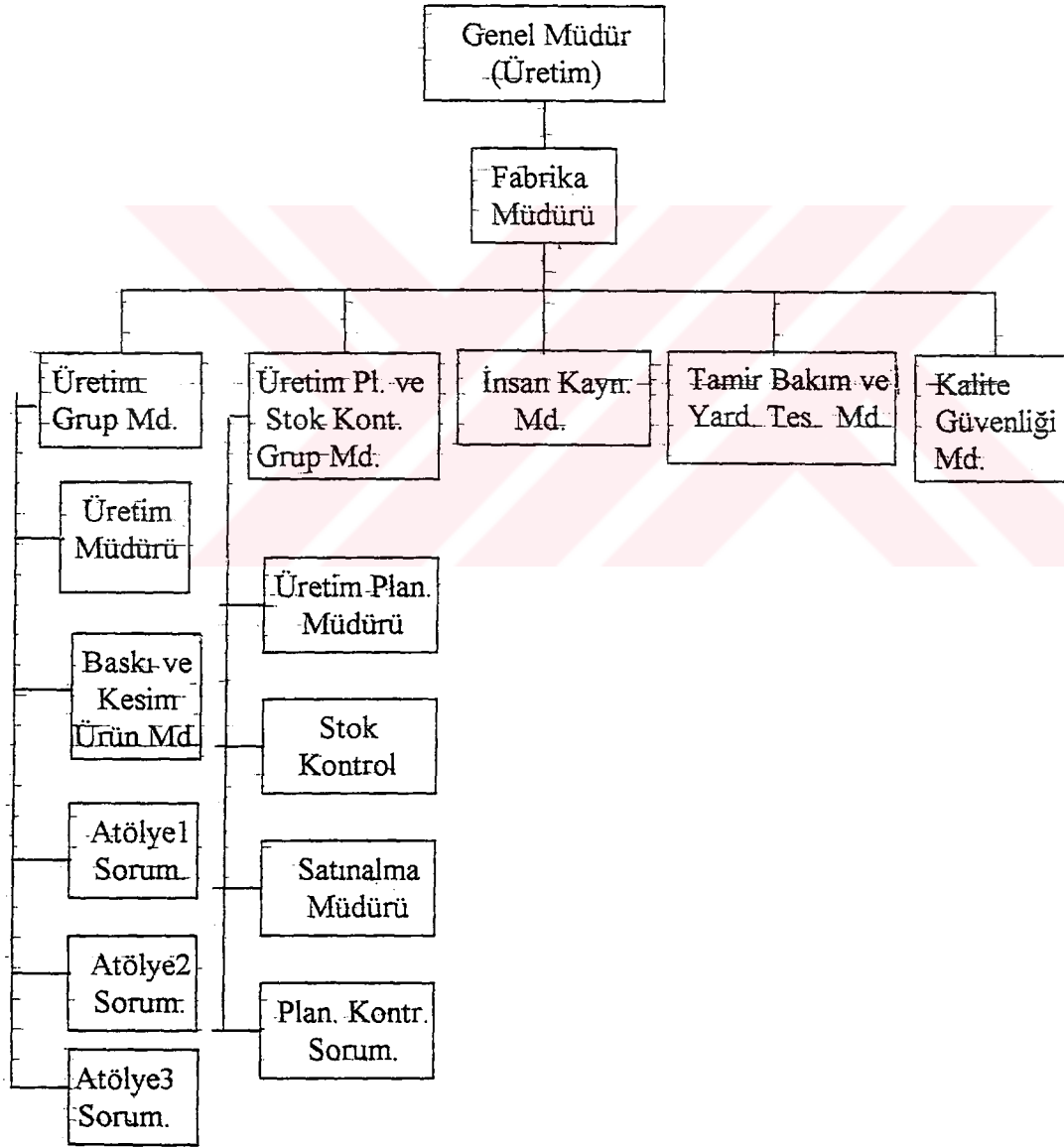
Kaliteyi etkileyen işleri yöneten, uygulayan ve doğrulayan bütün personelin sorumluluk, yetki ve karşılıklı ilişkileri özellikle;

- a) ürün, proses ve kalite sistemi ile ilgili herhangi bir uygunsuzluğun oluşmasını önlemek için faaliyetleri başlatma;
- b) ürün, proses ve kalite sistemi ile ilgili problemleri tanımlama ve kaydetme;
- c) belirlenmiş yollar ile çözümler bulma, yeni teklifler getirme veya gereken faaliyetleri başlatma;
- d) çözümlerin uygulandığının doğrulanması;

e) kusurun veya tatmin edici olmayan durumun düzeltilmesine kadar uygun olmayan ürünün işlenmesi, dağıtımı veya tesisini kontrol altında bulundurma;
konularında bağımsız olarak çalışması ve yetkili olması gereken personel için tanımlanmalı ve dökümante edilmelidir (TSE, 1994).

ii. Uygulanan

Debant Plastik Sanayi A.Ş. 'de tüm müdür, müdür yardımcısı, şef ve amirlerin sorumluluk ve yetkileri belirlenmiş, yazılı metin haline getirilmiştir. Debant Plastik Sanayi A.Ş.'e ait organizasyon şeması Şekil 3.1' de verilmiştir.



Şekil 3.1 Debant Plastik Sanayi A.Ş. organizasyon şeması

2. Kaynaklar

i. Model

Tedarikçi, yönetim iş performansı ve kuruluş içi kalite tetkiklerini kapsayan doğrulama faaliyetleri için eğitilmiş personelin görevlendirilmesi dahil kaynak ihtiyaçlarını belirlemeli ve uygun kaynakları temin etmelidir (TSE, 1994).

ii. Uygulanan

Debant Plastik Sanayi A.Ş. 'de kaynaklar şu şekilde verilmiştir:

A- Kalite planlarında tanımlanan üretim prosesleri, ayrıntıları ilgili prosedür ve talimatlarda belirtilen "proses sırasında muayene ve deneyler" ile doğrulanır.

B- Kalite sistemi "kuruluş içi kalite tetkikleri" ile doğrulanır. Kuruluş içi kalite tetkiklerinin sıklığı ve zamanı, ilgili bölümlere duyurulur.

C- Proses sırasında muayene ve deneylerin doğrulanmasından kalite güvenliği bölümü sorumludur.

D- Proses sırasındaki muayene ve deneylerde uygulanan kalibrasyon sisteminden kalite güvenliği müdürü sorumludur.

E- Kuruluş içi kalite tetkikleri, yönetim temsilcisinin yetki ve sorumluluğu altında organize edilir.

F- Doğrulama kaynakları için görevlendirilen personelin eğitimi ilgili bölüm müdürleri tarafından organize edilir.

G- Görevli personel, ilgili faaliyetlerin zamanını, düzenlenmesini ve diğer değişiklikleri izlemek yükümlülüğündedir.

iii. Öneri/ Öneriler

Uygulanana ek olarak aşağıdaki öneri de dökümantasyona eklenmelidir.

Firmanızda "Müşteri siparişleri ve tetkiki" prosedürü ile üretimin doğruluğu için ilk adım atılır. Üretim içinde kullanılacak hammadde/ yardımcı malzemenin uygunluğu "Giriş Kontrol" prosedürü aracılığıyla gözlenir. İlk numunenin kontrolü, "İlk Numune Kontrol" talimatı ile gerçekleştirilir. Proses akışının uygunluğu "İstatistik Proses Kontrol" prosedürü

aracılığıyla gözlenir. Üretim safhaları tamamlanmış ürünün son kontrolü "Son Kontrol" prosedürü aracılığıyla gerçekleştirilir.

3. Yönetimin temsili

i. Model

Tedarikçi, firmanın yürütme sorumluluğuna sahip yönetim organı içinden bir üyesini temsilci tayin etmelidir. Bu temsilci diğer sorumlulukların yanında aşağıda belirtilen yetkilere de sahip olmalıdır:

- Bu standarda uygun olarak bir kalite sisteminin kurulması, uygulanması ve devam ettirilmesini sağlamak,
- Gözden geçirme ve kalite sisteminin iyileştirilmesine esas alınması amacıyla, kalite sisteminin performansı konusunda yönetime rapor vermek (TSE, 1994).

ii. Uygulanan

Debant Plastik Sanayi A.Ş. ' da diğer yetki ve sorumluluklarının yanında yönetim temsilciliği görevi Kalite Güvenliği Müdürü' ne verilmiştir. Yönetim temsilcisinin görevinde olmadığı zamanlarda yerine Kalite Güvence Şefi vekalet eder.

iii. Öneri/ Öneriler

Uygulanan yani yönetim temsilciliği görevinin Kalite Güvence Müdürüne verilmiş olması; KGS' nin kurulması, uygulanması, devam ettirilmesi ve sistemin geliştirilmesi amacıyla yönetime rapor verme sorumluluğunu taşıyan ve firmanın KGS ile ilgili konularda dış kuruluşlarla olan ilişkilerde de temsilcisi olması bakımından en uygun olanıdır.

3.2.2.1.3 Yönetimin gözden geçirmesi

i. Model

Tedarikçi firmanın yürütme yetkisine sahip yönetimi, kalite sisteminin uygunluğunun sürekliliğini, bu standardın şartlarını ve belirlenmiş kalite politikası ve hedeflerini

karşılamaındaki etkinliğini sağlayacak şekilde belirlenmiş aralıklarla gözden geçirmelidir. İlgili kayıtlar muhafaza edilmelidir (TSE, 1994).

ii. Uygulanan

Debant Plastik Sanayi A.Ş.' de TS-ISO 9002 "Kalite Sistemleri-Üretim, Tesis ve Serviste Kalite Güvencesi Modeli" ile belirlenen şartların ve belirlenmiş kalite politikası ve hedeflerinin karşılanması için uygulanan kalite sistemi, uygunluğunu sürekliliğini sağlamak amacıyla her 6 ayda bir kuruluş içi kalite tetkiklerinin ardından düzenlenen " Yönetimin Gözden Geçirmesi Toplantıları" ile gözden geçirilir.

Bu toplantılar Genel Müdür ve bölüm müdürlerinin katılımı ile gerçekleştirilir.

Bölüm müdürlüklerince senelik hedefler belirlenir. Belirlenen kalite hedefleri kaliteyi etkileyen ve kalitenin iyileştirilmesine yönelik konularda kalite politikasındaki hedeflere ulaşma amacıyla alınan sayısal hedeflerdir.

Kalite sisteminde herhangi bir değişiklik yapılacaksa toplantıya katılanlar ve yönetim temsilcisi bir süre saptar. Bu değişikliklerin takibi yönetim temsilcisinin sorumluluğundadır.

Herhangi bir düzeltici ya da önleyici faaliyet gerekli görülürse Debant Plastik Sanayi A.Ş. kalite el kitabının "Düzeltilici ve Önleyici Faaliyetler" bölümü uyarınca işlem yapılır.

iii. Öneri/ Öneriler

Genel Müdür' ün başkanlık edeceği bu toplantılarda periyodu arttırılması isteği Genel Müdür' ün bilgisi doğrultusunda Kalite Güvence Müdürü' nün yetkisi altındadır.

Bütün firma üst yönetimi sözkonusu gözden geçirme toplantılarının, belgelendirme, değişikliklerin değerlendirilmesi ve standardizasyonun sağlanması yanında, firmanın sürekli gelişiminde önemli bir anahtar olduğunun bilincindedir.

3.2.2.2 Kalite sistemi

1. Genel

i. Model

Tedarikçi, ürünün belirlenen şartları karşılaması amacıyla kalite sistemi kurmalı, dökümante etmeli ve sürekliliğini sağlamalıdır. Tedarikçi, bu standardın şartlarını ve belirlenmiş kalite şartlarını kapsayan bir kalite el kitabı hazırlamalıdır. Bu el kitabı, kalite sisteminde kullanılan kalite sistem prosedürlerini de içermeli veya referans göstermeli ve bu sistemde kullanılan dökümantasyon yapısını açıklamalıdır (TSE, 1994).

2. Kalite sistemi prosedürleri

i. Model

Tedarikçi, bu standardın şartlarını ve belirlediği kalite politikası ile uyumlu dökümante edilmiş prosedürleri oluşturmalı, kalite sistemini ve kalite sistemine ait dökümante edilmiş prosedürleri etkin olarak uygulamalıdır.

Bu standardın amaçladığı doğrultuda kalite sistemi ile ilgili prosedürlerin kapsamı ve ayrıntıların hazırlanması, çalışmaların niteliğine, kullanılan metotlara ve faaliyetlerin yerine getirilmesinde görevli personelin ihtiyaç duyduğu beceri ve eğitime bağlıdır.

Dökümante edilmiş prosedürler, bir faaliyetin nasıl yapıldığını tanımlayan iş talimatlarına atıfta bulunabilir (TSE, 1994).

3. Kalite planlaması

i. Model

Tedarikçi, kalite için şartlarının nasıl sağlanacağını tanımlamalı ve dökümante etmelidir. Kalite planlaması tedarikçinin kalite sisteminin diğer bütün şartları ile tutarlı olmalı ve tedarikçinin çalışma metotlarına uygun bir yapıda dökümante edilmelidir. Tedarikçi ürünler,

projeler veya sözleşmeler için belirtilen şartları yerine getirirken, uygun olduğu sürece aşağıdaki faaliyetleri dikkate almalıdır:

- Kalite planlarının hazırlanması,
- İstenilen kaliteyi gerçekleştirmek için gerekli olabilecek tüm kontroller, prosesler, teçhizatlar, sabit donanımlar, kaynaklar ve niteliklerin belirlenmesi ve sağlanması,
- Birbirine uyumlu tasarım, üretim prosesi, tesis, servis, muayene ve deney prosedürlerinin ve uygulanabilir dökümantasyonun sağlanması,
- Gerektiğinde kalite kontrol, muayene ve deney tekniklerinin teçhizatla yenileme ve geliştirmeyi kapsayacak şekilde güncelleştirilmesi,
- ihtiyaç duyulan yeterliliğin zamanında geliştirilmesi için, bilinen en iyi teknolojinin de ötesindeki yeterliliği hedefleyen her türlü ölçüm şartlarının tanımlanması,
- Üretim sürecinin gereken aşamalarında uygun doğrulamaları sağlayacak tanımlamaların yapılması,
- Kalite kayıtlarının tanımlanması ve hazırlanması (TSE, 1994).

ii. Uygulanan

Debant Plastik Sanayi A.Ş.' de, üretilen malların kalitesinin sağlanması, müşteri isteklerinin tam olarak yerine getirilmesi ve şirket standartlarına ulaşılması için dökümanite edilmiş bir kalite sistemi oluşturulmuş ve devamlılığ sağlanmıştır.

Belgenin gereklerini sağlayan bilgi ve dökümanlar aşağıda belirtildiği gibi sınıflandırılır, isimlendirilir ve belirlenen içerikteki belgeleri içerir.

Kalite Politikası : Debant Plastik Sanayi A.Ş. kalite politikası üst yönetim tarafından kuruluş ile ilgili kalite hedeflerinin gerçekleştirmek için müşterilerin beklenti ve ihtiyaçlarına uygun olarak belirlenip dökümanite edilmiştir.

KEK-Kalite El Kitabı : Oluşturulan kalite sisteminin bir özetidir.

KİP-Kalite İşlem Prosedürü : "Ne yapılması gerekir? " sorusuna cevap veren detaylı prosedürleri içerir.

KST-Kalite Sistem Talimatları : "Nasıl yapılması gerekir? " sorusuna cevap veren detaylı talimatları içerir. Kalite sistem talimatları aşağıda belirtilen üç gruba bölünmüştür:

a) **KİT-Kalite iş talimatları**

b) **KKT-Kalite Kalibrasyon Talimatları**

c) **KTT-Kalite Test Talimatları**

KAP-Kalite Planları : Kalite için şartların nasıl sağlanacağını gösteren ve kalite sistemindeki tüm şartlarla tutarlı olan planlardır. Proseslerdeki iş akışı ile muayene ve deneylere ait iş akışlarını içeren ayrıntılı planlardır.

KTS-Kalite Tanım ve Standartları : İlgili standartları, tanımları, kodları, renk şablonlarını içerir.

KSS-Kalite Standart Sayfaları : Belirtilen dökümantasyonun yazılmasında kullanılan özel olarak dizayn edilmiş sayfalar ve formlardır.

Üretim prosesi, tesis, muayene ve deney prosedürlerinin ve ilgili dökümantasyonun uygunluğu üretim proseslerinin ayrıntılı incelenmesi ile doğrulanır. Bu ayrıntıların ayrı ayrı incelenmesi ile Debant Plastik Sanayi A.Ş. ' ne ait çeşitli standartlar oluşturulmuştur.

KİP, KST, KAP, KTS ve KSS' ler ilgili işlem prosedürlerinde belirtilen standart sayfalara yazılır.

iii. Öneri/ Öneriler

Önerilen organizasyon planına uygun olarak tanımlanan faaliyetlerin planlanması, kimler tarafından yapılacağının ve hangi periyotlarla kontrol edileceğinin belirlenmesi, ilgili dökümanların kimler tarafından ne şekilde oluşturulacağının, dağıtılacağının ve muhafaza edileceğinin tayin edilmesi, detaylı olarak KGS prosedürlerinde ayrıntılı olarak

tanımlanmalıdır. Söz konusu prosedürler, KGS' ni tanımlayan KG el kitabı içerisinde, gereken yerlere yerleştirilmelidir.

3.2.2.3 Sözleşmenin gözden geçirilmesi

1. Genel

i. Model

Tedarikçi, sözleşmenin gözden geçirilmesi ve bu faaliyetlerin koordinasyonu için dökümanite edilmiş prosedürleri oluşturmalı ve sürekliliğini sağlamalıdır (TSE, 1994).

2. Gözden geçirme

i. Model

Teklifin sunulmasından, sözleşmenin yapılmasından veya siparişin kabulünden (şartların açıklanması) önce, teklif, sözleşme veya sipariş; Aşağıdaki hususların yerine getirildiğinden emin olmak amacıyla tedarikçi tarafından gözden geçirilmelidir :

1. şartların yeterli olarak tanımlanması ve döküman haline getirilmesi; sözlü alınan siparişler için şartları belirlenen yazılı bir belge temini mümkün olmadığında, tedarikçinin siparişi kabul etmeden önce sipariş şartlarına mutabakatın sağlanmış olması,
2. sözleşme veya sipariş şartları ile; teklif şartları arasında herhangi bir farklılık olmaması durumunda bu farklılıkların giderilmiş olması,
3. tedarikçinin sözleşme veya sipariş şartlarını karşılayacak yeterlikte olması (TSE, 1994).

3. Sözleşmede değişiklik

i. Model

Tedarikçi, sözleşmede değişikliğin nasıl yapılacağını ve kendi organizasyonun ilgili fonksiyonlarına, doğru olarak nasıl aktarılacağını belirlemelidir (TSE, 1994):

4. Kayıtlar

i. Model

Sözleşmenin gözden geçirilmesine ait kayıtlar muhafaza edilmelidir (TSE, 1994).

ii. Uygulanan

Debant Plastik Sanayi A.Ş. tarafından üretilen tüm ürünler Debant Dış Ticaret A.Ş. ' e satılır. Üzerinde siparişe ait detaylı bilgilerin bulunduğu sipariş formu Debant Dış Ticaret tarafından Üretim Planlama ve Kontrol Bölümü' ne gönderilir. Verilen sipariş stokta mevcut ise müşteriye sevk edilir. Eksilen stoğun sağlanması amacıyla üretime "Üretim Emri" verilir. Stoklarda mevcut değilse, sipariş + istenilen stok seviyesi kadar miktarın üretilmesi için üretim emri verilir.

Eğer standart bir üretim değil ilk defa gelen bir sipariş ise; sipariş formu üretim planlama ve kontrol bölümü tarafından üretim müdürlüğüne iletilir. Üretim Müdürü ilgili bölüm şefleriyle sipariş formunu inceleyerek, sözleşmede belirtilen şartları yerine getirecek yeterliliğe sahip olup olunmadığına karar verir. Eğer şartlar tam olarak sağlanamıyorsa müşteriye dönülür. Müşteri ile yapılan koordinasyon doğrultusunda değişen şartlara göre üretim yapılır ya da sipariş formu üzerine üretilmemeye nedeni yazılarak iade edilir. Karara bağlanan farklı şartlar da sözleşmeye yazılarak karşılıklı onaylanır. Sözleşmede belirtilen şartlar tam olarak sağlanıyorsa o ürüne ait standartlar belirlenir. Üretim emri verilir. Sipariş formu ve standartlar diğer kayıtlar gibi muhafaza edilir.

iii. Öneri/ Öneriler

Müşteriden alınan sipariş doğrultusunda hazırlanan ve Debant Dış Ticaret A.Ş. tarafından Debant Plastik Sanayi A.Ş. 'e iletilen sipariş bilgileri tam ve eksiksiz olmalıdır. Anlaşılamayan veya eksik bilgiler üretimi şaşırtarak yanlış üretim yapılmasına neden olacaktır. Bu sebeple tam olarak anlaşılamayan bilgiler doğrultusunda üretim gerçekleştirilmemelidir.

3.2.2.4 Tasarım kontrolü

Tasarım kontrolü ISO 9002 içersinde sadece isim olarak alınmış, işlenmemiştir. Sebebi ISO 9001 ile madde numaraları açısından bütünlük sağlamaktır.

3.2.2.5 Döküman ve veri kontrolü

1. Genel

i. Model

Tedarikçi, bu standartta yer alan şartlarla ilgili, standartlar ve müşteri çizimleri gibi dış kaynaklı dökümanları da kapsayan tüm verilerin ve dökümanların kontrolü için dökümante edilmiş prosedürleri oluşturmalı ve sürekliliğini sağlamalıdır.

Dökümanlar ve veriler basılı kopya veya elektronik medya gibi herhangi bir şekilde olabilir (TSE, 1994).

2. Döküman ve veri onay ve yayını

Model

Dökümanlar ve veriler yayınlanmadan önce yeterlilik açısından yetkili personel tarafından gözden geçirilmeli ve onaylanmalıdır. Geçersiz ve/ veya yürürlükten kalkan dökümanların kullanılmasını önlemek için dökümanların yürürlükteki revizyonlarını gösteren ana liste veya eşdeğer döküman kontrol prosedürü oluşturulmalı ve kullanıma hazır bulundurulmalıdır.

Bu kontrol;

- a) kalite sisteminin etkili olarak uygulanması için gereken faaliyetlerin yürütüldüğü yerlerde ilgili dökümanların yürürlükteki baskılarının bulunduğundan,

- b) geçersiz ve/veya yürürlükten kaldırılan dökümanların dağıtıldıkları veya kullanıldıkları tüm noktalardan hemen kaldırıldıklarından veya istenmeyerek kullanılmasına karşı güvencenin oluşturulduğundan,
 - c) bilgi korunması ve/veya yasal amaçlar için tutulan, yürürlükten kalkarı herhangi bir dökümanın uygun bir şekilde tanımlandığından,
- emin olunmasını sağlamalıdır (TSE, 1994).

3. Döküman ve veri değişiklikleri

i. Model

Dökümanlardaki ve verilerdeki değişiklikler, başka bir görevlendirme olmadıkça, orjinal metni inceleyen ve kabul eden, aynı fonksiyonlar/ organizasyonlar tarafından incelenerek onaylanmalıdır. Görevlilerden fonksiyonlar/ organizasyonlar ilgili inceleme ve onay işlemleri için eski bilgilere ulaşabilmelidirler (TSE, 1994).

ii. Uygulanan

Debant Plastik Sanayi A.Ş. ' nde kullanılan tüm prosedürler ilgili bölümler tarafından hazırlanır ve bu kalite el kitabının temelini oluşturur. Kalite el kitabı yayınlanmadan önce ve bir değişiklik yapıldığında Kalite Güvenliği Müdürü tarafından gözden geçirilerek kontrol edildikten sonra Genel Müdür tarafından onaylanır.

Kalite işlem prosedürleri, kalite sistem talimatları, kalite tanım ve standartları, kalite standart sayfaları ile veriler ilgili bölümler tarafından hazırlanır ve o bölümün şefi ya da müdürü tarafından, yayınlanmadan önce ya da değişiklik yapıldığında içerik ve yeterlilik açısından gözden geçirilerek onaylanır.

iii. Öneri/ Öneriler

Firmada veri mahiyetinde olup kontrol altında tutulması gereken bilgiler mühendislik dökümantasyonu üzerindeki bilgilerdir. Bunlar için de bir prosedür oluşturulması ve bu çerçevede yürütülmesi önerilir.

3.2.2.6 Satınalma

1. Genel

i. Model

Tedarikçi, satın alınan ürünün belirtilen şartlara uymasını sağlamak için dökümanite edilmiş prosedürleri oluşturmalı ve sürekliliğini sağlamalıdır (TSE, 1994).

2. Taşeronların değerlendirilmesi

Model

Tedarikçi,

- kalite sistemi ve özel KG şartlarını da kapsayan, taşeronluk şartlarını karşılama yeterliliğini esas alarak, taşeronları değerlendirmeli ve seçmelidir;
- kendisi tarafından taşeronlara karşı uygulanacak kontrolün kapsamını ve tipini tanımlamalıdır. Bu kontrol ürünün tipine, taşeron ile yapılan sözleşmedeki ürünün nihai ürün kalitesi üzerindeki etkisine uygun olduğu takdirde, taşeronun daha önceki işlemlerde gösterdiği yeterlilik ve performansı ile ilgili kalite tetkik raporlarına ve/ veya kayıtlarına bağlı olmalıdır;
- kabul edilebilir taşeronların kalite kayıtlarını oluşturmalı ve muhafaza etmelidir (TSE, 1994).

3. Satınalma verileri

i. Model

Satınalma dökümanları, sipariş edilen ürünü açık olarak tarif eden verileri ve uygun görüldüğü takdirde;

- Tip, sınıf, derece veya diğer kesin tanımlarını,
- ürün, prosedürler, proses teçhizatı ve personelin kabul veya nitelendirme şartları ile ilgili diğer teknik verilerin, şartnamelerin, çizimlerin, proses şartlarının, muayene talimatlarının başlıkları veya herhangi bir tanıtıcı bilgiye ve uygulamadaki baskılarını,

- uygulanacak kalite standardının adı, numarası ve yayın tarihini kapsamalıdır.

Tedarikçi, dağıtımından önce satınalma dökümanlarını, belirlenen şartlara uygunluğu açısından gözden geçirmeli ve onaylamalıdır (TSE, 1994).

4. Satınalınan ürünün doğrulanması

i. Model

Taşeron mahallinde yapılan tedarikçi doğrulaması

Tedarikçi, satınalınan ürünün taşeronun yerinde doğrulanmasını talep ettiği takdirde, satınalma dökümanlarında doğrulamaya ilişkin düzenlemeleri ve ürünün serbest bırakılma metotlarını tanımlamalıdır (TSE, 1994).

Satınalınan ürünlerin müşteri tarafından doğrulanması

Sözleşmede belirtildiği takdirde, müşteri veya müşteri temsilcisi, satınalınana ürünün istenilen özelliklere uyup uymadığını, taşeronun ya da tedarikçinin mahallinde doğrulama hakkına sahip olmalıdır. Bu gibi doğrulamalar tedarikçi tarafından taşeronun kaliteyi etkin şekilde kontrol ettiği anlamında kullanılmamalıdır.

Müşteri tarafından yapılan doğrulama, tedarikçinin kabul edilebilir ürün temin etme sorumluluğunu ortadan kaldırmayacağı gibi, müşteri tarafından ürünün ilerdeki aşamalarda reddedilmesini de engellememelidir (TSE, 1994).

ii. Uygulanan

Satınalma Bölümü sözleşmede yer alan şartları sağlayabilecek yeterlilikte olan taşeron firmaları tanımlar. Tanımlanan firmalar sınıflandırılır ve sürekli kontrol edilir. Taşeron firma değerlendirmeleri her altı ayda bir satınalma bölümü tarafından gözden geçirilir, gerekli revizyon ve eklemeler yapılır.

Satın alınacak ürün veya hizmeti detaylı biçimde tanımlamak için ilgili bölümler tarafından kaliteye direkt etki eden imalat ile ilgili her türlü ambalaj ve imalat yardımcı malzemeleri,

hammadde, yardımcı hammadde, ile bakım ve tamir için gerekli malzemelere ait satınalma verilerini hazırlarlar. Debant Plastik Sanayi ' nde taşeronun yerinde doğrulama vardır.

Debant Plastik Sanayi A.Ş.' nde satın alınan ürünlerin müşteri tarafından doğrulanması şeklinde bir uygulama yoktur. Ancak sözleşme hükümlerinde yer aldığı taktirde müşteri veya müşteri temsilcisi firma doğrulama hakkına sahip olur.

3.2.2.7 Müşterinin temin ettiği ürünün kontrolü

i. Model

Tedarikçi, diğer girdilerle birleştirmek veya ilgili faaliyetleri için müşterinin temin ettiği ürünün doğrulanması, depolanması ve bakımının kontrolü amacıyla, dökümante edilmiş prosedürleri oluşturmalı ve sürekliliğini sağlamalıdır. Böyle bir ürünün kaybolması, hasar görmesi veya kullanıma uygun olmaması durumunda, kayıt tutulmalı ve müşteriye rapor edilmelidir.

Tedarikçi tarafından yapılan doğrulama; müşterinin kabul edilebilir ürün temin etme sorumluluğunu ortadan kaldırmaz (TSE, 1994).

ii. Uygulanan

Debant Plastik Sanayi A.Ş.' nde böyle bir uygulama yoktur. Ancak sözleşme hükümlerinde müşteri tarafından ürün temini yer aldığı ve müşteri temin ettiği ürününün kalite kontrolünün yapılmasını istediği taktirde,

- Müşteri tarafından temin edilen ürünler malzeme ambarına teslim alınmadan önce miktar ve tanım kontrolü yapılır.
- Malzeme ambarına giren ürünler, teslim belgesi ile kalite güvenliği bölümüne bildirilir. Kalite Güvenliği Bölümü ilgili test talimatları uyarınca gerekli kontrolleri yapar.
- Yapılan kontrol sonuçları olumsuz çıkarsa tutulan rapor üretim planlama ve kontrol bölümüne bildirilir.
- Bulunan olumsuzluk acil olarak firmaya yazılı bildirilir.

- Olumsuzluk saptanan ürünlerin yanlışlıkla kullanımı önlemek amacıyla ürünler karantina bölgesinde bekletilir.
- Müşteri firma temin ettiği ürünün olumsuzluğuna rağmen kullanılmasını isterse bu isteği yazılı olarak bildirir.
- Etiketleme işlemi "Muayene ve deney durumu" 'nda anlatıldığı şekilde yapılır.
- Diğer kontrol, taşıma ve depolama işlemleri, ana hatları ilgili prosedürlere yazılmış şartlar doğrultusunda ve Debant ürünlerine uygulandığı biçimde gerçekleştirilir.

iii. Öneri/ Öneriler

Müşteri tarafından temin edilen ürünlerin tanımlanması ve doğrulanması firmada son ürünün kalitesi açısından önemlidir ve böyle bir uygulama olmalıdır.

3.2.2.8 Ürün tanımı ve izlenebilirliği

i. Model

Uygun olduğu takdirde tedarikçi, alımdan başlayarak üretim, dağıtım ve tesisin tüm aşamalarında uygun yollarla ürünü tanımlamak için dökümante edilmiş prosedürleri oluşturmalı ve sürekliliğini sağlamalıdır.

İzlenebilirlik özellikle istendiğinde, tedarikçi her bir ürünün veya partinin tek olarak tanımlanması için dökümante edilmiş prosedürleri oluşturmalı ve sürekliliğini sağlamalıdır. Bu tanımlama ile ilgili kayıtlar tutulmalıdır (TSE, 1994).

ii. Uygulanan

Debant Plastik Sanayi A.Ş.' nde üretilen ürünlerin özelliklerinin tanımlanması ilgili etiketlerle, ürün takip ve izlenebilirlik ise ilgili parti takip formlarıyla sağlanır.

Kalite Güvenliği Bölümü' nde ürün izlenebilirliklerine ait tanımlama ve izlenebilirlik, ilgili test raporları sayfalarıyla sağlanır.

Üretim bölümlerinde üretilen ürünler için, tanımlama ilgili etiketlerle, izlenebilirlik ise parti takip formlarıyla sağlanır.

Depoda ürün izlenebilirliği "Ambarda depolama işlem prosedürü" uyarınca sağlanır.

iii. Öneri/ öneriler

Gerek ürün müşteriye sevk edilmeden gerekse ürün müşteriye ulaştıktan sonra, ürün ile ilgili geçmiş dökümanlara ulaşım sipariş numarası ve iş emri numarası ile Üretim Planlama safhasında gerçekleştirilen tanımlama ile sağlanmalıdır ve izlenebilirlik mamulde kullanılan hammaddelerin tanımına kadar yapılabilmelidir.

3.2.2.9 Proses kontrolü

i. Model

Tedarikçi kaliteyi doğrudan etkileyen üretim, tesis ve servis proseslerini belirlemeli, planlamalı ve bu proseslerin kontrollü şartlar altında yürütülmesini sağlamalıdır. Kontrollü şartlar aşağıdakileri kapsamalıdır:

- (a) Üretimi tesis ve servisi tanımlayan ve olmaması durumunda kaliteyi olumsuz yönde etkileyebilecek dökümante edilmiş prosedürler,
- (b) uygun üretim, tesis ve servis teçhizatının kullanılması ve uygun çalışma ortamı,
- (c) referans standartlara/kodlara, kalite planlarına ve/veya dökümante edilmiş prosedürlere uyulması,
- (d) uygun proses parametrelerinin ve karakteristiklerinin izlenmesi ve kontrolü,
- (e) en açık şekilde belirtilen işçilik kriterleri,
- (f) proses yeterliliğinin devamını sağlamak için teçhizatın gerekli bakımı.

Prosesin sonuçları, ürünün muayene ve deneylerle tam olarak doğrulanmadığı, mesela proses hatalarının yalnızca ürün kullanılmaya başlandıktan sonra ortaya çıkabildiği durumlarda, belirlenen şartların karşılanmasını sağlamak için prosesler, nitelikli operatörler tarafından yürütülmeli ve/veya proses parametreleri sürekli olarak gözlenmeli ve kontrol edilmelidir.

İlgili teçhizat ve personel de dahil olmak üzere proses işlemlerinin yeterliliği için gerekli olan şartlar belirlenmelidir (TSE, 1994).

۳-۱-۵۰

ii. Uygulanan

Siparişin üretim planlama ve kontrol bölümünden üretim müdürlüğüne gelmesinden sonra incelenen ve onaylanan üretim emri bölümlere verilir. Üretimi alan bölüm şefleri gerekli çalışmaları yaptıktan sonra üretimi programa dahil ederler. Makine operatörleri bölüm şefleri tarafından seçilir. Gerekli hammadde "Muayene ve Deney" bölümünde anlatıldığı biçimde doğrulanır. Ön hazırlık ve bakım işlemleri yapıldıktan sonra üretime geçilirse ve prosesin kontrollü şartlar altında yürümesini sağlamak amacıyla; uygun proses parametreleri ve ürün karakteristikleri üretim süresince ilgili prosedür, kalite planları ve diğer dökümanlara göre izlenir. Muayene ve deneyleri yapılarak kontrol edilir ve kayıtları tutulur. Proses yeterliliğini ve ürün karakteristiklerini tespit etmek, kontrol etmek ve doğrulamak için, belirlenmiş istatistik teknikler ilgili prosedür ve talimatlara göre yapılır.

iii. Öneri/ Öneriler

Debant Plastik Sanayi A.Ş. 'nde prosesin kontrol altında tutulması ve prosese gerektiği anlarda müdahale edilmesini sağlamak amacıyla "İstatistiksel Proses Kontrol" çerçevesinde gerekli işlemler gerçekleştirilir. Bunun yanında prosesin ve üretim ekipmanının yeterliliği istatistiksel açıdan değerlendirilebilecek bir başka konudur. Bu amaçla makine yetenek testi çalışmaları da yapılabilir.

3.2.2.10 Muayene ve deney

1. Genel

i. Model

Tedarikçi, ürün için belirtilmiş şartların yerine getirildiğini doğrulamak amacıyla; muayene ve deney faaliyetleri için dökümante edilmiş prosedürleri oluşturmalı ve sürekliliğini sağlamalıdır. Gerekli muayene ve deneyler, tutulacak kayıtlar, kalite planında veya dökümante edilmiş prosedürlerde detaylandırılmalıdır (TSE, 1994).

2. Girdi muayene ve deneyleri

i. Model

Tedarikçi, girdi ürününün ,muayene edilinceye veya belirlenen şartları taşıdığı doğrulanıncaya kadar kullanılmamasını veya işlem görmemesini sağlamalıdır. Belirtilen şartlar için doğrulama işlemi, kalite planı ve/veya dökümante edilmiş prosedürler ile uyum içinde olmalıdır (TSE, 1994).

3. Proses sırasında muayene ve deneyler

i. Model

Tedarikçi;

-Ürünü, kalite planı ve/veya dökümante edilmiş prosedürlerde istenilen şekilde muayene ve deneylere tabi tutmalıdır.

-acil üretim prosedürlerine göre izin verilen ürün hariç, ürün için istenen muayene ve deneyler tamamlanıncaya veya gerekli raporlar alınıp doğrulanıncaya kadar, ürünü elinde tutmalıdır.

Acil üretim prosedürlerine göre verilen izin, proses sırasında muayene faaliyetlerine engel teşkil etmemelidir (TSE, 1994).

4. Son muayene ve deneyler

i. Model

Tedarikçi, kalite planı ve/veya dökümante edilmiş prosedürler çerçevesinde, bitmiş ürünün belirlenen şartlara uyduğunu kanıtlamak için son muayene ve deneyleri yapmalıdır.

Hiçbir ürün, kalite planı ve/veya dökümante edilmiş prosedürlerde belirtilen faaliyetler bitirilmeden, veriler ve dökümanlar hazır olup gerekli izin verilmeden sevk edilmemelidir (TSE, 1994).

5. Muayene ve deney kayıtları

i. Model

Tedarikçi, ürünün belirlenen kabul kriterlerine göre, muayene ve/veya deneylerden geçirildiğini gösteren kayıtları tutmalı ve muhafaza etmelidir. Bu kayıtlar, tanımlanmış kabul kriterlerine göre ürünün muayene ve/veya deneylerden geçip geçmediğini açıkça göstermelidir. Ürünün muayene ve/veya deneylerden başarıyla geçememesi durumunda uygun olmayan ürün kontrolü prosedürleri uygulanmalıdır. Kayıtlar, ürünün gönderilmesine izin veren sorumlu muayene yetkilisini tanımlamalıdır (TSE, 1994).

ii. Uygulanan

Debant Plastik Sanayi A.Ş. 'nde muayene ve deneyler ilgili test talimatlarında anlatıldığı şekilde yapılır. Depo Stok Kontrol Bölümü tarafından gelen ürünler muayene ve deneyleri yapılmak üzere Kalite Güvenliği Bölümü' ne bildirilir ve ilgili test talimatları uyarınca muayene ve deneyler yapılır ve kaydedilir.

Üretim bölümlerinde de prosesleri kontrol altında tutmak amacıyla kontrol yapılır. Mesela elyaf üretim Bölümü' nde üretilen çuval şeridi, elyaf ve kablo tanıtma şeritlerinin mukavemet, denye, UV ışınlarına dayanıklılık testleri ile göz kontrolü yapılır.

Kalite ya da Üretim bölümleri tarafından genel olarak muayene ve deneyler son muayenelere kalmadan proses sırasında yapılır. Son muayeneler normal şartlarda göz kontrollerini içerir.

Kalite kayıtlarının tutulması, toplanması, tasnifi, dosyalanması, muhafazası ve elden çıkarılması ile ilgili işlemler "Kalite kayıtlarının kontrolü işlem prosedürü" uyarınca yapılır.

iii. Öneri/ Öneriler

Son kontrolde gerçekleştirilen faaliyetler, nihai ürünün belirlenen şartlara uygunluğunun gösterilmesi ve sadece tüm muayene ve testlerden geçmiş ürünün sevk edilebilir olduğunun doğrulanması açısından önemlidir. Bu sebeple işletmede son kalite kontrol yapılması önerilir.

3.2.2.11 Muayene,ölçme ve deney teçhizatı

1. Genel

i. Model

Tedarikçi, ürünün belirlenen şartlara uygunluğunu göstermek amacıyla, kullandığı ölçme ve deney teçhizatının (deney yazılımları da dahil) kontrolü, kalibrasyonu ve bakımı için dökümanite edilmiş prosedürleri oluşturmalı ve sürekliliğini sağlamalıdır (TSE, 1994).

2. Kontrol prosedürü

i. Model

Tedarikçi,

- (a) yapılacak ölçümleri ve istenilen doğruluğu tanımlamalı ve gereken doğruluk ve hassasiyeti sağlayacak uygun muayene, ölçme ve deney teçhizatını seçme,
- (b) ürün kalitesini etkileyebilecek tüm muayene, ölçme ve deney cihazlarını tanımlamalı ve bunları belirlenmiş zaman aralıklarında veya kullanımından önce kabul edilen uluslararası veya ulusal standartlar ile bağlantılı olduğu bilinen, sertifikalı teçhizatı esas alarak kalibre etmeli, ayarlamalı ve bu standartların yokluğunda kalibrasyonda esas alınan hususları döküman haline getirmeli,
- (c) teçhizat tipinin detaylarını, tanıtım numarasını, konumunu, kontrol sıklıklarını, kontrol metodunu, kabul kriterlerini ve sonuçların yetersizliği durumunda alınacak önlemleri de kapsayan muayene, ölçme ve deney teçhizatlarının kalibrasyonları için kullanılacak metotları belirlemeli,
- (d) muayene, ölçme ve deney teçhizatını, kalibrasyon durumunu gösterecek şekilde uygun bir işaret veya onaylanmış bir tanıtım kaydı ile tanımlamalı,
- (e) muayene, ölçme ve deney teçhizatına ait kalibrasyon kayıtlarını muhafaza etmeli,
- (f) muayene, ölçme ve deney teçhizatının taşıma, muhafaza ve depolanmasının kullanım için doğruluğunu ve uygun olmasını sağlamalı,
- (g) deney donanımları ve deney yazılımları da kapsayan muayene, ölçme ve deney imkanlarını, kalibrasyonu geçersiz kılacak ayar işlemlerinden korumalıdır (TSE, 1994).

ii. Uygulanan

Yapılan ölçümleri ve istenilen doğruluğu tanımlayan uygun muayene, ölçme ve deney teçhizatı seçilerek, test talimatları ile üretim kontrol altında tutulur. Adı geçen teçhizatın kontrol ve kalibrasyonu ilgili kalibrasyon talimatları uyarınca yapılır.

Firma içi kalibrasyonlar, kalite güvenliği müdürünün bilgisi dahilinde, bu konuda eğitim almış tamir bakım sorumluları denetiminde yapılır.

iii. Öneri/ Öneriler

Debant Plastik Sanayi A.Ş.' nde, firma dışında da kalibre edilen cihazlar olduğu halde bu cihazların kalibrasyonunu anlatan bir prosedür yoktur. "Kalibrasyon işlerinin taşeronlara verilmesi" isimli bir prosedür oluşturulması önerilir.

3.2.2.12 Muayene ve deney durumu

i. Model

Ürünün muayene ve deney durumu, yapılan muayene ve deneylere göre ürünün uygunluğunu veya uygunsuzluğunu gösterecek şekilde uygun araçlarla tanımlanmalıdır (TSE, 1994).

ii. Uygulanan

Debant Plastik Sanayi A.Ş. bünyesinde üretilen ürünlerin muayene ve deney durumu, ürünün uygunluk veya uygunsuzluğunu gösterecek şekilde işaretlenir. üretilen ürünler ve dışarıdan alınan malzemeler muayene ve deney sonuçları belirlenene kadar karantina bölgesinde tutulur. Kabul edilen ürünlere ait etiketler yeşil renkli işaretle belirlendikten sonra sevk edilmeye ve kullanılmaya hazır hale gelir. Yapılan kontrollerin sonucunda belirlenen şartları yerine getirmeyen ürünler için uygun olmayan ürün işlem prosedürlerine göre hareket edilir.

iii. Öneri/ Öneriler

Kullanılan sistem doğru ve anlaşılırdır. Fakat karantina bölgesinde ürünlerin bekleme süresinin kısaltılması, yani etiketleme işleminin hızlandırılması önerilir.

3.2.2.13 Uygun olmayan ürünün kontrolü

1. Genel

i. Model

Tedarikçi, belirlenen şartlara uymayan ürünün yanlışlıkla kullanımının veya tesisinin önlenmesini sağlayacak olan dökümanite edilmiş prosedürleri oluşturmalı ve sürekliliğini sağlamalıdır. Bu kontrol, uygun olmayan ürünün tanımlanması, dökümanite edilmesi, değerlendirilmesi, ayrılması(yapılabildiği taktirde), elden çıkarılması ve ilgili bölümlere duyurulması için yapılmalıdır (TSE, 1994).

2. Uygun olmayan ürünün incelenmesi ve elden çıkarılması

i. Model

Uygun olmayan ürün dökümanite edilmiş prosedürlere göre incelenmelidir. Bunlara göre uygun olmayan ürün;

- belirlenen şartları karşılamak için tekrar işleme tabi tutulabilir,
- tamir edilerek veya edilmeden yetkili bir makam tarafından kabul edilebilir,
- alternatif uygulamalar için tekrar derecelendirilebilir,
- ıskarta veya hurdaya ayrılabilir.

Tamir edilmiş ve/veya tekrar işlem görmüş ürün, yeniden muayene edilmelidir (TSE, 1994).

ii. Uygulanan

Debant Plastik Sanayi A.Ş.' nde uygun olmayan ürünlere ait etiketlere sarı renkli bant yapıştırılır. Sarı bantlı ürünler karar verilene kadar kullanılamaz ve sevk edilemez. Bu

ürünler karantina bölgesinde durur. Yapılan testlerin sonucuyla birlikte bir komite kurulur. Bu komitede yer alacak kişiler ilgili prosedürlerde belirtilmiştir.

Komitenin alacağı karara göre ürün;

- a- Belirlenen şartları sağlamak için tekrar işleme tabi tutulur,
- b- Tamir edilerek veya edilmeden standart dışı izin ile kabul edilebilir,
- c- Alternatif uygulamalar için tekrar derecelendirilebilir,
- d- Iskarta veya hurdaya ayrılabilir.

Uygun olmayan ürün a,b,c maddelerinde belirtilen aşamalardan geçirilecekse ürüne ait etiket mavi renkli bant ile işaretlenir. Iskarta veya hurdaya ayrılacaksa kırmızı renkli bant ile işaretlenir. Bu ürünlerin doğru sevk edilmesinin sorumluluğu üretim planlama ve kontrol bölümündedir.

iii. Öneri/ Öneriler

Uygun olmayan ürünlerin değerlendirilmesine karar verecek olan komitenin kurulmasını bekleyemeyecek kadar acil işlem yapılması ya da komiteden herhangi bir veya birkaç kişinin işletme dışında olması gibi durumlarda gerektiğinde, komitenin üye sayısının azaltılabilmesi veya konuyla ilgili yetkili birinin (Üretim Müdürü, Kalite Güvence Müdürü veya Üretim Planlama Müdürü) karar verebilmesi gerekli olabilir. Bu durumda belirlenecek kişilerin yetki ve sorumluluklarına bu maddenin de eklenmesi önerilir.

3.2.2.14 Düzeltici ve önleyici faaliyetler

1. Genel

i. Model

Tedarikçi, düzeltici ve önleyici faaliyetleri yürütmek için dökümanleştirilmiş prosedürleri oluşturmalı ve sürekliliğini sağlamalıdır.

Mevcut veya olabilecek uygunsuzlukların sebebini ortadan kaldırmak için alınan herhangi bir düzeltici veya önleyici tedbir, problemin büyüklüğüne ve karşılaşılan riske uygun düzeyde olmalıdır.

Tederikçi düzeltici ve önleyici faaliyetlerden kaynaklanan dökümanite edilmiş prosedürlerdeki değişiklikleri uygulamalı ve kaydetmelidir (TSE, 1994).

2. Düzeltici faaliyetler

i. Model

Düzeltilici faaliyetler için prosedürler,

- (a) müşteri şikayetleri ve ürün uygunsuzlukları ile ilgili raporların etkin bir şekilde ele alınması,
- (b) ürün, proses ve kalite sistemi ile ilgili olan uygunsuzlukların sebebini araştırılması ve bu araştırma sonuçlarının kaydedilmesi,
- (c) uygunsuzlukların sebeplerini yok etmek için gerekli olan düzeltici faaliyetlerin tesbiti,
- (d) düzeltici faaliyetlerin uygulanması ve etkinliğinin sağlanması için kontrollerin yapılması hususlarını içermelidir (TSE, 1994).

3.Önleyici faaliyetler

i. Model

Önleyici faaliyetler için prosedürler;

- (a) uygunsuzlukların potansiyel sebeplerini tespit etmek, analiz yapmak ve ortadan kaldırmak amacıyla ürün kalitesini etkileyen işlemler ve prosesler, standart dışı izinler, denetim sonuçları, kalite kayıtları, servis raporları ve müşteri şikayetleri gibi uygun bilgi kaynaklarının kullanılması,
- (b) önleyici faaliyet gerektiren problemler ile uğraşmak için gerekli adımların tespitini,
- (c) önleyici faaliyetlerin başlatılması ve etkili olmasını sağlamak için kontrollerin yapılması,
- (d) yapılan faaliyetler ile ilgili bilgilerin yönetimin gözden geçirmesi için sunulması hususlarını içermelidir (TSE, 1994).

ii. Uygulanan

Önleyici faaliyetler uygunsuzlukların potansiyel sebeplerini tespit etmek, analiz yapmak ve ortadan kaldırmak amacıyla yapılırlar. Düzeltici ya da önleyici faaliyet formları hazırlanıp ilgili bölüm sorumlusuna gönderilir. Bölüm sorumlusu gerekli araştırmaları yapar ve problemin meydana geliş sebebini saptar. Bu aşamadan sonra problemin, sebepleri ya da olabilecek risklerin ortadan kaldırılması için gerekli olan düzeltici veya önleyici faaliyetleri gerçekleştirir. Düzeltici ve önleyici faaliyet formlarının hangi bölümden gelecek olursa olsun hazırlanması ve ilgili bölüm sorumlusuna gönderilmesi Teknik Servis Departmanı' nın sorumluluğundadır.

iii. Öneri/ Öneriler

Düzeltici ve önleyici faaliyetlerin etkin olarak kullanılabilmesi için bu faaliyetlerin istatistik olarak belirlenen periyotlarda incelenmesi ve hata analizlerinin sürekli olarak yapılması önerilir. Sistemin gerçekte doğru olarak işleyebilmesi, bu faaliyetlerin sistematik bir şekilde yapılması ve sonuçların değerlendirilmesiyle olur.

3.2.2.15 Taşıma, depolama, ambalajlama, muhafaza ve sevkiyat

1. Genel

i. Model

Tedarikçi, ürünün taşınması, depolanması, ambalajlanması muhafaza ve sevkiyatı ile ilgili dökümanite edilmiş prosedürleri oluşturmalı ve sürekliliğini sağlamalıdır (TSE, 1994).

2. Taşıma

i. Model

Tedarikçi hasar veya bozulmayı önleyecek ürün taşıma metotlarını belirlemelidir (TSE, 1994).

3. Depolama

i. Model

Tedarikçi, ürünün kullanımına veya sevkiyatına kadar hasar görmesini veya bozulmasını önlemek amacıyla, belirlenmiş depolama alanlarını veya stok yerlerini kullanmalıdır. Bu alanlara girişin veya bu alanlardan sevkiyatın gerçekleştirilmesi için uygun metotları belirlemelidir. Tedarikçi, bozulma olup olmadığını tespit etmek için ürünün depodaki durumunu uygun aralıklarla kontrol etmelidir (TSE,1994).

4. Ambalajlama

i. Model

Tedarikçi paketleme, ambalajlama ve işaretleme süreçlerini belirlenen şartlara uygunluğun sağlandığından emin olmak için gereken kapsamda kontrol etmelidir (TSE, 1994).

5. Muhafaza

i. Model

Tedarikçi, kendi kontrolü altında olduğu müddetçe ürünün muhafazası ve ayırt edilmesi için uygun metotları uygulamalıdır (TSE, 1994).

6. Sevkiyat

i. Model

Tedarikçi, son muayene ve deneylerden sonra sevkiyat sırasında ürün kalitesinin korunması için gerekli tedbirleri almalıdır. Sözleşmede belirtilmişse bu koruma işlemi teslim yerine kadar sürdürülmelidir (TSE, 1994).

ii. Uygulanan

Debant Plastik Sanayi A.Ş.' nde ambardan dışarıya sevk edilecek her türlü mal veya malzemenin, zamanında, eksiksiz ve hasar görmeden yüklenip, sevk edilmesi amaç edinilmiştir.

Üretimden teslim alınan mamul ya da yarı mamulün kullanımına ve sevkiyatına kadar hasar görmesini ve bozulmasını önlemek ve ilk giren ilk çıkar prensibine göre hareket görecektir. şekilde depolanmasını sağlamak için belirlenen depolama alanları ve stok yerleri ilgili prosedür ve talimat uyarınca kullanılır.

Debant Plastik Sanayi A.Ş.' nde üretilen standart ürünler sözleşmede aksi belirtilmediği takdirde önceden belirlendiği biçimde ilgili prosedürler uyarınca ambalajlanır.

Ürünün kullanımına ve sevkiyatına kadar muhafazası ve ayırt edilmesi için ilgili prosedürler uyarınca işlem yapılır. Emniyetli bir şekilde muhafaza önceden belirlenmiş metotlar ve istifleme düzeni ile sağlanır.

Son muayene ve deneylerden sonra siparişlerin zamanında, eksiksiz, hasar görmeden müşteriye sevk edilmesinden Üretim Planlama ve Kontrol Bölümü sorumludur.

iii. Öneri/ Öneriler

Ürünün müşteriye ulaştırılmasına kadar olan süreçte hasar görmemesi ilgili prosedürlerin doğru ve tam olarak kullanılması, firma çalışanlarının bilinçlendirilmesi ile ilgilidir. Burada ilgili personelin eğitiminin sıkça tekrarlanması önerilir.

3.2.2.16 Kalite kayıtlarının kontrolü

i. Model

Tedarikçi kalite kayıtlarının tanımlanması, toplanması, tasnifi, ulaşılması, dosyalanması, muhafazası, bakımı ve elden çıkarılması için dökümanite edilmiş prosedürleri oluşturmalı ve sürekliliğini sağlamalıdır.

Kalite kayıtları, kalite sisteminin tanımlanan şartlara uygunluğunu ve etkin olarak işleyişini göstermek amacıyla tutulmalıdır. Taşeronlarla ilgili kalite kayıtları bu verilerin bir parçası olmalıdır.

Bütün kalite kayıtları okunaklı olmalı ve hasar veya bozulmayı ve kaybolmayı önleyecek uygun çevre şartlarını sağlayan ortamlarda tekrar kolaylıkla kullanılabilecek şekilde depolanmalı ve muhafaza edilmelidir. Kalite kayıtlarının saklama süreleri belirlenmeli ve kaydedilmelidir. Sözleşmede anlaşmaya varıldığı takdirde, kalite kayıtları belirlenen bir süre için müşteri veya müşteri temsilcisi tarafından değerlendirilmesi amacıyla erişilebilir şekilde korunmalıdır.

Kayıtlar, basılı kopya veya elektronik medya gibi herhangi bir şekilde olabilir (TSE, 1994).

ii. Uygulanan

Kalite kayıtları ilgili bölümler tarafından tutulurlar. Kalite kayıtlarının saklama süreleri "Kalite Kayıtları Listeleri" nde belirtilir. Kayıtlar depolanır ve muhafaza edilmesi sağlanır.

iii. Öneri/ Öneriler

Debant Plastik Sanayi A.Ş.' de kayıtlar basılı kopya şeklindedir. Kalite kayıtlarının elektronik medya yöntemi ile tutulması önerilir.

3.2.2.17 Kuruluş içi kalite tetkikleri

i. Model

Tedarikçi, kalite ilgili faaliyetlerin ve ilgili sonuçların planlanan düzenlemelere uygunluğunu doğrulamak ve kalite sisteminin etkinliğini tayin için kuruluş içi kalite tetkiklerinin planlanması ve yerine getirilmesi ile ilgili dökümante edilmiş prosedürleri oluşturmalı ve sürekliliğini sağlamalıdır.

Kuruluş içi kalite tetkikleri, denetlenecek faaliyetlerin durumu ve önemi esas alınmak suretiyle programlanmalı ve denetlenen faaliyetten doğrudan sorumluluğu olmayan tarafsız

personel tarafından yapılmalıdır. Sonuçlar kayıt edilmeli ve denetlenen alandan sorumlu personelin dikkatine sunulmalıdır. Bu alandan sorumlu yönetici personel, denetim sonucunda bulunan eksiklikler ile ilgili düzeltici faaliyetleri zamanında uygulamalıdır.

Düzeltilici faaliyetlerin yerine getirilmesi ve etkinliği, takip tetkikleri ile doğrulanmalı ve kayıt edilmelidir (TSE, 1994).

ii. Uygulanan

Debant Plastik Sanayi A.Ş.'nde, kuruluş içi kalite tetkik programı Kalite Güvenliği Müdürü tarafından hazırlanır ve program ilgili bölüm müdürlerine ya da sorumlularına dağıtılır.

Her bölüm yılda iki kere tetkik edilir. Tetkik sonunda değerlendirmeleri içeren "Kuruluş İçi Kalite Tetkik Raporları" hazırlanır. Ayrıca tetkik esnasında bulunan herhangi bir uygunsuzluk "İç Denetim Uygunsuzluk Raporlarına" yazılır ve gerekli takip işlemleri yapılır. Kalite Güvenliği Müdürü tarafından iç denetimlerin sonuçları, düzeltici faaliyet ve gelişmeler özet olarak "Yönetimin Gözden Geçirmesi Toplantıları"nda üst yönetime sunulur.

iii. Öneri/ Öneriler

Uygulanan sistem etkin bir şekilde işlemektedir. Ancak tetkiklerden sonra yazılan uygunsuzluk raporlarının bölümler tarafından tekrar incelenip gerekli düzeltici faaliyetlerin yapılması önerilir.

3.2.2.18 Eğitim

i. Model

Tedarikçi, eğitim ihtiyaçlarının belirlenmesi için dökümanite edilmiş prosedürleri oluşturmalı, sürekliliğini ve kaliteyi etkileyen faaliyetleri uygulayan tüm personelin eğitimin sağlamalıdır. Verilen belirli işleri yapan personel gerektiğinde öğrenim, eğitim ve/veya tecrübeleri esas alınmak suretiyle değerlendirilmelidir. Eğitimle ilgili uygun kayıtlar tutulmalıdır (TSE, 1994).

ii. Uygulanan

Debant Plastik Sanayi A.Ş. 'nde işe yeni başlayan tüm elemanlar insan kaynakları bölümü tarafından standart, yarı günlük oryantasyon eğitimine tabi tutulurlar.

Yeni işbaşı yapan elemanlara bölüm müdürü ya da sorumlusu tarafından eğitim dökümanlarına göre işbaşı, oryantasyon eğitimleri verilir. Bu eğitimlerin tamamı kişinin deneme süresi ile bağlantılı olarak 4 ay sürer. İşin gerektirdiği performansı gösterenler esas kadroya alınarak "İşbaşı, Oryantasyon Eğitimi Takip Formu" insan kaynaklarına gönderilir. İnsan kaynakları bölümü tekrarlanması gereken eğitim konuları ile ek olarak verilmesi gereken eğitim konularını, yıllık programa bağlayarak uygulamayı takip eder.

iii. Öneri/Öneriler

Özellikle müşteri şikayetlerinden sonra açılan düzeltici / önleyici faaliyetlerden sonra da tüm personele gerekli eğitimler verilmelidir.

3.2.2.19 Servis

i. Model

Servis belirtilmiş bir şart olduğunda tedarikçi, servisin belirtilen şartları karşılayacak şekilde yerine getirilmesi, doğrulanması ve rapor edilmesi için dökümante edilmiş prosedürleri oluşturmalı ve sürekliliğini sağlamalıdır (TSE, 1994).

ii. Uygulanan

Debant Plastik Sanayi A.Ş. 'de servis uygulaması bulunmamaktadır.

iii. Öneri/ Öneriler

Servis özellikle belirtilen bir koşul olduğunda, ihtiyaç duyulan hizmetlerin planlanması, verilmesi, doğrulanması ve dökümantasyonu "~~Müşterinin İade Ettiği Ürünler~~" ve "~~Müşteri Şikayetleri~~" çerçevesinde yürütülür.

3.2.2.20 İstatistik teknikler

1. İhtiyaçların tanımlanması

i. Model

Tedarikçi, proses yeterliliğini ve ürün karakteristiklerini tespit etmek, kontrol etmek ve doğrulamak için ihtiyaç duyulan istatistiksel teknikleri tanımlamalıdır (TSE, 1994).

2. Prosedürler

i. Model

Tedarikçi, sözü edilen istatistiksel teknikleri uygulamak ve kontrol etmek için dökümanite edilmiş prosedürleri oluşturmalı ve sürekliliğini sağlamalıdır (TSE, 1994).

ii. Uygulanan

Debant Plastik Sanayi A.Ş.'nde Üretim ve Kalite Güvenliği Bölümünde yapılan istatistiksel çalışmalar aylık ve günlük değerlendirme çalışmalarını içerir. Prosesin ihtiyaçlarını karşılamaya yeterli olup olmadığını anlamak için proses spesifikasyonlar ile kıyaslanır. Üretim bölümü tarafından yapılan proses yeterlilik çalışmaları, proses değişkenliklerinden herhangi biri değiştiği zaman yeniden yapılır.

İstatistiksel çalışmaların neticesinde bulunan uygunsuzlukların nedenleri gerekli analiz metotları kullanılarak araştırılır ve gerekli düzeltici ve önleyici faaliyetler alınarak sorunlar çözümlenmeye çalışılır.

iii. Öneri/ Öneriler

İstatistik tekniklerin Üretim ve Kalite Güvenliği dışında da tüm birimlerin kullanması birçok açıdan firma için faydalı olacaktır. Örneğin tamir bakım bölümünün yapacağı istatistik çalışmalarla makine performansının izlenebilmesi, arıza ve kullanıcı hatalarının tespitinin daha kolay olabileceği ve kayıtlar düzenli olarak tutulduğundan daha yararlı bir sistem oluşturulabileceğinden istatistik tekniklerin bu gibi bölümlerde de kullanılması önerilir.

3.3 Çevre Yönetim Sistemi

3.3.1 Çevre yönetim sistemi kurma aşamaları

3.3.1.1 Üst yönetimin taahhüdü ve çevreyle ilgili konuların gözden geçirilmesi

Bir ÇYS'nin kurulması ve geliştirilmesi için atılacak ilk adım kuruluşun faaliyet, ürün ve hizmetlerinden kaynaklanan çevresel etkilerinin kontrol altına alınması amacıyla yapılacak faaliyetler konusunda üst yönetimin taahhüdünü almaktır. Bu taahhüt olmaksızın sistemin başarıya ulaşması mümkün olmayacaktır.

Üst yönetimin ÇYS' nin kurulması konusundaki taahhüdünün ardından, kuruluş sistem kurma çalışmalarına başlamadan önce çevre ile ilgili mevcut durumunu tespit etmek amacıyla bir gözden geçirme işlemini gerçekleştirmelidir. Bu gözden geçirme işlemi sırasında dikkat edilmesi gereken noktalardan bazıları şöyle sıralanabilir:

- Kuruluşun faaliyeti ile ilgili çevre mevzuatından kaynaklanan ve uyulması zorunlu olan şartların belirlenmesi
- Kuruluşun önemli çevresel etkilerinin değerlendirilmesi
- Kuruluşun mevcut çevre yönetim sistem ve prosedürlerinin incelenmesi
- Kuruluşun geçmişte çevre ile ilgili olarak geçirdiği kazaların ve mevzuata ya da mevcut politika ve prosedürlere uygun olmayan faaliyetlerin incelenmesi

Çevresel gözden geçirme çalışması sistemin belgelendirilmesi sırasında tetkik edilen bir bölüm değildir. Ancak bir ÇYS' nin kurulmasında çok önemli bir rol oynamaktadır. Kuruluşun çevresel amaç ve hedeflerinin belirlenmesinde bu çalışma temel oluşturmaktadır.

3.3.1.2 Sistemin kurulması

Bu aşamada standardın maddelerine uygun olarak sistemin yapısı oluşturulur. Standardın anahtar maddeleri şu şekilde sıralanabilir :

- Çevre politikasının oluşturulması
- Çevreyle ilgili prosedürlerin ve el kitabının hazırlanması
- Belirlenen hedeflere uygun olarak çevresel performans, ilgili mevzuat, prosedür ve işlemleri ile ilgili kayıtların tutulması

3.3.1.3 Tetkik ve belgelendirme

ÇYS tetkikleri iki aşamalı olarak gerçekleştirilmektedir:

- Ön Tetkik
- Belgelendirme Tetkiki

1. Ön tetkik

Ön tetkikin amacı çevre yönetim sisteminin daha iyi anlaşılmasıyla belgelendirme tetkikinin planlanmasına yardımcı olmaktır.

2. Belgelendirme tetkiki

Belgelendirme tetkikinin amacı ÇYS' nin, kuruluşun kendi politika ve prosedürlerine uygunluğunun tespit edilmesidir. Bunun yanında oluşturulan ÇYS' nin kuruluşun çevresel performansının iyileştirilmesi için tasarlandığının ve bu konudaki yeterliliğinin , ayrıca ilgili mevzuata uygunluğunun garanti altına alınması gereklidir. Belgelendirme tetkiki sırasında bu hususlarda tetkik edilmelidir (SGS, 1997).

3.3.2 Çevre yönetim sisteminin amaçları

ÇYS kuruluşun faaliyetlerini kontrol altında tutarak, çevreye verdikleri dolaylı veya dolaysız olumsuz etkilerini en düşük seviyeye indirmeyi amaçlamaktadır.

Çevresel problemlerin giderek arttığı ve sıkıntılarının yoğun yaşandığı günümüzde bu konudaki en büyük duyarlılık üreticilerden gelmelidir.

Sanayi kuruluşları için herşeyden önce çevre yönetim sisteminin kurulması önem taşımaktadır.

Bu sistem gereğince firma;

- Mevzuatlara uygunluğu sağlamak,
- Çevre performansını sürekli iyileştirmek,
- Üretim ve ürünün çevreye olumsuz etkilerini azaltmayı güvence altına almak gibi yükümlülükleri gönüllü olarak üstlenmiş olacaktır (Bolat, 1997).

ÇYS' nin amaçları doğrultusunda ürün ve üretiminin çevre dostu olmasının belirleyici unsurları şunlardır:

A. Çevreci tasarım

Çevreci tasarım, yaşadığımız atık yönetim problemlerini büyük ölçüde azaltacaktır. Çevreci tasarımın ana başlıkları şöyledir:

1. Şekilsel tasarım

2. Malzeme seçimi

2.1 Mümkün olduğunca doğal malzeme seçimi

2.2 Çevre için zehirleyici etkisi olan malzemelerden kaçınmak

2.3 Malzeme kombinasyonu ve yapısal olarak kolay bozunabilen komposit malzemelerin seçimi

3. Daha az bakım gerektiren malzeme seçimi

3.1 Onarılabirlik

3.2 Dayanıklılık

3.3 Yeniden kullanılabilirlik

3.4 Geri kazanım

B. Üretim teknolojisi

Son yıllarda çevreci bir üretim yaklaşımıyla, hammadde, enerji ve doğal kaynakların tasarruflu kullanılmasını sağlayan geri dönüşümü destekleyen çevreye zararlı atıkları en aza indiren sistemler geliştirilmiştir.

C. İşçi sağlığı ve iş güvenliği

Firmalarda, işçi sağlığı ve iş güvenliği konusu, hem ani kaza ve yaralanmaların önlenmesi için gerekli tedbirlerin alınması, hem de meslek hastalıklarına yol açabilecek faktörlerin ortadan kaldırılması yönünden ele alınmalıdır.

D. Ürün dağıtım zincirinde çevrecilik

Ürün dağıtımı giderek kaynakları koruma esasına göre düzenlenmeye başlamıştır. Bu çerçevede:

- Konteyner, palet, sandık gibi nakliye ambalajlarının yeniden kullanımı,
- Bir kez kullanılıp atılan nakliye ambalajları yerine yeniden kullanılabilir olanların seçimi söz konusudur.

Ancak bu konu ele alınırken özellikle; gıda ve ilaç ambalajlarında hijyen gereklilikleri de göz önünde bulundurulmalı, nakliye araçlarının seçiminde de çevre ön planda tutulmalıdır.

E. Atık yönetimi

Atık yönetimi; ürün ambalajının tasarımından, üretim proseslerinde oluşan atıklara, hatta tüketiciye ulaşmış olan ürünlerin kullanım sırasında ve sonrasında oluşturabileceği çevre kirliliğine dek pek çok aşamayı kapsamaktadır. Ürün sorumluluğundan ve çevre bilincinden ancak böylesine kapsamlı ve bütünsel bir başlıkla söz edilebilir. Çevreci yaklaşım, şu kelimelerle ifade edilmektedir:

- Azaltma
- Yeniden kullanım
- Geri dönüşüm
- Geri kazanma
- Atık bertarafı (Kalder, 1996)

3.3.3 Çevre yönetim sistemine sahip olmanın yararları

Bir kuruluş çevre kalitesinin muhafazası ve geliştirilmesi, insan sağlığının kendi faaliyet, ürün ve hizmetlerinden kaynaklanan muhtemel etkilerden korunması için etkin bir ÇYS' ni uygulamaya koymalıdır.

Etkin bir ÇYS ile ilgili yararlar;

- ⇒ Müşterilerin çevreye yönelik beklentilerinin karşılanması,
- ⇒ İyi bir halkla-işkiler düzeninin-muhafazası,
- ⇒ Firma itibar ve pazar payının artırılması,
- ⇒ Yatırımcı kıstaslarına uygunluk sağlanması ve sermaye temininin kolaylaştırılması,
- ⇒ Makul bir bedele sigortalanma imkanının temini,
- ⇒ Satıcıların belgelendirilmesinde öngörülen şartların kazanılması,
- ⇒ Atıkların artırılması,
- ⇒ Maliyet kontrolü,
- ⇒ Sorumluluğun sınıflandırılması,
- ⇒ Çevreye gerekli ihtimam ve dikkatin gösterildiğinin ortaya konması,
- ⇒ Girdi ve enerji tasarrufu,
- ⇒ Fabrika yer seçiminin ve gerekli izinlerin alınmasının kolaylaştırılması,
- ⇒ Teknoloji geliştirme ve aktarma imkanının kazanılması,
- ⇒ Çevreyle ilgili konularda başarı derecesinin artırılması ve çevrenin genel durumunun iyileştirilmesi şeklindedir.

Gelişmelere reaksiyon gösterecek yerde onları tahmin edip önceden gerekli tedbirleri almaya ve onları yönlendirmeye elverişli bir çevre yönetim sistemi uygulayan kuruluşlar önemli bir rekabet üstünlüğü sağlayabilir. Bu rekabet üstünlüğü işletme ve üretimde sağlanan etkinliklerle kayıpların ortadan kaldırılması, ürün ve hizmetlerin pazarda gittikçe artan bir taleple karşı karşıya kalmasını sağlayacaktır. Çevre yönetimini ilave bir maliyet olarak gören anlayışa geçebilmek için yeni bir hayat görüşü ve kültür değişikliği gerekli olmaktadır (SGS, 1997).

Sonuç olarak ÇYS;

- Genel bir standarttır. Her tip ve büyüklükte organizasyonlar için imalat, ticaret ve hizmet sektöründe uygulanabilir.
- Önleyicidir. Çevreye verilen zararların oluşmadan önlenmesini hedefler.
- Gelişimcidir. Performansı iyileştirmeye yöneliktir.
- Gönüllülük esasına dayanır. Ancak bir kez sistem kurulursa standardın gerekliliklerine uymak zorunludur.
- Sistem bazlıdır. Kuruların sistemi dökümanite edilmiş prosedürlerle desteklenmelidir (KALDER, 1996).

3.3.4 Kalite güvence sistemi ile çevre yönetim sisteminin karşılaştırılması

ISO 9000 ve ISO 14000 standartlarının içerdiği maddeler göz önüne alındığında bu standartlar yapısal anlamda neredeyse birbirinin tıpa tıpa aynı iken metodolojiler ve sistem uygulamaları göz önüne alındığında ise ortaya oldukça büyük farklılıklar çıkmaktadır. Ancak ne olursa olsun uygulamada bu farklılıklar, bu iki standart arasında yoğun bir sinerjik etkileşim olduğunu gösterir. ISO 9000 ve ISO 14000 arasında temel farklılıklar ve benzerlikler şöyledir:

İşlevleri bakımından;

- 1) ISO 9000 sisteminden kaynaklanan uygunsuzluk durumlarında bir ceza uygulaması söz konusu olmazken, ÇYS' de bazı unsurların uygunsuzluğundan dolayı resmi makamlarca ceza uygulaması gündeme gelebilir.
- 2) ÇYS' nin bir kısmı yerel idare veya diğer ilgili resmi kurumlar tarafından yasal düzenlemelere tabi olabilir. Oysa ki böyle bir uygulama kalite yönetim sisteminde söz konusu değildir.
- 3) Çevresel konular çok boyutludur ve insanlar arasında ideolojik, politik, kültürel veya ekonomik bölünmelere yol açabilir. Bu tip problemler kalite yönetiminde ortaya çıkmaz.
- 4) ÇYS' ne ilgili taraflar hem çok çeşitlidir hem de çok sayıdadır. Bunlar tedarikçiler, müşteriler, tüketiciler, personel, medya, eğitimciler, çevre grupları, komşu kuruluşlar,

yakın çevrede oturan insanlar ile yerel yönetim ve diğer resmi kuruluşlar olabilir. Halbuki kalite yönetimi genellikle üreticiler, çalışanlar ve tüketicilerle ilgilidir.

- 5) İlk defa bir yönetim standardı olarak ISO 14000' de sürekli gelişme kavramı ele alınmıştır. ISO 9000' de ise toplam kalite yönetim felsefesi çerçevesinde sürekli gelişmeye yer verilmiştir.
- 6) ÇYS' nin etkileri ve sonuçları kalite yönetim sistemine oranla daha uzun bir zamanda ortaya çıkmaktadır (Altunbilek, 1997).

Standardın maddeleri bakımından;

Çizelge 3.1 ÇYS yaklaşımı çerçevesinde ISO 14001 ile ISO 9001 maddelerinin karşılaştırılması (Akçal, 1998)

ISO 14001	ISO 9001
4.0 Genel Olarak	4.0 Genel Olarak
4.1 Çevre Politikası	4.1.1 Kalite Politikası
4.2 Planlama	
4.2.1 Çevre Veçheleri (Yönleri)	-
4.2.2 Kanuni ve Diğer Şartlar	-
4.2.3 Amaçlar ve Hedefler	-
4.2.4 ÇY Programı veya Programları	-
-	4.2.3 Kalite Planlaması
4.3 Uygulama ve İşletme	
4.3.1 Bünye(Yapı) ve Sorumluluk	4.1.2 Organizasyon
4.3.2 Eğitim, Bilinçlendirme ve Ehliyet	4.1.8 Eğitim
4.3.3 Haberleşme	-
4.3.4 ÇYS ile İlgili Belgeye Bağlama İşlemleri	4.2.1 Genel

ISO 14001

4.3.5 Belge Kontrolü

4.3.6 İşletme Kontrolü

4.3.7 Acil Hal Hazırlığı ve Bu Hallerde
Yapılması Gereken İşler

4.4 Kontrol ve Düzeltici Faaliyet

4.4.1 İzleme ve Ölçme

ISO 9001

4.5 Doküman ve Veri Kontrolü

4.2.2 Kalite Sistemi

Prosedürleri

4.3 Sözleşmeni Gözden

Geçirilmesi

4.4 Tasarım Kontrolü

4.6 Satınalma

4.7 Müşterinin Temin

Ettiği Ürün

4.9 Proses Kontrol

4.15 Taşıma, Depolama,

Ambalajlama,

Muhafaza ve Sevkiyat

4.19 Servis

4.8 Ürün Tanımı ve

İzlenebilirliği

-

4.10 Muayene ve Deney

4.11 Muayene, Ölçme ve

Deney Teçhizatının

Kontrolü

4.12 Muayene ve Deney

Durumu

ISO 14001

4.4.2 Riayetsizlik, Düzeltici-Önleyici
Faaliyet

4.4.3 Kayıtlar

4.4.4 ÇYS Denetimi

-

4.5 Yönetimce Yürütülen Gözden Geçirme

Çizelge 3.2 Kalite güvence standardı yaklaşımı çerçevesinde ISO 14001 ile ISO9001 maddelerinin karşılaştırması (Akçal, 1998)

ISO 9001**Yönetim Sorumluluğu**

4.1.1 Kalite Politikası

-
-
-
-

4.1.2 Organizasyon

4.1.3 Yönetimin Gözden Geçirmesi

ISO 9001

4.13 Uygun Olmayan Ürün
Kontrolü

4.14 Düzeltici ve Önleyici
Faaliyetler

4.16 Kalite Kayıtlarının
Kontrolü

4.17 Kuruluş İçi Kalite
Tetkikleri

4.20 İstatistik Teknikler

4.1.3 Yönetimin Gözden
Geçirmesi

ISO14001

4.1 Çevre Politikası

4.2.1 Çevre Veçheleri(Yönleri)

4.2.2 Kanunî ve Diğer Şartlar

4.2.3 Amaçlar ve Hedefler

4.2.4 ÇY Programı veya
Programları

4.3.1 Bünye(Yapı) ve
Sorumluluk

4.5 Yönetimce Yürütülen
Gözden Geçirme

ISO 9001	ISO14001
Kalite Sistemi	
4.2.1 Genel Olarak	4.0 Genel Olarak
	4.3.4 ÇYS İle İlgili Belgeye Bağlama İşlemleri
4.2.2 Kalite Sistemi Prosedürleri	4.3.6 İşletme Kontrolü
4.2.3 Kalite Planlaması	-
Uygulama ve İşletme	
4.3 Sözleşmenin Gözden Geçirilmesi	4.3.6 İşletme Kontrolü
4.4 Tasarım Kontrolü	4.3.6 İşletme Kontrolü
4.5 Doküman ve Veri Kontrolü	4.3.6 İşletme Kontrolü
4.6 Satınalma	4.3.6 İşletme Kontrolü
4.7 Müşterinin Temin Ettiği Ürün	4.3.6 İşletme Kontrolü
4.8 Ürün Tanımı ve İzlenebilirliği	-
4.9 Proses Kontrol	4.3.6 İşletme Kontrolü
4.10 Muayene ve Deney	4.4.1 İzleme ve Ölçme
4.11 Muayene, Ölçme ve Deney Teçhizatının Kontrolü	4.4.1 İzleme ve Ölçme
4.12 Muayene ve Deney Durumu	-
4.13 Uygun Olmayan Ürün Kontrolü	4.4.2 Riayetsizlik, Düzeltici ve Önleyici Faaliyet
4.14 Düzeltici ve Önleyici Faaliyet	4.4.2 Riayetsizlik, Düzeltici ve Önleyici Faaliyet
4.15 Taşıma, Depolama, Ambalajlama, Muhafaza ve Sevkiyat	4.3.6 İşletme Kontrolü
4.16 Kalite Kayıtlarının Kontrolü	4.4.3 Kayıtlar
4.17 Kuruluş İçi Kalite Tetkikleri	4.4.4 ÇYS Denetimi
4.18 Eğitim	4.3.2 Eğitim
4.19 Servis	4.3.6 İşletme Kontrolü
4.20 İstatistik Teknikler	-

Yukarıda verilen tablolar yardımıyla mevcut bir sistemden diğerine geçişte birbirini karşılamayan noktalar tespit edilebilir. Kısaca mevcut bir KGS içine entegre edilecek ISO14000 ÇYS' nin ISO 14001 standardının gereklilikleri bu tablolardan çıkarılabilir.

3.3.5 ISO 14000 ÇYS kurma sürecine ait plan

Debant Plastik Sanayi A.Ş.' de ISO 14000 ÇYS bulunmamaktadır. Bu bölümde sistemin kurulmasına ilişkin model, başka bir deyişle sistemin kurulma aşamaları öneri olarak verilmektedir.

ISO 14000 alacak bir firmada yürütülmesi gereken çalışmalar şu adımlarla geliştirilir :

- I. Üst Yönetimin Taahhütünün Alınması
- II. Başlangıç Mahiyetinde Gözden Geçirme
- III. Çevre Politikasının Tesbiti
- IV. Planlama
 - Çevre Veçheleri (Yönleri),
 - Kanuni ve Diğer Şartlar,
 - Amaçlar ve Hedefler,
 - Çevre Yönetim Programları.
- V. Uygulama ve İşletme
 - Bünye(Yapı) ve Sorumluluk,
 - Eğitim, Bilinçlendirme ve Ehliyet,
 - Haberleşme,
 - ÇYS ile İlgili Belgeye Bağlama İşlemleri,
 - Belge Kontrolü,
 - İşletme Kontrolü,
 - Acil Hal Hazırlığı ve Bu Hallerde Yapılması Gereken İşler.
- VI. Kontrol ve Düzeltici Faaliyet
 - İzleme ve Ölçme,
 - Riayetsizlik, Düzeltici ve Önleyici Faaliyet,
 - Kayıtlar,

-ÇYS Denetimi.

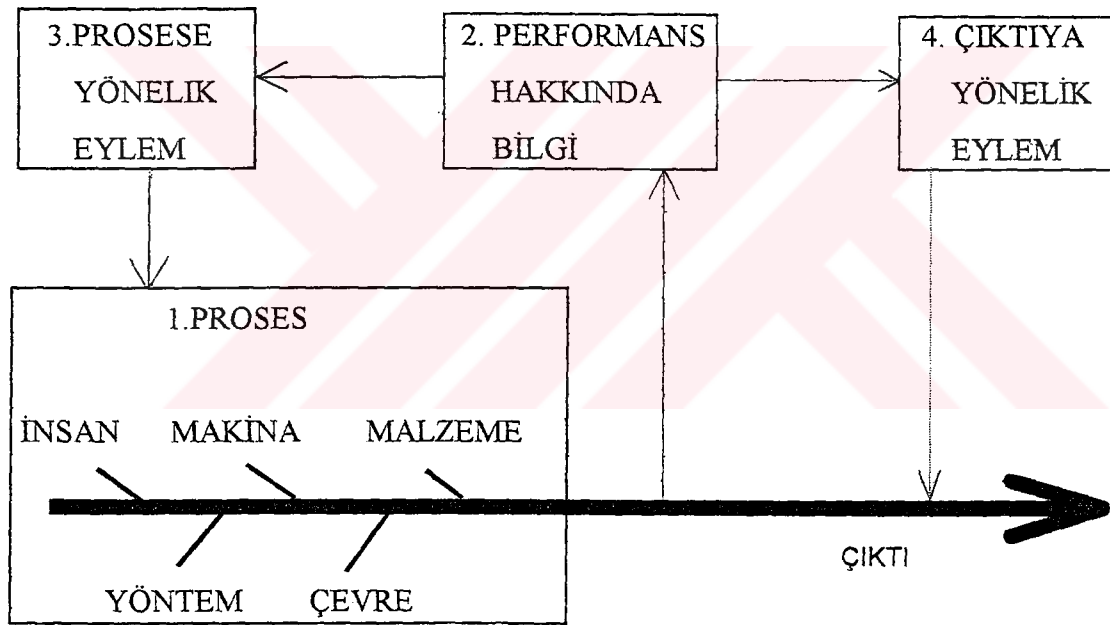
VII. Yönetimce Yürütülen Gözden Geçirme

ISO 14000 ÇYS kurma amacıyla yukarıda tanımlanan adımlar ISO 14001 ÇYS standardı yani belgelenme gereklilikleri çerçevesinde irdelenmiştir (Akçal, 1998).

3.4 İstatistik Proses Kontrol

3.4.1 Proses kontrol sistemi

Proses kontrol sistemi bir geri-besleme sistemi olarak tanımlanabilir. Bu sistem şematik olarak Şekil 3.2 'de gösterilmiştir. Bu sistemin 4 temel ögesi vardır:



Şekil 3.2 Proses kontrol sistemi

3.4.1.1 Proses

Çıktıyı üretmek için birarada çalışan insanlar, makine ve teçhizat, malzemeler, yöntemler ve çevrenin kombinasyonu proses olarak adlandırılmaktadır. Prosesin toplam performansı (Çıktının kalitesi verimliliği) prosesin tasarım ve kuruluş şekline ve işletim biçimine bağlıdır.

Proses kontrol sisteminin diğer öğeleri prosesin performansını iyileştirmeye katkıda bulunduğu ölçüde yararlıdır.

3.4.1.2 Performans hakkında bilgi

Prosesin gerçek performansı hakkındaki bilginin büyük bir bölümü proses çıktısı incelenerek elde edilebilir. Proses çıktısı, geniş anlamda, sadece üretilen ürünleri değil, aynı zamanda sürecin işleyiş durumunu açıklayan, ısı,zaman v.s. gibi her türlü ara çıktıyı kapsamı içine almaktadır. Bu bilgi toplanır ve doğru olarak yorumlanırsa, prosese veya sadece üretilen çıktıya yönelik bir eylemin gerekli olup olmadığını gösterir. Ancak gereken eylem zamanında gerçekleşmezse toplanan bilgi ziyan olur.

3.4.1.3 Prosese yönelik eylem

Prosese yönelik eylem, prosesin kötüleşmesini önlemek gerekli olduğu zaman alındığından geleceğe yönelik bir eylemdir. Bu eylem işletimdeki değişiklikleri (operatör eğitimi, hammadde değişikliği gibi) veya prosesin kendisinin daha temel öğelerini (Örneğin işyeri ısisına ve nemine karşı çok duyarlı olan bir cihazın yerinin değiştirilmesi gibi) kapsamı içine alabilir. Eylemin etkileri izlenmeli, değerlendirilmeli ve gerekiyorsa yeni eylemler başlatılmalıdır.

3.4.1.4 Çıktıya yönelik eylem

Daha önce üretilmiş olan çıktılarından spesifikasyonlara uymayanları ortaya çıkarma işini içerdiğinden geçmişe yönelik bir eylemdir. Şayet çıktılar spesifikasyona uygun değilse bunların yeniden işlenmesi veya hurdaya ayrılması gerekecektir.

Klasik imalat yaklaşımı olay gerçekleştikten sonraki yoklamaya ve spesifikasyona uygun olmayan ürünleri bulup çıkarmaya yöneliktir. Oysa ki modern imalat yaklaşımı (toplam kalite) önlemeyi öngören bir anlayıştır.

Modern imalat yaklaşımınca öngörülen proses kontrolü bilinen en etkin kalite kontrol faaliyetlerindendir. Proses kontrolü özünde değişmeyi azaltmayı hedef almaktadır.

3.4.2 Değişkenlik

Hiçbir iki ürün veya özellik birbirinin aynı değildir. Aradaki fark büyük veya ölçülemeyecek kadar küçük olabilir, fakat mutlaka bir fark vardır. Herhangi bir prosesi yürütebilmek ve değişkenliği azaltmak için değişkenliğin kaynağına inilmesi gerekir. İlk aşamada değişkenliğin genel, alışılmış nedenleri ve özel nedenleri arasında ayırım yapılması gerekir. Genel nedenler farklı proseslerde çeşitli derecelerde her zaman bulunan tesadüfi değişkenlik kaynaklarıdır. Sadece genel değişkenlik nedenleri içeren bir prosesin çıktısı zaman içinde tutarlı bir biçim oluşturmaktadır ve sonuçları önceden tahmin edilebilir.

Özel nedenler çoğunlukla düzensiz ve istikrarsız olan ve dolayısıyla önceden tahmin edilemeyen, belirlenebilir az sayıdaki faktöre bağımlıdır. Belirli bir özel nedenden kaynaklanan değişkenlik önlem alınmadığı takdirde tekrar tekrar görülebilir.

3.4.3 Veri toplama

Değişkenliği azaltmak için ilk önce onun ölçülmesi gerekir. Mutlak hassasiyet ancak prosesin her ürünü ölçüldükten sonra, yani kütle için, elde edilebilir. Ancak bu pratik değildir ve çok pahalıdır. Bütün kütle yerine, kütle içinden seçilecek örnekleri değerlendirmek ve bundan elde edilen sonuçlara dayanarak bütünün özelliklerini görmek için kullanmak daha ekonomiktir. İstatistik bu türden öngörülerini yapmak için kullanılan bir araçtır.

Her öngörünün değişik bir hassasiyet derecesi vardır. Örnek kütle ne kadar büyük olursa hassasiyet derecesi o kadar fazla olacaktır. Bir öngörünün güvenilirliği, örnek kütlenin büyüklüğüne ve kullanılan yöntemle bağlıdır. Örnek kütle çok küçük olduğu takdirde güvenilirlik derecesi düşecek ve öngörünün bir değeri olmayacaktır.

İstatistiksel verilerin değerlendirilmesi için değişik yöntemler vardır. Ancak veriler doğru toplandığı ve ilgili teknikler doğru kullanıldığı takdirde yapılacak öngörülerin hassasiyeti ve doğruluğu artacaktır.

Bir işletmenin veya bir prosesin performansını geliştirmek için mutlaka verilere ihtiyaç vardır. "Gerçeklere dayalı yönetim" ve "Sürekli gelişme" ancak doğru zamanlı ve güvenilir verilerle gerçekleştirilebilir.

Daha çok veri, daha başarılı bir yönetim anlamına gelmez; sadece gerekli veriler toplanmalıdır. Kullanılmayan veya değerlendirilmeyen veriler zararlıdır, zira gereksiz maliyet getirirler. Kimi işletmelerde bilinçsizce veri toplanır ve değerlendirilmeden depolanır. Bu tür veri toplama "nasılsa birgün işe yarar" düşüncesi, kişileri de, bilgisayarları da, işletmeyi de meşgul eder, yararlı işleri geciktirir.

Veriler belli bir amaç için ve o amaca uygun yöntemlerle toplanır, değerlendirilir ve gereği yapılır. Bu nedenle:

- Amaç açıkça belirlenir ;
- Amaca hizmet edecek verilerin hangileri olduğu kararlaştırılır ;
- Bu verilerin hangi örnekleme yöntemi ile ve nasıl toplanacağı saptanır ;
- Verilerin kim (ler) tarafından, hangi tarihte, nasıl ve hangi birimlerle toplandığı kaydedilir,
- Bu amaçla, özel bir form geliştirilebilir ;

Verilerin istenilen hassasiyette ve doğru olması için ölçü aletlerinin uygunluğu ve güvenilirliği sağlanır, tekrarlanabilirlik güvenceye alınır.

Veriler, proses girdileri ile çıktıları veya proses özellikleri ile ilgili olabilir. Veriler ilgili özelliklerdeki değişkenliği incelemek için toplanır.

Değişkenlik üç türlü olabilir:

1. Zamana göre değişim : Örneğin bir proseste sıcaklığın zamana göre değişimi ;
2. Konuma göre değişim : Örneğin bir çubuğun çapının ekseni yönündeki değişimi ;
3. Parçadan parçaya değişim : Örneğin üretilen pistonların ağırlıkları arasındaki farklılık.

Değişkenlik genelde iki ayrı karakterdedir. Bunlar:

1. Sistematik değişkenlik : Özel bir nedene bağlı olarak ortaya çıkar, bu neden yok edilirse değişkenlik de kalmaz.
2. Doğal değişkenlik : Bütün faktörler sabit kalsa bile, sebebi bilinmeyen nedenlerden ötürü gözlenen değişkenliktir. Doğada birbirinin tıpatıp aynısı iki nesne bulunmaz; hiçbir değer sürekli aynı kalmaz.

Değişkenlik ister sistematik olsun, ister doğal kaliteyi olumsuz yönde etkiler. Sistematik değişkenliği tespit etmek daha kolaydır; gidermek de nispeten kolay ve ucuzdur. Doğal değişkenlik ise sistemin bütününden kaynaklanır ve hiçbir zaman tamamiyle giderilemez. Azaltılması mümkündür ancak çok kapsamlı ve köklü tedbirler gerektirir. Genelde sistemin tek bir özelliğini değiştirmek de yeterli olmaz, çeşitli yönlerini ve özelliklerini değiştirmek gerekir.

Veriler iki ana grupta toplanabilir:

1. Değişken veriler : Kalınlık , sıcaklık, basınç vb. belli bir normla kıyaslanacak değerlere sahiptirler.
2. Niteliksel veriler : Belli bir özelliğin olup olmaması veya kaç adet olduğu ile ilgilidir. Örneğin, bir parçanın kusurlu olup olmaması 0 veya 1 ile ifade edilebilir. Bir parçada kaç adet kusur bulunduğu da bir diğer niteliksel veri türüdür.

Değişken veriler kalite geliştirme çalışmalarında genellikle niteliksel verilerden daha yararlıdır. Niteliksel verilere ancak değişken veriler elde edilemediğinde ya da aşırı pahalı olduğunda başvurulur.

Veri toplanırken şu hususlara dikkat etmek gerekir :

- Toplanan veriler hedeflenen amaca uygun hassasiyette olmalıdır. Yeterli hassasiyete sahip olmayan veriler işe yaramaz.
- Verinin hassasiyeti ölçü aletinin yeteneğini aşamaz. Örneğin 1/10 mm hassasiyeti olan bir kumpas ile 1/100 mm ' lik değişkenliklerin ölçülmesi anlamsızdır.

- Yapılacak gözlem sayısı, uygulanacak örnekleme yöntemi ve verileri, değerlendirme tekniği araştırılan konunun özelliklerine uygun olmalıdır.
- Veri toplanırken, her veri için geçerli olan tüm koşullar saptanmalı ve kaydedilmelidir.

Örneğin bir kalite özelliği ölçüldüğünde ilgili vardiya, üretimi yapan kişi, kayıt cihazı, kullanılan hammadde, proses değişkenliklerinin durumu ve çevre koşulları (sıcaklık, nem oranı v.b.) kaydedilmelidir. İlk bakışta aşırı külfetli gibi görünse de zaman içinde sapma göstermeyen ya da değişimi söz konusu özelliği kesinlikle etkilemeyen faktörler terk edilir ve gereksiz zaman harcanmaz. Öte yandan gerçekten etkisi olan bir faktör hakkında yeterli veri yoksa, ilgili kalite sorunu çözümsüz kalacaktır.

Veriler otomatik bir sistemle ya da elle toplanır. Tercih edilmesi gereken elle veri toplama yöntemidir. Teknolojik gelişme ile çelişkili görünen bu tercihin çok köklü nedenleri vardır. Bunlar :

1. Elle veri toplama işi yapanı prosese yaklaştırır, onu daha iyi anlamasını ve hissetmesini sağlar.
2. Olaylar veya zaman ilerledikçe veriyi toplayan kişi prosesi izlerken sebep-sonuç ilişkileri görmeye, bazı keşifler yapmaya başlayacaktır. Asıl amaç da zaten bunu başarmaktır.
3. Bu şekilde veri toplama, yaklaşımı dinamik bir hale getirecektir. Kimi verilerin gereksiz olduğu ortaya çıkacak ve veriler toplanmayacak, kimi zaman da yeni faktörler araştırılacak, onların verileri toplanacaktır. Böylece optimum bir veri toplama düzeneği kısa sürede kurulabilecektir.
4. "Sürekli Gelişme" amaçlı veri toplama araştırma niteliklidir ve geçicidir. Gelişme sağlanınca veri toplama da bırakılacaktır. En azından araştırılacak yeni konuya bağımlı olarak içeriği değiştirilecektir. Geçici faaliyet için elle veri toplama daha esnek ve ucuzdur.

Burada sıralanan gerekçeler otomatik sistemlerin hiçbir zaman kullanılmaması anlamına gelmez. Aşağıdaki durumlarda otomatik veri toplama sistemleri avantajlı, hatta zorunlu olabilir:

- Değişimin çok hızlı olduğu durumlarda,
- Çok sayıda verinin aynı anda toplanması gerektiğinde,

- Sağlık ya da emniyet nedeni ile elle veri toplamanın riskli olması halinde,
- Verilerin matematiksel analizinin de yapılması gerektiğinde.

Veriler iki şekilde kaydedilir:

- Sayısal olarak tablolara veya formlara,
- Grafiksel olarak çizelgelere.

Grafiksel kayıt aynı zamanda görsel analize de olanak sağladığından hem kayıt, hem de değerlendirme işlevi görür. Bu bakımdan başka bir neden yoksa tercih edilmelidir.

3.4.4 Histogram

Histogramlar verilerin görsel olarak değerlendirilmesine yarayan grafik araçlardır. Bir veri setinin merkezi eğilimini ve değişkenlikleri gösterirler.

Histogramların çizim yöntemi aşağıdaki aşamalardan geçer:

1. Konu ile ilgili tüm veriler toplanır.
2. Parti büyüklüğü belirlenir. Parti büyüklüğü aynı zamanda " Ana Kütle" olarak da adlandırılır ve "N" ile gösterilir.
3. Parti büyükse örnekleme yapılır. Örnek büyüklüğü belirlenir (n).
4. Örnekteki tüm elemanlar ölçülerek bir tabloya kaydedilir.
5. Tablodaki en büyük ve en küçük değerler belirlenir. Aralarındaki fark "Aralık" olarak tanımlanır ve "R" ile gösterilir.
6. Histogramdaki kolon sayısı (K) belirlenir. Bu sayı genellikle 5-20 arasında alınır.
7. Sınıf aralığı belirlenir. (R / K)
8. Sınıf aralıkları diyagrama çizilir.
9. Her bir aralığa düşen veri sayısı bulunarak bir frekans tablosu oluşturulur.
10. Histogram çizilir.

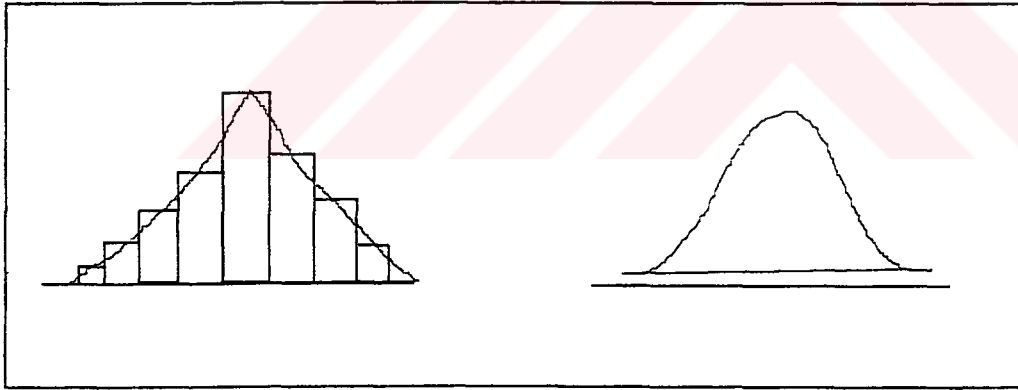
Aşağıda, belirlenecek kolon sayısı ile veri sayısı arasındaki ilişki gösterilmektedir:

Çizelge 3.3 Kolon sayısı ile veri sayısı arasındaki ilişki

Kolon Sayısı	Veri Sayısı
5-7	0-50
6-10	50-100
7-12	100-250
10-20	250' den fazla

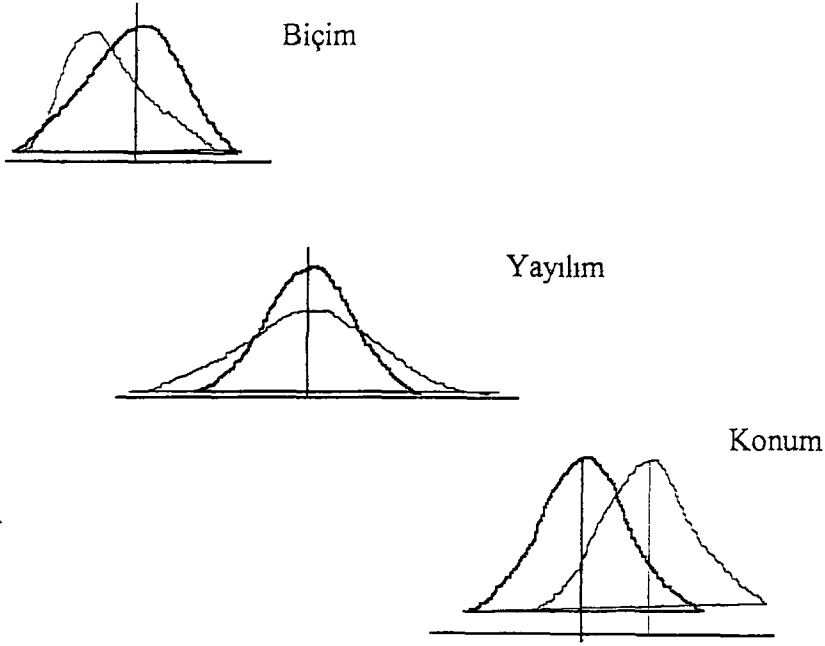
3.4.5 Dağılım

Bir histogramın her çubuğunun orta noktaları birleştirilirse bir üçgene benzeyen bir şekil ortaya çıkacaktır. Eğer çok daha fazla örnek alınıp, histogram ve bu çizgiler daha büyük bir hassasiyetle çizilirse ortaya çıkan biçim bir eğri olur ve bu biçimler genellikle **dağılım** olarak bilinirler. (Şekil 3.3).



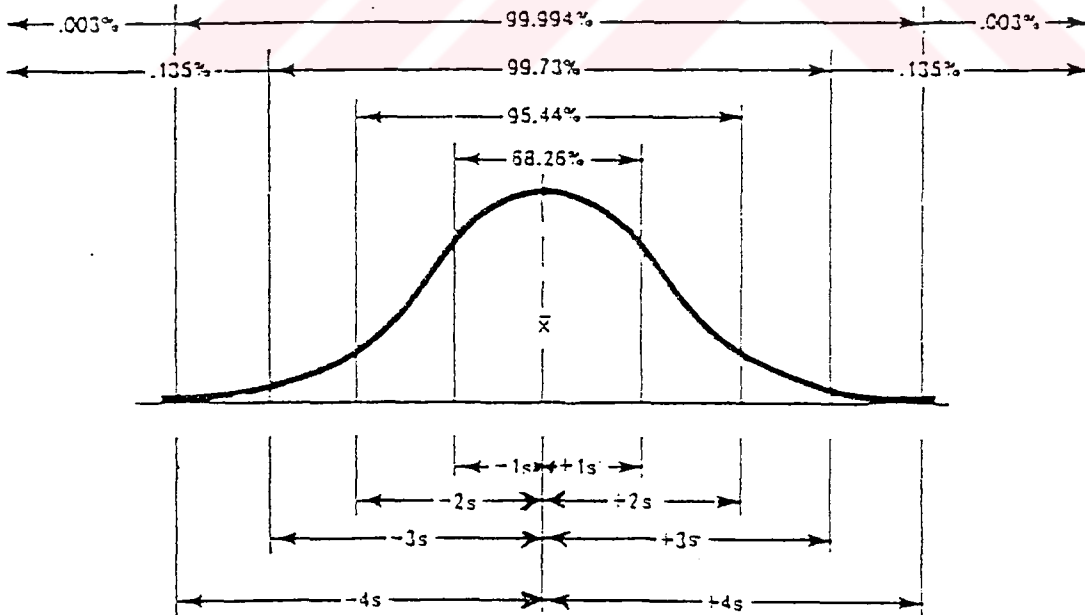
Şekil 3.3 Dağılım eğrisi

Herbiri kendine has özelliklere sahip olan çok farklı tiplerde dağılımlar vardır. Dağılımlar biçim, yayılım, konum ve bunların herhangi bir kombinasyonu açısından birbirinden farklı olabilir (Şekil 3.4).



Şekil 3.4 Dağılım tipleri

İmalat proseslerinde ve doğada en sık karşılanan dağılım Normal (Gauss) Dağılım dır. Normal dağılım özellikleriyle ilgili bilgileri kullanarak makine ve proses performansı hakkında öngörülerde bulunabiliriz. Grafik olarak normal dağılım simetrik ve çan biçiminde bir eğri görünümündedir (Şekil 3.5).



Şekil 3.5 Normal dağılım

Normal dağılım iki özellikle karakterize edilir :

Ortalama ($\bar{x}$) : Bu bir merkezi eğilim ölçüsüdür. Burada x_i , bireysel değerleri, n , gözlem (örnek) sayısını temsil etmektedir.

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} \quad (3.1)$$

Standart Sapma (s) : Bu bir yayılım ölçüsüdür. Yayılım ne kadar fazla ise standart sapma o kadar büyüktür. Standart sapma aşağıdaki gibi hesaplanır :

$$s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}} \quad (3.2)$$

Eğer normal dağılım özelliklerine sahip bir örnek kütlenin ortalaması ve standart sapması biliniyorsa, herhangi iki sınır arasındaki ana kütle oranını oldukça hassas bir şekilde öngörmek mümkündür. Örneğin Şekil 3.5 ' de gösterildiği gibi, normal olarak dağılan herhangi bir kütlenin %68.26 ' sı, ortalamanın bir standart sapma altı ile bir standart sapma üstü arasında kalan eğrinin altındaki alan içinde yer almaktadır. Bu alana ± 1 s alanı denir. ± 2 s arasındaki alan bütünün %95.44' ünü ve ± 3 s arasındaki alan bütünün %99.73' ünü oluşturmaktadır.

Örneğin normal dağılım özelliklerine sahip, 1000 adetlik bir örnek kütleğinde, 997 adet örnek ± 3 s alanı içinde olacaktır.

Ortalama ve standart sapma az sayıdaki örneklerden hesaplanabildiğinden, örnek kütleden hareketle herhangi belirli limitler arasındaki ana kütle yüzdesini öngörebiliriz (BV, 1997).

3.4.5.1 Normal dağılım çizelgesinin ve eğrisinin kullanımı

Bir prosesin kontrolü ile ve o prosesin yapabilirliği ile ilgileniyorsak, o prosese ait ölçüm değerlerinin normal bir dağılım göstermesi gerekmektedir. İstatistik proses kontrolde kullanılan formüllerin ve hesaplamaların çoğu normal dağılım varsayımına dayalıdır.

Normal dağılımın bazı özellikleri aşağıdaki gibidir :

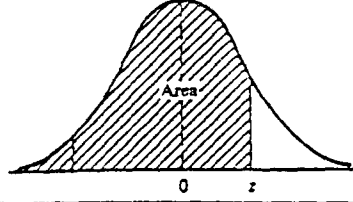
1. Normal dağılım, bir ortalama etrafında merkezleşmiş çan şeklindeki simetrik bir eğri ile gösterilir. Dağılımın değişkenliği standart sapma ile ölçülür.
2. Eğri eksi sonsuz ile artı sonsuz arasında seyrederek. Yani ölçüm değerleri ortalama değerden uzaklaştıkça yatay eksene yaklaşır, ancak yatay ekseni hiçbir zaman kesmez.
3. Eğrinin oluşturmuş olduğu toplam alan 1 ' e eşittir. Bu yüzden normal dağılım bazen "normal olasılık dağılımı" olarak da isimlendirilir.
4. Ölçüm değerleri süreklidir. Yani ya tam sayıdır, ya da ondalık sayıdır.

Normal eğri altındaki toplam alan "1" olduğuna göre, yatay eksen üzerindeki herhangi iki nokta arasındaki alanın olasılığını hesaplamak mümkündür. Eğer dağılımın ortalama değeri ve standart sapması biliniyorsa çizelge 3.4 kullanılarak bu gibi alanların olasılığı hesaplanabilir. Ortalama değeri 0 ve standart sapması 1 olan dağılıma "*Standart Normal Dağılım*" denir.

Herhangi bir normal dağılım, "x" değişkeni, "z" değişkeni ile değiştirilerek standart normal dağılıma dönüştürülebilir.

$$z = \frac{x - \bar{x}}{s} \quad (3.3)$$

Çizelge 3.4 Standart normal dağılım çizelgesi



z	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
-1.4	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0002
-1.3	0.0005	0.0005	0.0005	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0003
-1.2	0.0007	0.0007	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0005	0.0005	0.0005
-1.1	0.0010	0.0009	0.0009	0.0009	0.0008	0.0008	0.0008	0.0008	0.0007	0.0007
-1.0	0.0013	0.0013	0.0013	0.0012	0.0012	0.0011	0.0011	0.0011	0.0010	0.0010
-0.9	0.0019	0.0018	0.0017	0.0017	0.0016	0.0016	0.0015	0.0015	0.0014	0.0014
-0.8	0.0026	0.0025	0.0024	0.0023	0.0023	0.0022	0.0021	0.0021	0.0020	0.0019
-0.7	0.0035	0.0034	0.0033	0.0032	0.0031	0.0030	0.0029	0.0028	0.0027	0.0026
-0.6	0.0047	0.0045	0.0044	0.0043	0.0041	0.0040	0.0039	0.0038	0.0037	0.0036
-0.5	0.0062	0.0060	0.0059	0.0057	0.0055	0.0054	0.0052	0.0051	0.0049	0.0048
-0.4	0.0082	0.0080	0.0078	0.0077	0.0075	0.0073	0.0071	0.0069	0.0068	0.0066
-0.3	0.0107	0.0104	0.0102	0.0099	0.0096	0.0094	0.0091	0.0089	0.0087	0.0084
-0.2	0.0139	0.0136	0.0132	0.0129	0.0125	0.0122	0.0119	0.0116	0.0113	0.0110
-0.1	0.0179	0.0174	0.0170	0.0164	0.0162	0.0158	0.0154	0.0150	0.0146	0.0143
0.0	0.0228	0.0222	0.0217	0.0212	0.0207	0.0202	0.0197	0.0192	0.0188	0.0183
0.1	0.0287	0.0281	0.0274	0.0268	0.0262	0.0256	0.0250	0.0244	0.0239	0.0233
0.2	0.0359	0.0352	0.0344	0.0336	0.0329	0.0322	0.0314	0.0307	0.0301	0.0294
0.3	0.0446	0.0436	0.0427	0.0418	0.0409	0.0401	0.0392	0.0384	0.0375	0.0367
0.4	0.0548	0.0537	0.0526	0.0516	0.0505	0.0495	0.0483	0.0475	0.0465	0.0455
0.5	0.0668	0.0655	0.0643	0.0630	0.0618	0.0606	0.0594	0.0582	0.0571	0.0559
0.6	0.0808	0.0793	0.0778	0.0764	0.0749	0.0735	0.0722	0.0708	0.0694	0.0681
0.7	0.0968	0.0951	0.0934	0.0918	0.0901	0.0885	0.0869	0.0853	0.0838	0.0822
0.8	0.1131	0.1113	0.1093	0.1073	0.1056	0.1038	0.1020	0.1003	0.0985	0.0968
0.9	0.1337	0.1315	0.1291	0.1271	0.1251	0.1231	0.1210	0.1190	0.1170	0.1150
1.0	0.1587	0.1562	0.1539	0.1515	0.1492	0.1469	0.1446	0.1423	0.1401	0.1379
1.1	0.1841	0.1814	0.1788	0.1762	0.1736	0.1711	0.1685	0.1660	0.1635	0.1611
1.2	0.2119	0.2090	0.2061	0.2033	0.2005	0.1977	0.1949	0.1922	0.1894	0.1867
1.3	0.2420	0.2389	0.2358	0.2327	0.2296	0.2266	0.2236	0.2206	0.2177	0.2148
1.4	0.2743	0.2709	0.2676	0.2643	0.2611	0.2578	0.2546	0.2514	0.2483	0.2451
1.5	0.3085	0.3050	0.3015	0.2981	0.2946	0.2912	0.2877	0.2843	0.2810	0.2776
1.6	0.3446	0.3409	0.3372	0.3336	0.3300	0.3264	0.3228	0.3192	0.3156	0.3121
1.7	0.3821	0.3783	0.3745	0.3707	0.3669	0.3632	0.3594	0.3557	0.3520	0.3483
1.8	0.4207	0.4168	0.4129	0.4090	0.4052	0.4013	0.3974	0.3936	0.3897	0.3859
1.9	0.4602	0.4562	0.4522	0.4481	0.4441	0.4400	0.4360	0.4320	0.4280	0.4240
2.0	0.5000	0.4960	0.4920	0.4880	0.4840	0.4801	0.4761	0.4721	0.4681	0.4641
2.1	0.5000	0.5040	0.5080	0.5120	0.5160	0.5199	0.5239	0.5279	0.5319	0.5359
2.2	0.5198	0.5238	0.5278	0.5317	0.5357	0.5396	0.5436	0.5475	0.5514	0.5553
2.3	0.5593	0.5632	0.5671	0.5710	0.5748	0.5787	0.5826	0.5864	0.5903	0.5941
2.4	0.5979	0.6017	0.6055	0.6093	0.6131	0.6168	0.6206	0.6243	0.6281	0.6319
2.5	0.6354	0.6391	0.6428	0.6464	0.6500	0.6536	0.6572	0.6608	0.6644	0.6679
2.6	0.6715	0.6750	0.6786	0.6821	0.6857	0.6892	0.6927	0.6962	0.6997	0.7032
2.7	0.7068	0.7103	0.7138	0.7173	0.7208	0.7242	0.7276	0.7311	0.7345	0.7379
2.8	0.7414	0.7448	0.7482	0.7516	0.7550	0.7584	0.7618	0.7652	0.7686	0.7720
2.9	0.7754	0.7788	0.7821	0.7855	0.7889	0.7923	0.7957	0.7990	0.8024	0.8058
3.0	0.8092	0.8125	0.8159	0.8192	0.8226	0.8259	0.8292	0.8325	0.8358	0.8391
3.1	0.8424	0.8457	0.8489	0.8522	0.8554	0.8586	0.8618	0.8649	0.8681	0.8713
3.2	0.8745	0.8776	0.8807	0.8838	0.8869	0.8899	0.8930	0.8960	0.8990	0.9020
3.3	0.9049	0.9079	0.9108	0.9137	0.9166	0.9195	0.9224	0.9253	0.9281	0.9310
3.4	0.9338	0.9367	0.9395	0.9423	0.9451	0.9479	0.9506	0.9534	0.9561	0.9588
3.5	0.9615	0.9642	0.9668	0.9693	0.9719	0.9744	0.9769	0.9793	0.9817	0.9841
3.6	0.9864	0.9887	0.9910	0.9932	0.9954	0.9975	0.9994	1.0000	1.0000	1.0000
3.7	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
3.8	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
3.9	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
4.0	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
4.1	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
4.2	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
4.3	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
4.4	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
4.5	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
4.6	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
4.7	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
4.8	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
4.9	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
5.0	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000

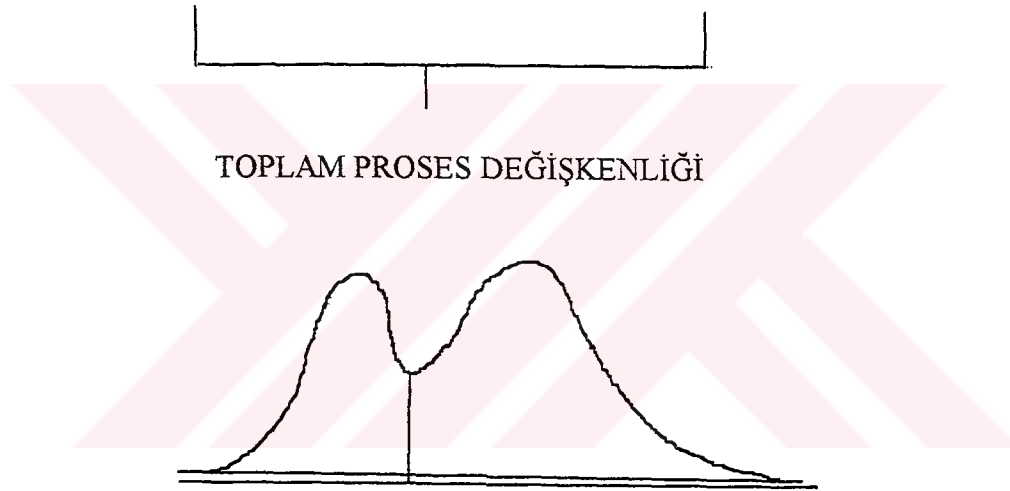
3.4.6 Proses performans analizleri

3.4.6.1 Proses performansı

Bir prosesin toplam performansı doğrudan değişkenliğe bağlıdır. Değişkenlik ne kadar az olursa, proses performansının o kadar iyi olduğu söylenebilir.

PROSES PERFORMANSI

SİSTEMATİK NEDENLER (KONTROL EDİLEBİLİR)	RASTLANTISAL NEDENLER (KONTROL EDİLEMEZ)
---	---

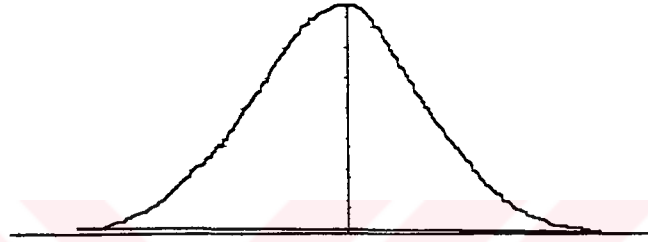
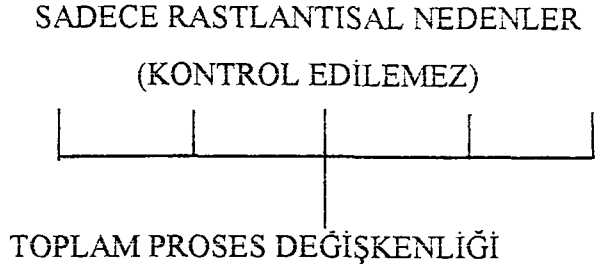


$$\text{Proses Performansı} = \text{Sistemik Nedenler} + \text{Rastlantısal Nedenler}$$

Şekil 3.6 Proses performansı

Temel amaçlardan biri sistemik nedenlerin tamamen yok edilmesidir. Böylece proses performansı sadece rastlantısal nedenler bağlı olacaktır (Şekil 3.7). Bu tip durumlar için proses kontrol altında deyimi kullanılır. Prosesin kontrol altında olup olmadığının saptanması için kullanılan tekniklere " Kontrol Kartları Tekniği " denir.

PROSES PERFORMANSI



Proses Performansı = Rastlantısal Nedenler

Şekil 3.7 Proses performansı(sistemik nedenler yok edilmiş)

3.4.6.2 Proses yapabilirlik analizi

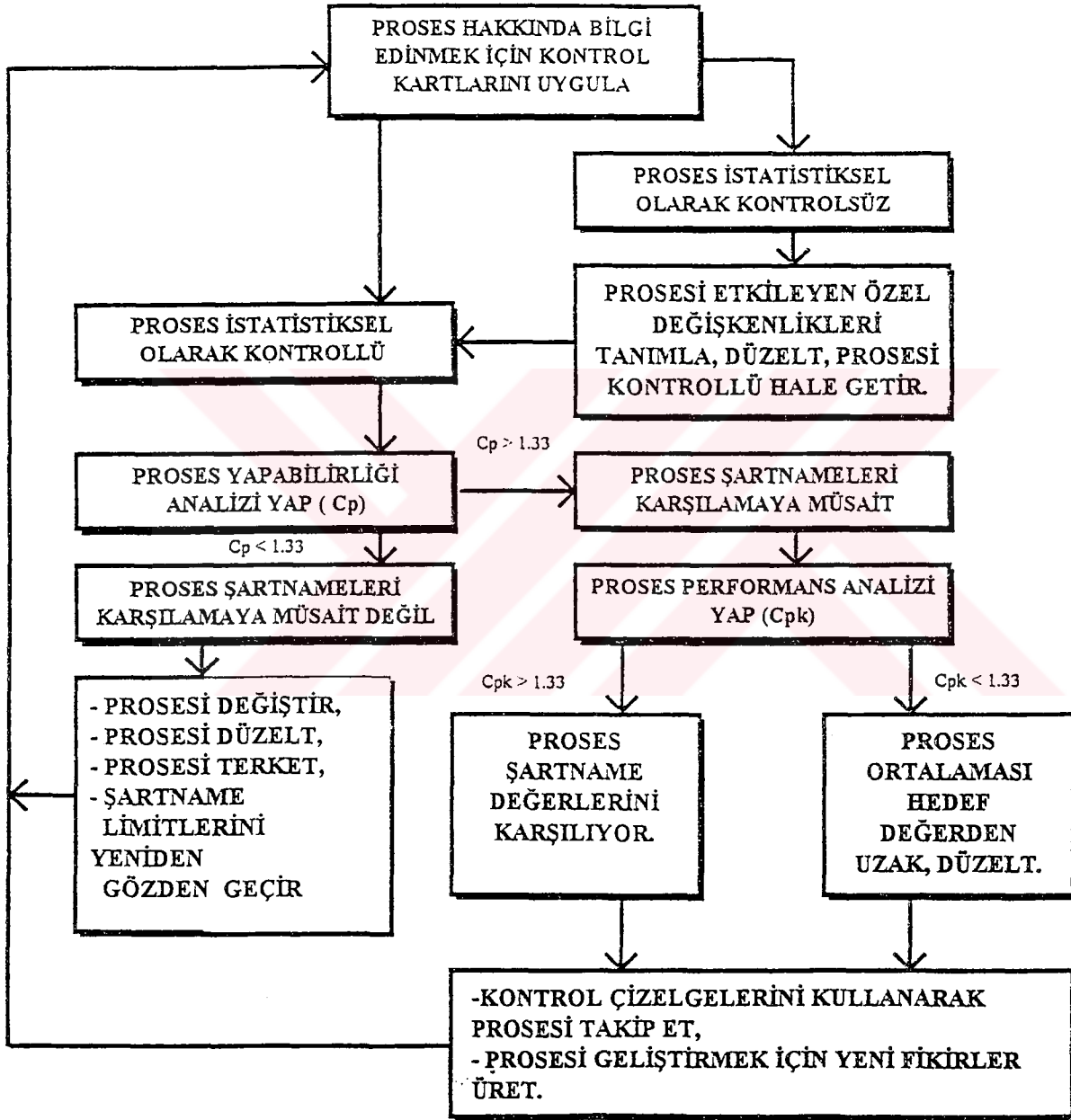
Bir proses kontrol altındaysa, diğer soru spesifikasyonlara uygun ürünlerin elde edilip edilemeyeceğidir. Proses yapabilirliği, bir prosesin tekrarlanabilirliğinin ölçüsüdür.

Proses yapabilirlik analizi, kontrol altındaki bir proseste beklenen değişim aralığını belirler.

Bir proses yapabilirlik analizi:

1. Prosesin standart ve spesifikasyonları ne kadar sağlayabileceğini saptamak,
2. Yeni standartlar oluşturmak veya olanları modifiye etmek,
3. Proses Kontrol Kartlarının yapılmasına esas oluşturmak için kullanılır.

Proses Yapabilirlik Analizi ve Kontrol Kartları tekniklerinin uygulanmasıyla ilgili temel akış Şekil 3.8 ' de verilmiştir. Buna göre yapılması gereken ilk şey süreci "kontrol altına almak" yani tüm sistematik değişkenlik nedenlerini yok etmektir.



Şekil 3.8 Proses yapabilirlik analizi ve kontrol kartları tekniklerinin uygulaması temel akış şeması (BV-1997)

Bundan sonraki adım ise Proses Yapabilirlik Analizi yapmaktır. Bu analizler, bir proste sistemden kaynaklanan rastlantısal değişkenliğin boyutlarını ve prosesin müşteri taleplerini, yani şartname limitlerini karşılayıp karşılamadığını görmek için kullanılırlar. Bu analizlerin doğru sonuç vermesi için, proses normal bir dağılım arz etmeli, yani istatistik olarak kontrollü olmalıdır. Aksi takdirde bu analizlerde kullanılacak olan ortalama ve standart sapma değerleri güvenilir olmaz.

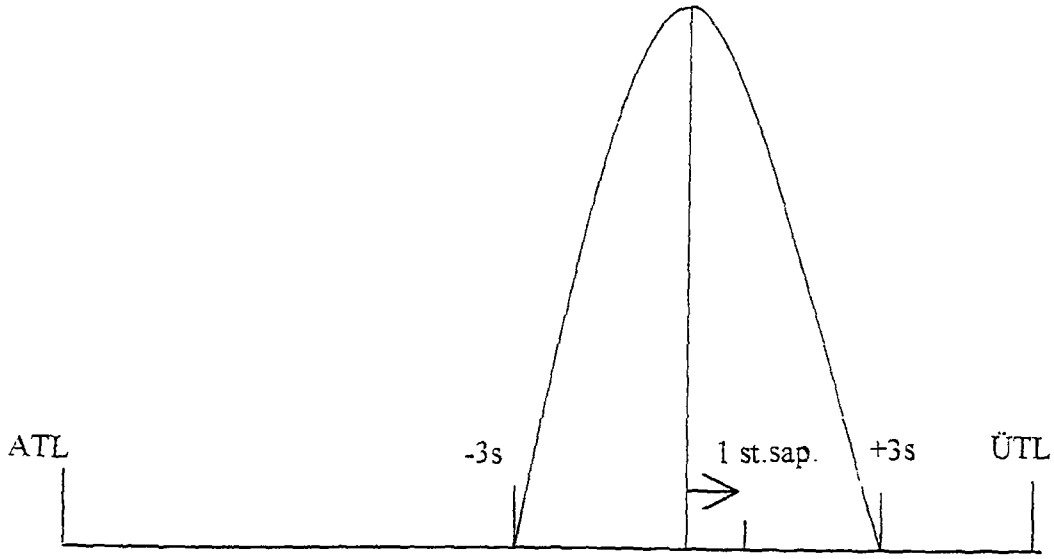
3.4.6.3 Proses yapabilirlik indeksi (Cp)

Proses yapabilirlik çalışması, ölçüm değerlerinin oluşturmuş olduğu dağılımın incelenmesi ile ilgilidir. Bu dağılım, "s" standart sapmalı ve " $\bar{x}$ " (proses ortalaması) de merkezlenen normal dağılım olarak tanımlanır. Yapılan iş, bu dağılımın ürün karakteristiği için şartname limitleri olan toleranslarla karşılaştırılmasıdır.

Cp indeksi şartname limitleri ile proses kontrol limitleri arasındaki ilişkiyi gösterir. Cp değeri, her firmada değişik kabul edilse de, genelde en az 1.33 olması beklenir.

$$Cp = \frac{\bar{UTL} - \bar{ATL}}{6s} = \frac{\bar{UTL} - \bar{ATL}}{\bar{UKL}(\bar{x}) - \bar{AKL}(\bar{x})} \quad (3.4)$$

Burada ; $\bar{UTL}$ = Üst tolerans limiti
 $\bar{ATL}$ = Alt tolerans limiti
 s = Standart sapma
 $\bar{UKL}(\bar{x})$ = Üst kontrol limiti($\bar{x}$)
 $\bar{AKL}(\bar{x})$ = Alt kontrol limiti($\bar{x}$)



Şekil 3.9 C_p 'nin tanımlanmasında gerekli kavramlar

Çizelge 3.5 C_p değerleri için karar tablosudur.

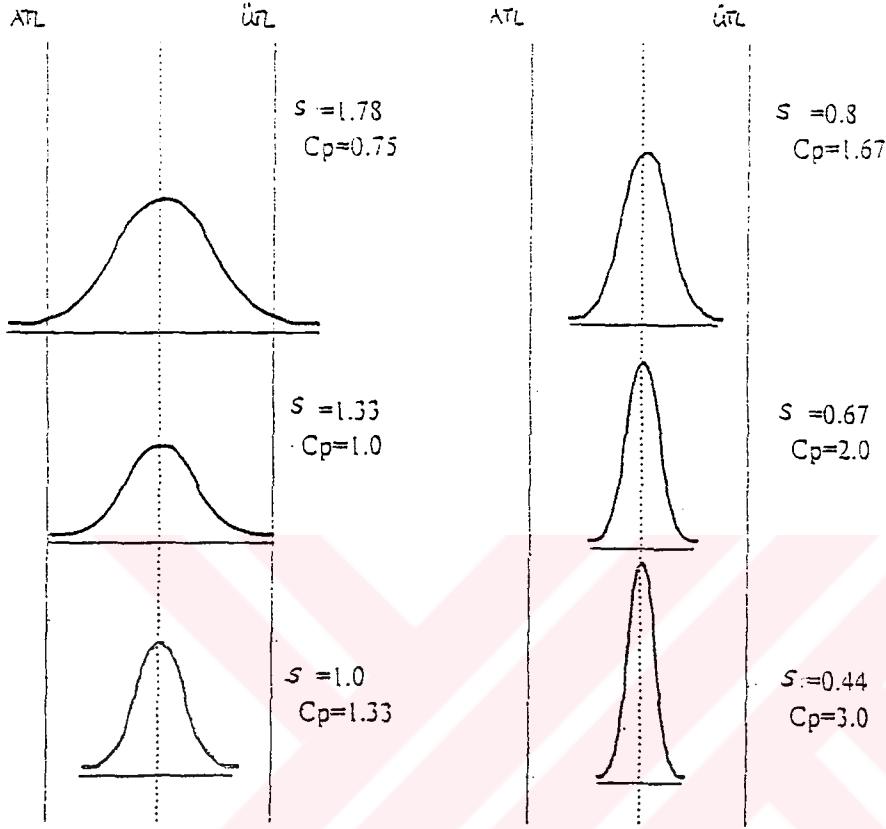
Çizelge 3.5 C_p değerlendirme

C_p	Karar
$C_p > 1.33$	Proses yapabilirliği yeterli
$1 < C_p < 1.33$	Proses marjinal olarak yeterli Daha yakından takip edilmeli
$C_p < 1$	Proses yapabilirliği yetersiz

$C_p=1.0$ durumu proses kontrol limitlerinin şartname limitleriyle çakıştığı durumdur.

C_p değerinin artması proses değişkenliğinin azalması demektir. Bu yüzden amaç C_p değerini sürekli olarak arttırmak olmalıdır.

Şekil 3.10' proses ortalaması " $\bar{x}$ " hedef değer üzerinde iken farklı C_p değerlerinden oluşan dağılımları göstermektedir.



Şekil 3.10 C_p dağılımları

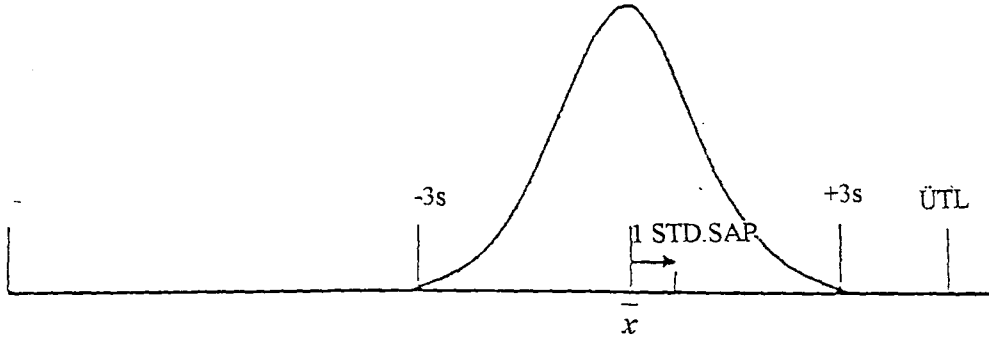
3.4.6.4 Proses performans indeksi (C_{pk})

Eğer prosesimizin kabiliyeti ya da yapabilirliği tatminkar ise ($C_p > 1.33$), bu aşamada yapmamız gereken bir diğer analiz proses performans indeksini bulmak yani prosesimizin gerçekten şartname limitlerini karşılayıp karşılamadığını test etmektir.

C_{pk} indeksi proses ortalamasının hedef değere göre pozisyonunu belirler yani proses ortalamasının hedeften ne kadar uzakta olduğunu gösterir. Eğer proses ortalaması hedef değer üzerinde ise $C_p = C_{pk}$ dır. Eğer proses ortalaması şartname limitlerinin birinin dışında

ise Cpk değeri negatif çıkar. Proses merkezi üst tolerans limitine yakınsa aşağıdaki eşitlik kullanılır. Burada $\bar{R}$, aralık ortalaması, A_2 ise bir sabittir(çizelge 3.7).

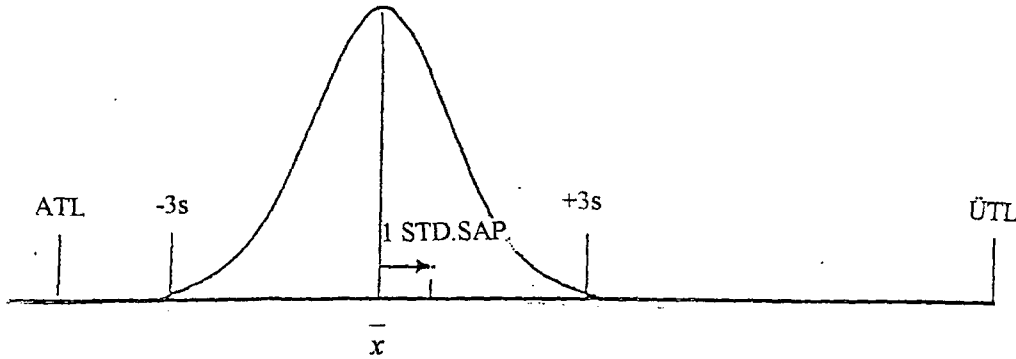
$$C_{pk} = \frac{\bar{U}TL - \bar{x}}{3s} = \frac{\bar{U}TL - \bar{x}}{\bar{R} * A_2} \quad (3.5)$$



Şekil 3.11 Proses merkezi üst tolerans limitine yakınsa.

Proses merkezi alt tolerans limitine yakınsa aşağıdaki formül kullanılır.

$$C_{pk} = \frac{\bar{x} - \bar{A}TL}{3s} = \frac{\bar{x} - \bar{A}TL}{\bar{R} * A_2} \quad (3.6)$$



Şekil 3.12 Proses merkezi alt tolerans limitine yakınsa

Bir başka yöntemde her iki değeri de hesaplayıp en küçük değeri almaktır. Başka bir deyişle Çizelge 3.6 Cpk değerleri için karar tablosudur.

$$Cpk = \min \left\{ \frac{UTL - \bar{x}}{3s}, \text{veya}, \frac{\bar{x} - ATL}{3s} \right\} \quad (3.7)$$

Çizelge 3.6 Cpk değerlendirme

Cpk	Karar
$Cpk > 1.33$	Proses şartname limitlerini karşılıyor.
$1 < Cpk < 1.33$	Proses marjinal olarak şartname limitlerini karşılıyor. Proses ortalaması hedef değerlerden uzaklaştıkça prosesin hata yüzdesi artabilir.
$Cpk < 1$	Proses şartname limitlerini karşılamıyor. Proses ortalaması hedef değerden uzakta.

Cp ve Cpk değerlerinin hesaplanmasında iki yöntem vardır:

- Kısa Dönem
- Uzun Dönem

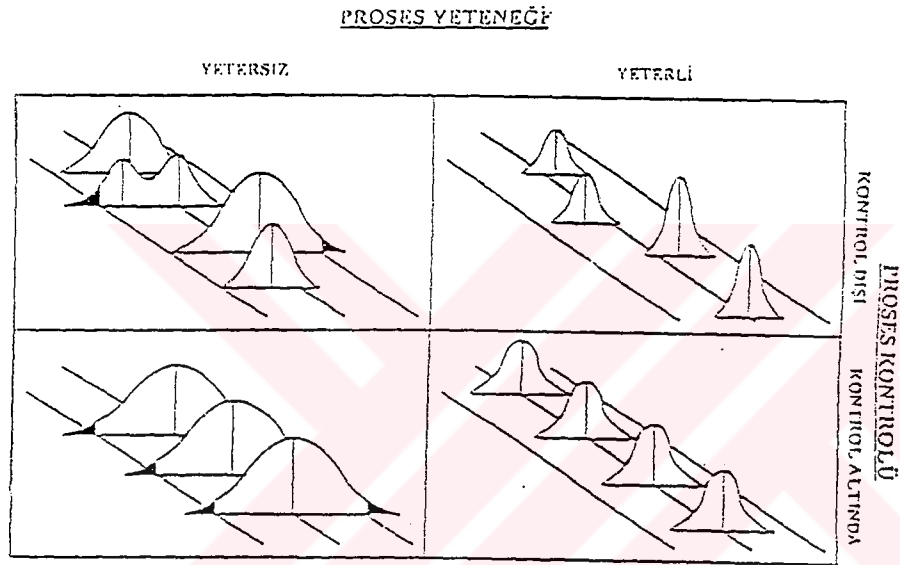
Her iki yaklaşımda da en önemli koşul dağılımın normal olduğundan emin olunmasıdır. Kısa dönemli hesaplamalarda prostesten ardışık minimum 50 örnek alınır ve örnek kütlenin ortalaması ve standart sapması hesaplanarak Cp ve Cpk değerleri de hesaplanır. Bu yöntem daha çok yeni prosesin veya makinenin onaylanmasında yada müşteri onayına sunulacak parçaların pilot imalatlarında kullanılır.

Kısa vadeli hesaplamalarda yeterli bulunan prosesler için ayrıca uzun dönemde proses analizleri yapılmalıdır. Bunun amacı bütün olası değişkenlik kaynaklarının hesaba katılmasının sağlanmasıdır. Kısa vadeli hesaplamalarda tüm değişkenlik kaynakları etkisini göstermeyebilir. Uzun vadeli proses performans çalışmaları kontrol kartları üzerindeki verilerin değerlendirilmesi sonucu hesaplanır.

3.4.7 Proses kontrol ve gelişme

3.4.7.1 Proses performansı

Proses performansı analizleri, bir prosesin çıktılarının spesifikasyon limitleriyle ilişkisini göstermektedir. Ancak Proses Yeteneği bize bir prosesin zaman akışı içinde kontrol altında olduğunu göstermez. Bunun için kontrol kartları dediğimiz araçlar kullanılmaktadır. Şekil 3.13' de proses yeteneği ile (proses performansı), proses kontrolü (kontrol kartları) arasındaki ilişki görülmektedir.



PROSES YETENEĞİ

YETERSİZ		YETERLİ		PROSES KONTROLÜ KONTROL DIŞI KONTROL ALTINDA
KARARSIZ DAĞILIM ŞEKLİ	KARARSIZ PROSES MERKEZİ	KARARSIZ DAĞILIM ŞEKLİ	KARARSIZ PROSES MERKEZİ	
KARARSIZ PROSES YAYILIMI	KARARSIZ PROSES YAYILIMI	KARARSIZ PROSES YAYILIMI	KARARSIZ PROSES YAYILIMI	
TOLERANS DIŞI DEĞERLER	TOLERANS İÇİ DEĞERLER	TOLERANS İÇİ DEĞERLER	TOLERANS İÇİ DEĞERLER	
TAHMİN EDİLEMEZ	TAHMİN EDİLEMEZ	TAHMİN EDİLEMEZ	TAHMİN EDİLEMEZ	
KARARLI DAĞILIM ŞEKLİ	KARARLI PROSES MERKEZİ	KARARLI DAĞILIM ŞEKLİ	KARARLI PROSES MERKEZİ	
KARARLI PROSES YAYILIMI	KARARLI PROSES YAYILIMI	KARARLI PROSES YAYILIMI	KARARLI PROSES YAYILIMI	
TOLERANS DIŞI DEĞERLER	TOLERANS İÇİ DEĞERLER	TOLERANS İÇİ DEĞERLER	TOLERANS İÇİ DEĞERLER	
TAHMİN EDİLEBİLİR	TAHMİN EDİLEBİLİR	TAHMİN EDİLEBİLİR	TAHMİN EDİLEBİLİR	

Şekil 3.13 Proses yeteneği ile proses kontrolü arasındaki ilişki.

3.4.7.2 Proses kontrol kartları

İPK ' nde genellikle iki farklı durum söz konusudur. Birincisi ürünle ilgili özelliklerin ölçülebildiği durumdur. Bu özellikler "Değişken Özellikler" olarak tanımlanır. İkinci durum ise ürünle ilgili özelliklerin ölçülemediği, ancak sayılabildiği durumdur. Bu özellikler " Nitel Özellikler" olarak tanımlanır.

Bu iki değişik duruma paralel olarak iki temel kontrol kartı tipi kullanılır :

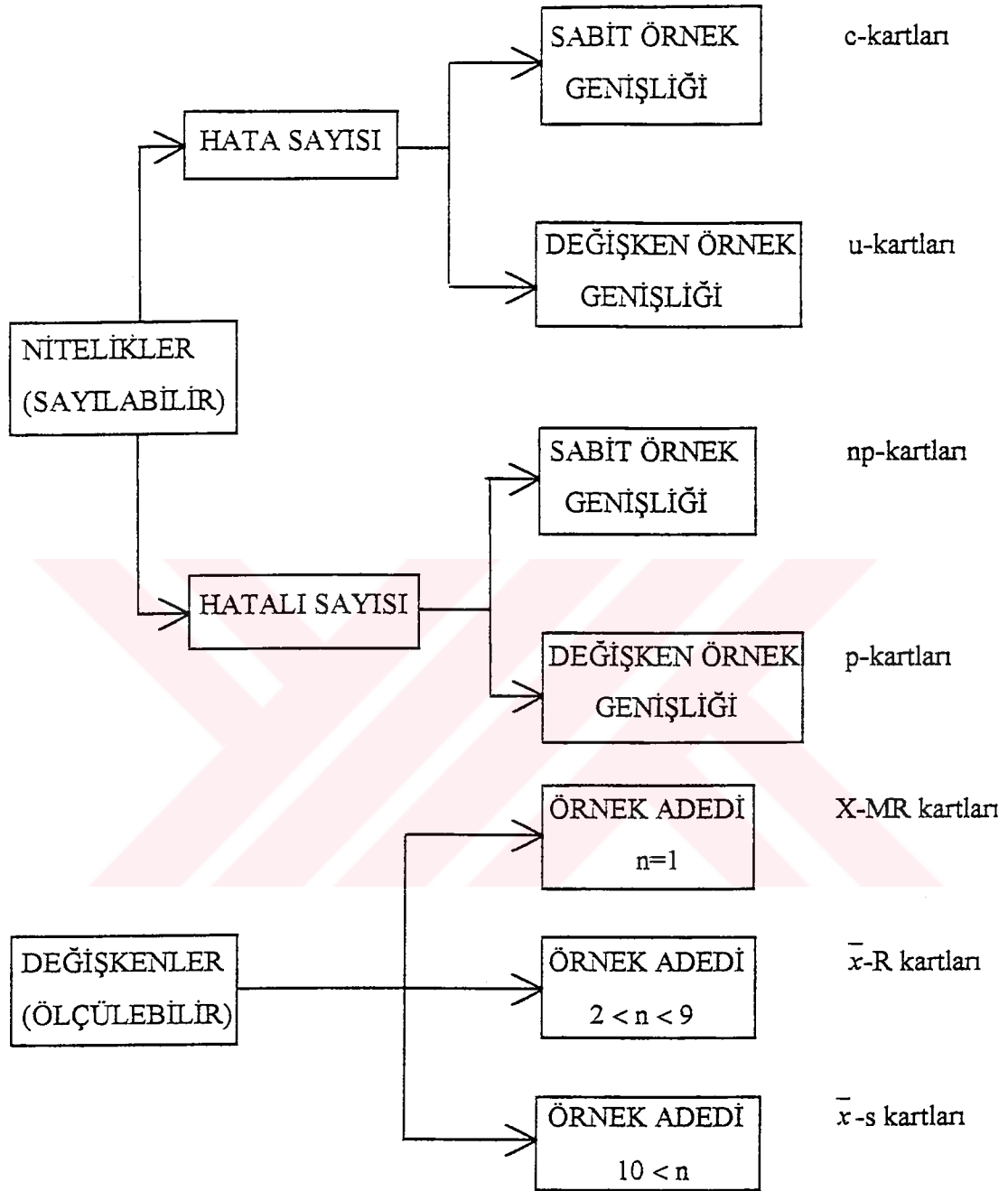
- 1- Değişkenler için kontrol kartları : Boyut, sıcaklık, basınç gibi özellikler ile ilgili ölçümlerin yapılabildiği durumlarda uygulanır. En iyi bilinenleri $\bar{x}$ -R ve $\bar{x}$ -s kartlarıdır.
- 2- Nitelikler için kontrol kartları : Bunlar sağlam/bozuk, iyi/kötü, evet/hayır gibi ölçülemeyen, ancak sayılabilen veriler için kullanılır. n, np, c ve u kartları olarak bilinirler.

Kontrol kartlarının seçiminde Şekil 3.14' da verilmiş olan akış şeması kullanılır.

Proses kontrol kartlarının temel işlevi bir prosesin nasıl yürüdüğünü göstermektir. Proseste ki problemler, genellikle hammaddelerdeki gözlenemeyen değişimler, takım veya tezgah bozulması veya aşınması, deneyimsiz bir operatörün hataları gibi nedenlerden kaynaklanır. Bunlar özel (sistemik) nedenler olarak tanımlanır.

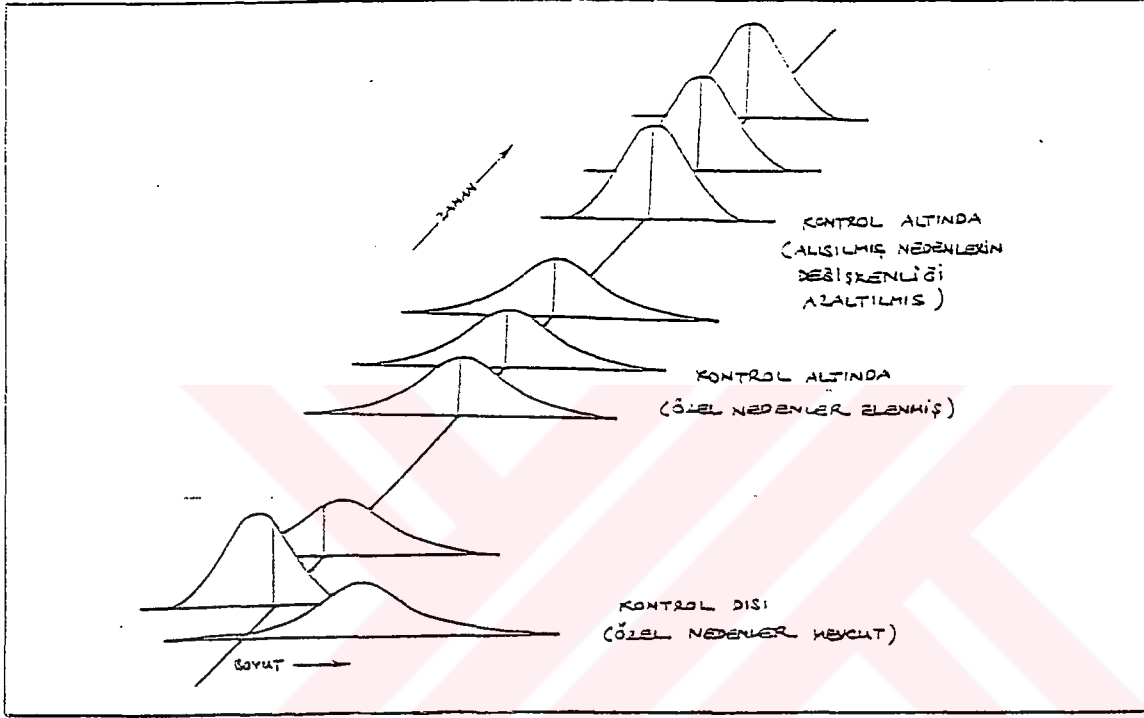
Bir proseste ki tek değişkenlik kaynağının alışılmış (rastlantısal) nedenler olması halinde prosesin istatistik kontrol altında olduğu kabul edilir. Ancak istatistik kontrol durumu bir üretim prosesi için normal bir durum değildir. Bu duruma proseste ki özel (sistemik) nedenler tek tek düzeltilerek ve elenerek ulaşılır. O halde proses kontrol sisteminin en önemli işlevlerinden biri özel nedenlerden kaynaklanan değişkenlikler hakkında doğru istatistik sinyaller vermesidir. Bu sinyaller söz konusu özel nedenleri elemeye ve onların tekrar ortaya çıkmasını engellemeye yönelik tedbirler alınmasına imkan verecektir.

Özel nedenler elendikten sonra sıra alışılmış nedenlerden kaynaklanan değişkenliği azaltmaya, yani proses performansını iyileştirmeye gelecektir.



Şekil 3.14 Kontrol kartları

Kısaca ilk önce prosesteki özel nedenler tanımlanıp, elenecek ve değişkenlik istatistiksel olarak kontrol altına alınacaktır. Kontrol Kartları bu özel nedenleri yakalamak için kullanılan en etkin araçlardan biridir. Daha sonra ise proses performansının müşteri beklentileri ve isteklerini karşılama yeteneği kontrol edilecek ve gerekirse proses geliştirilecek ve iyileştirilecektir (Şekil 3.15).



Şekil 3.15 Proses performansı

Kontrol kartları kullanarak proses geliştirme şu üç aşamayı kapsayan sürekli bir çevrimdir:

1. Veri toplama

Kalite sorunu ile ilgili istatistiksel teknikleri kullanmadan önce verilerin doğru olarak toplanması gerekmektedir. Gerçek verilere dayanmayan fikirler ve kişisel görüşler kalitenin geliştirilmesinde bir başlangıç noktası olarak kullanılamazlar.

Proses çalıştırılır ve incelenen özelliklerle ilgili ölçümler yapılarak bir forma kaydedilir.

2. Kontrol

Proses verileri kullanılarak kontrol limitleri belirlenir ve bunlar kontrol kartları üzerine çizilir. Kontrol limitleri, spesifikasyon limitlerinden farklıdır. Bunlar prosesin tabii değişiminin göstergeleridir. Daha sonra veriler kontrol limitleri ile karşılaştırılır, böylece değişimin kararlılığı ve alışılmış nedenlerden kaynaklanıp kaynaklanmadığı saptanır. Eğer özel nedenler mevcutsa proses incelenerek bunların kaynağı araştırılır. Gerekli düzeltici faaliyetler gerçekleştirildikten sonra tekrar veri toplanır, kontrol limitleri tekrar hesaplanır ve prosesin kararlılığı sürekli takip edilir.

3. Proses yeteneğinin geliştirilmesi

Bütün özel nedenler elendikten ve proses istatistik olarak kontrol altına alındıktan sonra, proses yeteneği incelemeye alınır. Proses müşteri isteklerini (toleranslar v.s.) karşılayacak şekilde iyileştirilir (BV, 1997).

3.4.7.3 İPK sistemi için hazırlık

Proses kontrol sistemi uygulamaya alınmadan önce bazı ön hazırlıklar yapmak gerekecektir. Bunlar :

1. İşletme içinde harekete geçmek için gerekli ortamın sağlanması lazımdır. Çalışanlar arasında kaliteye duyarlı bir ortam yaratılmadığı takdirde herhangi bir kalite geliştirme programı başarılı olamayacaktır. İnsanların katılımını engelleyecek şartlar ortadan kaldırılmalı, konuyla ilgili gereken eğitimler verilmelidir. Yönetim kalitenin geliştirilmesi için gereken desteği vermelidir.
2. Prosesin çok iyi tanımlanması ve tanınması lazımdır. Proses diğer operasyonlarla/operatörlerle ilişkisi açısından ve her aşamadaki proses girdileri (insanlar, makineler, malzemeler, yöntemler, çevre) açısından analiz edilmelidir. Sebep-sonuç diyagramları gibi araçlar bu ilişkilerin görselleşmesi ve özümsemesi açısından faydalı olacaktır.
3. Kontrol edilecek özellikler belirlenmelidir. Çabalar prosesin kontrol altında tutulması ve geliştirilmesi üzerinde en etkili olacak özellikler üzerinde yoğunlaştırılmalı, aşağıdaki hususlar dikkate alınmalıdır :

-Müşteri istekleri: Müşteri istekleri analiz edilmeli, istekler grup çalışmasıyla ortaya konmalıdır.

- Mevcut ve olası problem alanları: Hurda, tamir zaman kayıpları v.s. konuları incelenmeli ve özellikle müşteri istekleri açısından risk oluşturan proses aşamaları araştırılmalıdır.

- Özellikler arasındaki ilişkiler: Etkin ve verimli bir çalışma için özellikler arasındaki ilişkiler yorumlanmalıdır. Ölçülmesi zor olan özellikler daha kolay ölçülebilecek özelliklere dönüştürülmelidir. Birbirine paralel olan özelliklerden sadece birini takip etmek yeterli olacaktır.

4. Ölçüm sisteminin tanımlanması gerekmektedir. Hangi verinin nerede, nasıl, kimin tarafından, hangi şartlar altında toplanacağını belirlemek, analizlerin tutarlı ve doğru olması açısından çok önemlidir. Kullanılan ölçüm aletleri doğru ve hassas olmalıdır.

5. Uygulamaya geçmeden önce değişkenlerle ilgili dış etkenler incelenmeli ve minimuma indirilmelidir. Bu, operatörlerin işi prosedürlere göre yapması, makine ayarlarının doğru yapılması, makinelere gerekli bakımın yapılması, doğru malzemenin kullanılması gibi ön çalışmalar gerektirecektir.

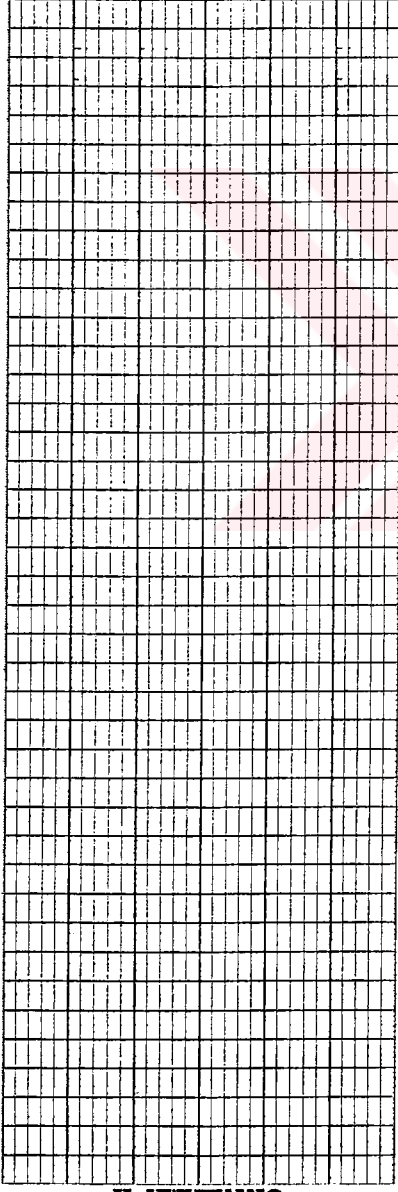
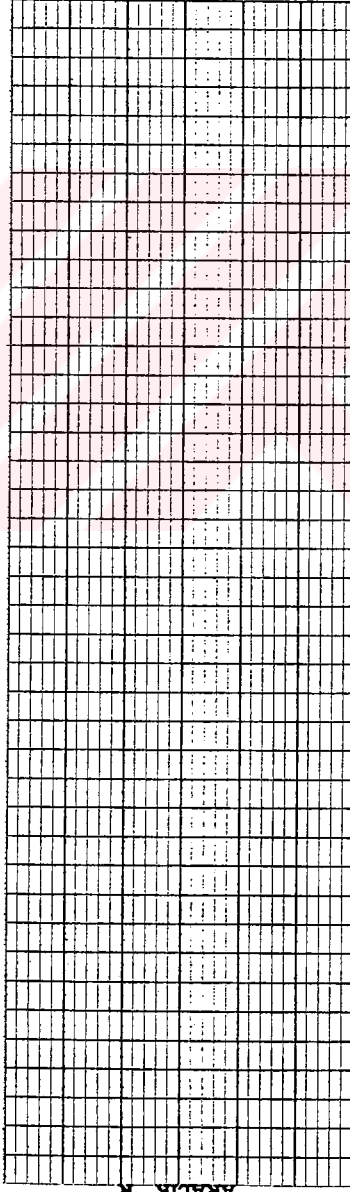
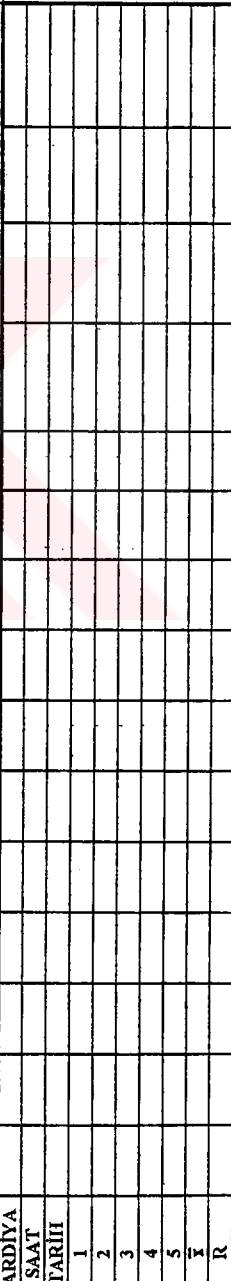
3.4.8 Değişkenler için kontrol kartları

3.4.8.1 $\bar{x}$ ve R kartları

$\bar{x}$ -R kartları, proses ile ilgili belli bir özellik üzerinde yapılan ölçümlerden oluşturulur. Bu ölçümler periyodik olarak alınan , sabit sayıda , küçük örnek kütlelerine uygulanır. Verinin toplanması, kaydedilmesi ve grafiğe dökülmesi için bir veri toplama planı oluşturulmalı ve standart bir form kullanılmalıdır (Şekil 3.16).

1.AŞAMA: Örnek Kütle Büyüklüğü, Sıklığı ve Seçilmesi

Kontrol kartı oluşturulurken dikkat edilecek ilk kütle örnek kütle büyüklüğünün belirlenmesidir. Örnek kütle, içerdiği bireysel örnekler arasındaki değişim minimum olacak şekilde seçilmelidir.

PARÇA ADI:	MAKİNE NO:	ÖZELLİK:	TOLERANS:	OPERATÖR:	ÖRNEKLEME SIKLIĞI:	ACIKLAMALAR:
ORTALAMA X 						
ARALIK R 						
$\bar{x}$: $\bar{R}$: $\bar{U}_{TL}$: $\bar{A}_{TL}$: $\bar{U}_{KL}$: $\bar{A}_{KL}$: $\bar{U}_{KL}$: $\bar{A}_{KL}$: n A_2 D_4 D_3 2 1.88 3.27 0 3 1.023 2.57 0 4 0.729 2.28 0 5 0.577 2.11 0 6 0.48 2 0						
VARDİYA SAAT TARİH 1 2 3 4 5 6 R 						

Şekil 3.16 Standart proses kontrol kartı örneği

Yani, örnek kütle içindeki parçalar, aynı proses şartları altında çok kısa bir zaman aralığında alınmalıdır. Böylece örnek kütle içindeki değişimler alışılmış nedenlere bağlı olacaktır. Her örnek kütle içindeki örnek sayısı sabit ve birbirine eşit olmalıdır.

Örnek kütleler ana kütledeki değişimleri temsil edecek sıklıkta alınmalıdır. Bu tip değişimler vardiya değişimleri, malzeme partisi değişimleri, makine ısınma süresi vs. 'den kaynaklanabilir.

Başlangıçta, proses kararlılığından emin olunana kadar örnekler daha sık alınabilir. Proses kararlılığından emin olunduktan sonra örnek alma süresi uzatılabilir. Sürekli üretimlerde özellikle vardiya söz konusu olduğunda her vardiyadan sürekli örnek alacak şekilde bir planlama yapılmalıdır. Örnek alma sıklığı kontrol kartı üzerine işlenmelidir.

Örnek kütle adedinin seçiminde iki temel kriter vardır: Proses açısından öncelikle önemli değişkenlik kaynaklarının ortaya çıkmasına izin verecek kadar çok örnek kütle alınmalıdır. İstatistiksel açıdan ise 20 veya daha fazla örnek kütle başlangıç için yeterli olacaktır.

2.AŞAMA: Kontrol Kartlarının Oluşturulması ve Verilerin İşlenmesi

Kontrol kartlarında genellikle $\bar{x}$ grafiği R grafiğinin üzerine çizilir ve en alta verilerin işlenmesi için bir bölüm ayrılır. $\bar{x}$ ve R değerleri dikey eksenle işaretlenir ve prosesin zaman içinde akışı ve değişimi yatay eksenle gözlenir.

Verilerin işleneceği bölümde,verinin alındığı gün ve saat, her verinin değeri, toplam, ortalama ve aralığı kaydetmek için yeterli alan ayrılmalıdır. Bu alana alınan ölçümlerin sonucu işlenir.

3.AŞAMA: Her Örnek Kütle İçin Ortalama ve Aralığın Hesaplanması

Her örnek grup için ortalama($\bar{x}$) ve aralık(R) değerleri hesaplanır ve ilgili bölümlere kaydedilir. Burada n , örnek kütle büyüklüğüdür.

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n} \quad (3.8)$$

$$R = x_{\text{en yüksek}} - x_{\text{en düşük}} \quad (3.9)$$

4.AŞAMA: Kontrol Kartı Ölçeğinin Belirlenmesi

Kontrol kartlarındaki dikey eksenler ortalama ve aralık değerlerini gösterirler.

Ortalama için ölçek belirlenirken, eksen üzerindeki en büyük ve en küçük değer arasındaki farkın, örnek kütle ortalamalarının en büyük ve en küçük değerleri arasındaki farkın iki katı olmasına dikkat edilmelidir. Şayet aynı kart üzerinde spesifikasyon değerleri (Nominal değer ve toleranslar) gösterilecekse $\pm$ toleranslı ölçüler için nominal ölçünün eksenin tam ortasına çizilmesinde fayda vardır.

5.AŞAMA: Ortalama ve Aralık Değerlerinin Çizimi

Ortalama ve aralık değerleri ilgili eksenlere işaretlenir. Daha sonra bu noktalar birbirleriyle düz çizgilerle birleştirilir. Çizgiler ortaya çıktıktan sonra aşırı yüksek veya alçak çıkan değerler tekrar gözden geçirilir.

6.AŞAMA: Aralık ve Ortalamaların Ortalamasının Hesaplanması

$$\bar{\bar{x}} = \frac{\bar{x}_1 + \bar{x}_2 + \dots + \bar{x}_n}{n} \quad (3.10)$$

$$\bar{R} = \frac{R_1 + R_2 + \dots + R_n}{n} \quad (3.11)$$

Burada n, örnek kütle adedini, R_1 , birinci örnek kütle aralığını, $\bar{x}_1$, birinci örnek kütle ortalamasını gösterir.

7. AŞAMA : Kontrol Limitlerinin Hesaplanması

Kontrol limitleri şu formüller kullanılarak hesaplanır:

$$\text{Üst Kontrol Limiti (R)} \quad \text{ÜKL (R)} = D_4 \bar{R} \quad (3.12)$$

$$\text{Alt Kontrol Limiti (R)} \quad \text{AKL (R)} = D_3 \bar{R} \quad (3.13)$$

$$\text{Üst Kontrol Limiti } (\bar{x}) \quad \text{ÜKL } (\bar{x}) = \bar{\bar{x}} + A_2 \bar{R} \quad (3.14)$$

$$\text{Alt Kontrol Limiti } (\bar{x}) \quad \text{AKL } (\bar{x}) = \bar{\bar{x}} - A_2 \bar{R} \quad (3.15)$$

Sabitler çizelge 3.7' da verilmiştir.

Çizelge 3.7 Sabitler listesi

n	A ₂	D ₃	D ₄	d ₂
2	1.88	D ₃	3.27	1.13
3	1.02	0	2.57	1.69
4	0.73	0	2.28	2.06
5	0.58	0	2.11	2.33
6	0.48	0	2.00	2.53

8. AŞAMA : Kontrol Limitlerinin Kart Üzerine Çizilmesi

Kontrol kartları üzerinde ortalama çizgileri ($\bar{R}$ ve $\bar{\bar{x}}$) kesikli olarak, kontrol limitleri (ÜKL(R), AKL(R), ÜKL($\bar{x}$), AKL($\bar{x}$)) kesiksiz çizgiyle çizilir. Bu aşamada bunlar "deneme" kontrol limitleri olarak kabul edilir.

3.4.8.2 Proses kontrol kartlarının yorumlanması

Kontrol limitleri şu şekilde yorumlanabilir :

Şayet proses değişkenliği ve ortalaması ($\bar{R}$ ve $\bar{\bar{x}}$) sabit kalacak olsaydı, her örnek kütlenin değişkenliği ve ortalaması (R ve $\bar{x}$) sadece tesadüfi olarak değişime uğrar, kontrol limitleri dışına çıkma olasılığı çok düşük olurdu. Aynı şekilde verilerde belirgin eğilimler olmazdı.

Kontrol kartı analizinin amacı proses değişkenliği ve ortalamasının sabit bir seviyede gidip gitmediğini ortaya çıkarmak ve gerekiyorsa önlem almaktır. $\bar{x}$ ve R kartlarının analizi ayrı ayrı yapılır, fakat her iki grafiğin birlikte incelenmesi süreci etkileyen özel durumların ortaya çıkarılması için faydalı olabilir.

3.4.8.2.1 Değişim aralıkları(R) grafiğinin analizi

Bir prosesin ortalamasında bir değişiklik olmamasına rağmen, değişim aralıklarında büyük farklılıklar olabilir. Bundan dolayı kontrol kartlarının analizine öncelikle değişim aralıkları Grafiğinden başlanmalıdır. Grafik üzerindeki noktalar, kontrol limitleriyle karşılaştırılır, olağandışı bir akış, kontrol limitleri dışında bir nokta veya belirgin bir eğilim olup olmadığı araştırılır.

A. Kontrol limitleri dışındaki noktalar

Kontrol limitleri dışında bir nokta veya noktalar bulunması, o zaman limiti içinde prosesin kontrol dışında olduğunu gösterir. Normal şartlar altında, yani proses değişkenliğinin sadece rastlantısal nedenlere bağlı olduğu durumlarda, bir noktanın kontrol limitleri dışına çıkma olasılığı çok düşük olduğu için, böyle bir durumda değişkenliğin sistematik nedenlerden kaynaklandığı söylenebilir. Bundan dolayı kontrol limitleri dışında bir nokta çıktığında derhal nedeni araştırılmalıdır.

R grafiğinde bir noktanın kontrol limitleri dışında çıkması genellikle şu nedenlerden kaynaklanır :

- Kontrol limitleri veya nokta yanlış hesaplanmış veya çizilmiştir.
- Dağılımın yayılımı değişmiştir (kötüleşmiştir).
- Ölçme sistemi değişmiştir (değişik operatör, cihaz v.s.).

B. Belirgin eğilimler

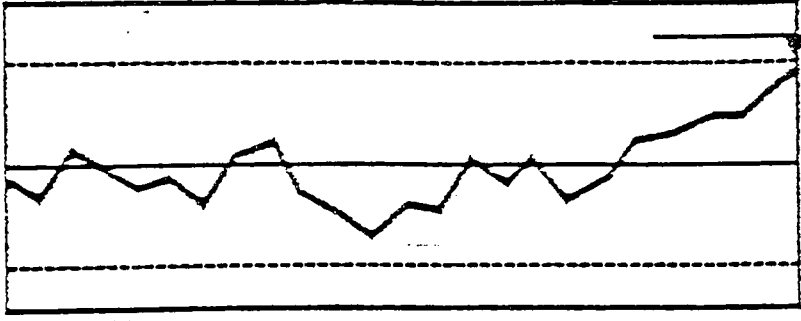
Herhangi bir nokta kontrol limitleri dışında çıkmamasına rağmen, noktaların seyrindeki bir anormallik proseste sistematik değişkenlik nedenleri olduğunu gösterebilir. Kontrol kartlarının eğilimler açısından da test edilmesi gerekir. Örneğin :

- Arka arkaya 7 noktanın ortalama çizgisinin bir tarafında çıkması,
- Arka arkaya artan veya azalan 7 nokta olması gibi.

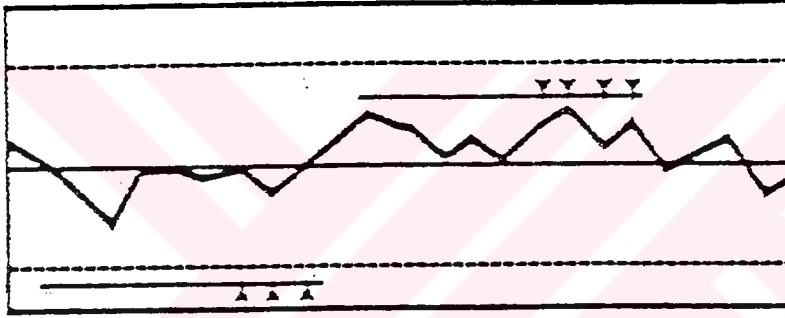
Yukarıdaki örneklerin gerçekleşme olasılığı, $1/2 * 1/2 * 1/2 * 1/2 * 1/2 * 1/2 * 1/2 = 1/128 = \% 0.78$ ' dir ve bu çok düşük bir olasılık olduğu için prosesin özel bir değişkenlikten etkilendiği söylenebilir.

Böyle bir eğilimin olası sebepleri şunlar olabilir :

- Değişkenliğin gittikçe artması: bir makinenin ayarının bozulması, operatörün yorulması, bir takımın aşınması gibi (Şekil 3.17).
- Değişkenliğin gittikçe azalması: operatörün işi öğrenmesi gibi.
- Değişkenliğin sürekli ortalama üzerinde çıkması: ölçüm sisteminde değişiklik gibi (Şekil 3.18).
- Değişkenliğin sürekli ortalama altında çıkması: proseste kalıcı iyileştirme yapılması, yeni ölçüm sistemi gibi.



Şekil 3.17 Sürekli artış

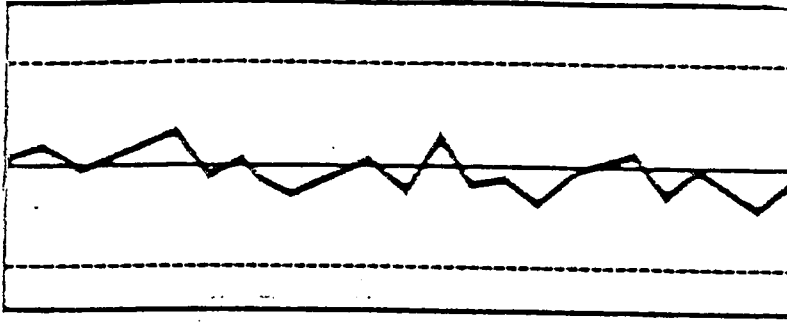


Şekil 3.18 Ortalama üzerinde süregelen akış

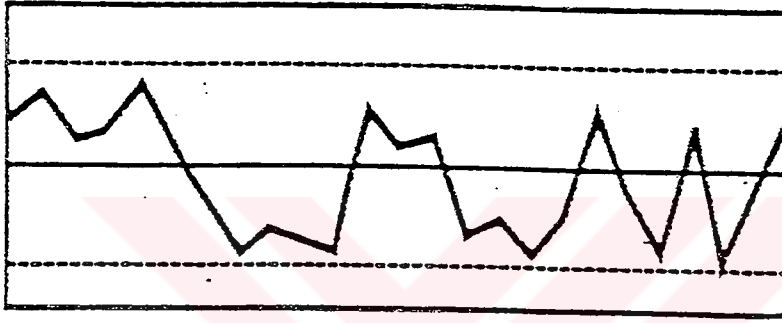
C. Sistemik hata belirtileri

Bazen kontrol kartlarında yukarıdaki sınıflara girmeyen, fakat tesadüfi olmayan bazı sistemik hata belirtileri de olabilir. Bu da araştırılması gereken bir durumdur. Örneğin;

- Noktaların ortalama çizgisine sürekli yakın çıkması (Şekil 3.19);
- Noktaların periyodik olarak üst ve alt kontrol limitlerine yakın çıkması (Şekil 3.20);
- Noktaların periyodik değişimi gibi.



Şekil 3.19 Noktaların ortalama çizgisine yakın çıkması



Şekil 3.20 Noktaların periyodik olarak üst ve alt kontrol noktalarına yakın çıkması

Bunların olası sebepleri şunlar olabilir:

- Kontrol limitlerinin veya noktaların hesabında yapılan sistematik hatalar;
- Değişik proseslerin çıktılarının karıştırılması;
- Ölçüm şartlarında periyodik değişimler(gece gündüz farkı) .

Sistematik hata nedenlerinin bulunması ve yok edilmesi

Kontrol çizelgeleri bir sorun olduğu konusunda uyarır, fakat sorunun nedenini söylemez. Bunun için yukarıda anlatılan testler yapıldıktan sonra sorunlu noktaların tek tek incelenmesi gerekmektedir. Söz konusu verileri toplandığı gün ve saatlerde soruna sebebiyet verecek özel nedenler araştırılmalıdır (Malzeme değişimi, elektrik kesilmesi, operatör değişimi vs.).

Proses kontrol kartlarının arkasında operatörlerin bu tip değişimleri kaydedebilecekleri bir bölüm bulunur.

Özel nedenler bulunduktan sonra ortadan kaldırılmalı ve tekrar oluşumunu önleyecek yöntemler geliştirilmelidir.

Ayrıca kontrol kartları sadece sorunların çözümü için değil, prosesteki olumlu değişimlerin standartlaştırılması için de kullanılmalıdır.

Söz konusu noktaların analizi yapıldıktan sonra, değişkenliğin gerçek nedeni bulunamasa bile bunlar hesaplamaadan çıkarılmalıdır. Çünkü sistematik değişkenliklerden kaynaklanan bu noktaların hesaplamaaya katılması kontrol limitlerini olması gerektiğinden daha yüksek tutacaktır. Prosesin gerçek kontrol limitlerinin bulunabilmesi için bu noktaların hesaplamaadan çıkarılması gerekmektedir.

3.4.8.2.2 Ortalama grafiğinin analizi

Değişim aralıkları istatistik olarak kontrol altına alındığında proses yayılımının tutarlı olduğunu söyleyebiliriz. Bundan sonra proses merkezinde kayma olup olmadığını görmek için ortalama grafiğı analiz edilmelidir. Ortalama grafiğı üzerindeki noktalar, kontrol limitleriyle karşılaştırılır, olağandışı bir akış, kontrol limitleri dışında bir nokta veya belirgin bir eğilim olup olmadığı araştırılır.

Proseste kontrol limitleri dışında noktalar tespit edilirse prosesi kontrol dışına iten nedenler araştırılır. Bu durumda prosesi durdurmak, hatalı ürünleri ayırmak ve ilgili sorumlulu ve müdürleri haberdar ederek düzeltici ve önleyici önlemler almak gibi tedbirler düşünülebilir.

3.4.9 Nitelikler için kontrol kartları

Bir prosesin ölçülebilir sonuçları olduğu gibi, ölçülemeyen fakat sınıflandırılabilen sonuçları da olabilir. Endüstride nitelik terimi bir ürünün kalite veya kabul edilebilirliği için kullanılır, bunun olmaması ürünün hatalı olduğu anlamına gelir.

Kontrol kartları genellikle değişkenler için düşünülmüş olmasına karşın nitelikler için de kullanılabilirler. Niteliklerle ilgili veriler iki durumludur: uygunluk/uygunsuzluk, geçer/geçmez, açık/kapalı, var/yok...

Nitelikler için kontrol kartları aşağıdaki açılardan önemlidir:

1. Nitelik kontrol kartlarında en önemli zorluk , uygunluk ve uygunsuzluk için hassas tanımların ortaya konulması ve operatörlerin bu konuda eğitilmesidir.
2. Pek çok halde niteliklerle ilgili bilgiler vardır : Muayene kartları, bakım kartları, uygun olmayan ürünün sınıflandırılması... Bu gibi durumlarda ilave veri toplanmaz, mevcut veriler kartlara işlenir.
3. Yeni veri toplanması gerektiği zaman özel deneyim gerekmez. Nitelik verileri genellikle elde edilmesi çabuk ve pahalı olmayan verilerdir.
4. Yönetim için hazırlanan raporların çoğu niteliksel verilerden oluşmaktadır ve kontrol kartı ile analiz edilebilirler.

3.4.9.1 p- kartları

En çok kullanılan nitelik kontrol kartları p-kartlarıdır. Nitelik olarak gözlenen kalite karakteristiklerine (var/yok gibi) veya nitelik olarak alınabilecek değişken karakteristiklerine (geçer/geçmez gibi) uygulanabilir. p- kartları alt gruptaki örnek adedinin değişken olduğu durumlarda kullanılır.

p-kartlarının kullanımında hata oranlarından yararlanır.p, bir proses sırasında veya sonucunda ortaya çıkan uygun olmayan ürün sayısının, toplam muayene edilen ürün sayısına oranıdır. Kısaca “ hatalı oranı” olarak bilinir.

p-kartları alt grup hacmi (n) sabit olmadığı zaman kullanılır. Örneğin bir proseste yapılan örneklemede kontrolden geçen parça sayısı değişkense p-kartları kullanılmalıdır.

p-kartlarının kullanımında başka bir önemli unsurda, ürünün üzerindeki hata ne olursa olsun, ürünün hatalı kabul edilmesi ve hesaplama böyle alınmasıdır. Halbuki c ve u kartlarının kullanımında ürünün üzerindeki hata sayısı da önemlidir.

$$p = \text{Uygun olmayan parça sayısı} / \text{Kontrol edilen parça sayısı} \quad (3.16)$$

$$p_{ort} = \text{Toplam uygun olmayan parça sayısı} / \text{Toplam kontrol edilen parça sayısı} \quad (3.17)$$

$$\bar{U}KL = p_{ort.} + 3\sqrt{\frac{p_{ort.}(1-p_{ort.})}{n}} \quad (3.18)$$

$$AKL = p_{ort.} - 3\sqrt{\frac{p_{ort.}(1-p_{ort.})}{n}} \quad (3.19)$$

Burada m: alt grup sayısı, n: alt gruptaki örnek sayısı' dır.

3.4.9.2 np-kartları

Alt gruptaki örnek adedi sabit olduğunda np-kartları kullanılır. Bu kartların sabit alt grup adedi dışındaki bütün özellikleri p-kartları ile aynıdır.

np-kartlarının kontrol limitlerinin hesaplanmasında kullanılan eşitlikler aşağıda verilmiştir.

Burada n, örnek adedi, np, alt gruptaki uygun olmayan parça sayısıdır.

$$np_{ort} = \text{Toplam uygun olmayan parça sayısı} / \text{Alt grup sayısı} \quad (3.20)$$

$$AKL = np_{ort.} - 3\sqrt{np_{ort.}(1-\frac{np_{ort.}}{n})} \quad (3.21)$$

$$\bar{U}KL = np_{ort.} + 3\sqrt{np_{ort.}(1-\frac{np_{ort.}}{n})} \quad (3.22)$$

3.4.9.3 c-kartları

c ve u kartlarının p ve np kartlarından farkı hatalı parça sayısıyla değil, parçalar üzerindeki hata sayısı ile ilgili kartlar olmalarıdır.

c-kartları daha çok, üretim miktarı az olan (günde bir, haftada bir) büyük parçalar üzerindeki hataların sayımında kullanılır.

c-kartlarının bazı tipik uygulamaları aşağıdaki gibidir:

- Herhangi bir bölgenin yüzeyindeki hata sayısı (kumaş,saç...)
- Bir kablunun izolasyon testindeki izolasyon arızası sayısı
- Boyanmış bir parçanın üzerindeki hata sayısı.

Burada :

c : Bir alt grupta kontrol edilen parçaların üzerindeki toplam hata sayısı

n : Alt grup örnek genişliği (genellikle 1)

m : Alt grup adedi

$$c_{ort.} = \text{Toplam hata sayısı} / \text{Toplam kontrol edilen parça sayısı} \quad (3.23)$$

$$\text{ÜKL} = c_{ort.} + 3\sqrt{c_{ort.}} \quad (3.24)$$

$$\text{AKL} = c_{ort.} - 3\sqrt{c_{ort.}} \quad (3.25)$$

3.4.9.4 u-kartları

u-kartı, c-kartı'nda olduğu gibi hata sayar. c-kartı'ndan tek farkı, değişken alt grup örnek genişliğinin kullanılmasıdır. Her alt gruptaki test edilen parça sayısı farklı olabilir. u-kartı'nda noktalanan değer, p-kartı'nda olduğu gibi hata orandır (Parça başına düşen hata sayısı). Kullanılan eşitlikler aşağıda verilmiştir :

$$n_{ort.} = \frac{\sum n}{m} \quad (3.26)$$

$$u = \text{Bir alt gruptaki toplam hata sayısı/ Alt gruptaki örnek sayısı} = \frac{c}{n} \quad (3.27)$$

$$u_{ort.} = \text{Toplam hata sayısı/ Toplam kontrol edilen parça sayısı} = \frac{\sum c}{\sum n} \quad (3.28)$$

$$\bar{U}KL = u_{ort.} + 3 \sqrt{\frac{u_{ort.}}{n_{ort.}}} \quad (3.29)$$

$$AKL = u_{ort.} - 3 \sqrt{\frac{u_{ort.}}{n_{ort.}}} \quad (3.30)$$

Burada ;

c : Bir alt gruptaki toplam hata sayısı

n : Alt grup örnek genişliği

m : Alt grup sayısı

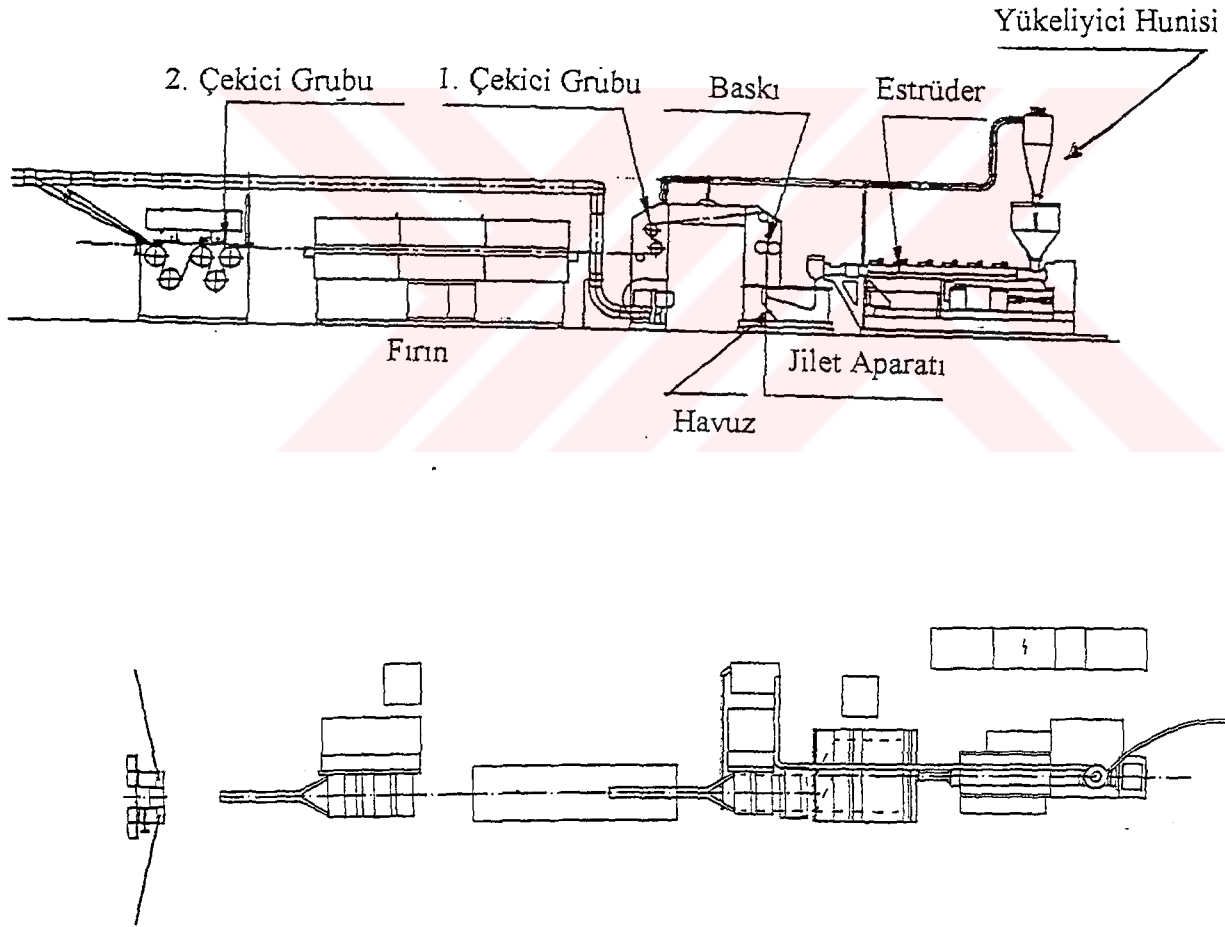
u : Bir alt grupta parça başına düşen hata oranıdır.

4. İSTATİKSEL PROSES KONTROLÜNÜN FİRMADAKİ UYGULAMASI

Bu bölümde İPK'ünün ekstrüder hattında uygulanışı ele alınacaktır.

4.1 Ekstrüder Hattı

Debant Plastik Sanayi A.Ş.' de toplam 7 adet ekstrüder hattı bulunmaktadır. Hepsinin çalışma prensibi genelde aynı olmasına rağmen bazı teknik özellikleri farklıdır. Bu ekstrüderlerden biri Şekil 4.1' de verilmiştir.



Şekil 4.1 Ekstrüder hattı

Bu ekstüder hattı;

Yükleyici Hunisi (Hammadde karışım tankı)



Ekstrüder (6 bölge)



Filtre



Boğaz



Boyun



Kafa (7 termostat)



Havuz



Baskı



Jilet Aparatı



1. Çekici Grubu



Fırın



2. Çekici Grubu



Uç Ayırıcılar



Sarıcılar

bölümlerinden oluşmaktadır.

4.1.1 Yükleyici Hunisi (Hammadde Karışımı)

Polipropilen, polietilen, antisplit (liflenmeyi, ayrılmayı önlemek için), UV, antistatik ve boya belirli oranlarda yükleme kazanına konulur. Boya, UV, antistatik gibi yardımcı malzemelerin kullanımı isteğe bağlıdır. Bu katkı malzemeleri karışımı yükleme hunisine çektirilir. PP' nin erime kapasitesi 340 kg/h, LLDPE' nin ise 300 kg/h' dir. Y kleyicide karışım sağlandıktan sonra, karışım ekstrüdere gelir.

4.1.2. Ekstrüder (1-6 Bölge)

Bu bölümde 6 bölgede ısı termostatları bulunmaktadır. Sıcaklıkları hammaddenin akış hızına bağlı olarak değişir. Ortalama yaklaşık 250  C ' de çalışılır. Sıcaklıklar genelde hammadde tankından çıktıktan sonra bölgelerde küçükten b   ğe sıralanır. Ekstrüder hattı hızı ~320m/dak.' a kadar çıkartılabilir. Ekstrüder içersinde bulunan ve hammaddenin film haline geLiş basıncını belirleyen vida devri 10-110 dak⁻¹ arasında değişebilir.

4.1.3. Filtre (7. Bölge)

Ekstrüderde akışkan hale gelen hammadde karışımı buradan filtreye gelir. Filtredeki sıcaklık ısı termostatlarının sıcaklığı ile aynıdır. Filtreye giriş basıncı ~200 bar gibi bir değerse, çıkış basıncı ~100 bar gibi bir değerdir. Karışımında varsa toz, pislik v.b. filtrede tutulur. Kirlenince filtre otomatik olarak değişir.

4.1.4. Boğaz (8. Bölge)

Filtreden çıkan karışım boğaz denilen bölgeye gelir. Burada karışımın kafaya girmeden önce dağıtılması sağlanır.

4.1.5 Boyun (9.Bölge)

Kafaya bağlantıyı sağlayan bağlantı bölgesidir.

4.1.6 Kafa Isı Termostatları (10-16. Bölge)

Ekstrüderin çıkış noktasıdır. Burada proses sırasında film denye ayarı, kafa dudak ayarları, ayar anahtarı yardımıyla yapılmaktadır. Layner çakısı makine kapalı iken, üretim başlangıcında kalınlık ayarlamada kullanılır. Max. film genişliği bu ekstrüder hattı için 1350mm' dir.

4.1.7 Havuz

Ekstrüderden çıkan sıcak akışkan $\sim 35-40^{\circ}\text{C}$ ' deki havuza akar ve burada hemen soğuyarak katı film halini alır.

4.1.8 Baskı

Film haline gelen karışım baskı ünitesinde ~ 50 m/dak. devirle çekilerek 1. çekiciye gönderilir. Baskı, filmin gergin olmasını böylece düzgün kesilmesini, filmin yüzeyindeki suyun sıkılmasını ve üzerindeki emici üniteleri sayesinde suyun emilmesini sağlar.

4.1.9 Jilet aparatı

Burada film istenilen genişlikte ve sayıda şeritlere kesilir. Debant Plastik Sanayi A.Ş.' de en çok çalışılan şerit genişliği 4 mm' dir. Jilet aralığı da 8-10 mm arasında değişir. Jiletlerden çıkan şeritlerden en sol ve en sağdaki olmak üzere ikisi kırılır. Başka bir deyişle bu iki uç ayrılır. Buna sebep kenarlardaki kalınlık dalgalanmalarıdır. Bu uçları yani kırılacak uçların sayısı prosese göre arttırılabilir. Buradan çıkan kırılan uçlar uç emici ile alınarak yükleyici hunisine geri döndürülür.

4.1.10 1. Çekici grubu

1. çekici ile baskı arasındaki hızın kesme operasyonu için optimum film gerginliğini sağlaması açısından çok önemli bir özelliği vardır. Burada çekilen şeritler fırına gönderilir.

4.1.11 Fırın

Fırında ~160-170 °C sıcaklıktan geçirilen şeritler 2. çekiciye gelirler. Fırın çekici için uniform, titreşimsiz ve hassas bir ortam sağlar.

4.1.12 2. Çekici grubu

2. Çekici grubu ile daha yüksek bir hızla çekilen şeritler son hallerini alırlar. 2. çekici grubu ile 1. çekici grubu arasındaki hız oranı 6:1 gibi bir değerdir. 2. çekici grubundaki silindirlerin 4 adedi sıcak yağ, 2 adedi ise(bu silindirlerin olduğu bölüme tavlama ünitesi adı verilir.) soğuk su ile doludur. Böylece çekme ve stabil hale getirme işlemleri birlikte yürütülmüş olur.

4.1.13 Uç ayırıcılar

Uçlar çekicilerden çıktıktan sonra sarıcılarda daha rahat sarılması amacıyla ayırıcılarda birbirlerinden ayrılırlar.

4.1.14 Sarıcılar

Burada hava tabancası yardımıyla uçlar tutularak bobinlere sarılırlar.

4.2 Ekstrüderde İstatistik Proses Kontrolü Uygulaması

Debant Plastik Sanayi A.Ş.' de ekstrüder hattında proses kontrolü $\bar{x}$ -R kartları ile sağlanmaktadır. Kontrolü yapılan özellik şerit veya elyafın ağırlığıdır. Gramaj kontrolünde kullanılan birim "denye" dir. Denye 9000 m' lik şerit ya da elyafın gram cinsinden ağırlığıdır. Uygulamaya geçmeden önce değişkenlerle ilgili dış etkenler incelenir. Makinenin bakımı, doğru malzeme kullanımı, operatörlerin gerekli eğitimleri gibi ön çalışmalar yapılır.

1. AŞAMA

Debant Plastik Sanayi A.Ş.' de örnek kütle büyüklüğü n , 6 adet olarak belirlenmiştir. Bu örnekler arka arkaya ve aynı proses şartları altında alınır. Eğer vardiyalarda değiştirilmeden aynı proses devam ediyorsa örnekler vardiyada bir sefer olmak üzere günde 3 sefer alınır. Fakat değerlerde herhangi bir sapma gözleniyorsa makine üzerinde gerekli ayarlamalar yapıldıktan sonra tekrar örnek alınır. Vardiyalarda değişen prosesler için tekrar kart oluşturmak üzere proses başlangıcında yeni ölçümler alınır.

2. AŞAMA

Ekstrüder bölümünde kullanılan standart bir kontrol kartı vardır. Bu kartla prosesin akışı ve zaman içerisinde değişimi gözlenir. Örnek olarak 820 denye çalışılmış bir prosesi ele alalım. Bu proses ait veriler Şekil 4.2 Ekstrüzyon gramaj kontrol formu üzerine yazılır ve kart üzerinde x_1 ile gösterilen grafiğe işaretlenir. Yukarıda açıklandığı gibi makine üzerinde herhangi bir ayar gerektiren durum varsa ayarlar yapıldıktan sonra kontrol kartı üzerinde x_2 grafiği yeni değerler ile çizilir (Şekil 4.2). Bu ayarlar, değerlerin tolerans limitlerine çok yaklaşması veya sürekli kontrol limitlerinin dışına çıkması gibi durumlarda yapılan ayarlardır ve kart üzerine x_2 ile işaretlenen grafik ile gösterilen değerlerdir.

Yine Şekil 4.2 üzerinde vardiya, saat, makine numarası, 1. Çekici, 2. Çekici, denye çubuk numarası, tarih, denye örnek alma sıklığı ve operatör numarası bölümleri o prosesin operatörü tarafından doldurulmalıdır. Burada 1. ve 2. çekiciler için verilen değerler dakikadaki devir sayısıdır.

Şeritlerin ağırlığını denye cinsinden bulabilmek için, 1m.' lik demir çubuklar üzerine şerit 9 kez sarılarak bu parçanın ağırlığı hesaplanır. Burada kullanılan çubuklar kalibrasyonlu çubuklardır ve bu nedenle hangi çubuğun kullanıldığının bilinmesi, sapmasının da bilindiği anlamına geldiğinden önemlidir. Bu sebeple de kullanılan denye çubuklarının numarası da kontrol kartı üzerine kaydedilir.

Firmada uygulanan kontrol kartı örneğinde ‘rastgele uçlardan alınan veriler’ olarak adlandırılmış ve bazı örnek değerlerin bulunduğu bölümde proses sırasında alınan örnek değerler yer almaktadır. Şekil 4.2’ de verilen proses için toplam 30 rastgele uçtan 6’ şar adet arka arkaya örnek veri toplanmıştır. Bu değerler kullanılarak eşitliklerden gereken değerler hesaplanır ve ortalama grafiği çizilir. Devam eden proseslerde örnek alınan uç sayısı 10 adettir. Ancak proses başlangıcında prosesi sıkı muayene edebilmek amacıyla sarıcı sayısı arttırılmaktadır. Şekil 4.2’ de verilen örnek kartta proses başlangıcında hazırlanmıştır.

Burada ;

x: Alınan numunelerin denye değerleridir.

3. AŞAMA

Değişik sarıcılardan alınan numunelerin öncelikle $\bar{x}$ (n adet örneğin aritmetik ortalaması) ve R (Aralık) değerleri hesaplanır (Şekil 4.2).

Örneğin I. örnek grup için 3.8 ve 3.9 eşitliklerinde yerine konularak;

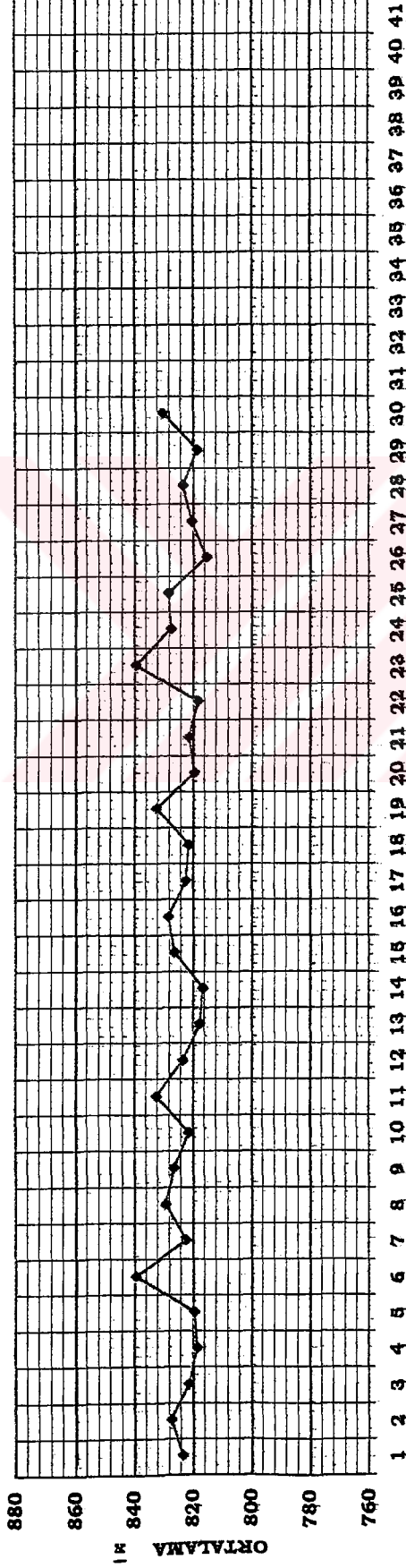
$$\bar{x} = \frac{825 + 856 + 8810 + 812 + 823 + 815}{6} = 823.5 \approx 824$$

$$R = 851 - 814 = 37 \text{ olur.}$$

EKSTRUZYON GRAMAJ KONTROL FORMU

VARDİYA 1 SAAT 1.00 MAK. NO 4 1. ÇEKİCİ 47.3 2. ÇEKİCİ 311.2 DENYE ÇUKUK NO 4 TARİH 05.04.99 DENYE 820 ÖRNEK ALMA SIKLIĞI 5 OPERATÖR NO 5

Vardiyada bir kere.



CP: 4.40

UTLCpk: 3.88

ATLCpk: 4.93

X : 824.872

R : 19.4

UTL: 861

ATL: 779

UKLR: 38.8

UKLX: 834.184

AKLX: 815.56

RASTGELE UCLARDAN ALINAN VERİLER

SARICI NO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
X1	825	831	817	824	810	840	828	842	831	826	845	825	822	810	822	831	827	825	842	817	825	814	845	824	822	814	817	821	809	821
X2	851	818	810	819	830	825	829	832	833	820	825	822	812	815	824	835	824	824	823	825	833	819	835	828	829	825	816	825	819	826
X3	815	823	822	812	822	860	820	830	825	824	823	830	823	816	831	834	821	816	840	824	818	826	842	829	832	829	824	830	825	829
X4	814	840	829	825	819	840	818	825	829	830	841	829	824	819	825	821	819	829	820	818	816	811	822	825	836	813	835	820	820	831
X5	823	826	831	824	825	839	820	820	819	812	833	819	815	824	841	825	814	822	838	813	827	809	846	829	839	810	827	833	821	839
X6	815	828	822	812	813	833	820	828	824	819	830	821	810	818	820	828	830	816	838	822	813	822	851	833	814	805	809	815	818	841
X	824	828	822	819	820	840	823	830	827	822	833	824	818	817	827	829	823	822	833	820	823	819	840	828	829	816	821	824	819	831
R	37	22	21	13	20	35	11	22	14	18	22	11	14	14	21	14	16	13	22	12	20	23	29	9	25	24	26	18	16	20

NOTLAR

Şekil 4.2 820 denye çalışılmış bir proses için hazırlanmış $\bar{x}$ -R kartı örneği

4. AŞAMA

Kontrol kartı ölçeği belirlenir. Ortalama ve aralık değerleri ilgili eksenlere işaretlenir. Daha sonra ortalama $\bar{R}$ ve $\bar{x}$ 'nin ortalaması ($\bar{\bar{x}}$) değerleri 3.10 ve 3.11 eşitliklerinde yerine konularak hesaplanır (Şekil 4.2).

$$\bar{R} = \frac{37 + 22 + 21 + 13 + \dots + 20}{30} = 19.4$$

$$\bar{x} = \frac{824 + 828 + 822 + 819 + \dots + 831}{30} = 824.872$$

5. AŞAMA

Kontrol kartları oluşturulduktan sonra doğrudan kartlar üzerindeki veriler kullanılarak uzun dönemli hesaplama yapılması ve proses performansının sürekliliğinin izlenmesi gerekmektedir.

Debant Plastik Sanayi A.Ş.'de belirlenen tolerans $\pm \%5$ ' dir. Bu durumda tolerans (spesifikasyon) limitleri ;

$$\bar{U}TL(\bar{U}st\ tolerans\ limiti) = 820 + 820 * 0.05 = 861\ denye$$

$$\bar{A}TL(\bar{A}lt\ tolerans\ limiti) = 820 - 820 * 0.05 = 779\ denye$$

C_p (proses yapabilirlik indeksi) ve C_{pk} (proses performans indeksi) 3.4 ve 3.7 eşitliklerinden bulunarak prosesin zaman içerisinde performansı izlenebilir (Şekil 4.2).

$$C_p = \frac{861 - 779}{834.18 - 815.56} = 4.4 > 1.33 \Rightarrow YETERLİ$$

$$Cpk = \frac{861 - 824.872}{19.4 * 0.48} = 3.88$$

$$Cpk = \frac{824.872 - 779}{19.4 * 0.48} = 4.93$$

$$Cpk = \min \left\{ \frac{\bar{UTL} - \bar{x}}{3s} \text{ veya } \frac{\bar{x} - \bar{ATL}}{3s} \right\} \Rightarrow Cpk = 3.88 \text{ dir.}$$

Bu durumda Çizelge 3.5' e göre $Cpk > 1.33$ olduğundan 'proses şartname limitlerini karşılıyor' denir.

6. AŞAMA

Kontrol limitleri 3.12, 3.13, 3.14 ve 3.15 eşitliklerinden hesaplanır ve kart üzerine çizilir (Şekil 4.2). Burada kullanılan sabitler Çizelge 3.6 ' dan $n = 6$ için okunan değerlerdir.

$$\bar{ÜKL}(x) = 824.861 + 0.48 * 19.4 = 834.18 \text{ denye}$$

$$\bar{AKL}(x) = 824.872 - 0.48 * 19.4 = 815.56 \text{ denye}$$

$$\bar{ÜKL}(R) = 2 * 19.4 = 38.8$$

$$\bar{AKL}(R) = 0 * 19.4 = 0$$

Bu aşamada bunlar deneme kontrol limitleri olarak kabul edilir. Çünkü proses kontrol kartı üzerinde kontrol limitleri dışında çıkan noktalar daha sonra yanlış hesaplama olabileceği düşünülerek tekrar hesaplanarak gerekli düzeltmeler yapılabilir. Ayrıca diğer bir durum da sistematik değişkenliklerden kaynaklanan noktaların hesaplama katılmasının kontrol limitlerini olması gerektiğinden daha fazla tutacağından bu noktaların çıkarılmasıdır. Örneğin kontrol kartı üzerinde alınan bir noktada görülen acemi bir operatörden kaynaklandığı

bilinen hata bu noktadan önceki ve sonraki noktalar birleştirilerek, yani o nokta yok edilerek düzeltilmelidir.

Proses kontrol kartı üzerinde yer alan notlar bölümüne, prosesin akışı sırasında makine üzerinde yapılan bir ayar, varsa elektrik kesilmesi gibi veya ölçme sisteminde değişiklik gibi durumlar operatör tarafından kaydedilmelidir. Bunlar daha sonra kontrol kartı üzerinde yapılan analizlerde dikkate alınmalıdır.



5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

5.1 ISO 9000 Kalite Güvence ve ISO 14000 Çevre Yönetimi Sistemleri

ISO 9000 Kalite Güvence Sistemi Standartları günümüzde uluslararası rekabet ortamında, pazar payını genişletmek isteyen firmalar tarafından yaygın olarak kullanılmaktadır. ISO 9000 Standartlar Serisinin kullanımı gerek firmanın kendi isteği gerekse müşterilerinin bu yöndeki istekleri ile olmaktadır.

Debant Plastik Sanayi A.Ş.' de ISO 9002 belgesi 1994 yılı Aralık ayında alınmış ve o tarihten itibaren yürütülmektedir. TSE tarafından her 6 ayda bir yapılan tetkiklerde de mevcut kalite sisteminin devamlılığı sağlanmıştır.

Bu çalışmada özellikle firmada varolan ISO 9002 KGS Standardının tüm maddeleri, uygulaması ve uygulamayla ilgili öneriler verilmiş; ISO 14000 ÇYS Standardının firmaya alınması halinde yapılması gereken faaliyetlere yönelik önerilerde bulunulmuştur. Ayrıca KGS' nin yürütülmesinde standardın önemli bir maddesi olan İstatistik Proses Kontrol uygulamaları ele alınmıştır.

ISO 9002 KGS Standardının Debant Plastik Sanayi A.Ş.' nin atölyeler adı altında toplanan big-bag, sling ve slig-bag üreten firmalarına da alınmasına ilişkin 1999 yılı hedefleri belirlenmiş ve hedef yıl sonu itibari ile verilmiştir. Bu anlamda Kalite Güvence Sistemini atölyelerde kurma sürecine ait takvim hazırlanmış ve 1 senelik belgelendirme planı çizelge 5.1' de önerilmiştir.

Debant Plastik Sanayi A.Ş. için çok yeni bir sistem olan ÇYS, beklentilerin ve mevcut sistemle entegrasyonun sağlanması için sistematik faaliyetlerin KGS çatısı altında toplanması hedeflenmelidir. Kuruluşların çevreye olan olumsuz etkilerinin oluşmadan önlenmesine yönelik faaliyetleri gerektiren ve özellikle insan odaklı olması gereken Çevre Yönetimi' nin Toplam Kalite ilkeleri doğrultusunda oluşturulmuş yönetim sistemi içinde ele alınması gerekmektedir. Aslında bir yönetim standardı olan ISO 14000 ÇYS' nin

[illegible]

Çizelge 5.1 Kalite güvence sistemi sürecine ait belgelendirme planı

Debant Plastik Sanayi A.Ş. için çok yeni bir sistem olan ÇYS, beklentilerin ve mevcut sistemle entegrasyonun sağlanması için sistematik faaliyetlerin KGS çatısı altında toplanması hedeflenmelidir. Kuruluşların çevreye olan olumsuz etkilerinin oluşmadan önlenmesine yönelik faaliyetleri gerektiren ve özellikle insan odaklı olması gereken Çevre Yönetimi' nin Toplam Kalite ilkeleri doğrultusunda oluşturulmuş yönetim sistemi içinde ele alınması gerekmektedir. Aslında bir yönetim standardı olan ISO 14000 ÇYS' nin getirdiği yeni yaklaşımlar Toplam Kalite Yönetimine (TKY) doğru yönelmeyi gerekli kılmaktadır ki ÇYS ile TKY' nin birleştiği anlayışlar şu şekildedir:

- Sürekli Gelişme,
- Katılımcılık,
- Ölçme ve Değerlendirme,
- Gözden Geçirme ve İyileştirme,
- Kıyaslama.

Bugün uygulanmak istenen kalite kontrol anlayışında temel düşünce tarzı sıfır hataya yönelmektir. Üretim projesinde kusurlu ve kalitesiz parçalar geçmez yerine, başlangıçta kusursuz ve kaliteli mal üretimine yönelmektir.

ISO 9002 KGS Standardı uygulamalarında personelin katılımı %100 etkinleştirilmeli, sisteme ait uygulamaların ve iyileştirme çalışmalarının tümü Kalite Güvence Müdürlüğü' ne ait olmamalıdır. Kalite Güvence Müdürlüğü' nün sistemin yürütülmesinde çok önemli bir rolü olmakla beraber, tüm bölüm müdürlerinin TKY' ne gerçekten inanması ve bu çerçevede tüm personeli yönlendirmesi gerekmektedir.

5.2 İstatistik Proses Kontrol

Yapılan çalışma içersinde Debant Plastik Sanayi A.Ş.' de kullanılan İPK uygulamalarına da yer verilmiştir. Kullanılan yöntem $\bar{x}$ -R kartlarıdır. Kontrol kartı kullanımının amacı proses değişkenliği ve ortalamasının sabit bir seviyede gidip gitmediğini ortaya çıkarmak ve gerekiyorsa önlem almaktır. Yani kısaca prosesi kontrol altında tutmaktır.

$\bar{x}$ -R kartlarının analizi ayrı ayrı yapılır, fakat her iki grafiğin birlikte incelenmesi prosesi etkileyen özel durumların ortaya çıkarılması için faydalı olabilir.

Debant Plastik Sanayi A.Ş.' de kullanılan $\bar{x}$ -R kartları bu anlamda düşünülenlerden farklıdır. Kullanılan kartlarda R(aralık) grafiği incelenmeden sadece gramaj yani $\bar{x}$ değerlerinin sapması incelenir. Bir prosesin ortalamasında bir değişiklik olmamasına rağmen, değişim aralıklarında büyük farklılıklar olabilir. Uygulanan yöntemde ise $\bar{x}$ -R kartlarında R değerleri sadece sayısal değerler olarak verilmiş ve bu şekilde incelenmiştir. Bu durumda kartların adı da 'Ekstrüzyon Gramaj Kontrol Formu' olarak değiştirilmiştir. R değerlerinin de form üzerinde analizi, prosesi görmek, tanımlamak ve kontrol altında tutabilmek açısından önemli olduğundan bu grafiğin de form üzerinde gösterilmesi önerilir (Şekil 5.1).

Önerilen kontrol kartı örneğine bakıldığında, $\bar{x}$ grafiğinde görülmeyen önemli değişimlerin bu grafikte açıkça görülebileceği anlaşılmaktadır. Özellikle 1., 23. ve 24. sarıcılardan alınan örneklerde, $\bar{x}$ grafiğinde düzenli görülmesine rağmen farkların oldukça büyüdüğü görülmektedir. Bu da aynı bobin içersind kalınlıklarda dalgalanmalar olduğunu göstermektedir. Ancak kontrollimitleri dışına çıkan bir değişim gözlenmemiştir.

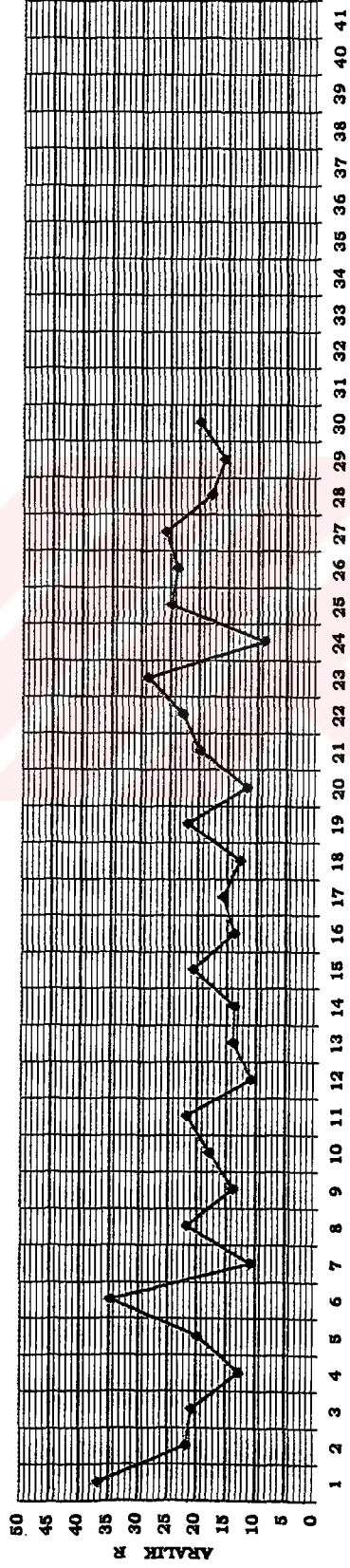
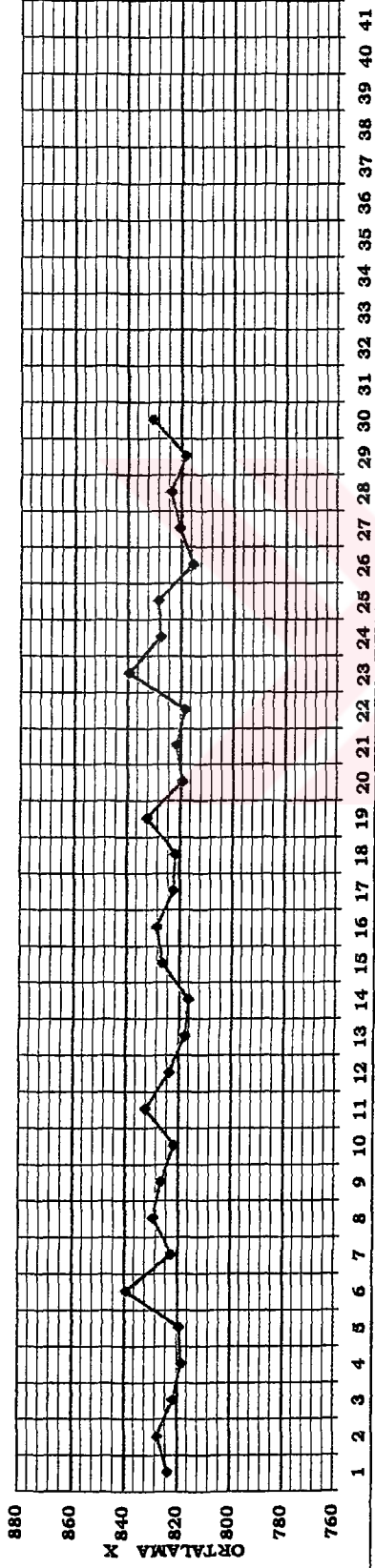
Yapılan çalışmada örnek olarak verilen 820 denye çalışılmış bir proses için ekstrüzyon gramaj kontrolünün analizi yapılmalıdır (Şekil 4.2). Analizin nasıl yapılacağı 3.4.8.2' de anlatılmaktadır. Buna göre;

1. kontrol limitleri dışındaki noktalar,
2. belirgin eğilimler,
3. sistematik hata belirtileri incelenir.

Kontrol limitleri dışındaki noktalar; tipik özel sebep belirticisidir. Proseste normal olmayan birşeylerin varolduğunun habercisidir ve eğer önlem alınmazsa hatalı parça üretilebileceğini ikaz ederler. Kontrol limitleri prosesteki genel sebeplerden doğan değişimlerin sınırlarıdır. Proseste kontrol limitleri dışına çıkan noktalar tespit edilirse prosesi kontrol dışına iten nedenler araştırılır.

EKSTRUZYON HATTI PROSES KONTROL KARTI

VARDİYA	SAAT	MAK, NO	1,ÇEKİCİ	2, ÇEKİCİ	DENYE ÇUBUK NO	TARİH	DENYE	ÖRNEK ALMA SIKLIĞI	OPERATÖR NO
1	1.00	4	47.3	311.2	4	05.04.99	820	Vardiyada bir kere	5



RASTGELE SARICILARDAN ALINAN VERILER																														CP:		
SARICI NO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	UTLCpk	ATLCpk
X1	825	831	817	824	810	840	828	842	831	826	845	825	822	810	822	831	827	828	842	817	825	814	845	824	822	822	814	817	821	809	821	
X2	851	818	810	819	830	825	829	832	833	820	835	822	812	815	824	835	824	823	825	833	819	835	828	829	825	816	825	819	826			
X3	815	823	822	812	822	860	820	830	825	824	823	830	823	816	831	834	821	816	840	824	818	826	842	829	832	829	824	830	825	829		
X4	814	840	829	825	819	840	818	825	829	830	841	829	824	819	825	821	819	829	820	818	816	811	822	825	836	813	835	820	820	831		
X5	823	826	831	824	825	839	820	820	819	812	833	819	815	824	841	825	814	822	833	813	827	809	846	829	839	810	827	833	821	839		
X6	815	828	822	812	813	833	820	828	824	819	830	821	810	818	820	828	830	816	838	822	813	832	851	833	814	805	809	815	818	841		
X	824	828	822	819	820	840	823	830	827	822	833	824	818	817	827	829	823	822	833	820	822	819	840	828	829	816	821	824	819	831		
R	37	22	21	13	20	35	11	22	14	18	22	11	14	14	21	14	16	13	22	12	20	23	29	9	25	24	26	18	16	20	AKLX:	815.5602

Şekil 5.1 Örnek proses için önerilen $\bar{x}$ -R kartı örneği

Şekil 4.2’ de verilen proseste; 6. ve 23. uçlarda 2 adet üst kontrol limitinin dışında nokta tespit edilmiştir. Bu durumda şerit kalınlıklarının ortalamadan fazla olduğu görülmektedir ki bu da hammaddenin gereksiz fazla kullanıldığını, maliyetin artacağını ifade eder. Bu durum;

- A. Kontrol limitlerinin veya noktanın yanlış hesaplanmış ve çizilmiş olması,
- B. Proses merkezinde kayma olması,
- C. Ölçme sisteminin değişmiş olması halinde ortaya çıkabilir.

Limitler dışında çıkan noktalarda meydana gelebilecek yanlış hesaplama veya yanlış çizim gibi durumlarda kontrol limitleri tekrar hesaplanarak düzeltilerek çizilir. Bu nedenle ilk çizilen kontrol limitleri ‘ deneme kontrol limitleri ‘ olarak kabul edilmiştir.

Ölçme sisteminde bir değişiklik olmadığı bilindiğinden bu prosesin merkezinde kayma olduğu anlaşılmış ve operatör tarafından prosese müdahale edilmiştir. Daha sonra proses normal seyrinde devam etmiştir. Bu sırada çıkan ürün tolerans limitleri içinde kaldığından ürünün hatalıya ayrılması söz konusu değildir.

Belirgin eğilimler; proseste sistematik değişkenlik nedenleri olduğunu gösterir, bu nedenle de araştırılması önemlidir. Şekil 4.2’ de böyle bir(arka arkaya alınan noktaların sürekli artması veya azalması gibi) eğilim görülmemiştir. Eğer varsa böyle bir eğilime neden, makine ayarının bozulması, operatörün yorulması gibi durumlar olabilir. Bu durumda makine üzerinde gerekli ayarlamalar yapılarak hata düzeltilir.

Sistematik hata belirtilerinde; noktaların sürekli ortalama çizgisine yakın çıkması; alt ve üst kontrol limitlerine yakın çıkması veya periyodik değişimi gibi durumlar araştırılır. Örnek proseste buna benzer bir duruma rastlanmamakla beraber bu, proses esnasında karşılaşılabilen bir durumdur. Ekstrüzyon prosesi için genellikle prosesin sonlarına rastlayan kontrollerde ortaya çıkar ve periyodik değişimlerle kendini gösterir.

Kontrol kartlarının faydaları şu şekilde özetlenebilir:

1. operatörün operasyonun gidişatını izlemesi sağlanır,

2. operasyonun kalite ve maliyet açısından sabit ve hatası önceden tespit edilebilir olmasını sağlar,
3. operasyonun performansı üzerinde açık ve kolay yorumlar yapılabilmesini sağlar,
4. özel ve ortak nedenlerin birbirinden ayrılmasını sağlar.

Şekil 4.2' de örnek olarak verilen proseste görülen önemli bir noktada, tolerans limitlerinin çok geniş olduğudur. Bu proses açısından ciddi bir durum olmamakla birlikte gereksiz fazla geniş tolerans aralığında çalışıldığını gösterir. Bunun sebebi kullanılan hammaddenin değişken özelliklere sahip olmasıdır. Her hammadde için farklı toleransları kullanmak uygun olmadığından, müşteri ile anlaşılan özellikleri, yeterli mukavemeti ve kaliteyi sağladığından tolerans aralığı yapılan çalışmalarla belirlenmiştir.

Debant Plastik Sanayi A.Ş.' de ticari, ekonomik ve siyasi nedenlerle çoğu zaman farklı ülke ve markaların ürünleri kullanılmakta bu da hammaddenin farklı eriyik akışkan indekslerine (MFI, Melt flow index) sahip olmasına neden olmaktadır. Firmadaki ekstrüder prosesine göre uygun hammaddenin $MFI = 2.5 - 3.5$ arasında olması gerekirken bu aralık $MFI = 1.5 - 5$ arasına genişletilmiştir. Bu durum müşteri ile anlaşılan toleransları ve kaliteyi etkilememekte, ancak prosesin kontrolünü kimi zaman zorlaştırmakta, fire oranlarının artmasına sebebiyet vermektedir.

Analizler bitirildikten sonra yeni bir kart açılır ve kontrol limitleri kart üzerine çizilerek sürekli proses kontrole geçilir. Sürekli proses kontrolün hazırlık aşamalarından farkı kontrol limitlerinin bilinmesi, dolayısıyla veriler karta işlenir işlenmez analizin yapılabilmesini sağlamasıdır. Proses kontrol kartlarının asıl amacı budur.

KAYNAKLAR

- Akçal, A., (1998), İlaç Hammaddesi Üreten Bir Kimya Sanayi İşletmesinde Kalite Güvence Sistemi ile Çevre Yönetim Sisteminin Entegrasyonu, Yüksek Lisans Tezi, İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Altunbilek, H. , Deniz, D., (1997), ISO14000 Çevre Yönetim Sistemi, Grupla Çalışma Tekniği Dönem Projesi, Hava Harp Okulu, İstanbul.
- Başar, Y., (1993), “ ISO 9000 Uygulama Esasları ve Gerekleri” , PAGEV Plastik Dergisi, 16:14.
- Bolat, B., (1997) , Çevre Yönetim Sistemleri ve Türkiye’ deki Uygulaması, Yüksel Lisans Tezi, İ.T.Ü. İşletme Fakültesi İşletme Mühendisliği.
- Bureau Veritas, (1997) , “İstatistik Proses Kontrol Eğitimi” , 11-12 Aralık 1997, İstanbul.
- Dinç, H.B., Kalite Çemberleri ve Kalite Maliyetleri Ödevi, (1991), İ.T.Ü İşletme Fakültesi(yayımlanmamış).
- Feigenbaum, A.V., (1961), Total Quality Control, Mc. Graw Hill Book Com., New York.
- Internet-Help @ Quality.Co.UK,(1998), International Standards ISO 14000.
- İmai, M., Kaizen, (1994),Brisa Bridgestone Sabancı Lastik San. A.Ş., Onk Ajans, 1, İstanbul.
- Kalder, (1996), “ISO 14000 Çevre Yönetim Sistemi Eğitimi Notları” , İstanbul.
- Kobu, B., (1987), Endüstriyel Kalite Kontrolü İ.Ü. İşletme Fakültesi İşletme İktisadi Enstitüsü Yayınları 84, İstanbul.
- Peşkircioğlu, N., (1997), “ Toplam Kalite Yönetimi Sistemi ve ISO 9000 Standartları” , MPM Dergisi, 98-100.
- SGS, (1997), “Çevre Yönetim Sistemleri Eğitimi Notları” İstanbul.
- Sprow, E., (1992), “ Insights into ISO 9000” , Manufacturing Engineer, September 1992, 73.
- TSE Kalite Notları, (1991), TSE Kalite Yayınları.
- TS-ISO 9000, (1994), Kalite Sistemleri - Üretim ve Tesiste Kalite Güvencesi Modeli, TSE, Aralık 1994.
- Yenersoy, G., (1994), ISO 9000, Rota Yayın Yapım Tanıtım, İstanbul, 1, 27-29.

Yetiş, N., (1993) , “Kalite Kontrolü ve Toplam Kalite Yönetimi: Kalite Organizasyonu Eğitimi ve İnsan Gücü Geliştirme” , ISO 9000 ve Kalite Sistemleri Seminerleri, İstanbul Sanayi Odası, 1993/13, İstanbul, 27.



**T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ**

ÖZGEÇMİŞ

Doğum Tarihi	13.11.1974	
Doğum Yeri	Istanbul	
Lise	1988-1991	Üsküdar Kız Lisesi
Lisans	1991-1995	Yıldız Teknik Üniversitesi Kimya ve Metalurji Fak. Kimya Müh. Bölümü
Yüksek Lisans	1995-1999	Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Kimya Müh. Anabilim Dalı
Çalıştığı Kurumlar	1997-	Debant Plastik Sanayi A.Ş. Gebze/Kocaeli

