

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Güncel Andaç BEK

BİR KONFEKSİYON İŞLETMESİNDE PROSES VE KALİTE KONTROL

TEKSTİL MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

ADANA, 2008

ÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BİR KONFEKSİYON İŞLETMESİNDE PROSES VE KALİTE KONTROL

Güncel Andaç BEK

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
TEKSTİL MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ
TEKSTİL MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

Danışman: Yrd.Doç.Dr. Emel Ceyhun SABİR

Yıl: 2008 **Sayfa:** 114

Jüri: Yrd.Doç.Dr. Emel Ceyhun SABİR

Yrd.Doç.Dr. Pınar DURU BAYKAL

Yrd.Doç.Dr. Ali KOKANGÜL

Bu çalışmada; konfeksiyonda proses ve kalite kontrol incelenmiştir. Konfeksiyondaki kontrol noktaları belirlenmiş ve istatistiksel proses kontrol teknikleri hakkında bilgi verilmiştir.

Çalışmanın uygulaması büyük ölçekli bir konfeksiyon fabrikasında yapılmıştır. Bir modelin dikim öncesi, dikim ve dikim sonrası ve yükleme öncesi kontrolleri sonucunda verilerin toplanması ve analizi için istatistiksel proses kontrol teknikleri kullanılmıştır. Kontrol diyagramı, pareto diyagramı, neden sonuç diyagramları, X, R, P kontrol kartları hazırlanmış ve prosesin yeterliliği kontrol edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Tekstil, Konfeksiyon, Proses Kontrol, İstatistiksel Proses Kontrol, Kalite Kontrol

ABSTRACT

MsC THESIS

PROCESS AND QUALITY CONTROL IN A CLOTHING MILL

Güncel Andaç BEK

**DEPARTMENT OF TEXTILE ENGINEERING
INSTITUTE OF NATUREL AND APPLIED SCIENCE
UNIVERSITY OF CUKUROVA**

Supervisor: Assist.Prof. Emel Ceyhun SABIR

Year: 2008 **Page:**114

Jury: Assist.Prof. Emel Ceyhun SABIR

Assist.Prof. Pınar DURU BAYKAL

Assist.Prof. Ali KOKANGÜL

In this study; it was investigated about the process and quality control of clothing. Check points were determined on manufacture of clothing and informed about statistical process control metods.

The practice of this study was made in a large scale clothing factory. The statistical process control methods were used for gathering and analising of the checking datas of a model before sewing,during sewing, after sewing and before loading. Checksheets, Pareto Charts, Cause and Effect Diyagrams, X, R, P Control Charts were prepared and the process capability was checked.

Keywords: Textile, Clothing, Process Control, Statistical Process Control Quality Control

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans tezimin hazırlanması sırasında yakın ilgi, sabır ve yönlendirmelerinden dolayı danışman hocam Sayın Yrd.Doç.Dr.Emel Ceyhun SABİR başta olmak üzere Çukurova Üniversitesi Tekstil Mühendisliği hocalarıma teşekkür ederim.

Çalışmamın uygulama kısmındaki bilgilerin oluşturulması için tüm kolaylıkları sağlayan Taha Tekstil T.A.Ő. Fabrika Müdürü Fersan ÖNDER'e , çalışma boyunca ilgi ve bilgilerini esirgemeyen üretim müdürü Savaş EROĞLU ve Kalite Güvence Müdürü Evren ÖZEN'e de teşekkürü borç bilirim.

Manevi desteklerinden dolayı iş arkadaşlarıma, bugünlere gelmemi sağlayan ve beni sürekli motive eden değerli aileme ve eşime de çok teşekkürler...

Güncel Andaç BEK

İÇİNDEKİLER

SAYFA

| | |
|---|-----|
| ÖZ..... | I |
| ABSTRACT..... | II |
| TEŞEKKÜRLER..... | III |
| İÇİNDEKİLER..... | IV |
| ÇİZELGELER DİZİNİ..... | VI |
| ŞEKİLLER DİZİNİ..... | VII |
| KISALTMALAR VE SİMGELER | IX |
| 1.GİRİŞ | 1 |
| 2.ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR..... | 4 |
| 3. KALİTE VE PROSES | 10 |
| 3.1.Kalitenin Tanımı | 10 |
| 3.2.Kalite Kavramının Gelişmesi | 12 |
| 3.3.Kalitenin Unsurları..... | 15 |
| 3.4. Kalite Maliyetleri | 18 |
| 3.5.Kalite Kontrol Kavramı ve Anlamı..... | 20 |
| 3.6.Kalite Kontrolün Gelişimi | 20 |
| 3.7. Kalite Kontrolün Amaçları | 22 |
| 3.8. Proses Kavramı | 24 |
| 3.9. Prosesin Temel Unsurları | 24 |
| 3.10. Proses Kontrolü..... | 25 |
| 4. İSTATİSTİKSEL PROSES KONTROL VE TEKNİKLERİ | 29 |
| 4.1. İstatistiksel Proses Kontrolün Tanımı ve Amacı | 29 |
| 4.2.İstatistiksel Proses Kontrol Yöntemleri..... | 32 |
| 4.2.1.Çetele Diyagramı | 34 |
| 4.2.2.Histogram | 35 |
| 4.2.3.Pareto Diyagramı | 37 |
| 4.2.4.Sebeup-Etki Diyagramları | 38 |
| 4.2.5.Gruplandırma | 40 |
| 4.2.6.Dağılım Diyagramları..... | 41 |

SAYFA

| | |
|--|-----|
| 4.2.7.Kontrol Diyagramları | 42 |
| 5. KONFEKSİYON VE ÜRETİM SÜRECİ | 53 |
| 5.1. Giyim Eşyası Üretim Süreci | 55 |
| 5.2. Konfeksiyonda Kalite Kontrol Sistemi | 56 |
| 5.2.1. Kalitenin saptanması | 57 |
| 5.2.2 Kalitenin üretilmesi | 58 |
| 5.2.3 Kalitenin değerlendirilmesi | 59 |
| 5.3.Seçilmiş Bir Konfeksiyon İşletmesi..... | 60 |
| 5.3.1. Üretim Bölümü Yerleşme Planı | 61 |
| 5.3.2. Üretim Öncesi Hazırlıklar..... | 66 |
| 5.3.3.Üretim Aşaması..... | 67 |
| 5.3.4. Üretim Sonrası Son İşlemler Ve Sevkiyat..... | 70 |
| 6.SEÇİLMİŞ BİR KONFEKSİYON İŞLETMESİNDE İSTATİSTİKSEL PROSES KONTROL ÇALIŞMASI..... | 73 |
| 6.1. Mevcut Durumun Tanımlanması..... | 74 |
| 6.1.1. Model Tanıtımı | 74 |
| 6.1.2. Dikim Operasyon Basamakları | 75 |
| 6.1.3. Kontrol Noktaları | 75 |
| 6.2. Veri Toplama ve Analiz | 81 |
| 6.2.1.Tasnif Bölümü | 81 |
| 6.2.2. Üretim İçi Kontrol..... | 84 |
| 6.2.3. Üretim Sonu %100 Kontrol..... | 88 |
| 6.2.4. Yükleme Öncesi Kontrol (AQL) | 93 |
| 6.3. Kontrol Diyagramları | 97 |
| 7. SONUÇ VE ÖNERİLER | 99 |
| KAYNAKLAR..... | 101 |
| ÖZGEÇMİŞ..... | 105 |
| EKLER..... | 106 |

ÇİZELGELER DİZİNİ

SAYFA

| | |
|---|----|
| Çizelge 3.1. Kalitenin İki Bileşeni..... | 11 |
| Çizelge:3.2. Kalitenin Tarihsel Gelişimi..... | 15 |
| Çizelge 3.3. Proses Kontrol Teknikleri..... | 27 |
| Çizelge 3.4. Kontrol Fonksiyon Yönetimi | 28 |
| Çizelge 4.1. Problem Çözme Basamakları..... | 30 |
| Çizelge:4.2. Çetele Diyagramı | 35 |
| Çizelge 4.3. Yeterliliğin Kabulü İçin Proses Yeterlilik Rasyosunun Kabul Sınırları | 52 |
| Çizelge 5.1. Üretim Sırasındaki Kontroller | 59 |
| Çizelge 6.1. Operasyon Basamakları..... | 75 |
| Çizelge 6.2. AQL Kontrol Tablosu..... | 78 |
| Çizelge 6.3. Yapılan Kontrol İşlemleri..... | 80 |
| Çizelge 6.4. Tasnif Bölümü Çetele Diyagramı | 81 |
| Çizelge 6.5. Üretim İçi Operasyon Çetele Diyagramı | 84 |
| Çizelge 6.6. Dikim Sonu Ürün Kalite Dağılım Çizelgesi | 88 |
| Çizelge 6.7 Dikim Sonu Ürün Kümülatif Adet ve Oranları Çizelgesi | 90 |
| Çizelge 6.8. Üretim Sonu Ölçü Çetele Diyagramı | 91 |
| Çizelge 6.9. Yükleme Öncesi Hata Çetele Diyagramı..... | 93 |
| Çizelge 6.10. Yükleme Öncesi Hata Adetleri..... | 95 |

ŞEKİLLER DİZİNİ

SAYFA

| | |
|--|----|
| Şekil 3.1. En Uygun Dizayn Düzeyinin Saptanması | 15 |
| Şekil 3.2. Uygunluk Kalitesini Etkileyen Maliyet Unsurları ve Optimum..... | 16 |
| Şekil 3.3. Prosesin Temel Unsurları..... | 25 |
| Şekil 3.4. Kontrol Sistemi Elemanlarının Çevrimi | 27 |
| Şekil 4.1. Simetrik Histogram | 36 |
| Şekil 4.2. Sağa Asimetrik Histogram..... | 36 |
| Şekil 4.3. Sola Asimetrik Histogram | 36 |
| Şekil 4.4. Pareto Diyagramı | 38 |
| Şekil 4.5. Balık Kılçığı..... | 39 |
| Şekil 4.6. Bileşenleri Özellikleri | 40 |
| Şekil 4.7. Dağılım Diyagramı Çeşitleri..... | 41 |
| Şekil 4.8. Kontrol Grafiği..... | 42 |
| Şekil 5.1. Konfeksiyonda Üretim Alanları..... | 53 |
| Şekil 5.2. Konfeksiyonda Ürün Grupları | 54 |
| Şekil 5.3. Giyim Eşyası Üretim Süreci | 55 |
| Şekil 5.4. Yerleşim Planı..... | 61 |
| Şekil 5.5. Kumaş Depo | 61 |
| Şekil 5.6. Kesimhane | 62 |
| Şekil 5.7. Sevk Edilmeye Hazır Mamül | 63 |
| Şekil 5.8. Seçilmiş Konfeksiyon İşletmesi İçin Temel Süreç Şeması | 64 |
| Şekil 5.10. Bilgisayarda Hazırlanmış Kalıplar | 66 |
| Şekil 5.11. Üretim..... | 67 |
| Şekil 5.12. Boyalı Kumaş Kontrolü..... | 68 |
| Şekil 5.13. Kesim..... | 68 |
| Şekil 5.14. Metolama | 69 |
| Şekil 5.15. Son Ütü..... | 70 |
| Şekil 5.16. Kalite Kontrol | 71 |
| Şekil 5.17. Otomasyon Sistemine Giriş Panosu | 71 |
| Şekil 5.18. Paketleme..... | 71 |

SAYFA

| | |
|--|----|
| Şekil 5.19. Paketlenmiş Ürün..... | 71 |
| Şekil 5.20. Yükleme Öncesi Kontrol (AQL)..... | 72 |
| Şekil 6.1. Tasnif Bölümü Hataları Çubuk Diyagramı. | 82 |
| Şekil 6.2. Tasnif Bölümü Hata Oranı Pasta Grafiği.. | 82 |
| Şekil 6.3. Kesim Hataları Neden-Sonuç Diyagramı.. | 83 |
| Şekil 6.4. Üretim İçi Hata Çubuk Diyagramı.. | 85 |
| Şekil 6.5. Üretim İçi Operasyon Hata Oranı Pasta Grafiği.. | 85 |
| Şekil 6.6. Etek Reçme Operasyonu Neden-Sonuç Diyagramı.. | 86 |
| Şekil 6.7. Yaka-Biye ve Yan Çatma Operasyonu Neden-Sonuç Diyagramı | 87 |
| Şekil 6.8. Üretim Sonu Kontrol Sonucu Pasta Grafiği | 89 |
| Şekil 6.9. Üretim Sonu Kontrol Sonucu Pareto Diyagramı | 90 |
| Şekil 6.10. Üretim İçi Tolerans Dışı Ölçümlerin Pasta Grafiği | 92 |
| Şekil 6.11. Yükleme Öncesi Kontrol Sonucu Hata Sebepleri..... | 94 |
| Şekil 6.12. Yükleme Öncesi Kontrol Sonucu Pareto Diyagramı | 95 |
| Şekil 6.13. Etek Ölçüsü X kontrol diyagramı | 97 |
| Şekil 6.14. El tamiri p diyagramı..... | 98 |

KISALTMALAR VE SİMGELER

- σ : Standart Sapma
s : Standart Sapma
n : Toplam Yığın Mevcudu
R : Yayılma Alanı
u : Bir Birime Düşen Ortalama Kusur Sayısı
c : Örnekteki Toplam Kusur Sayısı
p : Ana Kütlenin Kusurlu Oranı
f : Frekans
X : Örnek Ortalaması
D : Değişim Genişliği Katsayısı
A : Sınır Katsayısı
 μ : Ana Kütle Ortalaması
AKS : Alt Kontrol Sınırı
ASL : Alt Spesifikasyon Limiti
ÜKS : Üst Kontrol Sınırı
ÜSL : Üst Spesifikasyon Limiti
OÇ : Orta Çizgi
Cp : Prosesin Potansiyel Yeterliliği
Cpk : Prosesin Performansı
Cr : Yeterlilik Rasyonu

1.GİRİŞ

Globalleşen dünyamızda; gerek işletmeler arasında gerekse ülkeler arasında yoğun rekabet koşulları bulunmaktadır. Bu rekabet ortamında rakiplere göre üstünlüğü elde edebilmek için firmaların, değişimlere açık olması, gelişmelere uyum sağlaması ve en önemlisi müşterilerinin isteklerini, ihtiyaçlarını ve beklentilerini yakından takip etmesi gerekmektedir.

Son yılların en hızlı gelişen rekabet araçlarından birisi ürünlerin kalitesi olmuştur. Rekabet yoğunlaştıkça “yaptığını satan” işletme anlayışı yerini “satabileceğini yapan” işletme anlayışına bırakmıştır. Ürünlerin kaliteli olması işletmelerin daha fazla kar etmeleri için değil, işletmelerin varlıklarını sürdürdürebilmeleri için zorunlu hale gelmiştir.

İşletme yöneticilerinin temel amaçları arasında, üretilen ürünün maliyetlerini düşürerek karlılığı artırmak yer almaktadır. Kalite uygulamaları veya kalite iyileştirme çabalarının temel hedeflerinden biri de bu maliyetleri en aza indirmeye çalışmaktır.(Yücel, 2006)

Küreselleşen dünya pazarında artan yoğun rekabet şartları , “müşteri tatmini” kriterini, işletmelerin hayatta kalabilmeleri ve gelişebilmeleri için en önemli etken konumuna getirilmiştir. Bu kriterde başarılı olmak için gerekli temel şart ise, talep edilen kalitede mal ve müşteriye en ucuza ve en kısa zamanda ulaşmaktır.

Bir ürünün kalite seviyesi, üretim işlemi sırasında oluşur. Nihai mamulün standartlara uyup uymadığının tespiti için yapılan muayene işlemi, sonuç olarak mamullerin kusurlu ve sağlam diye ikiye ayrılmasını, başka bir deyişle ret yada kabul edilmesini sağlar. Üretim işlemi tamamlandıktan sonra yapılan muayenenin, kaliteyi geliştirme konusunda bir etkisi yoktur.

Günümüzün gelişmiş dünyasında tüketici, çok geniş bilgilenme ve seçme imkanlarına sahiptir. Tüketici artık bir malın hangi ülkede değil, hangi nitelikte üretildiğine önem vermektedir.

Türk sanayisi de, gelişme süreci içinde, fiyatın tercihte en büyük yönlendirici etken olduğu dönemlerden geçmiş ve 1980’li yıllardan itibaren gerek Türk pazarının

dışa açılması, gerekse tüketicinin bilinçlenmesi neticesinde, kalite, hak ettiği öncelikli konuma gelmiştir.(Mazı,2001)

1970'li yılların başına kadar tekstil ürünleri ithalatçısı durumunda olan Türkiye, 1970'den başlayarak verilen yatırım teşvikleri ile önemli bir tekstil üretim kapasitesine sahip olmuştur. İplik sektöründe başlayan yatırımları, dokuma sektörü izlemiştir. Bu dönemde gerçekleştirilen yatırımlar, Türkiye'nin tekstil ürünleri üretim kapasitesini 4 kat artmıştır. İç tüketimin, üretimdeki artışı tamamen eritememesi nedeniyle sektör ihracata yönelmiş ve 1980'lerde, tekstil ithalatçısı konumunda olan Türkiye, tekstil ve konfeksiyon ihracatında dünyada önemli bir yer almıştır. Yurt içi talebinin yetersizliği sebebiyle ihracat yapma zorunluluğunda olan tekstil ve konfeksiyon sektörü için artık ihracat bir yaşam şartı olmuştur.(İnan,1998)

Hazır giyim ve konfeksiyon sektörü, 2006 yılı Ocak-Aralık döneminde 14 milyar dolar değerinde ihracat gerçekleştirmiştir. 2005 yılı eş döneminde gerçekleştirilen ihracat ise 13,7 milyar dolar düzeyindedir. Bu değerlere göre, sektör ihracatı 2006 Ocak-Aralık döneminde %2,1 oranında bir artış yaşanmıştır.

Son yıllarda düşük bir performans gösteren hazır giyim ve konfeksiyon sektörü, Türkiye genel ihracatından aldığı %16,3'lük pay ile sektörler arasında taşıt araçları ve yan sanayi sektöründen sonra ikinci sırada yer almıştır. (http://www.dtm.gov.tr/dtmadmin/upload/IHR/2006_yillik)

Türkiye ekonomisinde önemli yer tutan konfeksiyon sektöründe kalite ve proses kontrol ise bu çalışmanın öncelikli kavramıdır.

Bilimsel araştırmalarda amaca uygun veriler kullanmak, bu veriler ışığında belirli bulgu ve sonuçlara ulaşmak ve bu sonuçları araştırma kapsamı içerisinde genelleyebilmek temel hedeftir.(Ural ve Kılıç,2005)

İstatistiksel Proses Kontrol, verilerin toplandığı, organize edildiği, analiz edildiği, yorumlandığı ve böylece bir prosesin mevcut kalite seviyesinin korunduğu veya daha yüksek bir kalite seviyesine geliştiği bir işlemler dizisidir.(Smith, 2004)

Bu çalışmanın ilk bölümünde önceki çalışmalar yer almaktadır. İstatistiksel Proses kontrol, Kalite ve Konfeksiyon alanlarında daha önce yapılan çalışmalar incelenmiştir. Sonraki bölümde kalite kavramı, gelişimi, kalite kontrol ve kalite güvence kavramı, proses ve proses kontrolü kavramı ve amaçları anlatılmıştır.

Dördüncü bölümde istatistiksel proses yöntemlerinden histogram, dağılım diyagramları, pareto analizi, neden –sonuç diyagramları ve kontrol diyagramları açıklanmıştır. Beşinci bölümde konfeksiyondaki süreçler ve bu süreçlerdeki kalite kontrol aşamalarından bahsedilmiş ve uygulama yeri olarak seçilen büyük ölçekli bir konfeksiyon fabrikasında dikilen mamullerin kumaştan sevkiyata kadar kalite kontrol basamakları incelenmiştir. Altıncı bölümde işletmede istatistiksel proses kontrol yöntemleri uygulanmış ve hatalar tespit edilmiş; p ve x,r kontrol diyagramları uygulanarak sonuçlar tespit edilmiştir. Yedinci bölümde ise yapılan analizler sonucu işletme için sonuç ve öneriler oluşturulmuştur.

Uluslar arası artan rekabet koşullarında artan maliyetler rağmen milyon dolara varan cirolarla varlığını sürdürebilen bir işletmenin kaliteye odaklanıp müşteri ve çalışan memnuniyetini gerçekleştirerek işletme verimliliğini maksimum seviyelere çıkarmış olması verilerle ortaya konmuş ve söz konusu işletmenin diğer işletmeler için örnek teşkil etmesi düşünülmüştür.

2.ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Bu bölümde incelenen konuyla ilgili önceki çalışmalara yer verilmiştir.

(Öztürk, 2007) Çalışmada kalite ile ilgili bilgiler ve kavramlar, kalite kontrolün tarihi gelişimi, kaliteyi oluşturan temel unsurlar, kalite kontrolün amaçları, kalite kontrol faaliyetleri konuları işlenmiş, toplam kalite kontrol, toplam kalite kontrolün aşamaları, toplam kalite kontrolün kapsamı, toplam kalite kontrolün amaçları konuları ele alınmıştır. İstatistiksel kalite kontrol tekniklerin neler olduğu ve örnekleme dağılımları ve tahmin etme, kabul örnekleme, kontrol grafikleri hakkında ayrıntılı bilgiler verilmiştir.

(Buluklu,2006) Tekstil işletmelerinin dokuma bölümünün proses ve kalite kontrolü incelenmiş, proses ve kalite kontrol, kontrol sistemleri ve proses kontrol teknikleri hakkında bilgi verilmiştir. Çukurova bölgesinde bir işletme seçilerek işletmenin dokuma hazırlık ve dokuma bölümlerine ait proses kontrol parametreleri tespit edilmiş, kontrollerin sıklığı,yapılış periyodu süreler belirlenmiştir.Standart dışı durumlar tespit edilerek bu verilerin için kontrol diyagramları oluşturulmuş ve standart dışı durumlar için neden-sonuç diyagramları hazırlanmıştır. 36 haftalık gözlem sonucunda işletmenin istatistiksel proses kontrol çalışmasına uygun olduğu ve üç vardiya şeklinde çalışan işletmenin 07:00-15:00 vardiyasında gerçekleştiği ve genel olarak hataların neler olduğu tespit edilmiştir. Sonuç olarak; kalite ve proses kontrolün bir işletmede oluşabilecek hataları önlemede ve meydana gelen hatalara üretimde önemli olduğu ve verimliliği artırmada büyük öneme sahip olduğu kanısına varılmıştır.

(Sabır ve Erdoğan, 2006) Kısa elyaf iplik işletmesinde iplik üretim sürecince elyafın geçtiği proseslerin bilgisayar programı desteğiyle proses takibinin yapılması amaçlanmıştır. Bilgisayarla proses takibinin, hataların yakalanmasında ve problemlerin daha kısa sürede giderilmesi amaçlanmıştır. Hazırlanan bilgisayar programıyla her bir ürünün kalite standartları tanımlanarak değerler girilebilmekte, girilen üretim değerleri sonucu verilerin karşılaştırılması ve grafik değerleri çizilebilmektedir. Bu program sayesinde mamül izlenebilirliği kolaylaşabilmekte,

üretim süreci boyunca olması gereken kalite değerleri ve gerçekleşen kalite değerleri kayıt altına alınabilmekte, istatistiksel verilerin grafikleri alınabilmektedir.

(Özcan, 2006) İstatistiksel proses kontrol tekniklerinden Pareto Analizinin çimento imalat sanayinde uygulaması incelenmiştir. Uygulamanın yapıldığı Sivas Çimento Fabrikasında meydana gelen üretim duruşları araştırılmış ve arıza sebepleri pareto analizi ile sıralanmıştır. 5 ay içinde oluşan genel duruşlardan dolayı meydana gelen arızaların bakım onarım maliyetleri de incelenmiştir. Sonuç olarak; genel ünite duruş nedeninin fabrika yetkililerince gösterilen sebeplerin dışında bilimsel verilerle ortaya çıkarılmış olan satış azlığı olduğu tespit edilmiştir. Genel ünitenin dışında fırınlarda ve çimento değirmenlerinde meydana gelen duruş nedenleri de tespit edilmiştir. Pareto Analizinin işletmelerde kullanılabilirliği ve ortaya çıkan arızaların, duruşların, hatalı üretimlerin ve her türlü problemin kaynağının tespit edilerek iyileştirme yapılabileceği ve dolayısıyla verimliliğin artırılabilceği bilimsel olarak ortaya konmuştur.

(Sabır, 2003) İplik, dokuma ve boya-terbiye dallarında proses kontrol tekniklerinin uygulanabilirliği araştırılmıştır. Araştırma sonucu seçilmiş ürünlerin proses kontrollerinin yeterli olduğu tespit edilmiştir. Tekstil işletmelerinde işlemeçi ve işlemdışı kontrollerle hata yakalama, hataların ortadan kaldırılma çalışmalarının mümkün olabileceği görülmüştür.

(Bircan ve Gedik, 2003) Sivas Dikimevinde istatistiksel proses kontrol tekniklerinden Kontrol Tablosu, Pareto Analizi, Sebep-Sonuç Diyagramı, Hata Yoğunluğu Diyagramı ve Kontrol Grafikleri kullanılarak üretim hataların sebepleri incelenmiştir. Ayrıca üretim safhasında meydana gelen hataların önceden belirlenen spesifikasyonlara uygun olup olmadığı da araştırılmıştır. Dikimevinde 6 aylık bir inceleme sonucunda kontrol tablosu sonuçlarına göre % 1,5 hata oranı tespit edilmiştir. Vasıflar için p ve np kontrol grafiklerinden ise üretimin kontrol altında olduğu ve üretimin hedeflenen kıstaslara uygunluğu tespit edilmiştir. Ayrıca kalite kontrol sistemleri oluşturularak kalite hedefleri ve kalite seviyeleri tekrar düzenlenmiş ve ürünlerin daha ucuza imal edilmesi sağlanarak ülke ekonomisine katkıda bulunulmuştur.

(Kökçen, 2003) İstatistiksel Proses Kontrol kavramı, proses kontrol çalışmalarında kullanılan temel istatistiksel tekniklerinden Çetele Tablosu, Histogramlar, Pareto Analizi, Neden-Sonuç Diyagramlar, Gruplandırma, Dağılım Diyagramları ve Kontrol Diyagramları geniş bir şekilde anlatılmıştır. Uygulama olarak ise Anteks iplik fabrikası seçilmiştir. Sonuç olarak grafik ve tablolar incelendiğinde bazı grafiklerde değerlerin orta çizgi etrafında çok az saçılım yaptığı yani prosesin çok hassas sonuçlar doğurduğunu ve maliyet açısından uygun olmadığı ortaya çıkarken bazı grafiklerde ise periyodik değişimler gözlenmiştir. Bunun nedeni ise sistematik bir hatanın varlığı olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca tablolarda incelendiğinde iplik numarası %CV değişkeni dışındaki değişkenler, pratikte kabul edilen 1,33 değerinin çok üzerinde olduğundan prosesin yeterli olduğu sonucu çıkarılabilirken iplik numarası %CV değişkeni için elde edilen sonuçlar, pratikte kabul edilen 1,33 seviyesinin çok altında olduğu için prosesin yetersiz olduğu sonucuna varılmıştır. Böylece firma yetkilerinin iplik numarası değeri % CV değerlerini kontrol etmeleri gerektiği tespit edilmiştir.

(Ekiz, 2003) İstatistiksel problem çözme süreci ve araçları ile ilgili genel bilgiler verilmiş problem çözme araçları ve safhaları anlatılmıştır. İstatistiksel problem çözme araçları olarak tanımlanan Pareto Diyagramları, Sebep-Sonuç Diyagramları ,Histogramlar, Kontrol Grafikleri, Saçılma Diyagramları, Grafikler ve Kontrol Çizelgelerinin yanında; yeni araç olarak tanımlanan İlişki Diyagramı, Yakınlık Diyagramı, Ağaç Diyagramı, Matris Diyagramı, Matris Veri Analiz Diyagramı, Proses Karar Program Tablosu ve Ok Diyagramı incelenmiş ve konfeksiyon işletmelerinde sorunlara nasıl çözüm bulunacağı bu problem çözme teknikleri kullanılarak açıklanmıştır.

(Göktaş, 2003) Konfeksiyon işletmelerinde kalite kontrol sistemlerinin kurulması ile ilgili inceleme yapılmıştır. Kalite ve tarihçesi hakkında açıklamalar yapılmış ve bir konfeksiyon işletmesinin hammadde girişinden mamul çıkışına kadar ki tüm bölümler incelenmiştir. Tüm üretim süreci Üretim öncesi, Üretim ve Üretim Sonrası işlemler olarak üçe ayrılmış ve her bir işlem aşama aşama anlatılarak nasıl kalite kontrol yapılacağı ve kalite kontrolün hangi çizelgelerin kullanılacağı belirtilmiştir. Çizelgelerin kullanılmasıyla beraber meydana gelecek hataların

giderilmesi, hataların minimum düzeye indirilmesi ve gereksiz zaman kaybının önlenmesi amaçlanmıştır.

(Solmaz, 2002) Tekstil Sanayi, Tekstil Sanayimizdeki teknik eleman ihtiyacı, Okulda Mesleki Eğitim irdelenmekte, eğitim durum değerlendirilmesi yapılmıştır. Kalite ve Toplam Kalite Yöntemleri incelenmiş, uygunluk kalitesi anlatılmış, Kalite ve Standart Kavramları ile ISO 9000 seri, Tekstil sanayinde uygulaması anlatılmıştır. Eko-Tex 100 Standartları Tarihçesi, insan ekolojisinin temel felsefesi, Öko-Tex Standart 100 oluşturma üzerinde durulmuş ve enstitülerin adları verilmiştir. Son kısımda ise entegre bir tekstil işletmesinde kalite kontrol çalışmalarında problemlere istatistiksel şekilde yaklaşılarak sonuçlar irdelenmiştir.

(Kaya, 2000) Bir konfeksiyon işletmesinde oluşturulacak kalite sistemin incelendiği bu çalışmada kalite kavramı, kaliteyi oluşturan unsurlar, kalite değişkenliği, kalite programlarında başarısızlık nedenleri hakkında bilgi verilmiş, konfeksiyonda kalite kontrol sistemleri üzerinde durulmuştur. Konfeksiyondaki her bir proses tanımlanarak buralarda kontrol edilmesi gereken kısımlar tespit edilmiştir. Kontrol yöntemleri anlatılmış, pareto analizi ve neden-sonuç diyagramı hakkında bilgiler verilmiştir. Uygulama olarak örgü kumaş kullanan bir konfeksiyon fabrikası seçilmiştir. Üretim için çalışma talimatları hazırlanmış, istenen kalite planlanmış ve üretimde uyulması gereken kalite sınırları çizilmiştir. Üretim öncesinde kumaş kontrolleri yapılmış istenen gramajlar ,ilmek sayıları, boyut değişimi, may dönmesi toleransı, çekmezlik ,sürtme haslığı, pilling testleri sonuçları incelenmiş toleranslar içinde olan kumaşlar onaylanmıştır. Üretim içindeki 3 örnek incelenmiş üretimdeki hatalara pareto analizi yapılmıştır. Sonuç olarak dikiş hatalarının %38 gibi çok yüksek bir değerde olduğu tespit edilmiştir. İyileştirme çalışmaları yapılarak bu oran %9,6 düşürülmüştür. İşletmelerdeki kalite sisteminin kurulmasının ve iyileştirme faaliyetlerinin devam etmesinin gerekliliği vurgulanmıştır.

(Kim, K. ve Yum, B., 1999) Bu çalışmada kontrol kartlarının uygulaması üzerinde çalışmıştır. Bir bisküvi fabrikasında yapılan bu çalışma sabit ve değişken bileşenlerin gözlemlenerek kontrol kartları yardımıyla geliştirilmesini amaçlamıştır. Örneğin ölçülebilen bir veri (bisküvi kalınlık), ilişkili olduğu iki ölçülebilen veri (tüm parti içerisinde bisküvinin yeri ve parti büyüklüğü) tarafından tanımlanır. Sonra

parti içindeki bisküvinin kalınlığının yeri ve parti büyüklüğü ile ilgili kontrol kartları oluşturulur. Kontrol kartları tüm proses ortalamasını gösterir ve oluşabilecek hataların tespit edilmesi için tüm prosesin iyileştirilmesinde kullanılır.

(Erikçi, 1999) Konfeksiyon işletmelerinde kullanılan kalite kontrol prosedürlerinin insan hakları standartlarına nasıl uygulanması gerektiğinin ve kalite kontrol sisteminin oturtulma aşamalarının açığa kavuşturulması amaçlanarak yapılan bir çalışmadır. Kumaş hataları neler olduğu örnekleri, kesim bölümü kalite kontrol talimatları, üretim içi kalite kontrol ve üretim hataları son kontrollerin neler olduğu ve bu verilerin istatistiksel kontrolü kontrol formlarıyla açıklanmıştır. İdeal bir fabrikada bulunması gereken optimal kalite kontrol basamaklarını içine alan fabrika değerlendirme formu ve Mısır- Makedonya fabrikalarında yapılan birer değerlendirme formu sunulmuştur. Ayrıca Reebok tarafında yapılmış İnsan Hakları Değerlendirilmesi uygulamalı olarak sunulmuştur. “Kalite, bir üründe bulunması gereken optimal özelliklerin sağlanması, ayrıca müşteri beklentilerinin ürün kalitesi kadar ön plana çıkarılmasıdır” kanısına varılmış, ürün kalitesinin tek başına yeterli olmadığı aynı zamanda hizmet beklentilerinin de karşılanması gerektiği sonucuna varılmıştır.

(Cook G. E., Maxwell J. E., Barnett R. J., and Strauss A. M.,1997) Bu çalışmada kaynak prosesi istatistiksel metodları tarif edilerek bir program oluşturulmuştur. Kaynak yapılırken veriler toplanması ve tanımlanmasından sonra kontrol kartlarının oluşturulma işlemine geçilmiştir.. Önce kaynak proses tanımlanmıştır. Daha sonra X ve R diyagramların nasıl oluşturulacağı anlatılmış ve program menüsünde hangi kısayol tuşlarının hangi fonksiyonlar için tanımlandığı anlatılmıştır.Sonuç olarak X, R kontrol kartlarının yanında histogramlar oluşturulmuştur. Çalışmanın sonunda programın geliştirilebileceği ve farklı istatistiksel proses tekniklerinin kullanılabilceği sonucuna varılmıştır.

(Karakoç, 1997) Konfeksiyon firmalarında uygulanmak üzere tavsiye edilen Kalite Kontrol Programı ve bu programın uygulanışında izlenebilecek yol incelenmiştir. J.C.Penney firmasının imalatçıları için derlediği notlar temel alınarak çalışma sürdürülmüş ve çalışmada tavsiye edilen kalite kontrol programının benzerinin uygulandığı bir konfeksiyon firmasında takip edilmiştir. Kalite kontrol

sistemini oturtmaya çalışan işletmenin karşılaştığı zorluklar, izlenen yol, durumu ve hedefleri özetlenmiştir. Uygulama olarak seçilen firmanın hedefi olan ambalaj departmanında yapılan son kontrolün kaldırılması ve hatalı ürünün minimuma indirilmesine kalite kontrol sistemin uygulamaya çalışmalarında görev alacak eleman sayılarının tespiti, kullanacak formlar, ekipman ve raporların nasıl sunulması gerektiği oluşturularak başlanmıştır. Hammadde yani kumaş kontrolüne daha önem verilerek hatanın üretime girmeden tespiti yapılmıştır. Aynı zamanda aksesuar ve ambalaj kontrolü önceden yapılarak yükleme sırasında oluşan sevkiyat hatalarının önüne geçilmiştir. Firmada kalite sisteminin gelişmesiyle ürün yelpazesinin de gelişmesi sağlanmış ve pek çok müşteri ile çalışma mümkün olarak müşteri sınıflandırma sistemi ortaya çıkmıştır. Bunla beraber bu sistemin bir yöneticisinin atanmasına karar verilmiş ve bu sistemin sürekliliği için departman oluşumun gerekliliği tespit edilmiştir.

(Hossain A., Choudhury Z.A., and Suyut S.,1996) Bu çalışmada istatistiksel proses kontrol tekniklerinin endüstride kullanılırken ortaya çıkan problemine çözüm aranmıştır. Tekniklerin anında görüntülenebilmesi için bir program geliştirilmiştir. Çalışmada istatistiksel metodlar anlatılmış, kontrol kartlarının nasıl oluşturulacağı hakkında bilgi verilmiştir. Sonuç olarak programın nasıl tümleşik hale getirileceği hakkında bilgiler verilmiş ve kontrol diyagramları yapılmıştır.

3.KALİTE VE PROSES

3.1. Kalitenin Tanımı

Kalite (Qualites) Latince “nasıl oluştuğu” anlamına gelen “Qualis” kelimesinde gelmektedir. Esasta kalite sözcüğü hangi ürün ve hizmet için kullanılıyorsa, onun ne olduğunu belli etmek amacını taşımaktadır. (Kökçen,2003)

Kalite farklı insanlar tarafından farklı şekillerde tanımlanır ve değişik şekillerde iyileştirilir. Kalite iki ana kısımda düşünülebilir: üretim sonunda ortaya çıkan ürünün kalitesi ve hizmet kalitesi. Mamulün kalitesi müşteri tarafından özellikleri tanımlanabilir ve kalite, iyi üretim ve hizmetlerle geliştirilebilir.(Smith,2004) Kalite, bir ürünün kullanım amaçları doğrultusunda istenilen kullanım özelliklerine uygun olarak üretilme derecesidir. Ürünün kullanım amaçları; maliyet, kullanım ve bakım kolaylığı, güvenlik, çevre koşullarına uyum gibi faktörler içerir.

Bu nedenle kalite terimi sadece mükemmelliği ifade etmek için kullanılmamalıdır. Kalite, aynı zamanda firmanın pazar olarak hedefliği toplumun isteklerini ve alım güçlerini göz önünde bulundurarak kendi kalite anlayışını ürünlerine yansıtmalıdır.(Göktaş, 2003)

Kalite pek çok kişinin bildiği veya tanımlamaya çalıştığı gibi “Mutlak Anlamda En İyi” demek değildir. Her ikisi de binek arabası olan iki farklı marka aracın kullanış amaçları farklı olup değişik tüketici gruplarının isteklerine cevap verirler. Ayrıca fiyatları arasında da büyük fark olduğu dikkate alınmalıdır.

Kalitenin ancak mamulün fonksiyonuna, diğer bir deyişle hizmet ettiği amaca göre bir anlam taşıyabileceği söylenebilir. Kaliteyi, çok genel olarak, “ Amaca Uygunluk Derecesi” şeklinde tanımlamak mümkündür. (Koç,2000)

Kalite sadece ürün veya mal kalitesi için tanımlanmamalıdır. Alınan bir hizmetin de kalitesinden bahsedilebilir. Yani kalite kavramının içinde hizmet kalitesi de yer almaktadır. Kalitenin hizmet ve mal kalitesi olmak üzere sınıflandırılıp her iki bileşen için kalite özellikleri Çizelge 3.1.’de açıklanmıştır.

Çizelge 3.1. Kalitenin İki Bileşeni (Halis,2007)

| 1. Hizmet Kalitesi | | 2. Mal Kalitesi | |
|--|--|----------------------------|--|
| Kalite Özelliğinin Açıklaması | Kalite Özelliği | Kalite Özelliği | Kalite Özelliğinin Açıklaması |
| Yetenek tutarlılığını içermektedir. Hizmetin güvenilir ve doğru biçimde, vaat edilen şekilde yapılması demektir. | Güvenirlilik | Performans | Ürünün belirlenen amaç doğrultusunda etkin, etkili ve verimli kullanılabilmesi anlamındadır. |
| İşgörenlerin, müşterilere anında hizmet vermeleri ve yardım etmeye istekli olmalarını ifade eder. (Dakiklik, nezaket, güler yüz, kibarlık, profesyonellik gibi) | Duyarlılık / Karşılık Vermek | Güvenirlilik | Ürünün kullanım performansının sürekliliğidir. |
| Hizmet sunmak için işletmenin ve işgörenin gerekli bilgi ve yeteneğe sahip olmaları anlamına gelir. | Yeterlilik | Estetik | Mal ve hizmetlerin etkileyiciliği, duyu ve duygulara seslenebilmesi ve bundan dolayı güdüleyebilmesidir. |
| Yaklaşılabilir ve ilişki kurma kolaylığı içermektedir. Hizmet alımı için bekleme zamanının kısa olmasını ve zamanında olmasını ifade etmektedir. | Erişebilirlik | Kullanışlılık | Faaliyetlerin, plan ve programların, ürünün daha önce belirlenmiş standartlara, koşullara ve amaçlara uygunluğu, ürünün yoksuniği gidermesi, tamiratının kolaylığıdır |
| Müşteriyle ilişkide bulunan işgörenin kibarlığı, saygınlığı ve dostluğunu ifade eder. | Nezaket | Devamlılık | Üründe kullanım ömrünün uzunluğu ve gerektiğinde tekrar elde edilebilmesidir. İlgili problem ve şikayetlerin kolay halledilebilirliği de bununla ilgilidir. |
| Müşterileri anlayabilecekleri dilde bilgilendirmek ve onları dinlemek anlamına gelir. | İletişim | Dayanıklılık | Kullanım ömrünü ifade eder. Bir hizmet kurumu için değişik piyasalara ayak uydurabilmesi ve hizmetini aksatmamasıdır. |
| İşletmenin güvenilirliği, dürüstlüğü ve müşteri çıkarlarına önem verdiğini hissettirmesini içermektedir. Geçmişe ait performans ve diğer soyut özellikler, ürün hakkında tüketicilerinin övgüleri ve yılların deneyimidir. | Saygınlık | Güvenlik | Üretilen ürünün müşteri için herhangi bir tehlike riski içermemesidir. |
| Şüphe, tehlike ve riskten uzak olma, fiziksel ve finansal güvenlik unsurlarıdır. | Güvenlik | Mükemmellik | Açık ve zımnı bütün ihtiyaç ve beklentilere cevap verebilmesi ve tam tatmin sağlayabilmesidir. |
| Müşteriyi ve müşteriye ilişkin gereksinimleri bilmek için çaba harcamayı içerir. | Empati | Çevresel duyarlılık | Çevreye ve kullanıcıya saygı göz önünde bulundurularak tasarlanan bir ürünün zararlı ve toksin maddeler içermemesi ve kullanım süresi bittiğinde çevreye zarar vermemesidir. |
| Hizmetin fiziksel yanını içermektedir. Fiziksel tesisler, işgörenin görünüşü, hizmet sunmak için kullanılan araç ve ekipmanlar fiziksel unsurları oluşturmaktadır. | Fiziksel nitelik | | |

Bu unsurların ötesinde kalite kavramı gözle görülmeyen, daha geniş kavramlar içermektedir. Bunlar şöyle sıralanabilir;

1. Belirli bir mamulün, belirli bir tüketicinin istek ve ihtiyaçlarını karşılama derecesi. Buna, “Pazara Yönelik Kalite” denir.

2. Bir mamulün genel olarak tüketicilerin potansiyel isteklerini karşılama derecesi. Bu özellik için “Dizayn Kalitesi” deyimi kullanılır.

3. Belirli bir mamulün üretildiği zaman kendisi için tasarlanan kalite düzeyine uyma derecesi. Bu derece için “Uygunluk Kalite” deyimi kullanılır.

4. Bir mamulün diğer firmalar tarafından üretilen eşdeğer mamuller karşısında tüketicinin kendi deneyimlerine göre tercihine sahip olma derecesi. Bu özellik için “tüketici tercihi” deyimi kullanılır.

5. Bir mamulün boyut, geometrik şekil, yüzey düzgünlüğü ve renk gibi fiziksel özellikleri.

6. Ekonomik kullanma süresi yani ömrüdür.

7. Önceden saptanan belirli bir süre arıza yapmadan çalışma olasılığı, yani güvenilirlik

8. Hız, harcanan enerji, iş miktarı gibi çalışma (performans) karakteristikleri

9. Dizayn ve imalat maliyetleri

10. Üretim yöntemleri ve teknolojik imkanlar

11. Tamir- bakım ve servis ihtiyaçları ve maliyetleri

Gibi kriterlerin biri veya birkaçı, mamulün kalite düzeyini belirleme amacıyla kullanılabilir.(Koç,2000)

3.2. Kalite Kavramının Gelişmesi

Kalite ile ilgili çalışmalar milattan önceki yıllarda Hammurabi Kanunları'na kadar uzanır. Kalitenin bir kavram olarak ortaya çıkması ise 19. yüzyıla rastlamaktadır. Üreticiler bu dönemden sonra kalite bilinciyle ürünlerine kendi markalarını vurmaktan mutluluk duymaya başlamışlardır. Frederick Taylor'un ABD' de iş planlamasını işçi ve ustabaşlarının inisiyatifinden alıp, endüstri mühendislerinin kontrolüne vermesiyle başlattığı uygulama, sanayi devriminin tohumlarını atmıştır.

1930'lu yıllarda kalite, iyinin kötüden ayrılması, şeklinde Henry Ford tarafından yönetimin beş fonksiyonu arasında irdelenmiştir. Hata miktarı ve cinslerinin tespiti ile ilgili olan bu kontrol, 1940'larda istatistiksel yöntemlerin kullanılması şekline dönüşmüştür. Kalite kontrol, 1950'li yıllarda bir kişinin veya bir ekibin sorumluluğuna bırakılmıştır.

Yıllara göre kalitenin gelişimine bakıldığı zaman Japonya'nın bu konuda 2. Dünya Savaşı'ndan sonra Batı ülkelerini geride bırakan bir gelişme kaydettiği görülmektedir. Amerika'da İstatistiksel Kalite Kontrol önce Deming sonra da Juran tarafından tanıtılmıştır. Bu dönemde Japonya gibi bazı Uzakdoğu ülkeleri G.Kore, Tayvan, Singapur büyük gelişmeler göstermişlerdir. 1970'li yıllarda Deming ve Juran, örgütlere para, zaman ve kalite olmak üzere üç boyutlu düşünce olanağı sağlamışlardır. 1980'li yıllara gelindiğinde sadece maliyet unsurunun dikkate alınması yetersiz kalmış, kalite anlayışı rekabette ön plana geçmeye başlamıştır.(Taner ve Kaya, 2005)

Son yıllarda özellikle teknolojinin gelişmesi ile yenilenmiş olan kalite terimi, müşteri isteklerinin talep ettiği en uygun şartlarla sağlanması olarak tanımlanmıştır. Bunun sonucunda da müşteri isteğinin temini tek başına bir kriter olmaktan çıkmış, “müşteri Tatmini” denen yeni bir kriter, yeni bir tanım ortaya konulmuştur. Ayrıca günümüzde müşteri terimi de gelişmiş ve iki tip müşteri temel olarak belirlenmiştir. Bunlardan ilki eskiden beri de bilinen nihai müşteridir. İkinci olarak tanımlanan ve yeni gelişmekte olan müşteri tipi ise, proseste birbirini takip eden departman yada kişi olarak açıklanmaktadır.

Kalite tanımının tarih içinde geçirdiği evreler incelendiğinde şu ana başlıklar ortaya çıkar;

1. ürün yönlendirmesi
2. sistem yönlendirmesi
3. proses yönlendirmesi
4. müşteri yönlendirmesi

1. Ürün yönlendirmesi: klasik kalite kontrol dediğimiz; üret-%100 kontrol et- hatayı bul-ayıklama sonrası kaliteli, sağlam malı müşteriye sun prensibidir. Ülkemizde de hala yaygın olarak kullanılan bu sistem üretici firmaya kontrol maliyeti, hatalı parça üretme maliyeti, tashih maliyeti vs. gibi büyük maliyetler getirmektedir. Bunların yanı sıra hatalı üretimin tüketiciye sunulması olasılığı bu sistemin en büyük dezavantajıdır.

2. Sistem yönlendirmesi; ürün yönlendirmesinden sonra kullanılmaya başlanan ve imalat sırasında kontrolü hedefleyen frekanslı kontrol prensibidir. Bu sistemde, Yan Sanayi Denetimi, Giriş Kalite Kontrol, Final Kalite Kontrol ve İmalat Arasında Frekanslı Kontrol gibi bazı kontrol amaçlı sistemler devreye alınır. Bununla belirli noktalara filtreler varsayılarak konulduğu hata yapma ihtimalini kısıtlamak ve ara operasyonlarla kontrol maliyetini düşürmek hedeflenmektedir. Bu sistemde birkaç hatalı parça üretildikten sonra, prosesteki hatanın bulunarak düzeltilmesi mümkün olduğundan, ürün yönlendirmesi sisteminde gündeme gelen maliyetler azaltılabilmekte ve hatalı parça oranının düşürülmesiyle de tüketiciye sunulabilecek hatalı parça yüzdesi en aza indirgenebilmektedir. Genellikle bu sistemle çalışan firmalarda Kalite Güvence ve Kalite Güvenilirlik kavramlarına ve hatta departmanlarına rastlanabilir.

3. Proses yönlendirmesi; tamamen proses ve idarenin kontrol edilmesi, üretilen ürünün, üretim yapanın, makine ve insanın denetlenmesidir. Bu sistemle beraber klasik kontrol yöntemlerinde bulunmayan yeni bir limit, 'kontrol limiti' kavramı da ortaya çıkmaktadır. Burada hedef ıskarta üretmeden, ıskarta üretme sinyalini prosesten erken uyarıyla alıp ıskarta üretiminin önüne geçmektir. Amaç parça ayıklamak değil, proses onaylamaktır. Klasik yöntemlerde parçalar spesifikasyon-resim limiti denen dizayn toleranslarına göre mukayese edilerek kontrol edilmekte, dolayısıyla limiti dışına çıkan parçalar hurda olmaktadır. Bu yeni sistemde ise, resim toleransından daha dar olan ve prosesteki değişimlerin istatistik metotları kullanılarak analizi sonucu hesaplanan Kontrol Limitlerine göre değerlendirme yapılmakta ve bu limitler dışındaki parçada ikaz olarak değerlendirilmektedir.

4. Müşteri yönlendirmesi: Toplam Kalite Yönetimi de denilen, günümüzde Japonya başta olmak üzere bütün dünyada hızla yayılarak uygulanan, kökü 2. Dünya Savaşı sonlarında Deming' e dayanan, Japonlar tarafından bulunan ve yine ilk olarak onlar tarafından uygulanan, bu nedenle de Japon Mucizesi olarak da adlandırılan bir sistemdir. Proses oryantasyonundan en büyük farkı, müşterinin ve müşteri anlayışının sisteme direk katılmasıdır. Amaç müşterinin isteğini ona en uygun şekilde sağlamaktır. (Kökçen, 2003)

Kalitenin Tarihsel Gelişimi Çizelge 3.2.'de gösterilmiştir.

Çizelge 3.2. Kalitenin Tarihsel Gelişimi

| Muayene | Kalite Kontrol | Kalite Güvencesi |
|---|--|---|
| (Kabul Fonksiyonu) | (Önleme Fonksiyonu) | (Güvence Fonksiyonu) |
| <ul style="list-style-type: none"> - Girdi muayenesi - Proses muayenesi - Final muayenesi - Uygun olmayan malzeme kontrolü - Günlük problemler | <ul style="list-style-type: none"> - İstatistik metotlar - Numune planları tasarımı - Kalibrasyon - Proses yeterliliği - Ekonomik incelemeler ve deneyler | <ul style="list-style-type: none"> - Eğitim ve motivasyon - Verilerin analizi - Müşteri şikayetleri hata analizi - Pazar kalite araştırması - Satıcı kalite güvencesi - Kalite tetkiki - Kalite standartları - Kalite politikası ve sistem ve işlemleri |

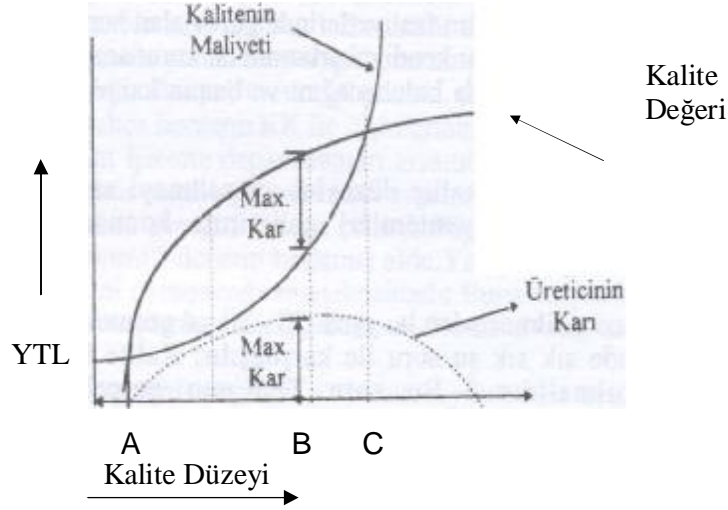
3.3.Kalitenin Unsurları

Bir mamulün kalite düzeyinin önce tasarlanması ve sonra üretimle beraber gerçekleşmesi söz konusu olduğuna göre, tüm faktörleri iki temel unsur içinde toplamak mümkündür. Biri "dizayn kalitesi", diğeri "uygunluk kalitesi" dir.

1.Dizayn Kalitesi

Mamulün fiziksel yapısı ve performans özellikleri ile beraber tasarlanır.Boyut, ağırlık, hacim, dayanıklılık ve benzeri fiziksel nitelikler gibi dizayn kalitesi ölçülerle belirlenir. İki mamulün aynı fonksiyonu gören kalite spesifikasyonları arasındaki fark onların dizayn kaliteleri arasındaki farkı gösterir.Bir mamul için en uygun dizayn kalitesinin saptanması, kalitenin tüketici açısından değeri ile üreticiye olan

maliyeti arasında optimum noktanın bulunması prosesidir.Şekil 3.1.'de görülen diyagramda en uygun dizayn kalitesinin nasıl saptanacağı görülmektedir.

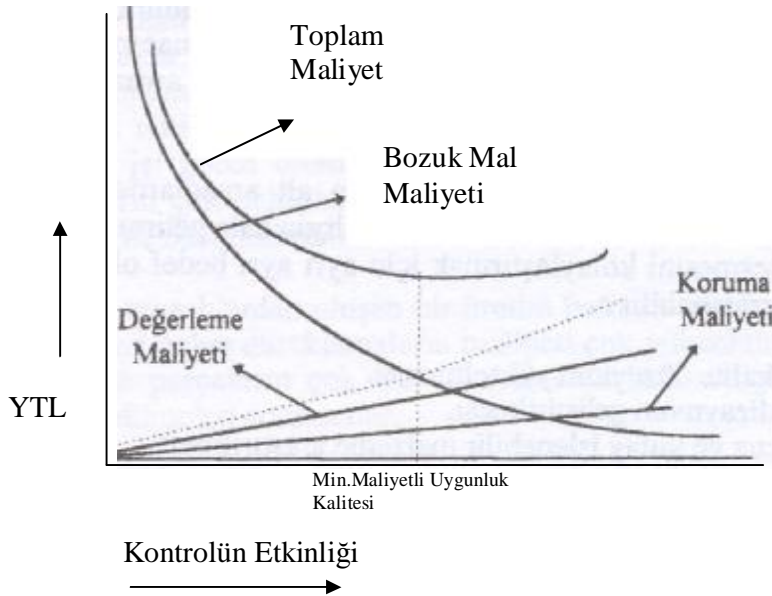


Şekil-3.1. En Uygun Dizayn Düzeyinin Saptanması (Koç,2000)

Kalitenin değeri eğrisi tüketicinin kaliteye verdiği değeri, diğer bir deyişle ödemeye hazır olduğu parayı gösterir. Bu eğrinin eğiminin giderek azalması doğal bir tüketici davranışı sonucudur. Gerçekten başlangıçta tüketici daha kaliteli mala daha fazla para ödemeye hazırdır. Fakat kalite düzeyi, gereksinmesinin üstüne çıktığında aynı isteği göstermez. Dolayısıyla onun nazarında kalitenin değeri giderek düşer. Örneğin, bir ayakkabının 1 veya 2 yıl dayanıklı olması karşılığında fiyat farkına katlanılır. Fakat dayanıklılık süresi uzadıkça artan fiyatı ödeyecek tüketici sayısı hızla azalır. Kalitenin üreticiye maliyeti tersine bir gelişme gösterir. Kalite düzeyi yükseldikçe maliyetler önce yavaş yavaş, sonra büyük bir hızla artar. Maliyet eğrisinin birden dikleşmeye başlaması teknolojik olanakların zorlandığı anlamına gelir. Belirli bir kalite düzeyi için iki eğri arasındaki ordinat farkı üreticinin karını (yalnız kalite açısından) gösterir. Farklardan oluşan kar eğrisi B noktasında maksimum olmaktadır. Dolayısıyla üretici açısından mamul için en uygun dizayn kalitesi bu noktadadır.

2.Uygunluk Kalitesi:

Dizayn kalitesi ile belirlenen spesifikasyonlara üretim esnasında uyma derecesidir.Belirli bir uygunluk kalitesinin gerçekleştirilmesinde çeşitli maliyetlerin dengelenmesine çalışılır. Uygunluk kalitesinin ölçüsü bozuk mal yüzdesi olabilir.Kalite Kontrol etkinliği arttıkça, yani tasarlanan kalite spesifikasyonlanna uyan parça yüzdesi yükseldikçe (veya hatalı parça oranı azaldıkça) bozuk malların ortaya çıkardığı malzeme ve işçilik kayıpları ile tamir masrafları ve müşteri şikayetleri hızla azalır.Buna karşılık ölçme, değerlendirme ve koruma faaliyetlerinin yoğunluğu arttığından bunların maliyetleri giderek yükselir.Koruma maliyeti, bozuk malın üretimine meydan bırakmamak amacı ile önceden alınan önlemler için yapılan masraflardan oluşur.İşçi eğitimi, tamir - bakım, dizayn kontrolü gibi masraflar koruma maliyeti niteliğindedir.Şekil 3.2.'de görülen grafikten anlaşılacağı üzere, kontrolün etkinliği arttıkça yani bozuk mal yüzdesi azaldıkça farklı değişim gösteren iki maliyet eğrisi bir noktada kesişir. Bu noktanın apsisi toplam maliyetin minimum değeri aldığı uygunluk kalitesidir.



Şekil 3.2. Uygunluk Kalitesini Etkileyen Maliyet Unsurları ve Optimum Uygunluk Derecesinin Saptanması (Koç,2000)

Bir mamul için en uygun dizayn ve uygunluk kalitesinin saptanması bir seçim sorunudur.Bu seçimin doğru yapılabilmesi hiç kuşkusuz ayrıntılı bir araştırma ile çeşitli seçeneklerin ortaya çıkarılmasına bağlıdır.Diğer taraftan gerçek bir problem üzerinde çalışıldığında, maliyet ve değer eğrilerinin sürekli ve net biçimde elde edilemeyeceği unutulmamalıdır.Bununla beraber bu eğrilerdeki trende uyan ve 5 - 8 noktadan oluşan kümeler karar vermek için yeterli sayılabilir.

Dizayn ve uygunluk kalitelerinin saptanmasında iki noktadan harekete geçilmelidir:

- 1- Tüketicinin istekleri,
- 2- Teknolojik olanaklar.

Tüketicinin mamulden nasıl bir kalite beklediği ve bunun için ne kadar para ödeyebileceği ayrıntılı tüketici araştırmaları ile ortaya çıkarılabilir. Teknolojik olanaklar ise, eldeki malzeme, makina, işgücü ve teknik bilgi (know - how) potansiyelinin gerçekçi bir değerlemesi sonunda belirlenir. (Koç,2000)

3.4. Kalite Maliyetleri

Kalitedeki gelişme ve değişmeyi gösteren en iyi kıstas, kalite maliyetleridir. Başka deyişle, kuruluşun kalite hedeflerine ulaşp ulaşmadığının somut ölçüsünü elde etmek için kalite maliyetlerinin hem tutar ve hem de miktar olarak bilinmesi gerekir. İşletmeler için maliyetli olan kaliteli mal ve hizmet üretmek değil, kalitesiz ya da düşük kaliteli mal ve hizmet üretmektir. (Çabuk,2005)

Müşteri istekleri ile üretim maliyetleri arasında denge kurulmalıdır. Ürün satış fiyatı, müşterinin alım gücünün üzerine çıkıyorsa, bazı isteklerinden vazgeçebilir, daha düşük fiyat için daha az kaliteye razı olur. Üretici ise kendi firmasını korumak zorundadır. Maksimum kar edebileceği kalite düzeyini düşünmelidir. (Kaya,2000)

Verimli, etkin ve tüketicilerin ihtiyaçlarını karşılayabilme özelliklerine sahip mal ve hizmetlerin üretilmesini sağlamak veya kaliteyi üretmek amacıyla yapılan yatırımlar nedeniyle maruz kalınan giderler, kalite maliyetlerini oluşturmaktadır. (Çabuk,2005)

Kalite maliyeti, önleme maliyetleri, kontrol maliyetleri, hata maliyetleri ve hata sonuçları maliyetlerinin birleşiminden oluşur.

1. Önleme Maliyetleri: Üretim tasarımı maliyetleri, kontrol planlama giderleri, kalite bölümü personel giderleri, ölçüm ve kontrol araçları giderleri, eleman eğitimi giderleri, vb gibi giderlerden oluşur.(Kaya, 2000)

Bu maliyetler tasarım, uygulama ve toplam kalite yönetimi sisteminin devamı ile ilişkilidir. Önleme maliyetleri gerçek uygulamalardan önce planlanır ve bu maliyetlere gerçek uygulamalardan önce maruz kalınır. Diğer bir ifadeyle önleme maliyetleri, mal ya da hizmetlerin tüketici isteklerine uygunsuzluğunu önlemek için işin başında yapılan ön çalışmalar ve tasarlanmış tüm faaliyetlerin giderleridir. (Çabuk,2005)

2.Değerlendirme Maliyetleri: Mal giriş kontrolleri, üretimde ara kontroller, son kontroller, kabul kontrolleri, bu aşamalarda kullanılan araçların giderleri, vb gibi giderlerin birleşiminden oluşur. (Kaya, 2000)

İstenilen kalitenin gerçekleştirilmesini sağlamak amacıyla, kalite özelliklerinin ölçüm ve kontrolleriyle ilgili giderlerdir. Yani, değerlendirme maliyetleri kalite ihtiyaçlarının tasarım aşamasında yapılan kaliteye uygunluk derecesini garantiye alma amacı için mamul öncesi girdilerin kontrolü, test edilmesi, muayenesi, yeniden gözden geçirme ve değerlendirme çalışmaları faaliyetleri için yapılan giderleri ihtiva eder. Değerlemenin ne zaman, ne şekilde ve hangi noktada yapılacağı, aksaklıkların oluşmasına meydan verilmemesinin sağlayacağı kazanç ile yapılan değerlendirme çalışmaları nedeniyle meydana gelen giderlere bağlıdır. En iyi şekilde ölçme ve değerlendirme sağlanamaması halinde, değerlendirme maliyetleri daima fazla olacaktır. (Çabuk,2005)

3.Hata Maliyetleri Ve Hata Sonuçları Maliyetleri: İşletme içi ve işletme dışı olmak üzere iki grupta incelenir;

İç Başarısızlık Maliyetleri: Bu maliyetler tasarlanan kalite standartlarına ulaşmak için işle ilgili başarısızlıklar oluştuğunda meydana gelir ve müşteriye ulaşmadan önce ortaya çıkar. (Çabuk,2005) Defoluya, ikinci kaliteye ayrılan, tamir gerektiren ürünlerin giderleri ve bu ürünleri düzeltmek için harcananlar işletme içi hata maliyetleridir. (Kaya, 2000)

Dış Başarısızlık Maliyetleri: Bu maliyetler tasarlanan kalite standartlarına ulaşırken, ürün ya da servislerde başarısızlıklar olduğunda ortaya çıkar fakat müşteriye ulaşmadan önce ortaya çıkmaz. (Çabuk,2005)

3.5. Kalite Kontrol Kavramı ve Anlamı

Kaliteyi korumak, geliştirmek ve üretimi en düşük maliyetle gerçekleştirmek amacıyla üretim öncesi, üretim aşaması ve üretim sonrası süreçlerde uygulanan işlemlerin toplamına “Kalite Kontrol “denir. (Koç,2000)

Kalite kontrolü, üretim sistemi içerisinde (pazardaki tüketici isteklerinin belirlenmesinden sonrası hizmetlere kadar) kalite hedeflerine erişmek için sürdürülen tüm faaliyetlerde çeşitli grupların faaliyetlerinin en ekonomik düzeyde ve müşterilerin ihtiyaçlarının tam tatminine yönelik olarak sistematik bir bütün oluşturacak şekilde bütünleştirmesidir.(Erikçi,1999)

3.6. Kalite Kontrolün Gelişimi

Ölçüm çağından önce tüm kalite tayinleri genel bir doğallıktaydı ve hepsi bir iş ilişkisinde pazarlık noktasıydı.Boyut,görünüş veya ürünün başka bir karakteristiği ürünü oluşturan üretici tarafından belirlenmekteydi.Bunlar genellikle bazı fiziksel değerlere dayanmaktaydı.Örneğin,bir terzi müşteriyi model olarak kullanarak elbiseyi üretmekteydi.Standardize ölçümlerin ilki yaklaşık 5000 yıl önce Mısırlılar tarafından yapılmıştır, ki bu piramitlerin diklikleri ilk doğrusal standart boyut olarak kabul edilmiştir.Aynı çağda Mısırlılar kareler için yatay düzeyler ve dikey kısımlar için standart araştırmalar geliştirmişlerdir.2000 yıl daha sonra Mısırlılar, Yunanlılar ve Romalılar ticaretlerinde kullandıkları emel ölçümleri standart olarak geliştirmişlerdir.Böylece söylenebilir ki kalite kontrolünde ilk girişim bu çağda ortaya çıkmıştır.Bir çok karakteristik kantitatif ölçümlere konu olmuştur. Üretim metodu, bireysel hünelerinin kullanımı ve temel aletlerin kullanımı ile 1600'lerin başına kadar sürmüştür.

Bu tarihten sonra insan becerisini geride bırakan makinelerin kullanımı başlamıştır. 1800'lere kadar ürünün kalitesi üreticinin hünerine dayanmıştır. Birçok ölçüm şekli tek parçalar için devam etmiştir. Bu çağ tüm üretime birden fazla kişinin katıldığı ve işlemin şefinin veya sahibinin kaliteyi değerlendirdiği bir dönemdir. Değişebilen parçalara ilk ihtiyaç Amerikan iç Savaşı sırasında birçok askeri bölümün kitle üretimini gerektirdiğinde ortaya çıkmıştır. Demirbaş eşyaların ve araçların kullanımı bugünkü kitle üretim tekniğinin ilk adımıydı. Fakat bu devirde yine üretici veya satıcı kitleden sorumluydu. 1800'lerin sonuna doğru büyük şirketler ve işletmeler şekillenmeye başladığında araştırmacıların kullanımı söz konusu hale gelmiştir. Bu kalite standardını belirli bir alanda tutmuştur. Bu dönemde incelemeciler daha çok endüstriyel işletmelerde hükümet tarafından kullanılmıştır. İncelemecilerin görevlerinin sorumluluğu I. Dünya Savaşı sonunda büyümüş ve hükümet araştırmacıları artmıştır. Özellikle savaş döneminde bozuk ürün yaşamsal bir önem taşımaktaydı. Patlamayan el bombası, dayanıksız zırh, sıkça bozulan araçlar, personel kaybı, giderek de savaşın kaybı demektir. Böylece nezaretçinin kalite sorumluluğu devam etmekle birlikte nihai ya da son kontrol uygulaması getirildi. Bu uygulamada ürünler üretildikten sonra işletmeden çıkmadan önce son bir kontrolden geçirilmekte, hatalı bulunanların şevki kesinlikle durdurulmaktadır.

Hemen tahmin edildiği gibi bu uygulama olağanüstü pahalı bir uygulama idi. %40'lara, %60'lara ulaşan red oranları ürün maliyetini 2-3 kat arttırmaktaydı. Pazarlamacılar da bir yandan "ucuz ürün alacak kadar zengin değilim" sloganı ile bozuk ürün maliyetlerini tüketiciye yüklüyorlardı. Savaş yıllarında istatistiksel metotlarla çalışan, kalite kontrolü kullanan işyerlerinde hurda ve tekrar işlemin azalması, kalitenin iyileştirilmesi dolayısı ile para bakımından çok büyük tasarruflara yol açması bu metotları kullanmayan işletmeler için de göz önüne alınması gereken önemli bir konu oldu. Ve savaş sonrasında hemen hemen bütün işyerleri bunun tatbikatını araştırmaya koyuldular. Özellikle II. Dünya Savaşı sırasında hayati önemi fark edilen kaliteli üretim ve hizmet anlayışının, bunu öncelikle benimseyen, Japon toplumuna ve ekonomisine sağladığı mucizevi katkılar, aşağıdaki grafik incelendiğinde daha da belirgin şekilde ortaya çıkmaktadır.

1960'lı yıllardan başlayarak da tüm kalite kontrolü yaklaşımının gelişmeye başladığını görmekteyiz. Bu olayları bir zaman eksenine taşırsak daha net görebiliriz. Bu gelişmelerin, organizasyonel mevkiiler açısından açıklanmasını aşağıdaki gibi yapabiliriz. Kalitenin işi yapan tarafından kontrolü. Bu usul 19. yüzyılın sonuna kadar devam etmiş olan kalite kontrolü şeklindedir. Bu devirde bir mamulün imalinden bir veya en fazla birkaç işçi sorumlu idi. Bu durumda her işçinin kendi yaptığı işin kaliteli olması için gayret etmesi ile bütün işin kalitesi kontrol altına alınmış oluyordu.

1900'lerin ilk yıllarında formenler kalite kontrolü ile meşgul olmaya başlamışlardır. Formenler aynı işi yapan çeşitli işçilere nezaret etmektedir. Kaliteden de formen mesuldür. I.Dünya Savaşı imalat sistemlerinde değişiklik yapmıştır. Kompleks sistemler işçi sayısını arttırdıca formenlerden ayrı olarak muayeneciler ortaya çıkmıştır. II.Dünya Savaşı kütle imalatını doğurunca %100 muayene metotları artık büyük mahsurlar ortaya çıkarmaya başlamıştır. Bu devirde istatistik metotlar kalite kontrolünde büyük değişimler yapmıştır. Ancak kalite kontrolü tam bir yönetim tekniği olmamıştır. Bundan sonra tüm kalite kontrolü ortaya çıkmıştır. Kalite kontrolü bir teşkilat tarafından yapılan imalat ve hizmetlerin, müşteriyi tamamen tatmin etmek şartı ile, en ekonomik seviyede olması için teşkilatın muhtelif grupları tarafından gösterilen gayretleri belirli bir kaliteye ulaşmak, bunu muhafaza etmek ve geliştirmek üzere bir bütün halinde birleştiren etkili bir sistemdir.

Bundan sonra tüm kalite kontrolü ortaya çıkmıştır. Kalite kontrolü bir teşkilat tarafından yapılan imalat ve hizmetlerin, müşteriyi tamamen tatmin etmek şartı ile, en ekonomik seviyede olması için teşkilatın muhtelif grupları tarafından gösterilen gayretleri belirli bir kaliteye ulaşmak, bunu muhafaza etmek ve geliştirmek üzere bir bütün halinde birleştiren etkili bir sistemdir.(Öztürk, 2007)

3.7. Kalite Kontrolün Amaçları

Bir kalite kontrol sisteminin temel amacı, üretimde kalitesizliği önlemektir. Çünkü endüstri, geri alamayacağı bir gidere yol açması nedeniyle, kalitesiz ürünler elde etmek amacı için kurulmamıştır. Endüstri bu konuda hiçbir önlem almaz ve bozuk ürünleri piyasaya sürerse, prestij kaybı ve satışlarının azalmasından dolayı

büyük bir kayıpla karşılaşabilir. koordinasyonu ve etkinliğinin artırılması sorumluluğu kalite kontrol departmanına ait olmalıdır.

Kalite kontrolün temel amacına bağlı bazı alt başlıklardan söz, edilebilir. İş bölümünde görev ve sorumluluk dağıtımını belirgin hale getirmek ve böylece temel amacın gerçekleşmesini kolaylaştırmak için ayrı ayrı hedef olarak seçilebilen alt amaçlar şöyle sıralanabilir:

- Mamul dizaynının geliştirilmesi,
- Mamul kalite düzeyinin yükseltilmesi
- Daha ucuz ve kolay işlenebilir malzeme araştırılması,
- İşletme maliyetlerinin azaltılması,
- Iskarta, işçilik ve malzeme kayıplarının azaltılması,
- Üretim hattındaki darboğazların giderilmesi,
- Personel moralinin yükseltilmesi,
- Müşteri şikayetlerinin azaltılması,
- Rakiplere karşı firma prestijinin artırılması,
- İşçi-işveren ilişkilerinde olumlu gelişme sağlanması.

Bu alt amaçlardan bazılarının üretim, satış, personel gibi diğer departmanlardan biri için temel amaç olabileceği açıkça görülmektedir. Fakat işletme organizasyonunda departmanların amaçları arasında olumlu yönde girişimler veya çelişkiler bulunması bir ölçüye kadar doğaldır.

Günümüzdeki anlayışa uygun bir kalite kontrolü sisteminin ilk kez oluşturulmaya başlandığı bir işletmede yukarıdaki amaçlardan bazılarına öncelik verilmesi zorunludur. Kuruluş ve adapte olma güçlükleri göz önüne alınarak başlangıçta sadece birkaç amacın gerçekleşmesine ağırlık vermek yerinde bir politika olur. İlk yıllarda olumlu gelişmeler kaydedildiği takdirde amaçların kapsamı kolaylıkla genişletilebilir. Aslında amaçlar arasında bağımlılık vardır. Dolayısı ile birisinde sağlanacak başarının diğerlerini de olumlu yönde etkilemesi doğal sayılmalıdır. (Öztürk, 2007)

3.8. Proses Kavramı

Proses, yerine getirilmesi gereken bir görevin uygulanmasına yönelik, her aşaması farklı işlemler içeren, birbirine bağlı işlemlerin, birbirinden etkilenen aşamalar halinde olan bir işlemler bütünüdür. Dar anlamda, bir imalat tipi olarak proses, malzeme, işgücü ve enerjinin oluşturduğu girdilerin tesis, donanım ve kolaylıklar yardımıyla tabi olduğu işlemler kümesi şeklinde tanımlanabilir (Buluklu,2006)

Genel olarak proses, bir görevin yerine getirilmesine yönelik, birbiriyle etkileşimli işlemler bütünüdür şeklinde tanımlanabilir. Diğer bir yaklaşıma göre ardışık işlemler serisi olarak tanımlanmaktadır .(Kökçen, 2003)

3.9. Prosesin Temel Unsurları

Tedarikçiler: Prosesin girdilerinin bir veya birkaçını temin eden kişi ve/veya kuruluşlardır. Tedarikçiler organizasyon içinden veya dışından olabilir.

Girdiler: Girdiler, prosesin dönüşümü sağlamada kullandığı unsurlardır. Proseslerde 3 çeşit girdi gözlenebilir.

1. Fiziksel girdiler (Örn: hammadde,malzeme , makina),
- 2.Destek (Örn: personelin eğitimi),
- 3.Bilgi (Örn: Müşteri beklentileri)

Çıktılar: Prosesin herbir işlemi bir tür çıktı üretir. Çıktıların, bir prosesin dönüşüm sağlayarak ürettiği unsurlardır.

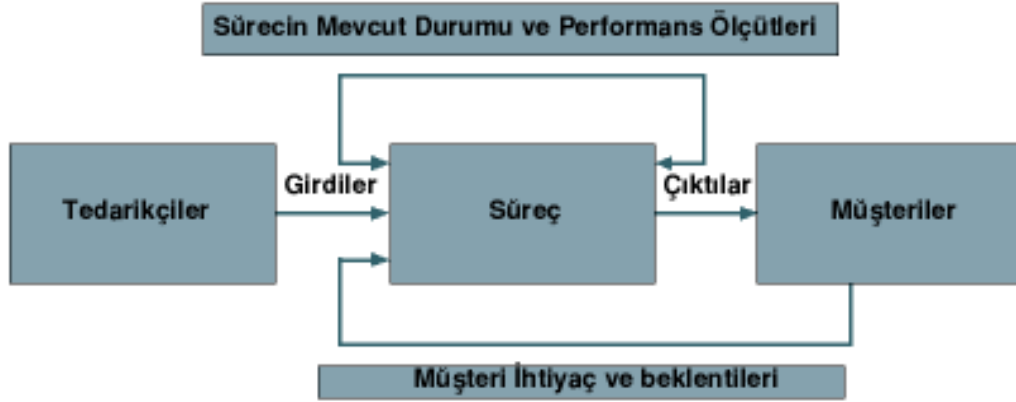
Müşteriler: Müşteriler proses çıktılarını alan noktalardır.

Proses performans ölçütleri: Prosesin müşteri ihtiyaç ve beklentilerini karşılama derecesini ölçmeye yarayan göstergelerdir.

Müşteri ihtiyaç ve beklentileri: Proses çıktısı olan ürün ve hizmetler konusunda müşteri tarafından veya müşteri adına tanımlanmış özelliklerdir.

Proses aktiviteleri: Proses girdilerini, çıktılarına dönüştüren proses içerisinde yer alan faaliyetlerdir. (Gürsözlü)

Prosesin temel unsurları Şekil 3.3.'de gösterilmiştir.



Şekil 3.3. Prosesin Temel Unsurları
(www.turkticaretrehberi.com/Modul=BilgiBankasiDetay)

3.10. Proses Kontrolü

Proses kontrol, bir ürün veya prosese ait karakteristiklerin değişkenliği, önceden saptanmış amaçlara, hedeflere veya standartlara göre, izin verilebilir sınırlar içerisinde tutmak amacıyla gözleme, derleme, analiz etme, düzenleme ve sürdürme çalışmalarını içeren dinamik bir yöntemler bütünüdür şeklinde tanımlanabilir.

Değişkenler daha genel bir ifade ile iki bölümde incelenebilir. Birincisi bağımlı değişkenlerdir ki bunlar nihai ürünün kalite karakteristikleridir. İkincisi ise bağımsız değişkenlerdir ve bunlarda nihai ürünün kalitesini etkileyen ürün ve prosesteki kontrol edilebilen ve edilemeyen değişkenlerdir.

1. Bağımsız değişkenler

1.1 Kontrol edilemeyen değişkenler

- Hammadde
- Değişken koşullar
- Donanım koşulları
- Ekonomik faktörler

1.2. Kontrol edilebilir değişkenler

- Temel kontrol değişkenleri
- Değiştirilmiş kontrol değişkenleri

2. Bağımlı değişkenler

2. 1. Performans değişkenleri

- Ekonomik değişkenler
- Kısıtlı değişkenler
- Fiziksel değişkenler
- Yönetimsel değişkenler
- Kalite değişkenleri

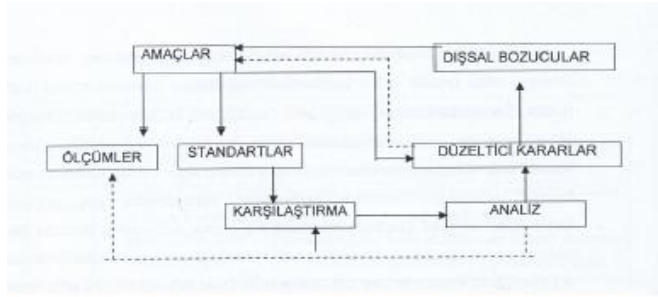
2.2. Ara değişkenler

İkinci unsur, söz konusu karakteristiklerin değişkenliğidir. Sürekli olarak var olan bu kavram tüm yaşayan sistemlerin yapısal özelliklerinden biridir. Değişkenlik, bir referans noktası veya aralığı ile karşılaştırıldığında sapmalar ortaya çıkar. Prosesin kontrolü, bu sapmaların dağılımı ve derecesine göre yapılır.

Üçüncü unsur ise, sapmaların izin verilebilir sınırlar içinde tutulmasıdır. Tolerans kavramıyla açıklanan bu unsur, nihai ürünün kalite karakteristiklerini istenen seviyede tutmak koşulu ile proses karakteristiklerinin değişkenlik sınırlarını belirler.(Kökçen,2003)

Toleransın beklenenden dar veya geniş olması halinde, bir yandan değişkenlik dağılımının tesadüfi olup olmadığını belirlemede zorluk çıkarken diğer yandan bunun sonucunda ürünün kendisinden beklenen performansı sağlayamama gibi durumlarla karşılaşabilmektedir. Özellikle toleransın dar olması, gerekenden daha büyük bir maliyete neden olmaktadır. Proses kontrolün temel amacı, uygun toleranslarla proses değişkenliğinin istenen aralıkta tutulabilmesidir.

Bir kontrol sisteminin elemanları; amaçlar, ölçümler, standartlar, karşılaştırma, analiz, düzeltici kararlar ve dışsal bozucular olarak belirlenebilir. Gerek elemanlar arasındaki bilgi akışı gerekse geri-besleme bilgisi akışı bu çevrimin sınırlarını ve yörüngesini belirler. (Kökçen,2003) Kontrol Sistemi Elemanlarının Çevrimi Şekil 3.4'de gösterilmiştir.



Şekil 3.4.Kontrol Sistemi Elemanlarının Çevrimi (Buluklu,2006)

İstatistik ve tecrübeye dayalı tekniklerin yanı sıra matematik programlama ve bilgisayarla proses kontrol teknikleri de kullanılmaktadır ve Çizelge 3.3’de daha sistematik olarak gösterilmiştir ve proses endüstrilerinde kullanılabilir niteliktedir.

Çizelge 3.3.Proces Kontrol Teknikleri (Kökçen,2003)

| Sezgisel teknikler | İstatistiksel teknikler | Optimizasyon teknikleri |
|--|--|--|
| Özelliklerin görünüm Muayenesi Gantt şemaları Sezgisel hat dengeleme teknikleri Dar-limit toleransı | Periyodik muayene Kabul örneklernesi Proses kontrol diyagramları(özellikler ve değişkenler için) Regresyon analizi | matematik programlama teknikleri tek amaçlı teknikler çok amaçlı teknikler hedef programlama ve otomatik kontrol teknikleri hat dengeleme teknikleri |

Aynı zamanda bir prosesin kontrolü 4 adımda incelenir. Bunlar ölçme işlemi, standartlaştırma, optimum standarda karar verme ve bu standartları kontrol etmek şeklinde tanımlanır. Bir proseste kontrol fonksiyon çalışmaları Çizelge 3.4.’de verilmiştir.

Çizelge 3.4. Kontrol Fonksiyon Yönetimi (Buluklu,2006)

| | | |
|---------|-----------------------------------|---|
| 1. ADIM | ÖLÇME İŞLEMİ | Kontrol Edilecek Faktörün Ölçümü |
| 2. ADIM | STANDART | Prosesin kontrol altında olup olmadığına karar vermek için istatistiksel analiz kullanımı |
| 3. ADIM | OPTİMUM STANDARDA KARAR VERMEK | Optimum seçeneklerinin ve alternatif metotlarının analizi ve değerlendirilmesi |
| 4. ADIM | STANDARTLARIN KONTROLÜ | Prosesin standart halde çalıştığına dair standart düzenden ne zaman saptığını belirlemek için prosedür ayarları |

Çizelge 3.4.'ün analizi şöyledir;

1. Adım- Ölçme: Bir ölçüm yapılamazsa, herhangi bir prosesi kontrol etmek mümkün değildir. Böylece başlangıçta önce, kalitenin ölçümü, kalite kontrol için ayarlanmak zorundadır.
2. Adım- Standart: Proses için standardı ayarlama oldukça önemlidir ve istatistiksel teoriyi kullanmadan bu standardı elde etmek mümkün olmamaktadır.
3. Adım- Optimum Standarda Karar Vermek: Prosesin standartlarında olduğuna karar verdikten sonra "Optimum çalışma şartları mı, en iyi proses mi?" sorusu sorulmaktadır. Problem, gelişmiş prosesin değişken metotlarının ayrıntılı incelemesini ve bir çok olaylarda üretimin alternatif metotlarının ekonomik yönlerini içermektedir.
4. Adım- Standartların Kontrolü: Kontrol fonksiyonun son adımı, genellikle kontrol grafikleriyle gerçekleştirilmektedir.

4. İSTATİSTİKSEL PROSES KONTROL VE TEKNİKLERİ

4.1. İstatistiksel Proses Kontrolün Tanımı ve Amacı

İstatistik kavramı, bir çok anlamda kullanılmakla birlikte bilimsel bir disiplin olarak genel bir tanımı yapılabilir. Buna göre, istatistik, belirli bir konuya ilişkin toplanan verilerin, düzenlenmesi, analiz edilmesi ve elde edilen bulguların yorumlanmasını içeren bir bilimdir.(Ural ve Kılıç, 2005)

Gözlemlere dayanan yorumlardaki belirsizliğin değerlendirilebilmesi için geliştirilen ve uygulanan yöntemler ve kurallar bilimi olan istatistik, bir başka ifadeyle, doğal olayların veya insan tarafından oluşturulan olayların sonucu olarak elde edilen sayısal verilerin analizi olarak da tanımlanabilir.(Buluklu,2006)

İstatistiksel Proses Kontrol ise verilerin toplandığı, organize edildiği, analiz edildiği, yorumlandığı ve böylece bir prosesin mevcut kalite seviyesinin korunduğu veya daha yüksek bir kalite seviyesine geliştiği bir işlemler dizisidir.(Smith, 2004)

Üzerinde çalışılan konu ile ilgili sayısal verilerin, doğru olarak toplanması, özetlenmesi konuyu tanıttak şekilde işlenmesi, bilinen faktörlere göre analizi, başka verilerle ilişkilerinin tespiti ile sonuçların yorumlanması ve genelleştirilmesi için yapılan bütün işlemler" istatistiksel metodlar" olarak bilinir.(Erikçi,1999)

İstatistiksel bir çalışmanın bir çok aşaması vardır bunlar;

- Yöntemsel olan ilk aşama, üzerinde çalışılacak olan istatistik birimleri (özellik, ad vb) tanımlamaktır.
- Teknik olan ikinci aşama, verileri toplamaktır (örnekleme, ölçüm, anket yoluyla sorgulama vb),
- Üçüncü aşamada verileri, tüm bilgiyi içeren tablo, eğri veya diyagram şeklinde vermektir.
- Daha sonra hesaplanan bu parametrelerin yardımı ile gözlemler bir modele ya da istatistik bir dağılıma (binom, normal, vb) uyarlanmaya çalışılmaktadır.
- Sonuç olarak; birçok özelliğin belirlenmesi durumunda, aralarında ilişki olup olmadığı araştırılmaktadır.(Buluklu,2006)

Bir problemin çözüme süreci, belirli basamaklar çerçevesinde belirli araçlarla gerçekleşmektedir.

Çizelge 4.1. Problem Çözme Basamakları(Ekiz,2003)

| SIRA NO | BASAMAKLAR | ARAÇLAR |
|---------|---|---|
| 1 | Problemin Belirlenmesi | Beyin Fırtınası |
| 2 | Mevcut durumun araştırılması ve tam olarak anlaşılması | Proses Akış Şeması |
| 3 | Problemin daha küçük parçalara ayrılması ve toplanacak veri türünün belirlenmesi | Sebeup-Sonuç Diyagramı, Yakınlık Diyagramı, İlişki Diyagramı |
| 4 | Veri toplama | Kontrol Çizelgeleri ve Ölçüm Sistemleri |
| 5 | Verinin analizi | Pareto, Histogram, Çalışma Diyagramı, Saçılma Diyagramı, Tanımlayıcı İstatistik Teknikleri |
| 6 | Eğer analiz sonucunda bir çözüme ulaşılması dördüncü basamağa dönerek yeni durumun kontrol edilmesi eğer çözüme ulaşılmamışsa yedinci bir sonraki basamağa geçilir. | Yönetim Kararı |
| 7 | Mevcut Durumun Araştırılması basamağından başlanarak basamakların tekrarlanması | Deneysel Tasarım, Sistemik Diyagram, Proses Karar Program Tablosu, Matris Diyagramı, Matris Veri Analiz Diyagramı |
| 8 | Eğer yeterli iyileştirmenin sağlandığı düşünülüyorsa prosesin gidişatının tespit edilmesi | Kontrol Grafikleri |

İPK analizini ofisten atölyeye taşımak prosesdeki değişimleri mümkün olduğu kadar çabuk yakalamayı ve yanıt vermeyi sağlar, böylece artan verimlilik ve azalan ıskarta oranları sayesinde zaman ve paradan tasarruf eder.(Kökçen,2003)

İstatistiksel Proses Kontrolünün amacı;

- Prosesin olağan biçimde devam edip etmediğinin istatistiksel yöntemlerle kontrolü, olağandışı bir durum varsa bunun saptanması ve nedenlerinin belirlenerek ortadan kaldırılması; böylece verimliliğin artması,
- Proses karakteristiklerindeki değişkenliğin sistematik olarak azaltılması ve sonuçta proses performansının geliştirilmesidir.(Öztürk,2007)

İstatistiksel proses kontrol teknikleri satın alınan malzemelerdeki, metotlardaki, proseslerdeki, makinelerdeki, ürünlerdeki ve insan faktörlerindeki değişimleri kontrol altına almak niceliksel ve niteliksel özelliklerini ölçmek amacıyla sayısal veriler kullanarak sonuçlara ulaşmayı hedeflemektedir. (Kökçen,2003)

İstatistiksel Tekniklerin kullanılmasından önce verilerin doğru olarak toplanması gerekmektedir. Gerçek verilere dayanmayan fikirler ve kişisel görüşler kalitenin geliştirilmesinde bir başlangıç noktası olarak kullanılamaz.

Başlıca veri çeşitleri şunlardır:

1. Ölçerek: Uzunluk,sıcaklık ve ışık verimi gibi
2. Sayarak: Üretilen ampul adedi, bozuk olarak reddedilen parti adedi
3. Sıralayarak: Flenc makinesi birinci, ikinci v.s. pozisyonları
4. Okuyarak: Skor, notlar ve raporlar v.s.

Verileri toplarken aşağıdaki özellikler dikkate alınmalıdır.

- Veriler incelenen durumu gerçekçi bir tarzda yansıtmalı, veriler tarafsız olmalı ve yorum katılmamalıdır.
- Verilerin yeterli olup olmadığı incelenmelidir.
- Veriler gerçekleri açığa çıkaracak şekilde toplanmalı ve özetlenmelidir.

İstatistik yöntemlerin uygulanabilmesi için sayısal verilere ihtiyaç vardır.(Öztürk,2007)

4.2. İstatistiksel Proses Kontrol Yöntemleri

İstatistiksel proses kontrol uygulamalarında elde edilen ham verilerin yorumlanmasını kolaylaştırmak için kullanılan bir çok teknik vardır. Bunlar;

- Akış Şemaları
- Hareket Şemaları
- Sebep-Etki Diyagramları (Balık-Kılıçığı Diyagramı)
- Pareto Şemaları ve Analizi
- Histogram
- Shewhart Kontrol Şemaları
- X-bar ve Aralık
- X-bar ve Sigma
- Hareketli Ortalama ve Aralık
- X ve Hareketli Aralık
- EWMA
- CUSUM
- P-şeması
- NP-şeması
- C-şeması
- U-şeması
- Proses Yetenek Çalışmaları
- Örneklem Kabul Planları
- Saçılım Diyagramları

Yukarıda tanımlanmış olan örnekler her proses için kullanılmak zorunda değildir. İPK kelimesi kullanıcıları ve muhtemel kullanıcıları arasında farklı anlamlara gelmesine karşın hepsi İPK'nın imalat süreçlerinin kontrolünü kolaylaştırmak için kullanılabilen istatistiksel tekniklerin bir toplamı olduğu konusunda hem fikirdir. Bununla birlikte hangi araç ve tekniklerin İPK için kullanılması gerektiği konusunda hem fikir değildir. İPK'nın bir çok kullanıcısı ve

danışmanları 7 temel teknik önermektedirler. Bu 7 temel teknik İshikawa tarafından önerilen kalite gelişimi için 7 zorunlu araç listesinden alınmıştır.

- Temel İstatistik Teknikleri
 1. Çetele Diyagramı
 2. Histogram
 3. Pareto analizi
 4. Sebep-etki diyagramı
 5. Gruplandırma
 6. Dağılıma diyagramı
 7. Kontrol grafikleri
- Orta derecede İstatistik Yöntemler
 - 1.Örnekleme araştırmaları teorisi
 2. İstatistiksel örnekleme muayenesi
 - 3.İstatistiksel tahmin ve testler
 - 4.Duyarlılık testi kullanım yöntemleri
 5. Tasarlanmış deney yöntemleri

Bu yöntemler genel olarak mühendis ve kalite kontrol geliştirme bölümü görevlilerince uygulanmaktadır. Bunların içinde en çok kullanılan örnekleme ile ilgili istatistik yöntemlerdir.

- İleri Derecede İstatistik Yöntemler
 - 1.Tasarlanmış deneyin gelişmiş yöntemleri
 2. Çok değişkenli analiz teknikleri
 3. Çeşitli yöneylem araştırması yöntemleri

İleri derecede istatistiksel yöntemlerin kullanım için hazırlanmış bilgisayar paket programları vardır. Ancak bilgisayar yardımıyla işletmenin kalite sorunlarına ileri düzeyde çözümler üretebilmektedir. Mühendis ve teknisyenler tarafından karmaşık proses ve kalite analizlerinde kullanılır. (Öztürk,2007)

4.2.1. Çetele Diyagramı

Veri toplama araçlarından biri olan çetele diyagramı bir prosesin iyileştirilmesinde olasılıkları elemeye yardımcı olma potansiyeline sahiptir. Çetele diyagramlarına kayıt formları da denir. Amaç her hangi bir konuda muayene ve test verilerinin kaydedilmesidir. Veri toplamak amacıyla çeşitli kayıt formları işletmelerde yaygın olarak kullanılır

Çetele diyagramı kullanımı için aşağıdaki şekilde bir prosedür izlenmelidir.

1. Veri toplama amacının ortaya konulması.
2. Bu amaca uygun olarak toplanacak verilerin saptanması.
3. Verinin nereden, kim tarafından ne zaman toplandığı gibi bilgileri içeren amaca uygun bir çetele diyagramı formunun hazırlanması.
4. Ölçüm yapılması.
5. Verilerin forma işlenmesi
6. Elde edilen sonuçların yorumlanması.

Uygun bir form üzerinde çetele tutularak kaydedilen veriler dağılımın şekli hakkında bize bilgi verirler. Tepe noktaları (mod) sayısı, basıklık ve çarpıklık durumu, uç değerlerin varlığı veya kesikliği durumlarının olup olmadığı, spesifikasyonlar (toleranslar) dışına taşmaların varlığı açıkça görülebilir. Kusurlu ürün veya kusur yeri ve nedeni kaydı ile kusurlu ürün sayısının bilinmesiyle beraber, kusura yol açan sebeplerin kusurlu sayıları ile birlikte tutulur

Proses kontrol programının ilk safhasında hazırlanacak kontrol tablosu, prosesin özelliğine göre farklı şekillerde düzenlenebilir. (Kökçen,2003)

Çizelge:4.2. Çetele Diyagramı

| ÖLÇÜ KAYIT FORMU | | | | |
|------------------|----------------|----------------|----------------|--|
| Form No: | | | | |
| Parça Kodu: | 80D5124 | Tarih: | | |
| Parça Adı: | Dişli Pimi | Düzenleyen: | | |
| Nominal: | 15.0 | Düşünceler: | | |
| Tolerans: | +0.8 | | | |
| Ölçü Birimi: | Mm | | | |
| Ölçü Aleti: | 1/50 Kumpas | | | |
| Boyutlar: | 36 38 40 42 44 | 46 48 50 52 54 | 56 58 60 62 64 | |
| | | X | | |
| | | X X X X X | | |
| | / X | X X X X X | X / | |
| | X X | X X X X X | X | |
| | / X X | X X X X X | X X / | |
| | X X X | X X X X X | X X X X | |
| | X X X X X | X X X X X | X X X X / | |
| | X X X X X | X X X X X | X X X X X | |
| Frekanslar: | 4 4 7 11 12 | 14 16 14 14 14 | 12 8 7 6 3 | |

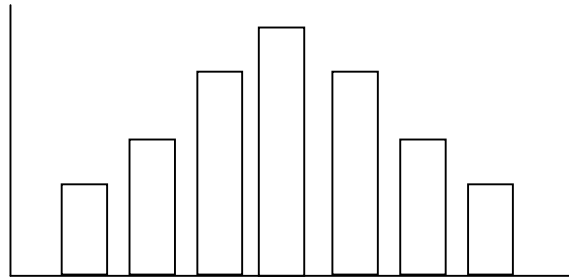
4.2.2.Histogram

Histogramlar verilerin görsel olarak incelenmesine ve değerlendirilmesine yarayan grafik araçlardır. Veriler belli aralıklarla kümelendirilerek elde edilecek çubuk diyagramın incelenmesi ile verilerin genel değişkenlikleri ve yoğunlaştıkları bölgeler hakkında fikir sahibi olunur. Kalite geliştirme çalışmaları arasında en çok kullanılan teknikler arasında histogramlar gelir.(Göktaş,2003)

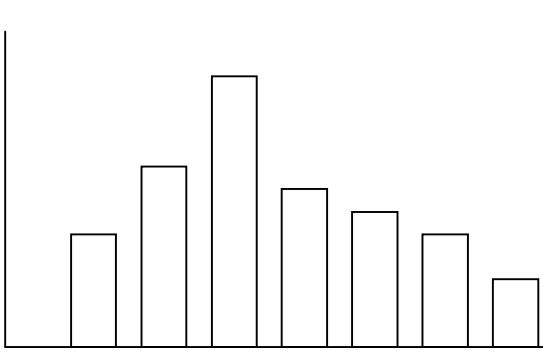
Eğer bir diyagram histogram şeklinde düzenlenmişse, o diyagram binlerce rakamı içeren her hangi bir diyagramdan daha anlamlı olabilmektedir. Histogramın grafiksel ve resimsel doğası basit bir sayı tablosunda zor görünen modellerin fark edilmesine olanak verir.

Histogramlar, spesifikasyon ve sonuç arasındaki ilişkilerin araştırılmasında normal olmayan verilerin belirlenmesinde malzeme ve değişik verileri sınıflandırarak üretim süreci içerisinde değişkenliğe neden olan faktörlerin gözden geçirilmesinde kullanılmaktadır

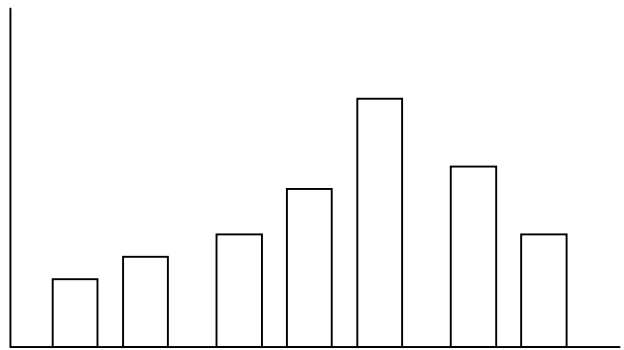
Histogramlar dağılımın büyüklüğünü, simetri ve asimetri durumunu, şeklini, tek veya çift modlu oluşu gibi durumları yansıtırlar. Bunları izlemek suretiyle mevcut veya muhtemel sorunların yapısıyla ilgili önemli ip uçlarını elde edebiliriz. Başlıca üç tip histogram vardır. Normal dağılıma benzeyen, sağa veya sola yatık histogramlar. Yatık olan histogramlarda veriler belli bir tarafa yığılma göstermektedirler. (Kökçen,2003)



Şekil 4.1. Simetrik Histogram



Şekil 4. 2. Sağa Asimetrik Histogram



Şekil 4. 3. Sola Asimetrik Histogram

4.2.3. Pareto Diyagramı

İnsanlar genellikle bir çok problemle karşı karşıyadır. Bu doğal bir durumdur ve çevremizde meydana gelen olayların gidişatının bir sonucudur. Bu gelişmeler karşısında çok yönlü sorumluluk ve görevlerimizi yerine getirme düşüncesinden hareketle bu problemleri aynı anda çözme eğilimi ile şekillenen bir arzuya kapılırız. Ancak doğru olan davranış öncelikle en önemli, en büyük ve maliyeti en yüksek problemi çözmektir. Pareto diyagramları büyük kazanç kayıplarına neden olan küçük sorunların belirlenmesine olanak sağlar. Bir problemi çözmeye karar verdiğimizde görürüz ki söz konusu problemin bir çok nedeni vardır. Ancak bu nedenlerden bazıları çok önemli bazıları ise anlamsızdır (Kökçen,2003)

Kalite geliştirme çalışmalarında en çok kullanılan tekniklerden biri Pareto Analizi' dir. Ünlü iktisatçı Pareto araştırmaları sırasında işletmelerde stoklara bağlı paranın % 80' nin, ürünlerin sadece % 20' sine ilişkin olduğunu tespit etmiştir. (Göktaş,2003)

Sebeplerin sonuç ilişkilerini sistematik bir yaklaşımla inceleyen Pareto Analizi kısaca şu gerçeği vurgular;

Sonuçların büyük çoğunluğu sadece birkaç önemli sebepten kaynaklanır; geri kalan birçok sebebin sonuçlar üzerindeki etkisi azdır. Pareto Analizi'nin ana amacı sonuçların büyük çoğunluğunu oluşturan sebepleri, diğerlerinden ayırarak işletmenin zaten kısıtlı olan olanaklarının doğru yöne odaklanmasını sağlamaktır.(Ekiz,2003)

Pareto diyagramı hataları en önemlisinden itibaren sıralayan bir grafik tekniğidir. Burada önemli noktalar; hatanın tekrarlanma sayısı(frekans), maliyet gibi değişkenler olabilir. Amaç proses yada ürünümüzü en çok etkileyen hataların üzerine giderek az çaba ile daha fazla iyileştirme sağlamaktır (Kökçen,2003)

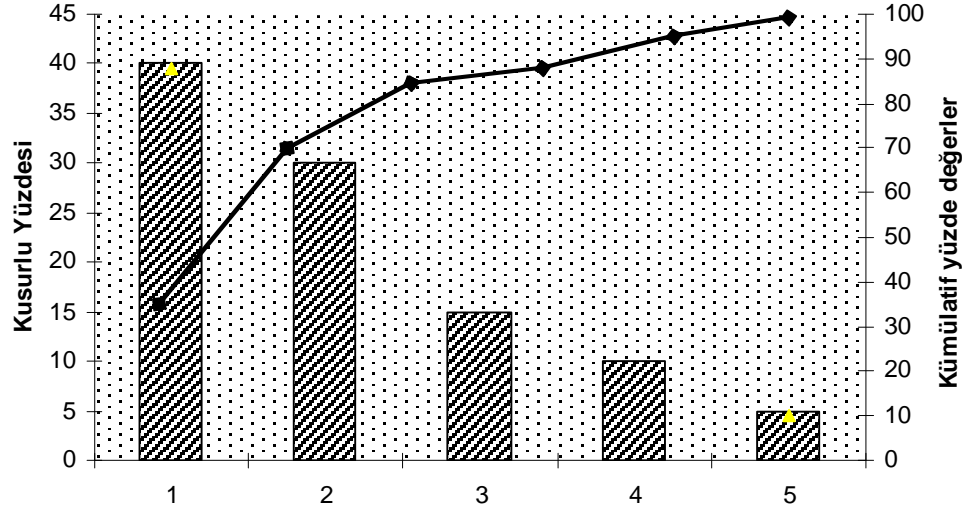
Pareto Analizi iki şekilde kullanılır. Bunlardan biri ölçümlerelistiklere dayalı olarak Pareto Diyagramı çizmek1:ir. Sık olarak kullanıldığı diğer bir alan, bir olaya rastlama sonuçlarının değerlendirilmesidir.(Göktaş,2003)

Bir Pareto şeması oluşturulurken aşağıdaki adımlar izlenir;

1.Probleme neden olan faktörleri belirlenir, verileri toplanır. Toplanan veriler kontrol formlarında derlenir.

2.Faktörler sıklığına göre büyükten küçüğe doğru sıralanır.

3. Her faktör, büyükten küçüğe doğru çubuk grafik şeklinde çizilir.
4. Her faktörün toplam içindeki yüzdesini bulunur, kümülatif yüzde hesaplanır.
5. Sağ dikey ekseneye yüzde değerlerini kaydedilir, kümülatif yüzde çizgisini çizilir. (Kökçen,2003)



Şekil 4.4.Pareto Diyagramı (Akın,1996)

4.2.4.Sebepe-Etki Diyagramları

Neden-sonuç diyagramı problem çözme ve proses geliştirmede çalışan takımların en önde gelen yardımcılarında birisidir. Bu araç, tanımlanan proseslerde söz konusu problemler veya geliştirme fırsatları öngörülen sebepler arasındaki bağların doğru ve eksiksiz her problem için genel sebeplerden yola çıkarak en yakın sebepten en uzaktaki sebebe kadar tüm sebeplerin ortaya çıkarılmasını sağlayarak, proseslerin tüm ayrıntılarının sergilenmesine olanak verir. Böylece proseslerin iç dünyası sergilenir(Kökçen,2003)

Sebepe sonuç diyagramı bir sonuç ile o sonucun doğmasını sağlayan potansiyel veya olası nedenler arasındaki ilişkiyi gösteren grafiksel kalite kontrol aracıdır. (Ekiz,2003)

Balık kılıcı şekli ile ortaya çıkan sebepe sonuç diyagramında , yatay ekseneye çizgi ile gösterilen omurga ana yapıyı oluşturulur. Omurganın etrafında balık

kığlının kaburgaları sayılabilecek kaynaklar yer alır. Kaynaklardan ise daha sebepler, sebeplerden ise alt sebepler dal şeklinde çıkar. Sonucu oluşturabilecek kaynaklar Ishikawa tarafından ana başlıklar altında toplanmıştır. Bunlar;

Materyal(malzeme)

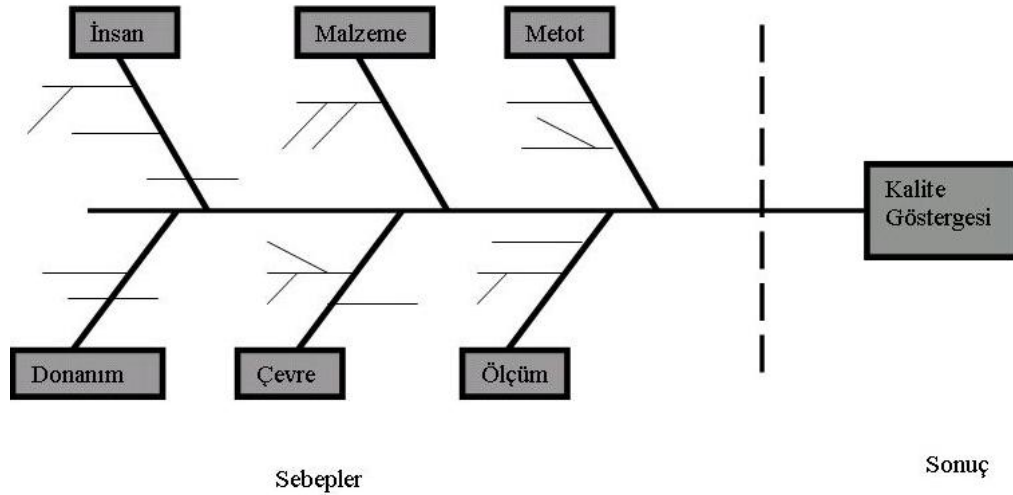
Çalışma metotları

Çalışan

Makine ve teçhizat

Ölçüm metotları'dır.

Başka eserlerde bu kaynaklar dışında motivasyon, yönetim, bilgi ve teknoloji de kaynak olarak tanımlanmıştır.



Şekil 4.5. Balık Kılçığı (Kökçen,2003)

Başarılı bir sebep-sonuç diyagramı hazırlanabilmesi için aşağıdaki adımlar takip edilir

- . Analiz edilecek problemin yada etkinin tanımlanması.
- . Analizi gerçekleştirecek takımın belirlenmesi. Bu takım nedenleri genellikle beyin fırtınası yardımıyla belirleyecektir.
- . Merkez çizginin ve sonuç kutusunun çizilmesi.
- . Belli başlı neden kategorilerinin belirlenmesi ve bunların merkez çizgisine bağlanmış kutucuklar şeklinde çizilmesi.
- . Mümkün nedenlerin belirlenerek dördüncü adımdaki kategorilerin içerisine

yerleştirilmesi, eğer gerekirse yeni kategorilerin oluşturulması.

- . Probleme en fazla ettiği düşünülen yada etmesi muhtemel olan nedenlerin belirlenmesi amacıyla bu nedenlerin önem sırasına göre sıralanması.
- . Düzeltici önlemlerin alınması. (Kökçen,2003)

4.2.5. Gruplandırma

Gruplandırma, belli kategorilere ve özelliklere göre bilgilerin sınıflandırılması sürecidir. Sorunun kaynağını bulmak için verinin belirli özelliklere göre gruplandırılmasıdır.

Gruplandırma, sorun çözme sürecine yardım eder fakat kendi başına sorunları çözemez. Verilerin tamamına bakıldığında sorun gayet açık görünür fakat veriler daha küçük parçalara ayrılmadıkça güçlüğün ne olduğunu belirlemek oldukça zordur.

Gruplandırma, bir sorunu parçalara ayırıp her parçayı tek tek inceleme sürecidir. Buna bir örnek verecek olursak bir iş yerinin bölümlerinin birinde çok sayıda hata olmakta ise, yapılması gereken en iyi şey bölüm içindeki her grubun hata oranını ayrı ayrı incelemektir. Böylece, sorunun bölüm içinde küçük bir alanda teşhis edilebilmesi sağlanmış olmaktadır. Belirli malzeme, makina, operatör etkisinin incelenmesi için kullanılan basit bir istatistiksel proses kontrol tekniğidir(Kökçen,2003)

Gruplandırma yapılırken bileşenlere göre özellikler aşağıdaki gibi olabilir

| BİLEŞENLER | ÖZELLİKLER |
|-------------------|---|
| Malzeme-Makine | Marka, Üretim Yeri, Üretici, Tip, Model |
| İşgücü | Yaş, tecrübe, Yetenek |
| Çalışma Koşulları | Isı, basınç, aydınlatma |
| Zaman | Sabah, gün, vardiya no, yemek öncesi |
| Çevre-İklim | Yağmur, kar, nem |

Şekil 4.6..Bileşenleri Özellikleri

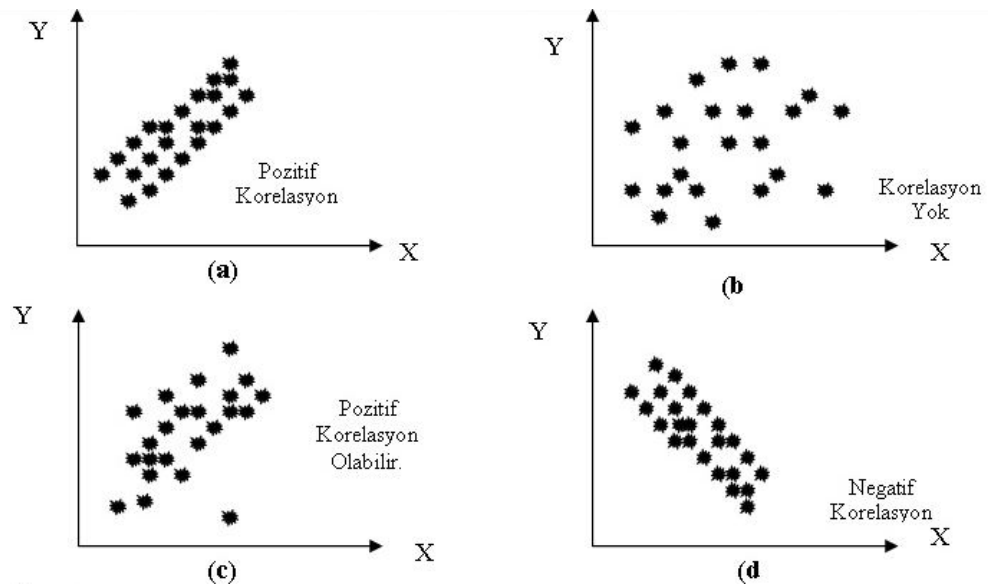
4.2.6.Dağılım Diyagramları

Dağılım Diyagramları birbiri ile ilişkili, iki ayrı veri analizinin gerçekleştirilmesini sağlayan araçlardır. Bir verinin karşılığı olan veri diyagramda çizilerek, iki ayrı veri arasındaki ilişki incelenir. İstatistiksel olarak tam bir sonuç elde edilmese dahi dağılım diyagramları değişkenler arasındaki önemli ilişkileri gösterir.(Göktaş,2003)

Dağılım diyagramları iki değişken arasındaki ilişkiyi analiz etmede anahtar görevi görür. Bir problemin potansiyel nedenlerinde belirsizlik söz konusu ise, etkileşimi deney yardımı ile ispat etmek gerekir.

Problemin nedeni ve problemi tanımlamakta kullanılan büyüklükler ölçülebilir. Nitelik taşıyorlar ise, bu durumda dağılım diyagramları oluşturularak ilişkiyi belirlemek mümkündür.

Dağılım diyagramı bir değişkenin bir diğerinin sebebi olduğunu her zaman kanıtlayamaz ama sebep-sonuç ilişkisini göstermeye yarar. Aynı zamanda ilişkinin sınırlarını da ortaya koyar. (Kökçen,2003)



Şekil 4.7.: Dağılım Diyagramı Çeşitleri (Kökçen,2003)

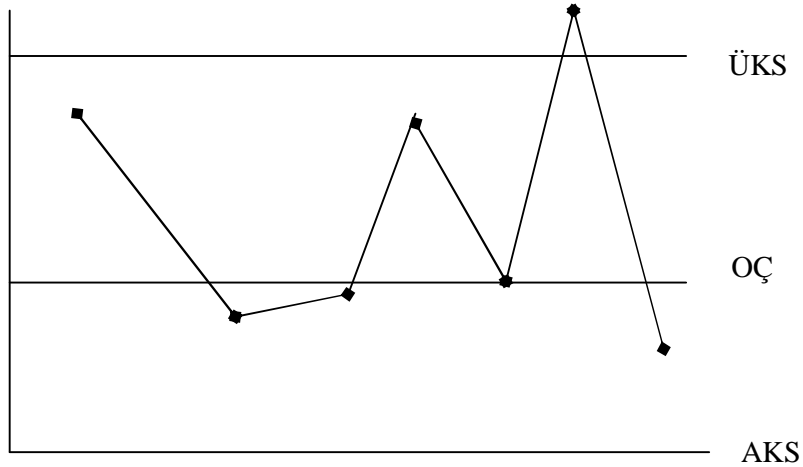
4.2.7.Kontrol Grafikleri

Ürünün gerçek kontrol şemalarını geçmiş tecrübelere dayanarak belirtilen limitlere göre karşılaştırmaya yarayan grafikler olarak tanımlanmaktadır.

Kontrol grafiklerinin yaygın olarak kullanılmalarının nedenleri arasında şunları sayabiliriz:

- (i) Kontrol grafiği verimliliğin artırılması için kanıtlanmış bir tekniktir.
- (ii) Kontrol grafikleri, hatanın önlenmesinde etkindir.
- (iii) Kontrol grafikleri, anlaşılabilir bilgi sağlar.
- (iv) Kontrol grafikleri, gereksiz süreç düzeltmelerini engeller.
- (v) Kontrol grafikleri, süreç yeterliliğine ilişkin bilgi verir.

İstatistiksel kontrol grafikleri, herhangi bir kalite karakteristiğinin bir grafiksel görüntüsüdür. Burada kalite karakteristiği, bir örneklemden hesaplanır ve örneklem sayısına ve zamana göre çizilir. Kontrol grafiğindeki merkezi çizgi, kontrol içindeki kalite karakteristiğinin ortalama değerini temsil eder. Diğer iki yatay çizgi, alt kontrol sınırı (AKS) ve üst kontrol sınırı (ÜKS) olarak adlandırılır. Eğer süreç kontrol altındaysa, örneklem noktalarının hemen tümü bu iki çizginin arasına düşecektir. (Gürsakar, 1997)



Şekil 4.8. Kontrol Grafiği (Gürsakar, 1997)

Kontrol diyagramlarının genel şekli incelendiğinde bir orta çizgi ve onun etrafındaki üst ve alt kontrol sınırları yer alır. Kontrol diyagramlarında ayrıca üst ve alt uyarı sınırları da isteğe bağlı olarak belirtilebilir. Orta çizgi etrafındaki kontrol sınırları en genel hali ile altta ve üstte 3σ uzaklığında yer alır. Buradaki 3σ mesafenin temeli Merkezi Limit teoremine dayanır. Merkezi Limit Teoremi; yeterli büyüklükteki n sayıda bağımsız değişkenin toplamının Y tesadüfi değişkenine eşit olması halinde Y 'nin normal dağıldığını ifade etmektedir.

Buna göre X_1, X_2, \dots, X_n gibi n adet bağımsız tesadüfi değişkenin $E(X_i) = \mu_i$ ve $V(X_i) = \sigma^2$ parametrelerine sahip olması $Y = X_1 + X_2 + \dots + X_n$ bağıntısının bulunması ve $n \rightarrow \infty$ koşulu altında

$$Z_n = \frac{Y - \sum_{i=1}^n m_i}{\sqrt{\sum_{i=1}^n s^2}}$$

Yaklaşık $N(0,1)$ dağılımına sahiptir.

Diğer yandan X_1, X_2, \dots, X_n gibi n adet bağımsız ve özdeş dağılan tesadüfi değişkenin $E(X_i) = \mu$ ve $V(X_i) = \sigma^2$ parametrelerine sahip olması $Y = X_1 + X_2 + \dots + X_n$ bağıntısının bulunması ve $n \rightarrow \infty$ koşulu altında

$$Z_n = \frac{Y - n\mu}{s / \sqrt{n}}$$

Yaklaşık $N(0,1)$ dağılımına sahiptir.

Merkezi limit teoremi sonucunda ortaya çıkan bu iki formülün kontrol diyagramında yansımaları ise şu şekilde olur;

Eldeki değerlerin % 68'i $\pm 1\sigma$ limitleri içinde

% 95,5'i $\pm 2\sigma$ limitleri içinde

% 99,7'si $\pm 3\sigma$ limitleri içinde yer alır. (Ekiz,2003)

Kontrol Grafiklerinin Sınıflandırılması

Kontrol grafikleri, sürecin ilgilenilen karakteristiğine uygun olarak geliştirilmek ve uygulanmaya alınmak durumundadırlar. Kontrol grafikleri bu nedenle:

- (i) Niceliksel ölçüler için düzenlenen kontrol grafikleri,
- (ii) Niteliksel ölçüler için düzenlenen kontrol grafikleri

olmak üzere iki ana sınıfa ayrılırlar.

Niceliksel ölçüler için düzenlenen kontrol grafikleri, sürecin ilgilenilen karakteristiği bir değişken olduğundan, değişkenler için kontrol grafikleri olarak da bilinirler. Burada yer alacak değişken, süreç karakteristiğinin değişkenliğini ya da ortalamasını ölçen bir değişken olabilir.

Niteliksel ölçüler için düzenlenen kontrol grafiklerinde ise süreç karakteristiğinde ölçülemeyen fakat sayılabilen bir değerdir. Bir kumaş üzerindeki delik, iplik düğümü, ip kopuğu gibi karakteristikler sayılabilir ve uygun kontrol grafikleriyle izlenebilir.

Niceliksel Ölçüler İçin Kontrol Grafikleri

Bir ipliğin mukavemeti, gram ya da kilogram birim alınarak ölçülebilir. Bir rulmanın iç çapı milimetre biriminde ya da daha duyarlı cihazla daha küçük birimde ölçülebilir. Örnekleri çoğaltılabilecek pek çok kalite karakteristiği niceliksel ölçülerle tanımlanabilir. Ürünün üretildiği süreç için belirlenen bir karakteristik, niceliksel yapıda ise ölçülebilir ve uygun grafikler yardımıyla kontrol edilebilir.

Niceliksel ölçüler için kontrol grafiği düzenlenirken verilen evrelerin izlenmesi bir çok yarar sağlayacaktır.

Süreç kontrolü için niceliksel ölçülerin kullanıldığı kontrol grafikleri,

- Süreç ortalamasına ve değişkenliğe,
- Örnekteki birimlerin izlenmesine,
- Süreçteki küçük sapmaların anında belirlenebilmesine

yönelik geliştirilen grafiklerdir. Aralarında en yaygın biçimde ve birlikte kullanılanlara, ortalamaların kontrolü için düzenlenen aritmetik ortalama (\bar{X}) kontrol grafiği, değişkenlik için standart sapma (s) ve değişim aralığı (R) kontrol grafiğidir. (Burnak, 1997)

Değişim Aralığı Kontrol Grafiği

R grafiği örneklere ait değişim fasıllarındaki değişkenliği izlemek amacıyla kullanılmakta olup kalitedeki dağılımın araştırılmasında en yaygın olarak başvuru olan araçtır. Bu tür kontrol grafiklerinde orta çizgi, daha önce gördüğümüz R ile yani örneklerin değişim fasıllarının ortalaması ile gösterilmektedir.

Üretimden belirli aralıklarla alınan bir örneği oluşturan n birim X_1, X_2, \dots, X_n ise X_i 'lerin en büyüğü ve en küçüğü sırasıyla X_{\max} ve X_{\min} olmak üzere değişim aralığı,

$$R = X_{\max} - X_{\min}$$

şeklinde belirlenir.

R için kontrol grafiğinde orta çizgi \bar{R} olarak belirlendikten sonra grafiğin kontrol sınırları

$$\text{ÜKS}_R = \mu_R + 3\sigma_R$$

$$\text{OC}_R = \mu_R$$

$$\text{AKS}_R = \mu_R - 3\sigma_R \text{ olacak biçimde belirlenir.}$$

Aritmetik Ortalama (\bar{X}) Kontrol Grafiği

Ortalamalarla ilgili \bar{X} kontrol grafiği sürekli değişkenlik gösteren yani ölçülebilen örneklerin ortalamalarında meydana gelen değişimleri izlemede kullanılmaktadır.

Grafığın parametreleri $\pm 3\sigma$ için, \bar{X} değerine bağlı olarak x 'lerin dağılımının ortalaması m_x ve standart sapması s_x olmak üzere,

$$\dot{ÜKS}_x = \mu_x + 3\sigma_x$$

$$OÇ_x = \mu_x$$

$$AKS_x = \mu_x - 3\sigma_x$$

olarak belirlenir.

X diyagramlarında noktaların limitler dışına çıkma nedenleri;

- Kullanılan malzeme değişmiştir,
- Makinanın ayarı yanlışdır,
- Kullanılan teknik değişmiştir,
- Gereksiz veya yanlış operatör müdahalesi söz konusudur

R çizelgesinde ise;

- Tecrübesiz makina operatörü,
- Makinede yetersiz bakım v.s.'dir.

Bu diyagramlarda noktaların dışarı taşması görüldüğü takdirde prosesi kontrol dışına iten nedenler olduğu düşünülür ve bu nedenler araştırılır. p ve np diyagramlarında ise; ÜKS üzerine çıkarsa sorun vardır. Çünkü $AKS=0$ 'dır.

Niteliksel Ölçüler İçin Kontrol Grafikleri

Ürünlerin taşınması gereken kalite karakteristiklerinin biri ya da bir kaçını belirleyen spesifikasyonlara uymayabilir. Nitelik olarak adlandırılan bu özellik nedeniyle ürün belirli bir gruba alınır. Ürünün sağlamadığı her bir spesifikasyon bir uyumsuzluk ya da kusur olarak tanımlanır. Böyle özellikteki ürün ise, uyumsuz ya da kusurlu ürün olarak tanımlanır.

Ölçülebilen özellikler için kullanılan kontrol grafikleri çok etkin kalite kontrol araçları olmakla birlikte bazı durumlarda grafik olmayabilir. Bir parçanın çok sayıda kalite özelliği varsa, her biri için ayrı bir X, R veya s grafiği kullanmak gerekecektir. Oysa bu özelliklerden herhangi biri ölçü dışı olduğunda bu parça kusurlu kabul

edilecekse o zaman niteliksel ölçüler için kontrol grafiği uygulamasına gitmek çok daha uygun olacaktır.

Niteliksel ölçüler için şu grafikler kullanılmaktadır.

- Kusurlu oranı kontrol grafiği (p – kontrol grafiği),
- Kusurlu sayısı kontrol grafiği (np – kontrol grafiği),
- Kusur sayısı kontrol grafiği (c – kontrol grafiği),
- Birim başına düşen kusur sayısı kontrol grafiği (u – kontrol grafiği)

Niteliksel ölçüler için kontrol grafiği düzenlenirken, verilen evrelerin izlenmesi bir çok yararlar sağlayacaktır.

Kusurlu Oranı (p) Kontrol Grafiği

Bazı durumlarda bir ürünün kalitesi o ürünün kusurlu olup olmadığını belirlemek yoluyla araştırılabilmektedir. Bu gibi durumlarda örneklerine kusurlu oranları yani p ile ilgili kontrol grafikleri üreticilere yardımcı olmaktadır. Kusurlu oranları ile ilgilenildiğinde ana kitlenin bölünmesi binom bölünmesine uymakta, örnek oranlarının yani p'lerin örnekleme bölünmesi ise n yeterince büyük ise ($n \geq 30$) normale yaklaşmaktadır. Bu durum ise p grafikleri için ± 3 standart hata ile belirlenen kontrol sınırlarının kullanılmasına imkan vermektedir.

İlgilenilen sürecin yada ana kütlenin kusurlu oranı p' iken, kusurlu oranının ortalaması ve standart sapması sırasıyla

P - kontrol grafiği de,

$$\text{ÜKS}_p = \bar{p} + 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}}$$

$$\text{OC}_p = \bar{p}$$

$$\text{AKS}_p = \bar{p} - 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}}$$

olacak biçimde oluşturulur.

Kusurlu Sayısı (np) Kontrol Grafiği

Niteliksel ölçüler için kullanılan bir diğer grafik türü de kusurlu sayısı kontrol grafiği, kısa adıyla, np – kontrol grafiğidir. Bu grafik daha anlaşılır bir grafik olup, aynı zamanda kontrol sınırları saptandıktan sonra başka bir işleme gerek olmaksızın her parti de görülen kusurlu parça sayısı grafiğe doğrudan işlenebilir. Buna göre np kontrol grafiğinin kontrol sınırları,

$$\text{ÜKS}_{np} = n\bar{p} + 3\sqrt{n\bar{p}(1-\bar{p})}$$

$$\text{OÇ}_{np} = n\bar{p}$$

$$\text{AKS}_{np} = n\bar{p} - 3\sqrt{n\bar{p}(1-\bar{p})}$$

olarak belirlenir.

Kusur Sayısı (c) Kontrol Grafiği

Birçok üretim sürecinde ürünlerin bazıları, o ürün için belirlenen spesifikasyonların bir ya da daha fazlasını sağlayabilir. Ürün için kusur olan bu durumun izlenmesi gerekir. Önem derecesine göre, bir ya da daha çok kusur aynı ürün üzerinde bulunabilir. Örneğin 10 m²'lik bir kumaş üzerinde boya lekesi, kopuk iplik, kenar katlaması vb. kusurlar bulunabilir. Tek ya da katlı büküm sonrası ipliğin belirli uzunluğunda yağ lekesi, düğüm, vb. kusurlar gözlenebilir. Bir metal levhadaki şekil kusurları da levhanın kullanımını etkileyebilir.

Kusur sayısını kontrol amacıyla geliştirilen kontrol grafikleri, ilgili varsayımlarıyla Poisson dağılımını temel alır. Kusur sayısı kontrolü için yukarıda söz edilen yaklaşımların her biri Poisson dağılımına uygun olmaktadır. (Burnak, 1997

Bağlı olarak kontrol grafiğinin sınırları da,

$$\text{ÜKS}_c = \bar{c} + 3\sqrt{\bar{c}}$$

$$\text{OÇ}_c = \bar{c}$$

$$\text{AKS}_c = \bar{c} - 3\sqrt{\bar{c}}$$

olarak belirlenir.

Birim Başına Düşen Kusur Sayısı (u) Kontrol Grafiği

Muayene edilen örnekte gözlenen kusur sayısı c , örnek tek birimden oluştuğunda hem kusur sayısı, hem de birime düşen kusur sayısı anlamındadır. Fakat birimler, kusur olması şansının sabit kalması için, birbirinin aynı olmalıdır. Örneğin, dokuma sonrası yağ lekesi, flamantasyon, düğüm sayısı, vb. kusurların belirlenmesi için muayene edilen kumaş toplarında aynı uzunlukta kumaş bulunmalıdır.

Kusurun oluşabileceği alan örnekten örneğe değişme gösterdiğinde, kusur sayısı kontrolü için c – kontrol grafiği uygulanmaz. Örnekteki birim sayılarının farklılık gösterdiği durumlarda, bir birime düşen kusur sayısını kontrol istatistiği olarak almak amaca daha uygun olacaktır.

n muayene birimine sahip i – inci örnekteki toplam kusur sayısı c_i iken, bir birime düşen ortalama kusur sayısı u_i 'de,

$$u_i = \frac{c_i}{n}$$

olarak tanımlanır. u istatistiği Poisson dağılımının varsayımlarını sağlar. Bu nedenle, bir birime düşen ortalama kusur sayısını kontrol etmek üzere u – kontrol grafiği geliştirilmiştir. (Burnak,1997)

u kontrol grafiğinin kontrol sınırları da,

$$\text{ÜKS}_u = \bar{u} + 3\sqrt{\bar{u}/n}$$

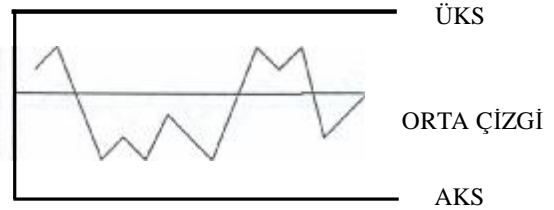
$$\text{OÇ}_u = \bar{u}$$

$$\text{AKS}_u = \bar{u} - 3\sqrt{\bar{u}/n}$$

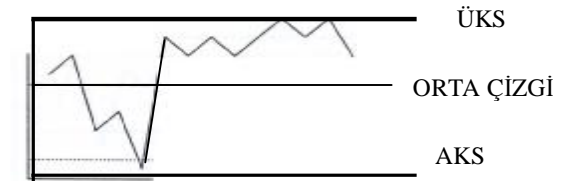
olarak belirlenir.

Kontrol kartlarının yorumlanmasında tipik örnekler (Kökçen,2003)

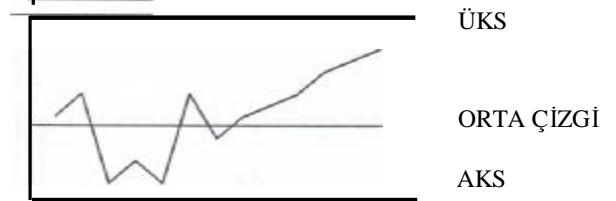
Ölçüm değerleri orta çizgi etrafında ve uyarı sınırları içinde homojen bir dağılım göstermektedir. Uyarı sınırları çok ender aşılmaktadır. Proses normal bir şekilde işlemektedir.



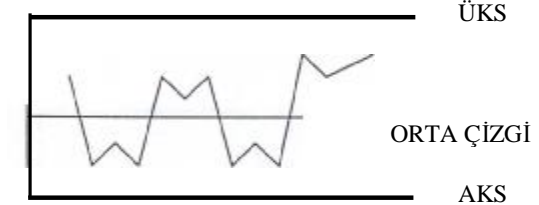
Uyarı sınırları birçok kez aşılmıştır. Sistemik bir hata göstergesidir, nedeni ortadan kaldırılmalıdır.



Belli bir trend söz konusudur. Örneğin 7 ölçüm değeri ard arda artmakta veya azalmaktadır. Tolerans sınırının büyük olma olasılığı söz konusudur. Fazla kullanım veya yorulma belirtisidir.



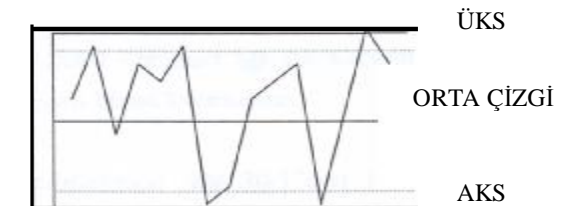
Periyodik değişim ölçüm değerlerinin benzer örnekleri periyodik aralıklarla tekrarlanmaktadır. Günlük, haftalık, sezonluk dalgalanmalar, farklı vardiyalar.



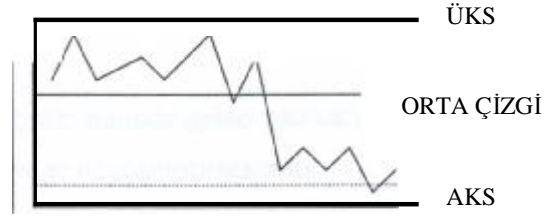
Örneklerden alınan ölçüm değerlerinin çok az saçılımı, proses çok fazla hassas sonuçlar üretmektedir. Bu sonuçlar maliyetler açısından uygun olmayabilir.



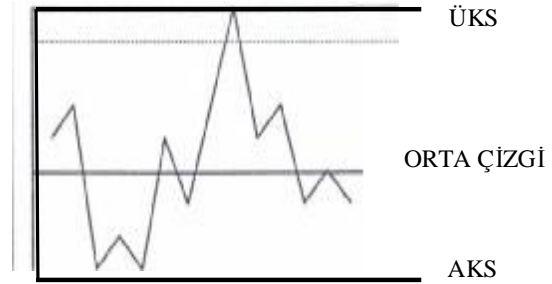
Kararsızlık ölçüm değerlerinin belirgin bir varyasyon göstermesi. Nedeni yanlış ayarlı bir ölçüm cihazı olabilir.



Ölçüm değerlerinde ani değişimler, nedeni malzeme değişikliği, yanlış ayar, yanlış ölçüm olabilir.



Genelde kararlı ancak ani değişim gösteren ölçüm değeri içeren bir proses başka bir belirti olmadan çok zor analiz edilebilir. Çünkü tekrarlanmamaktadır.



Proses Yeterlilik Analizleri

Bir prosesin performansını tahmin ederken iki önemli fakat basit nokta vardır; mühendislik spesifikasyonlarına uyan parçalar üretmek için prosesin yeteneği ve iyi istatistiksel kontrol altındaki bir yapıyı oluşturmak için proses yeterliliği.

İstatistiksel olarak kontrol altındaki bir proses tolerans aralığında değilse problem aşağıdakilerden biri olabilir:

- . Proses nominalden sapmıştır,
- . Proses merkez dışıdır ve geniş varyasyona sahiptir

Proses Yeterlilik İndisleri

Yeterlilik indisleri prosesin spesifikasyonları karşılayıp karşılamadığını belirlemek için kullanılmaktadır. Yeterlilik indisleri prosesin yeterliliğini bir tek sayı olarak izah eder. Dolayısıyla bu indisler yardımıyla kolayca prosesin yeterliliği tespit edilebilir.

Her hangi bir prosesin yeterliliğini belirlemede aşağıdaki üç indis kullanılmaktadır.

1. Yeterlilik rasyosu (Cr)
2. Prosesin potansiyel yeterliliği (Cp)
3. Prosesin performansı (Cpk)

Yeterlilik Rasyosu

Yeterlilik rasyosu, prosesteki genel değişkenliğin (6σ), spesifikasyon yayılımına oranıdır.

$$\text{Yeterlilik rasyosu} = 6\sigma / (\text{spesifikasyon yayılımı})$$

Yeterlilik rasyosu verilen her hangi bir proses için %75 veya daha az olmalı (Şahin :2000,44).

Cp İndisi

Cp, prosesin potansiyel yeterliliğidir ve aşağıdaki gibi ifade edilir.

$$Cp = (\text{ÜSL} - \text{ASL}) / (6\sigma)$$

Standart sapmayı hesaplamak uzun işlemler gerektirdiğinden onun tahmini olan

$$\sigma = R/d_n \text{ kullanılır. } d_n \text{ ise çeşitli örnek büyüklüklerine göre ek tabloda bulunur.}$$

Cp değerlerine bağlı olarak bir proses hakkında karar vermek için Cp'nin değerleri tablodaki gibi yorumlanmaktadır. (Kökçen,2003)

Çizelge 4.3.. Yeterliliğin kabulü için proses yeterlilik rasyosunun kabul sınırları

| Cp | Değerlendirme | Yorum |
|-----------------|-------------------|--|
| $Cp \leq 1$ | Yetersiz | Proses yetersizdir. İyileştirmeler yapılmalıdır. |
| $1 < Cp < 1,33$ | Kabul edilebilir. | Proses spesifikasyonları karşılamaz. Proses kontrol sürdürülmelidir. |
| $Cp \geq 1,33$ | İyi | Proses spesifikasyonları karşılar. |

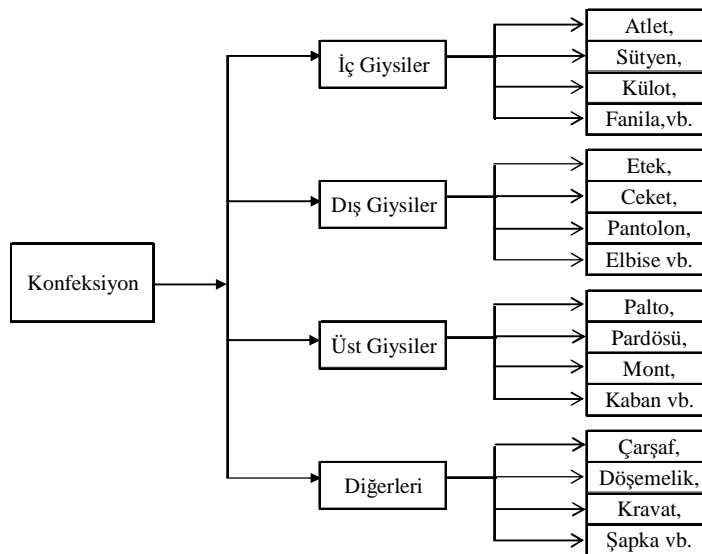
5. KONFEKSİYON VE ÜRETİM SÜRECİ

Konfeksiyon dilimizde hazır giyim ve ev eşyası üretimi manasındadır. Bu mana bazen sadece “ Konfeksiyon ”, bazen de “ Hazır giyim ve Konfeksiyon ” olarak ifade edilir. Giysi ve ev eşyası üretiminde deri kullanılması halinde “ Deri konfeksiyonu ” tabiri kullanılır. Ülkemizde elyaftan iplik üretimi de dahil olmak üzere, nihai ürüne kadar tüm safhaları aynı kuruluş bünyesinde gerçekleştirilen entegre kuruluşlar olduğu gibi ipliği veya kumaşı başka endüstriyel tesislerden temin ederek üretimde bulunan kuruluşlarda vardır.

Konfeksiyon sektöründe üretilen ürünler hayat şartlarına ve kullanma amaçlarına göre farklılık göstermektedir. Artan dünya nüfusu, yükselen hayat standardı ve kuvvetli moda etkisi her geçen gün konfeksiyon sektörünün faaliyetlerini daha da önemli bir hale getirmiştir.

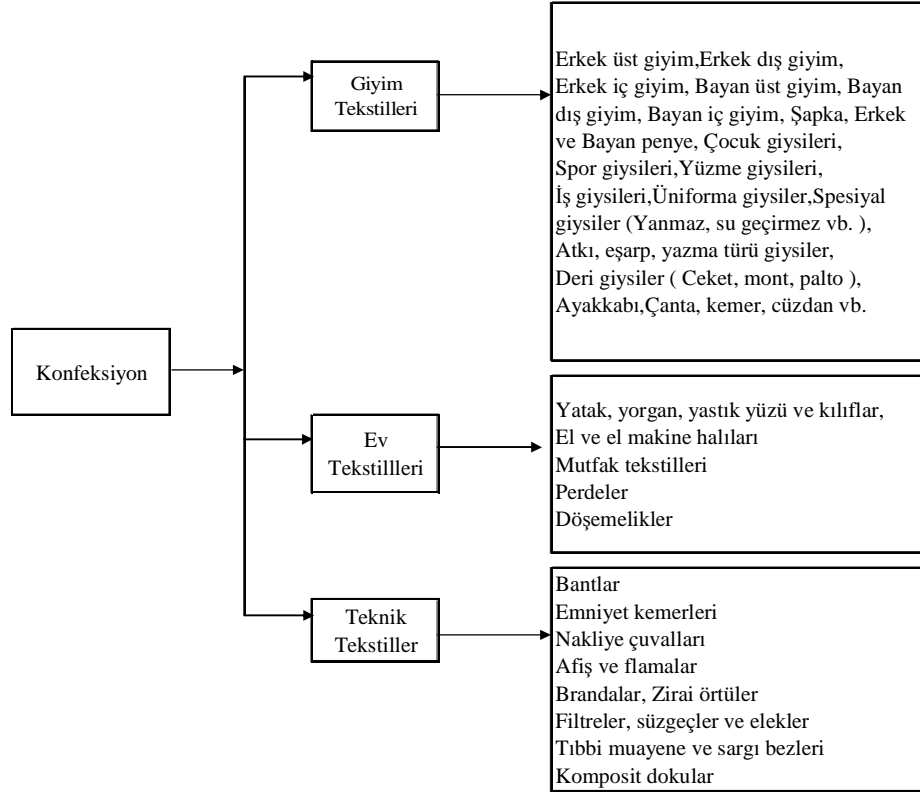
Üretilen ürünlerin hammaddeleri, yardımcı olarak kullanılan malzemeler, üretim metotları ve üretim vasıtaları da büyük farklılık göstermektedir. Dolayısıyla giyim sektöründe çeşitli üretim alanları oluşmuştur.

Konfeksiyon sektöründe üretilen ürünler, bu üretim alanlarına göre Şekil 5.1.’de gösterilmiştir.



Şekil 5.1.: Konfeksiyonda Üretim Alanları

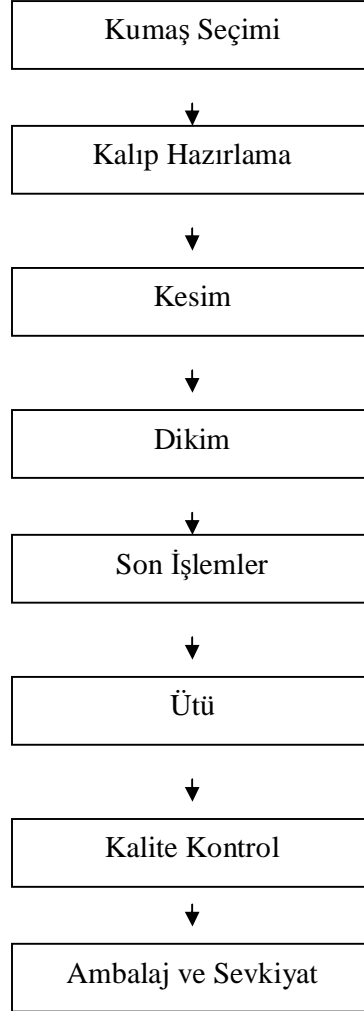
Ayrıca konfeksiyon üretimini giyim, ev tekstili ve teknik tekstil olarak da ayrılabilir. Bu sınıflandırmaya dahil olan ürün grupları Şekil 5.2.'de gösterilmiştir.



Şekil 5.2. Konfeksiyonda Ürün Grupları

5.1. Giyim Eşyası Üretim Süreci

Konfeksiyon sektörünün giyim eşyası üretim süreci Şekil 5.3.'de şematik olarak verilmiştir.



Şekil 5.3.Giyim Eşyası Üretim Süreci

Bu üretim aşamaları aşağıda kısaca açıklanmıştır.

Kumaş seçimi : İmalat kısmının ilk basamağıdır. Siparişlere uygun olarak istenen miktarda kumaş ve yardımcı malzemeler depolanır. Burada kumaş ve yardımcı malzemelerin kontrolleri, renk kontrolü, genişlik ve uzunluk kontrolleri de yapılır.

Kalıp Hazırlama: İstenen modele göre üretilecek giysinin kalıpları hazırlanır. Bu kalıplar karton veya sert plastik hammaddeden yapılır. Kalıplara numara vererek karışmaları önlenir.

Kesim: Kalıp yerleşim planına istenilen uzunluktaki kumaş serim masasına düzgünce serilir. Serim işleminde kat sayılarına kumaşın tersine ve yüzüne dikkat edilmelidir. Kumaş serme işlemi el ve makine ile yapılır.

Dikiş: Bant sistemine göre hazırlanmış makinalar da bütün parçalar sıra ile dikilirler. Bant sonunda bir mamul halinde ortaya çıkar .

Son İşlem :Mamul üzerine katılacak düğme, açılacak ilik ve diğer aksesuarların takılması işlemi yapılır .

Ütü :Giysinin özelliğine göre ütüleme bölümünde işlemler tamamlanır. Bu bölümde çok çeşitli ütüler kullanılmaktadır .

Kalite Kontrol: Üretilen mamulün istenilen özellikte ortaya çıkıp çıkmadığını dikişlerin düzgünlüğü, renklerin uyumu ve temizlik gibi işlemler kontrol edilir .

Ambalaj ve dağıtım: Kontrol işlemi bittikten sonra üretilen mamuller istenilen şekilde paketlenir ve ambalajlanarak satışa hazır hale gelir.

5.2. Konfeksiyonda Kalite Kontrol Sistemi

Konfeksiyon emek yoğun ve çok dinamik bir işkoludur. Her sezon birçok model değişikliğinin olması, bant usulü çalışma nedeniyle bir tek ürünün bir çok çalışma noktasından geçmesi, aynı ürün üzerinde çok farklı malzemelerin aynı anda kullanılması gibi bir çok nedenlerden dolayı konfeksiyon üretiminde kaliteyi etkileyecek çok fazla etken vardır. Konfeksiyonda kalite sisteminin amacı kaliteyi etkileyebilecek tüm faktörleri kontrol altına alabilmektir.

Ancak kalite ve maliyet arasındaki denge de bozulmamalıdır. Kaliteli üretirken, maliyetlerin de yükselmemesine dikkat edilmelidir. Bu amaçla işletmelerde kalite ile ilgili özel çalışmalar yapılmalıdır.İşletmelerde bu çalışmalar kalite emniyeti başlığı altında yürütülebilir.

Kalite emniyetinin hedefi, iyi kalitedeki ürünleri uzun süre aynı kalite seviyesinde üretmektir. Bu amaç için ara ve son kontrol yeterli olmayıp sürekli kontrol gereklidir.değildir. İyi organize edilmiş bir kalite emniyet sistemi üç aşamadan oluşur:

- Kalitenin saptanması,
- kalitenin üretilmesi,
- kalitenin değerlendirilmesi.

5.2.1 Kalitenin saptanması

Kalite faaliyetlerinde ilk yapılması gereken; üretim için gerekli bilgileri, herkesin aynı şekilde anlayacağı hale dönüştürmektir. Bu bilgiler mümkünse rakamsal hale dönüştürülür. Eğer istenen nitelik sayısal olarak ifade edilemiyorsa istenen düzey herhangi bir karışıklığa olanak vermeyecek şekilde açıklanmalıdır ve örnek hazırlanarak çalışanlara gösterilmelidir. Kalitenin saptanması planlama bölümünün görevi olup müşteri isteklerine göre hazırlanır. Çalışma talimatı, en çok başvurulan dokümandır.

Çalışma talimatları (ÇT), üretimle ilgili kuralların yazılı hale getirilmesidir. ÇT üretimle ilgili tüm bilgileri içerir. Üretim öncesinde ÇT üzerinde aşağıdaki bilgiler yer almalıdır.

- Malzeme kalite özellikleri (Ürün Detay Form EK-1)
- Model tanımı (Design Sheet EK-2)
- Ölçüler tablosu ve ölçü alma noktaları (EK-3)
- Üretim talimatları (EK-4)
- Malzeme kartelası (EK-5)
- Renk-beden dağılımı (asorti)
- İşlem basamakları
- Kalite yönergeleri
- Malzeme listesi
- Paketleme özellikleri

5.2.2. Kalitenin üretilmesi

Kalitenin üretilmesi tümüyle üretim bölümünün sorumluluğundadır. Dolayısıyla kaliteli bir üretime ulaşmanın ilk şartı, üretimde çalışan elemanlara kalite standartlarını öğretmektir. Bu amaçla hazırlanan çalışma talimatları ve kalite yönergeleri ilgili tüm bölümlere gönderilir. Üretim sorumluları bu bilgileri, üretimle ilgili her elemana iletmelidir. Eğer gerekiyorsa, bazı elemanlara bu konuyla ilgili eğitim de verilmelidir.

Kalite üretilirken yapılması gerekli kontroller üç grupta incelenir:
Üretim öncesi kontroller,
üretim sırasındaki kontroller ve
üretim sonrası kontroller.

Üretim öncesi kontroller: Üretim öncesinde malzeme kontrolü yapılmalıdır. Kalite standartlarına göre siparişi verilen malzemelerin, standartlara uyup uymadığı kontrol edilir. Eğer gelen malzeme, istenen özelliklerde ise kabul edilir, üretime alınır. İstenen özelliklerde değilse red edilir. Böylece, daha sonra üretimde malzemeyle ilgili ortaya çıkacak aksaklıkların büyük çoğunluğu önlenebilir.

Üretim sırasındaki kontroller: Her üretim aşaması, üretim sırasında kontrol edilmelidir. Üretim sırasında yapılan kontroller Çizelge 5.1.'de gösterilmiştir.

Çizelge 5.1 Üretim Sırasındaki Kontroller

| SIRA NO | ÜRETİM KONTROLLER | KONTROL EDİLECEK KISIM |
|---------|-------------------------------|--|
| 1 | PASTAL KONTROLÜ | <ul style="list-style-type: none"> . Pastal çiziminde parça sayısı ve yönü kontrolü, . Kumaş kullanım yüzdesi kontrolü, . Parçaların üst üste binip binmediğinin kontrolü, . Pastal eni kontrolü, . Model no, . Beden dağılımı, . Düz iplik kontrolü. . Kumaşta desen varsa desen yönü kontrolü |
| 2 | KESİM KONTROLÜ | <ul style="list-style-type: none"> . Kat atımında kontroller: . Kumaş eni, . Pastal boyu- kat boyu (kat başı + kat sonu payları), . Pastal kağıdı yönü. . Kumaşın R - L kontrolü . Kat kenarı çakışması . Kumaşlarda gerginlik farkları . Kumaşta hav varsa, hav yönü kontrolü . Kesim sonrası en alt ile en üst kat arasında boyut farkı kontrolü, . Çentik kontrolü (eksik çentik, derin çentik, çok küçük çentik, yanlış yere çentik) |
| 3 | NUMARATÖR KONTROLÜ | <ul style="list-style-type: none"> . Kat sayısı -sipariş adedi kontrolü, . Kat atılırken kademeli kat atıldıysa, fazlalıkların ayıklanması. . Bedenlerde parça sayısı kontrolü, . Kumaşın R-L (yüzü-tersi) kontrolü. |
| 4 | ARA İŞLEMLERDE KONTROL | <ul style="list-style-type: none"> . Telalanacak parçaların kontrolü, . Tela boyut kontrolü, . Tela yapışma kontrolü, . Varsa baskı, İşleme, nakış benzeri ek işlem uygulanmış parçaların kontrolü, . Demete kesimhanede ilave edilmesi gereken parça kontrolleri . Demete hammadde bölümünde ilave edilmesi gereken yardımcı malzeme kontrolleri. |
| 5 | DİKİM KONTROL* | <ul style="list-style-type: none"> . Dikiş payı hataları, . Ölçü farkları, . Emniyet dikişi hataları, . Parçaların düzgün bir araya getirilememesi, çentiklerin birbirini tutmaması, . Dikişlerin birbirini tutmaması, denk gelmemesi, örneğin; kol altı, yaka-yaka evi genişliği, . Üründe asimetri, . Üründe numarator (meto etiketlerinin) farklı olması, . Beden ölçü tablosundan sapmalar, . Çizgi kare veya desenlerin birbirini tutmaması, denk gelmemesi, . Yanlış malzeme kullanımı, . Çeşitli lekeler (yağ, Su, kalem, toz,), . Dikiş makinelerinden kaynaklanan hatalar (örneğin; transport hataları, büzgüler, iğne hataları), . İplik gerginlik hataları, . İplik kopuşları nedeniyle görünüş bozukluğu, . Kavisli veya zig-zag dikişler, . Ara ütü hataları, . Renk farkı. |
| 6 | DİKİŞ SONRASI KONTROL | <ul style="list-style-type: none"> . İplik temizleme hataları, . . İlik düğme hataları, . Ütü hataları. |

* Her ürün için ayrı ayrı kontrol listesi hazırlanmalıdır.

Üretim Sonrası Kontroller: Üretim sonunda son kontrol yapılır. Bu aşamada kontrol listesi hazırlanır. Böylece sistematik kontrol sağlanır. Bundan önceki çalışmalar yeterince başarılı ise son kontrolde. ,herhangi bir problemle karşılaşılmadan ürün depoya gönderilir. Eğer üründe problem varsa son kontrol kayıtlarından yararlanılarak iyileştirme çalışmaları yapılır.

5.2.3. Kalitenin değerlendirilmesi

Üretimin kalitenin saptanması aşamasında belirlenen özelliklere uygun olarak üretilip üretilmediğini araştırıp öğrenmek üzere yapılan faaliyetlerdir. Ürünlerin kalite değerlendirmesi taslak halindeyken başlar, bitmiş ürüne kadar devam eder. Ürün, daha taslak halindeyken, kalite talimatlarına uymalıdır. Numune çalışmalarından itibaren tüm üretim model tanımına, çalışma talimatlarına tam uygunluk göstermelidir. Bu kalite kontrol elamanları tarafından tespit edilir. Bu aşamada;

- . Hatalar tanımlanır ve sınıflandırılır,
- . Kontrol yöntemi belirlenir,
- . Sistemli şekilde kontrol yapılır,
- . Hatalar kontrol listelerine işlenir ve sonuçlar değerlendirilir.

Kalitenin değerlendirilmesi de kalite kontrol biriminin sorumluluğundadır. Hataların giderilmesi ise üretim ve/veya ürün sorumlusunun görev alanı içine girer.

5.3.Seçilmiş Bir Konfeksiyon İşletmesi

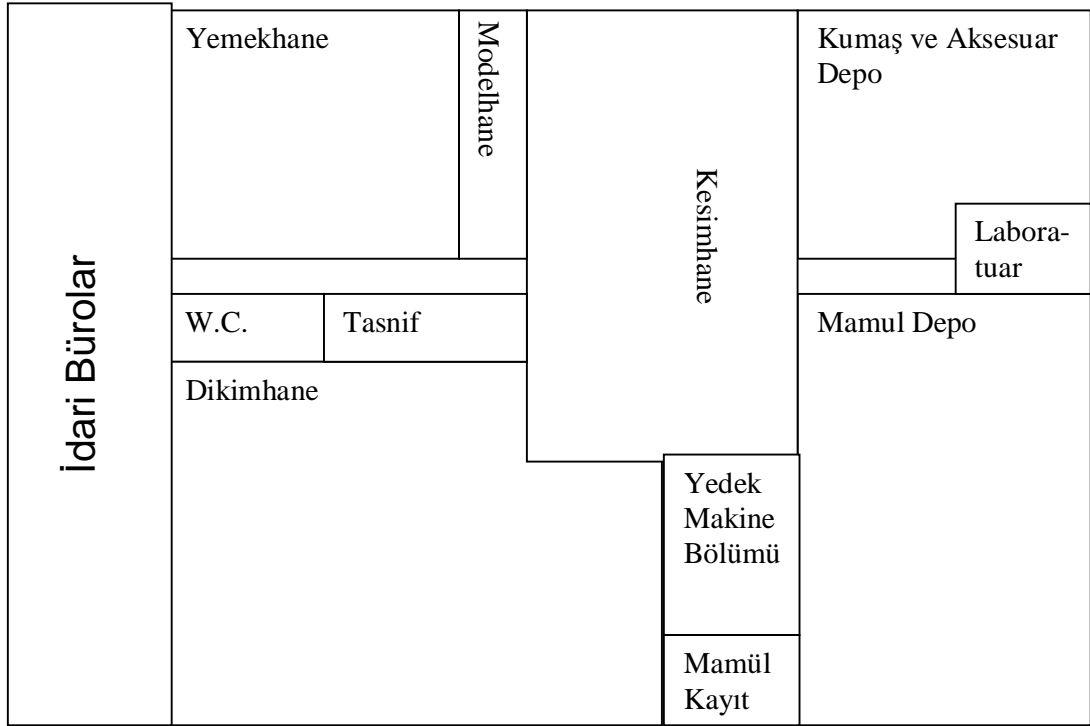
Tez çalışması için seçilen işletme büyük ölçekli bir konfeksiyon işletmesi olup, 63.000 m² açık, 10.000 m² kapalı alan, modelhane, kesim, üretim planlama, 18 üretim bandı ve depolardan oluşan entegre konfeksiyon fabrikasıdır ve ISO 9002' nin tüm standartlarına ve müşterilerinin ilave standartlarına cevap verecek şekilde organize olmuştur.

İşletmede, üretilen ürünler örme kumaştan bay/bayan/çocuk shirt, t-shirt, pantolon, sweatshirt, çamaşır, pijamadır. İşletme, kendi markası dikmekle beraber dünyaca ünlü markaların üretimini de gerçekleştirmektedir.

İşletmenin üretim kapasitesi 5 milyon adet/yıl'dır.

5.3.1. Üretim Bölümü Yerleşme Planı

İşletmenin yerleşim planı Şekil 5.4.'de gösterilmiştir.



Şekil 5.4.Yerleşim Planı

İşletme, Kesimhane, Tasnif, Dikimhane, Mamül Depo olmak üzere 4 ana bölümden oluşmaktadır.



Şekil 5.5. Kumaş Depo

Kumaş depoya alınan kumaşlar partilerine göre ayrılır, çekmezlik testleri ve renk dayanım testleri için kumaş laboratuara gönderilir.

Çekmezlik sonuçları, modelhaneye verilir.Modelhane bu sonuçlara daha önce kesimhaneden hazırlanıp gelen iş emrine göre pastal hazırlar.

Kesimhanede kesilen ürünler, renk,beden ve model bazında kayıt altına alınır ve tasnife gönderilir.



Şekil 5.6. Kesimhane

Tasnif sonucu ayrılan parçalar, hataların menşein göre sınıflandırılır ve kayıt altına alınır. Sağlam yarı mamuller, aksesuarları da hazırlanıp paket halinde dikime gönderilir.

Ürün sorumlularının hazırladığı operasyon tanımları ve endüstri mühendisliği bölümünün hazırladığı bant dengeleme formlarıyla birlikte kurulan bantta iş verilmiş olur. Dikim,iş temizleme, askılama, ütü ve son kontrolden sonra ürün paketlenir ve depoya girmeden önce Mamül kayıt bölümüne gelir.Depoya girmeden önce sayılır ve beden, renk, model bazında mamül kayıtları yapılır.

Mamül depoda 1. Kalite ürünler, sevkiyata hazırdır.



Şekil 5.7. Sevk Edilmeye Hazır Mamül

Üretim 3 aşamada ;

1.Üretim Öncesi Hazırlıklar

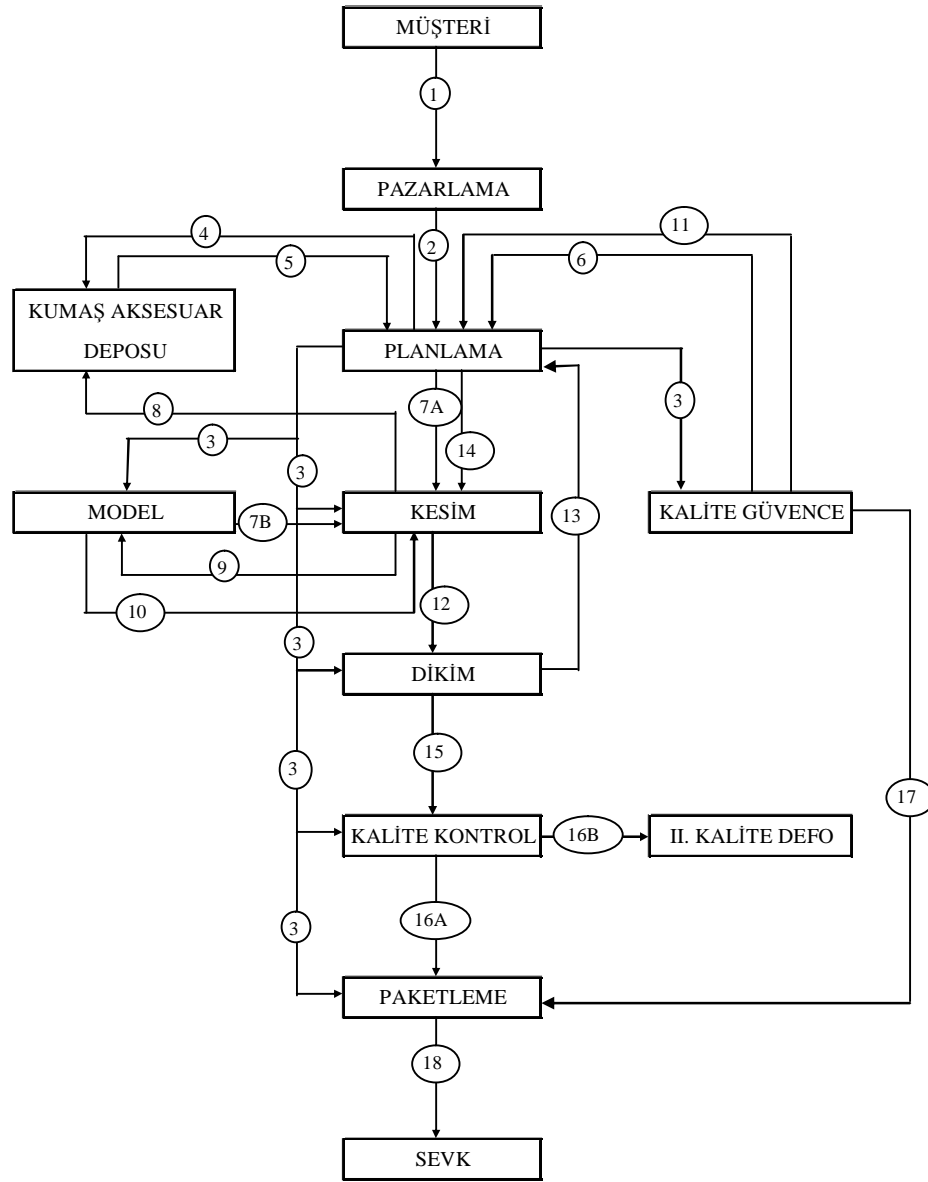
2.Üretim Aşaması

3.Üretim Sonrası Son İşlemler ve Sevkiyat olarak ayrıntılı olarak

incelenmiştir.

Şekil 5.8.'de bu 3 aşamanın beraber gösterildiği Temel Süreç Şeması bulunmaktadır. Şekil 5.8.'de işin akışına göre numaralandırma yapılmıştır ve her bir numaranın ne olduğu şeklin devamında açıklanmıştır.

İŞ AKIŞ ŞEMASI



- 1 Müşteriden Pazarlama Bölümüne Kesin Sipariş Bildirimi
- 2 Pazarlama Bölümünden Planlamaya Sipariş Bilgilerinin İletimi
- 3 Planlamadan Tüm Birimlere Sipariş Bilgisi Dağıtımı
Planlama Bölümü Sipariş Miktarına Göre Kumaş Ve Aksesuar İhtiyacı Belirler
- 4 Planlamanın Aks. Ve Kumaş Depodan Stok Bilgisi Alması
- 5 İhtiyaç Revizyonu
Kumaş Ve Malzeme Temini
- 6 Kalite Güvencenin Kumaş Ve Aks. Kontrolünü Yapması Ve Planlamaya Bildirmesi
- 7-A Planlamanın Kesime Kesim Talimatını Vermesi
- 7-B Modelhanenin Kesime Teknik Föy ,Kalıp, Örnek Numune Vermesi
- 8 Kesimin Depodan Kumaş Talebi
- 9 Kesimin Modelden Pastal Talebi
- 10 Modelhanenin Kesime Pastal Ve Kalıp Vermesi
Kesimin Tamamlanması
- 11 Kalite Güvencenin Kesilmiş Ürün Kontrol Raporunun Planlamaya İletilmesi
- 12 Kesimi Tamamlanan Yarı Mamülün Dikime Gönderilmesi
- 13 Dikim Bölümünün Bitmiş Ürün Ve Defo Miktarının Planlamaya Bildirmesi
- 14 Planlama Mevcut Duruma Göre Ek Kesim Bilgisini Kesime Bildirmesi
- 15 Dikimin Dikilmiş Ürünü Kalite Kontrol Bölümüne Sevki
- 16-A Bitmiş Ürünün Kalite Kontrolde 1.Kalite İş Olarak Pakete Sevki
- 16-B Kalite Kontrolde 2. Kalite Ürünün 2. Kalite Depoya Sevki
- 17 Kalite Güvencenin Paketlenmiş Ürünün Kontrolünü Yapması
- 18 Paketlenmiş Ürünün Sevki Ve Çeki Listesinin Hazırlanması

5.3.2. Üretim Öncesi Hazırlıklar

Siparişin alınmasından başlayıp, seri üretime geçilmesine kadar devam eden süreçtir.

Sipariş Detaylarının Belirlenmesi

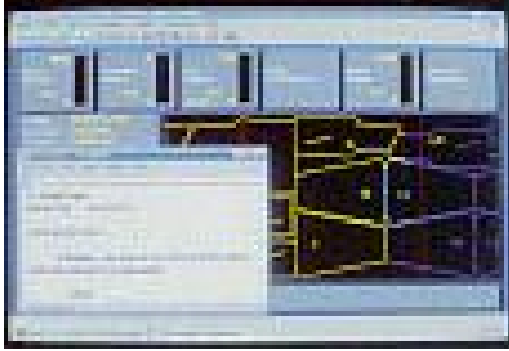
Müşteri temsilcisi, yazılı olarak gelen sipariş ile ilgili tüm özellikleri, üretim sırasında anlaşılması için, çizimin de bulunduğu form ve üretilecek malın bir numunesiyle birlikte ilgili bölümlere iletir. (Örnek form EK-2’de verilmiştir.)

Aksesuar ve Ambalaj Malzemesi Tespiti

Planlama, gerekli aksesuar ve ambalaj malzemesi miktarını tespit eder.

Üretim Kalıplarının Hazırlanması

Teknik model şefine bağlı olan bilgisayar sistem operatörleri, kumaşın en verimli şekilde değerlendirilmesi için üretim kesim kalıpları oluştururlar.



Şekil 5.10. Bilgisayarda Hazırlanmış Kalıplar

Termin Belirleme Toplantısı

İlgili müdürler bir araya gelerek siparişin teslim gününden geriye doğru, iş akışı sırasına göre termin belirlerler. Aynı zamanda fabrika dışında yaptırılacak çalışmaların yerlerine de karar verirler.

5.3.3.Üretim Aşaması

Seri üretime geçilmesiyle başlayıp, iş temizleme ve ön kalite kontrol işlemlerine kadar süren süreçtir.



Şekil 5.11.Üretim

Kumaş Temini

Tespit edilen miktarlara göre mümkünse, kumaş mevcut stoklardan karşılanır. Bu gerçekleşmiyorsa, iplikten dokuma ya da ham veya mamul kumaş alma yoluna gidilir.

Aksesuar Malzemesi Temini

Belirlenmiş miktar ve özelliklerde malzemeler, önce stoktan karşılanmaya çalışılır. Bu mümkün değilse, piyasadaki alım yoluna gidilir.

Boyalı Kumaş Kontrolü

Fabrikaya gelen kumaşın tamamı kumaş kontrol kısmında ışıklı makine testinden geçer, fiziksel ölçümler yapılır ve laboratuvar kontrolüne tabi tutulur.



Şekil 5.12.Boyalı Kumaş Kontrolü

Ambalaj Malzemesi Temini

Belirlenmiş miktar ve özelliklerde malzemeler, önce stoktan karşılanmaya çalışılır. Eğer bu mümkün değilse, piyasadan alım yoluna gidilir.

Kalıp Çıkartılması

Kumaş kalite kontrollerden olumlu olarak geçtiyse, kalıphanede müşterilerin kalıplarına göre kesimhane için kalıplar çıkarılır.

Kesim

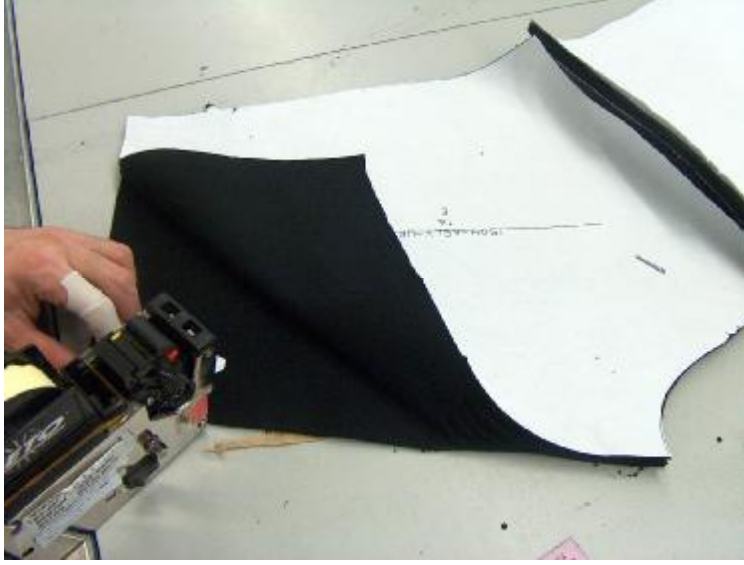
Kesimhaneye gönderilen kalıplarla kesim işlemi gerçekleştirilir. Malların bu aşamadan sonraki sayısal takibi için, adet takip formu doldurulur.



Şekil 5.13. Kesim

Metolama

Kesilen parçaların tek tek metolama işlemi yapılır.



Şekil 5.14. Metolama

Tasnif İşlemi

Kesimden gelen parçalar tasnif kısmına girer. Burada öncelikle, kesilen parçaların ölçüm ve simetri kontrolleri yapılır. Renk, delik, leke vb kontrolleri yapılır. Hatalı işler işaretlenir ve kaydedilir. Gerekli olanlar baskı veya nakış gönderilir.

Baskı/Nakış ve Sonrasındaki Kontroller

Baskı/nakış takip sorumlusu, ilgili firmalara önceden haber verir ve termin teyidi alır. Alınan teyide göre mallar, ilgili firmaya gönderilir. İlk çıkan mallar baskı/nakış takip elemanı tarafından kontrol edilir ve baskıya ya da nakışa devam onayı verilir.

Tasnif kısmında, baskı/nakışın istenildiği gibi olması için, delik, sökük, leke, nakış veya renk hatası kontrolü yapılır. Hatalılar tamire gönderilir. Giderilemeyecek hatalar baskı veya nakışçıya fatura edilir. Hatalı işler işaretlenir ve kaydedilir.

Eşleme

Kontrol edilmiş malların tüm parçaları, aksesuarları eşleştirilir ve dikime hazır hale getirilip kasalara konularak iş hazırlama kısmına sevk edilir.

Konfeksiyon Kısmında Dikim

İş hazırlama sorumlusu fasondaki gibi işle ilgili her şeyi hazırlayıp konfeksiyon kısmına teslim eder. Dikim öncesi hazırlık işlemleri yapılır. (Tela fixe, ütü kıvrırma, işaretleme, çizim ve ön montaj gibi).

Dikim bant şefliği sürekli olarak iş akışını takip eder, hataları önleyici tedbirler alır ve buna rağmen oluşan hataları anında ortaya çıkarıp giderirler. Tamiri mümkün olmayan işlerin kaydı tutulur. Sonuçların günlük dökümleri yapılır. Konfeksiyon kısmından bitmiş ürünler ön kalite kontrol departmanına sevk edilir.

5.3.4. Üretim Sonrası Son İşlemler ve Sevkiyat

İş temizleme ile başlayıp, malların sevk edilmesiyle sona eren süreçtir.

İş Temizleme

İş temizleme kısmında iplik fazlalıkları ve metolar temizlenir.

Askılama

Ürünler askılı olarak sevk edildiği için askılama yapılır.

Son Ütü

Askılamadan geçen malların son ütüleri yapılır.



Şekil 5.15. Son Ütü

Kalite Kontrol (%100 Kontrol/Ön Kontrol)

Tüm mallar %100 kalite kontrolüne tabi tutulur. Burada malın sevk edilebilir olup olmadığına karar verilir ve kabul edilemez kusurlar varsa, bu kusurların giderilmesi için ilgili bölüm müdürüne, ürün sorumlusuna haber verilir. Kalite kontrolcüler %100 kontrol ettikleri ürünlerin hatalı ise neden dolayı hatalı olduğunu hatalı değilse 1.kalite adedini otomasyon sistemine girerler. Böylece bir ürün dikildikten hemen sonra online bilgisayar ortamında istatistiki bilgileri kaydedilmiş olur.



Şekil 5.16.Kalite Kontrol



5.17.Otomasyon Sistemine Giriş Panosu

Paketleme (Poşetleme)

Ekstra etiketler ve ambalajlama detayları doğrultusunda mallar poşetlenir.



Şekil 5. 18. Paketleme



Şekil 5. 19.Paketlenmiş Ürün

Kolileme

Bu kısım ürünler müşteri tarafından askılı değil de kolili olarak ambalajlanmış istendiğinde oluşturulur. Kolilerde istenen beden-adet oranları (asortiler) sağlanır ve kapatılıp koli üstü adres tanıtım bildirim etiketi yapıştırılır.

Yükleme Öncesi Kontrol (AQL)

Malların kalitesinin, kalite güvencesi teknikleri tarafından onaylanması durumunda, Yükleme Öncesi Kontrol (AQL) Grubu müşteri adına sevkiyattan önce son kalite kontrol işlemlerini yapar. Paketli işlerin hem asortisini hem ürün kalitesini hem de paketlenme detaylarını kontrol eden bu grup, kabul edilemez hatalar ile karşılaştığı durumda sevkiyat sorumlusuna, hatanın giderilmesi için ilgili kısım şefine, kalite kontrol müdürüne ve ürün sorumlusuna haberdar eder.



Şekil 5.20. Yükleme Öncesi Kontrol (AQL)

Çeki Listesinin Hazırlanması ve Sevkiyat

Müşteri adına AQL grubundan onayını alan malların, ihracat için çeki listesi hazırlanır ve ithalat, ihracat sorumlusuna, gerekli ihracat işlemlerinin yapılması için verilir ve ürünlerin sevki sağlanır.

6. BİR KONFEKSİYON İŞLETMESİNDE İSTATİSTİKSEL PROSES KONTROL ÇALIŞMASI

Bu bölümde işletme içerisinde dikilen bir ürünün kesiminden yüklemesine kadar proses kontrolünün nasıl yapılacağı açıklanmıştır. Bu işlem bir modele özgü olarak şu işlem basamakları incelenerek yapılmıştır.

1. Mevcut durumun tam olarak anlaşılması: Bu kısımda seçilen modelin tanıtımı, dikim operasyon basamaklarının anlatılması ve kontrol noktalarının tanımlanması anlatılmaktadır.

2. Veri Toplama: Modelin kontrol edilmesi sırasında elde edilen verilerin çetele diyagramı ve ölçü tablosuna ölçülerin değerlerinin girildiği kısımdır.

3. Veri Analizi: Toplanan verilerin pareto analizi, çubuk diyagramı, pasta grafikleri yardımıyla analiz edilmesi ve yorumların yapıldığı bölümdür.

4. Proses Yeterlilik Analizi: Elde edilen veriler doğrultusunda prosesin yeteri olup olmadığı tespit edilebilmesi amacıyla kontrol diyagramların oluşturulduğu kısımdır.

6.1. Mevcut Durumun Tanımlanması

6.1.1. Model Tanıtımı

Modelin adı: Kısa Kollu Çizgili T-Shirt

Modelin Çizimi ve Fotoğrafi:



Kumaş: Seçilen modelde kullanılan beden kumaşı 30/1 Ribana ve iplik boyamalı bir kumaştır.

Sipariş Adedi: 14.000 adettir. Sütü Kahve 7.000 adet ve Pembe 7.000 adet olmak üzere iki renk halinde siparişi vardır. Model, üretim hattında ortalama 965 adet üretilerek 15 gün içinde tamamlanmıştır.

Dikiş ve Model Görünüm Detayları:

1. Bedenin üst bölümü ve koldaki çizgiler 5mm olacak ve örgü raporu 1 cm olacaktır.
2. Bedenin alt bölümünde çizgiler 15m/ olacak ve örgü raporu 1 cm olacaktır.
3. Geniş çizgi tüm bedenlerde kol altından 2 cm aşağıda başlayacaktır.
4. Çizgiler yan dikişlerde birbirlerini karşılayacak şekilde dikilecektir.

5. Biye, kombinasyonun koyu renk kumaşından yapılacak. 3cm den kesilecek ve mamül üzerindeki biye genişliği 8mm olacaktır.

6. Kol ağzı reçme çift iğne olacak, reçme dikişinin kol kenarına uzaklığı 1.5 cm olacaktır. İki iğne arası 5.6 mm olacaktır.

7. Etek reçme çift iğne olacak, reçme dikişinin etek kenarına uzaklığı 3 cm olacaktır. İki iğne arası 5.6 mm olacaktır.

8. Biyede tek iğne reçme kullanılacak

9. Tüm overlok dikişleri 4 iplik overlok olacaktır. Overlok dikişinin eni 6 mm ve iki iğne arası 2 mm olacaktır.

10. Tüm bitiş yerlerinde kilit dikiş olacaktır.

6.1.2. Dikim Operasyon Basamakları

Bu model, 9 operasyon basamağında tanımlanmıştır. Operasyon isimleri ve kullanılan dikiş makinesi çeşidi çizelgede gösterilmiştir.

Çizelge 6.1. Operasyon Basamakları

| SIRA NO | OPERASYON ADI | MAKİNE |
|---------|--------------------------|-----------------|
| 1 | Sağ Omuz Çatma | Overlok |
| 2 | Yaka Biye Takma | Tek iğne Reçme |
| 3 | Sol Omuz Çatma | Overlok |
| 4 | Kol takma | Overlok |
| 5 | Yan çatma | Overlok |
| 6 | Kol reçme | Çift İğne Reçme |
| 7 | Etek reçme | Çift İğne Reçme |
| 8 | Etiket takma+omuz zikzak | Düz Dikiş |
| 9 | Kol ve Etek reçme zikzak | Düz Dikiş |

6.1.3. Kontrol Noktaları

İşletmede ürünün kontrolü aşağıda belirtilen basamaklarda yapılmaktadır.

- Üretim Öncesi Kontrol (Tasnif)
- Üretim İçi Kontrol (In line)

c) Üretim Sonu Kontrol

d) Yükleme Öncesi Kontrol (AQL)

a) Üretim Öncesi Kontrol (Tasnif): Kumaş kesildikten sonra dikim hattına girip bir mamül olmadan önce, bir mamülün tüm parçalarının (beden, kol, yaka, manşet vb.) kontrol edilerek parçalarının eşlendiği bölüm tasnif bölümü olarak adlandırılır. Bu noktada montajı yapılacak tüm parçalar hem kontrol edilir, hem de hatalı olan parçalar ayrılarak yerine sağlam parça konulur. Bir model için kontrol noktasının yapıldığı ilk kısımdır. Artık kumaş özel olarak o model için kesilmiş ve kontrolü başlamıştır.

Tasnif bölümde kontrol edilen kısımlar kesim ve kumaş olarak iki grupta toplanır. Amaç hatalı olan parçayı üretim hattına sokmadan elemek, yerine sağlam ve diğer parçalara uygun parçayı eşleştirerek üretime hazırlamaktır. Her modelin her bedeni ve her parçası için karton kalıplar hazırlanmıştır. Serim kontrol, her balyanın üstten alttan ve ortadan alınan parçaların bu karton kalıplarla karşılaştırılıp uygun olup olmadığı tespit edilerek yapılır. Gergin olarak serilmiş olan partiler (pastallar) bu karton kalıplardan daha küçük, gevşek olarak serilmiş olan partiler (pastallar) bu karton kalıplardan büyük olur. Bunun dışında tüm parçalar %100 kontrol edilerek hatalı kesimler, kumaş ek yerleri, sabit kalemle kumaş parti numaralarının yazıldığı kısımlar, büyük lekeler, büyük delikler, el tamiri kısmında çıkamayacak olan büyük yabancı elyaflar, büyük toplanmış iplikler ayrılırlar. Hatalı parçaların metoları sökülerek yerine konulan sağlam parçaya yapıştırılır. Böylece dikim sırasında meto takibinin olması sağlanmış olur.

İşletmede tasnifte ayrılanların sadece sayıları kaydedilmekte kesilen ve dikime verilen ürün adetleri arasındaki fark, fire tasnif kaybı olarak kaydedilmektedir. Tasnifte ayrılan hataların çeşitleri kayıt altında değildir. Seçilen model için yapılan çalışmada ayrıca tasnifte ayrılan hata çeşitleri kayıt altına alınmıştır.

Tasnifte ayrılan hatalı parçaların neler olduğu tespiti için Kontrol Diyagramı yapılmış, hataların çeşitlerini ve yüzdelerini gösteren çubuk ve pasta diyagramları oluşturulmuş ve nedenleri için neden-sonuç diyagramları çizilerek hata nedenleri sorgulanmıştır.

b) Üretim İçi Kontrol (In line) : Üretim hattı içerisinde ürün kontrolü, üretim içi kontrol elemanları tarafından tüm gün boyunca tüm operasyondaki ürünler kontrol edilerek yapılır. Dikim hattında üretim içi kontrol elemanları, ürün dikilirken her operasyon için rastgele kontroller yaparlar ve rastgele seçilmiş ürünlerin ölçümlerini yaparak ölçü veya dikiş kaynaklı ortaya çıkması muhtemel hataları önceden tespit ederler. Yapmış oldukları ölçüm ve kontrolleri de kayıt altına alırlar.

Günde en az üç kez her operasyonun dikiş ayarlarının doğru olup olmadığı, her operasyon için tanımlanan operasyon tanımlarına uyulup uyulmadığı, makine ayarlarının yapılıp yapılmadığı, kırık iğnelerin kontrol altında olup olmadığı gibi kontroller yapılır ve günde en az 4 ürünün tüm ölçüleri kontrol edilir, tolerans dışı ölçümler ve yapılan kontroller kayıt altına alınır. Herhangi olumsuz bir durum olduğunda hatalı kısma müdahale edilir.

Üretim içi kontrol elemanlarının sipariş bitinceye kadar günlük olarak kaydettikleri kontrol sonuçlarının verileri, seçilen modelin proses kontrolleri için kullanılmıştır. Seçilen modelin her bir dikim operasyonunda oluşan hata yüzdeleri sütun grafiklerinde gösterilmiştir. Ayrıca günlük olarak yapılan ölçüm sonucu kaydedilen tolerans dışı değerler derlenmiş ve bu veriler sütun diyagramında gösterilmiştir. Üretim sırasında oluşan hataların nedenlerini araştırmak amacıyla neden-sonuç diyagramları çizilerek hata nedenleri sorgulanmıştır.

c) Üretim Sonu Kontrol: Üretim sonunda kontrol elemanlarının ürünleri %100 kontrol ettikten sonra ve kayıt altına aldıkları bölümdür. Dikim sonrası yapılan %100 kontrol sonucu elde edilen veriler;

1. Toplam 1. Kalite
2. Toplam 2. kalite
3. El Tamiri
4. Bant Tamiri

5. Leke olmak üzere kaydedilmektedir. İşletmedeki ücretlendirme sistemi, parça başı işe göre ücretlendirme sistemi olduğundan bu verilerin son kontrolcüler tarafından kaydedilmesinin sebebi performans değerlendirmesi içindir. Bu veriler ücretlendirme yapılabilmesi için kullanılmaktadır.

İşletmede ücretlendirme sistemi için kullanılan bu veriler, seçilen modelin proses kontrolü ve istatistiki bilgilerin analizi için kullanılmıştır. Bant sonunda yapılan ve kaydedilen %100 kontrol sonucu kaydedilen bu veriler her model için üretim sonu çıkan hataların düzenlenmesi için kullanılmıştır. Bu veriler kullanılarak Pareto diyagramı ve pasta diyagramı çizilmiş ve % oranları tespit edilmiştir.

d) Yükleme Öncesi Kontrol (AQL): Sevk edilmek üzere depoya teslim edilen ürünlerin örnekleme yoluyla son kontrollerini yapmak ve mamulü müşteriye gönderilmeden önce kalite standartlarına uygun hale getirmek amacıyla AQL Kontrol yapılır. AQL (Kabul edilebilir Hata seviyesi-Acceptable Quality Level), kontrol rasgele kontroldür ve aşağıda verilmiş tablodaki kalite standardı uygulanır.

Çizelge 6.2. AQL Kontrol Tablosu

| Bakılan iş adedi | Örnek sayısı | Kabul Edilebilir Maksimum Hata Sayısı |
|--------------------|--------------|---------------------------------------|
| 2-8 | 2 | 0 |
| 9-15 | 3 | 0 |
| 16-25 | 5 | 0 |
| 26-50 | 8 | 0 |
| 51-90 | 8 | 0 |
| 91-150 | 32 | 1 |
| 151-280 | 32 | 1 |
| 281-500 | 50 | 2 |
| 501-1200 | 80 | 3 |
| 1201-3200 | 125 | 5 |
| 3201-10000 | 200 | 7 |
| 10001-35000 | 315 | 10 |
| 35001-150000 | 500 | 14 |
| 150001-500000 | 800 | 21 |
| 500001-ve yukarısı | 800 | 21 |

İncelediğimiz ürünlerin yüklemelerinden önce yapılan AQL kontrollerde her zaman ilk seferde “geçti” sonucu alınamamıştır. AQL kontrol sonucu olumsuz olan ürünler tekrar kontrol edilmiş ve sonrasında tekrar AQL kontrolü yapılmıştır. Bu işlem AQL kontrol sonucu olumlu oluncaya kadar devam etmiş ve ancak kontrol sonucu olumlu olduktan sonra yükleme yapılabilmektedir.

Yükleme öncesi AQL Kontrol ekibi, müşteri standartlarının karşılanabilmesi ve yüklemenin yapılabilmesi için kontrol yaparlar ve yaptıkları işlemleri kayıt altına alırlar. Kayıt altına alınan bu veriler yardımı ile incelenen modelin her yüklemesi için kaç AQL kontrolü yapıldığı ve sonuçları, kontrol sonucu çıkan hata adetleri kaydedilmiştir. Çetele Diyagramı yapılarak bu hataların neler olduğu ve her hatadan kaç adet olduğu tespit edilmiştir.

AQL kontrol sonucu tespit edilen hatalar ;

1. Dikiş Hataları
2. Kumaş Hataları
3. Ölçü Hataları

4. Etiket ve Paket Hataları olarak 4 ana başlık altında toplanmış ve her model için Pareto Diyagramı çizilmiştir.

Her model için yapılan tüm AQL kontrol sonuçlarına göre ana hataların neler olduğu pasta diyagramı ile gösterilerek hata yüzdeleri açıkça ifade edilirken ayrıntılı olarak da her bir hatanın adedi çubuk diyagramı ile gösterilmiştir. Bu kontrol kısmında da neden-sonuç diyagramı yapılarak hata sonuçlarının nedenleri sorgulanmıştır.

İşletmede yapılan kalite kontrollerin özetleri çizelge 6.3. özet olarak açıklanmıştır.

Çizelge 6.3. Yapılan Kontrol İşlemleri

| SIRA NO | YAPILAN KONTROL İŞLEMİ | AÇIKLAMA |
|---------|---------------------------------------|--|
| 1 | Üretim Öncesi Kontrol (Tasnif) | Kumaş kesildikten sonra dikim hattına girip bir mamül olmadan önce, bir mamülün tüm parçalarının (beden, kol, yaka, manşet vb.) kontrol edilerek parçalarının eşlendiği bölüm tasnif bölümü olarak adlandırılır. Bu noktada montajı yapılacak tüm parçalar hem kontrol edilir, hem de hatalı olan parçalar ayrılarak yerine sağlam parça konulur. Bir model için kontrol noktasının yapıldığı ilk kısımdır. Artık kumaş özel olarak o model için kesilmiş ve kontrolü başlamıştır. |
| 2 | Üretim İçi Kontrol (In line) | Üretim hattı içerisinde ürün kontrolü, in-line kontrol elemanları tarafından tüm gün boyunca tüm operasyondaki ürünler kontrol edilerek yapılır. Dikim hattında in-line kontrol elemanları, ürün dikilirken her operasyon için rastgele kontroller yaparlar ve rastgele seçilmiş ürünlerin ölçümlerini yaparak ölçü veya dikiş kaynaklı ortaya çıkması muhtemel hataları önceden tespit ederler. Yapmış oldukları ölçüm ve kontrolleri de kayıt altına alırlar |
| 3 | Üretim Sonu Kontrol | Üretim sonunda kontrol elemanlarının ürünleri %100 kontrol ettikten sonra ve kayıt altına aldıkları bölümdür. Dikim sonrası yapılan %100 kontrol sonucu elde edilen veriler; Toplam 1. Kalite, Toplam 2. kalite, El Tamiri, Bant Tamiri, Leke olmak üzere kaydedilmektedir. |
| 4 | Yükleme Öncesi Kontrol (AQL) | Sevk edilmek üzere depoya teslim edilen ürünlerin örnekleme yoluyla son kontrollerini yapmak ve mamulü müşteriye gönderilmeden önce kalite standartlarına uygun hale getirmek amacıyla AQL Kontrol yapılır. AQL (Kabul edilebilir Hata seviyesi-Acceptable Quality Level), kontrol rasgele kontroldür |

6.2. Veri Toplama ve Analiz

6.2.1. Tasnif Bölümü

Tasnif bölümünde tespit edilen hatalar niteliksel olarak sınıflandırılmıştır. Bu hataların gösterildiği kontrol diyagramı aşağıda sunulmuştur. Bu çalışmanın örnek konfeksiyon işletmesinde yapılmadığı tespit edilmiştir. Proses Kontrol çalışmasında Tasnif Bölümü Kontrol Diyagramı'nın önemi büyüktür. Bu çizelgelerle hataların dağılım oranı net olarak görülebilmektedir.

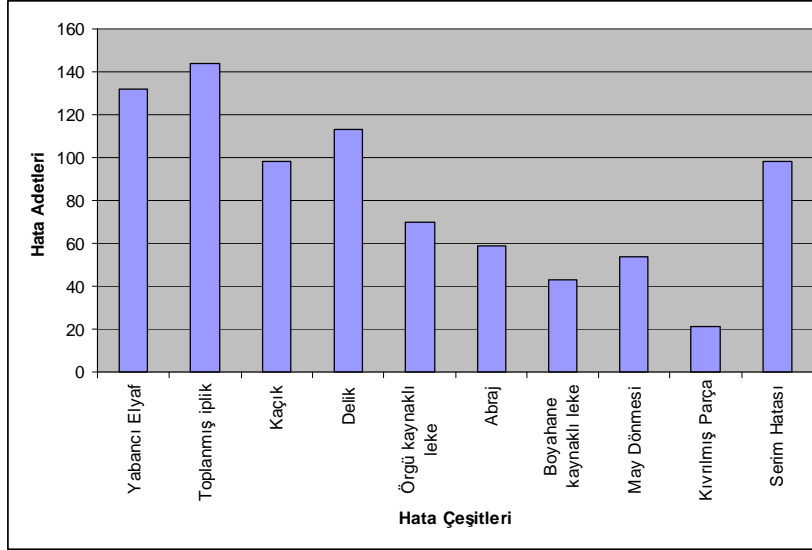
Çizelge 6.4. Tasnif Bölümü Çetele Diyagramı

| | | Ürün Adı | Kısa Kollu Çizgili T-Shirt | | | |
|---------|--------------|------------------------|----------------------------|---------------|--------------|--|
| | | Ürün Kodu | M&S 0684 | | | |
| | | Kontrol Edilen Adet | 15.308 | | | |
| | | Bölüm | Tasnif | | | |
| SIRA NO | HATA KAYNAĞI | HATA TÜRLERİ | ÇETELE | HATA ADETLERİ | HATA ORANI | |
| 1 | Örgü | Yabancı Elyaf | XXXXXXXXXXXXXXXXX | 132 | %0,86 | |
| 2 | Örgü | Toplanmış iplik | XXXXXXXXXXXXXXXXX | 144 | %0,94 | |
| 3 | Örgü | Kaçık | XXXXXXXXXXX | 98 | %0,64 | |
| 4 | Örgü | Delik | XXXXXXXXXXXXXXXXX | 113 | %0,74 | |
| 5 | Örgü | Örgü kaynaklı leke | XXXXXXXXX | 70 | %0,46 | |
| 6 | Boyahane | Abraj | XXXXX | 59 | %0,39 | |
| 7 | Boyahane | Boyahane kaynaklı leke | XXXXX | 43 | %0,28 | |
| 8 | Kesimhane | Kesim Hatası | XXXXX | 54 | %0,35 | |
| 9 | Kesimhane | Kıvrılmış Parça | XX | 21 | %0,14 | |
| 10 | Kesimhane | Serim Hatası | XXXXXXXXXX | 98 | %0,64 | |
| | | Toplam | | 832 | %5,44 | |

Tasnif bölümünde hatalar 10 çeşit olarak tanımlanmıştır. Çetele kısmındaki “I” bir adet hatayı, “X” 10 adet hatayı ifade etmektedir. 1-5 numaralı hatalar örgü, 6-7 numaralı hatalar boyahane, 8-10 numaralı hatalar kesim kaynaklı hatalardır. 15.308 adet kesilmiş ürün kontrol edilmiş ve toplam 832 adet kabul edilemez hata bulunmuştur. Hatalı parçalar ayrılmıştır. Çizelgedeki hata oranları hata sayısının toplam kontrol edilen 15.308 adete oranıdır.

Bu verilere göre tasnif bölümünde hataların hata çeşidi- hata adedi ilişkisi grafiksel olarak Şekil 6.1.'de gösterilmiştir. Burada en fazla hatanın sırasıyla

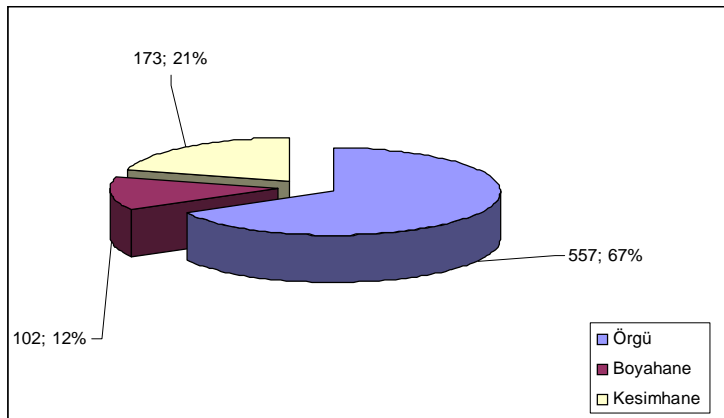
toplanmış iplik ve yabancı elyaf, en az hatanın ise kıvrılmış parça ve boyahane kaynaklı leke olduğu görülmektedir.



Şekil 6.1. Tasnif Bölümü Hataları Çubuk Diyagramı

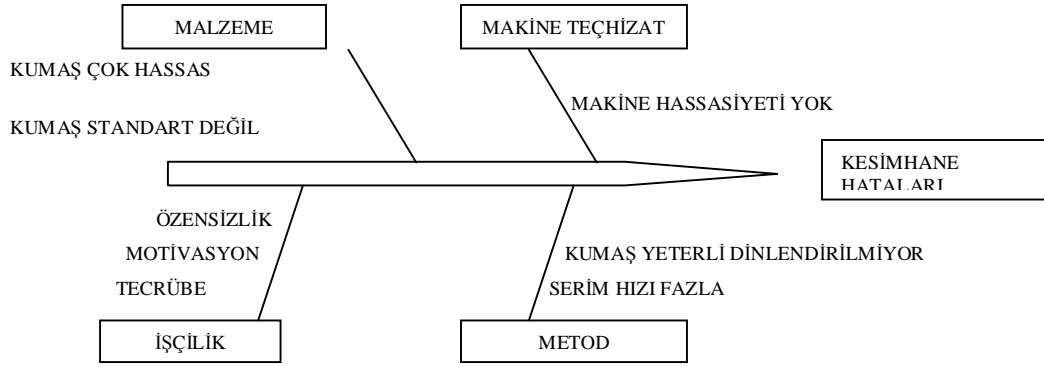
Şekil 6.2.'deki pasta diyagramında hata adet ve hata oranı- hata kaynağı ile ilişkilendirilmiştir. Örgü, boyahane ve kesimhane kaynaklı hataların üzerlerinde yazan değerler birincisi hata adedini ikinci değer ise 832 adet hata içerisindeki yüzde oranını göstermektedir. Örneğin 557 adet örgü hatası tespit edilmiştir. Tespit edilen 832 adet hatanın % 67'si örgü kaynaklıdır.

Grafikten anlaşılacağı üzere en fazla hata %67 ile örgü, en az hata %12 ile boyahane kaynaklıdır.



Şekil 6.2. Tasnif Bölümü Hata Oranı Pasta Grafiği

Uygulamalı çalışmanın yapıldığı işletmede örgü ve boyahane işletme dışı görüldüğü için burada kesimhane hataları ele alınmıştır. İşletmede yapılan kesim hataları toplam hataların % 21'ini oluşturarak ikinci sırada yer almaktadır ve bu oranın nedenlerinin ne olduğunun anlaşılması için Şekil 6.3.'de neden-sonuç diyagramı yapılmıştır.



Şekil 6.3. Kesim Hataları Neden-Sonuç Diyagramı

Neden-sonuç grafiğinin hazırlanırken incelenen hatayla ilgili (burada kesimhane) birim sorumluları bir araya gelip tartışmalıdır. Bu çalışmada ortaya çıkan problemin analizi için bu tip bir etüt yapılmıştır. Bu etüde kesimhane yöneticisi, ürün sorumlusu, kesim şefi ve kalite güvence bölümünden sistem yöneticisi katılmıştır. Önce kesimhane kaynaklı problemlerin ana nedenleri edilmiştir. Bunlar Malzeme (kumaş), Makine Techizat, İşçilik, Metod olarak belirlenmiştir. Daha sonra her bir alt sebep ana sebeple ilişkilendirilmiştir. Bunlar aşağıda detaylı olarak açıklanmıştır.

Malzeme(Kumaş): Kumaş, boyalı iplikten yapılmış çizgili bir kumaştır. Kumaş, bu model için aynı holdinge bağlı tedarikçi firmada ilk defa üretilmiştir. Kumaş, standart şekilde üretilmemiş, tedarikçi firma sürekli deneme topları üreterek göndermiştir. Bu da kumaş topları arasında farklılıklara yol açmıştır.

İşçilik: İşletmede kesimhanede yapılan fazla mesaiden dolayı işçiler özensiz çalışmaktadır. Ayrıca yeterince motive olmadıkları ve çizgili kumaş serim ve kesiminde tecrübesizdirler.

Metod: Kesimhanenin kapasitesinin yeterli olmadığı için kumaş hızlı serilmekte ve yeterince dinlendirilmeden kesim yapılmaktadır. Bu da kumaşın kesilen ürünlerin beden ölçülerinin doğru olmamasını ortaya çıkarmıştır.

Makine: Kullanılan makasların yeterli bakımı yapılmadığından hatalı kesimlere yol açtığı ortaya çıkmıştır.

6.2.2. Üretim İçi Kontrol

Toplam sipariş boyunca günlük rasgele yapılan kontroller sonucu her operasyon için üretim içi hata oranları gösterildiği kontrol diyagramları ile yapılan rasgele ölçümler sonuçlarını gösteren kontrol diyagramı Çizelge 6.5’de sunulmuştur.

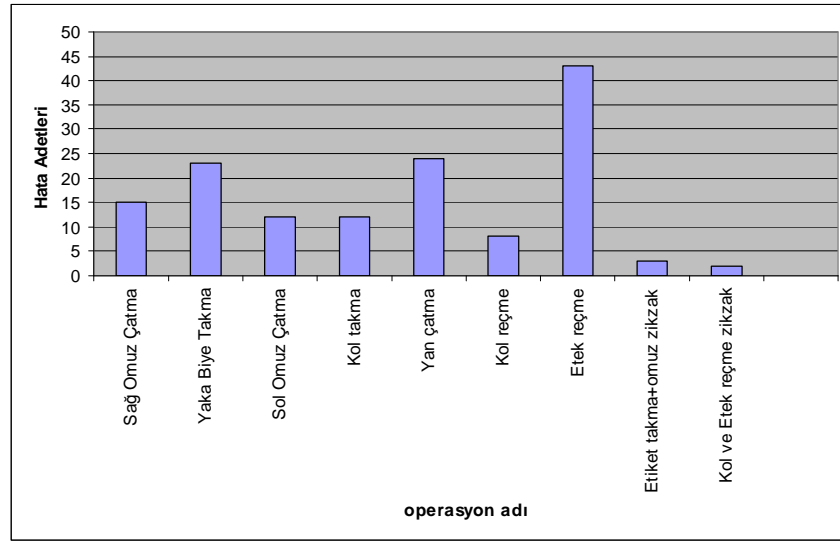
Çizelge 6.5. Üretim İçi Operasyon Çetele Diyagramı

| SIRA NO | OPERASYON ADI | ÇETELE | Kontrol Edilen | |
|---------|--------------------------|--|----------------------|-------------------|
| | | | Adet Bölüm | 300 Üretim İçi |
| | Ürün Adı Ürün Kodu | Kısa Kollu Çizgili T-Shirt M&S 0684 | | |
| | | | HATA ADETLERİ | HATA ORANI |
| 1 | Sağ Omuz Çatma | X IIIII | 15 | 5,00% |
| 2 | Yaka Biye Takma | XX III | 23 | 7,67% |
| 3 | Sol Omuz Çatma | X II | 12 | 4,00% |
| 4 | Kol takma | X II | 12 | 4,00% |
| 5 | Yan çatma | XX IIIII | 24 | 8,00% |
| 6 | Kol reçme | IIII III | 8 | 2,67% |
| 7 | Etek reçme | XXXX III | 43 | 14,33% |
| 8 | Etiket takma+omuz zikzak | III | 3 | 1,00% |
| 9 | Kol ve Etek reçme zikzak | II | 2 | 0,67% |
| | Toplam | | 142 | 47,33% |

Üretim hattında tanımlanan 9 adet operasyonda rasgele 300 adet kontrol yapılmıştır. Kontrol edilen işlerden 142 adet işin hatalı olduğu görülmüştür. Kontroller sonucu çıkan hata adetleri incelendiğinde en fazla hatanın 43 adet hatayla etek reçme operasyonuna, daha sonraki hataların ise 24 ve 25 adet hatayla sırasıyla yan çatma ve yaka biye takma operasyonuna ait olduğu görülmektedir. Hata oranı her bir hatanın toplam hata adetine oranı sonucu elde edilen yüzde değeridir. Toplam

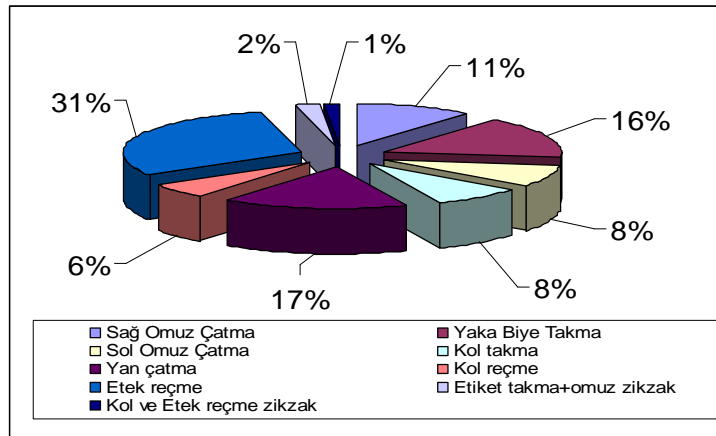
hata oranına bakıldığında kontrol edilen işlerin %47,33 'ünün hatalı olduğu görülmektedir.

Verilere göre Şekil 6.4 'de 9 adet operasyon için hataların çubuk diyagramı ile ifade etmiştir. Diyagramda y eksenini hata adetlerini x eksenini operasyonları göstermektedir.



Şekil 6.4. Üretim İçi Hata Çubuk Diyagramı

Şekil 6.5.'de , üretimde oluşan hataların kendi içinde oranı gösterilmiştir. Pasta grafiğine bakıldığında 142 adet hatanın %31 'ini etek reçme operasyonu %17 ve %16 'sını sırasıyla yan çatma ve yaka biye takma operasyonu, en az dilim olan %1 'ini kol ve etek zikzak operasyonu olduğu görülmektedir.



Şekil 6.5. Üretim İçi Operasyon Hata Oranı Pasta Grafiği

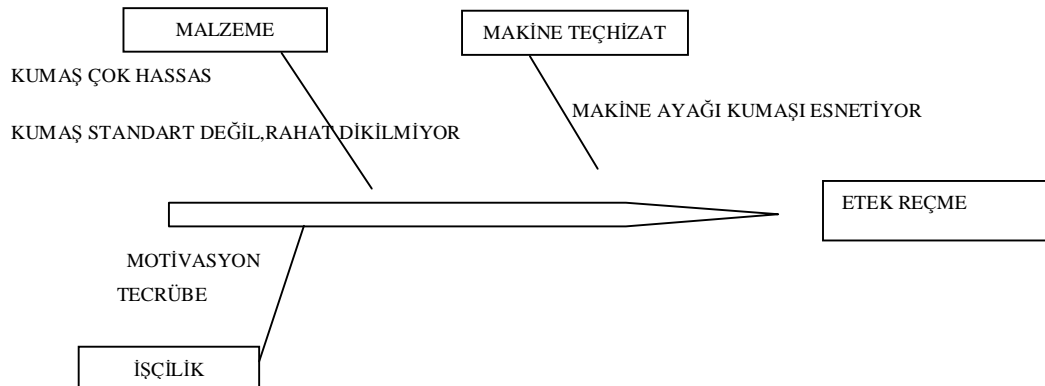
Üretim içi operasyonların hata adetleri ve yüzdelerinin gösterildiği teknikler (Çetele diyagramı, çubuk ve pasta grafikleri) incelendiğinde en büyük hata etek reçme operasyonunda olmakla beraber onu takip eden hatalar yan çatma ve yaka biye operasyonlarıdır. Tespit edilen hatanın nedenin araştırılması amacıyla kullanılan neden sonuç diyagramı (Balık Kılıcı), Üretim Şefi, Bant Şefi, Üretim Kontrol Şefi, Ürün sorumlusunun katılımıyla oluşturulmuştur.

Şekil 6.6'da etek reçme operasyonu neden sonuç diyagramı gösterilmektedir. Bu operasyonun hatalı olmasının 3 ana nedeni olduğu sonucuna karar verilmiştir.

Malzeme (kumaş): Kumaşın çok hassas olduğu rahat dikilmediği, numune dikimde problem çıkmadığı halde seri üretime geçildiğinde kumaşın dikiminin rahat olmadığı sonucuna varılmıştır.

İşçilik : Nitelikli işgücünün çok az olduğu bir bölge olan Malatya'da bu operasyonda çalışan işçiler çok da tecrübeli değildir. Bununla beraber işletmedeki fazla mesai işçiler üzerinde motivasyon eksiliği yaratmaktadır.

Makine: Bu operasyonda kullanılan makinenin bakımı yapıldığında makine ayağının baskısının fazla olduğu ve kumaşı esnettiği belirlenmiştir.



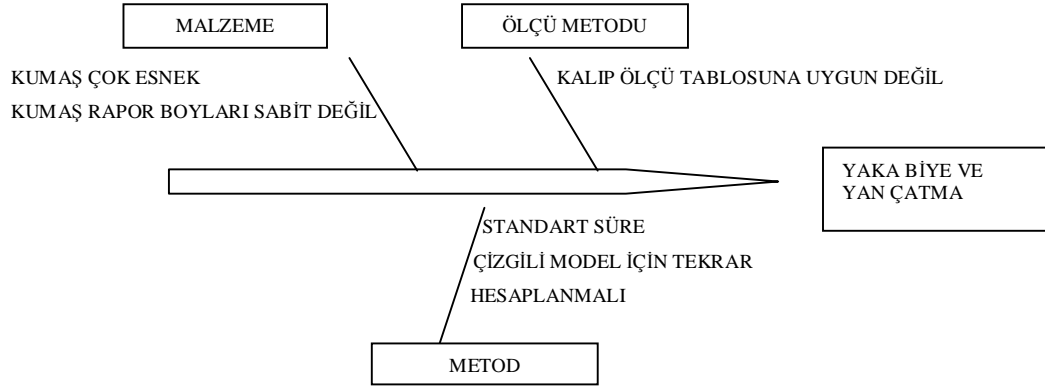
Şekil 6.6. Etek Reçme Operasyonu Neden-Sonuç Diyagramı

Şekil 6.7’da yan çatma ve yaka biye operasyonlarının neden sonuç diyagramı yapılmıştır. Bu diyagrama göre 3 ana neden bulunmaktadır.

Malzeme: Dikilen kumaşa kumaş rapor boylarının eşit olmadığından yan çatma operasyonunda ön ve arka bedendeki çizgileri birbirlerini karşılamadığı ve kumaşın esnek olması nedeniyle geniş bir ölçü olan yaka biyede iyice genişlediği görülmüştür.

Metod: Operasyon için kullanılan operasyon süresinin çizgili kumaş için değil de normal kumaş için kullanıldığından yan çatma operasyonunun standart süresi hesaplanan süreden biraz daha fazladır.

Ölçü Metodu: Yaka biyenin fazla esnemesi sonucu kullanılan kalıp kontrol edilmiş ve ön yaka ölçüsünün istenenden daha büyük olmasına neden olmuştur.



Şekil 6.7. Yaka-Biye ve Yan Çatma Operasyonu Neden-Sonuç Diyagramı

6.2.3. Üretim Sonu %100 Kontrol

Üretim sonunda kontrol elemanlarının ürünleri %100 kontrol ettikten sonra tasnif ettikleri ürünleri parça başı ücretlendirme ve bant performansının tespiti için kayıt altına alırlar.

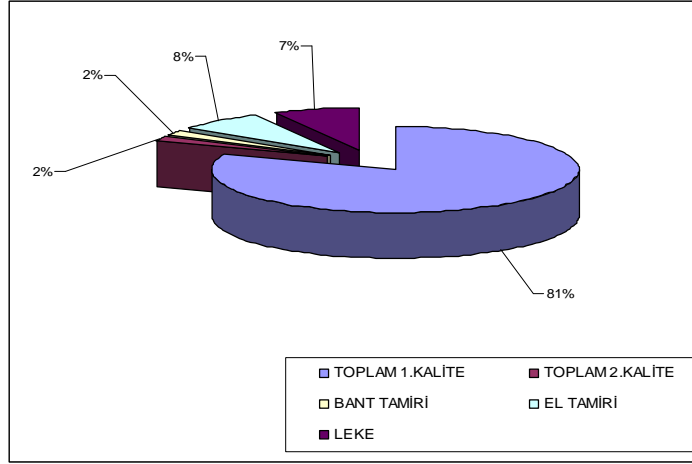
Tüm sipariş süresi olan 15 gün içerisinde 1. kalite , 2. kalite, el tamiri, bant tamiri ve leke olarak ayrılan ürünlerin tamamının adetlerinin ve oranlarının bulunduğu çizelge 6.6. 'de sunulmuştur. Bu çalışma işletmede yürütülmektedir.

Çizelge 6.6 Dikim Sonu Ürün Kalite Dağılım Çizelgesi

| | Üretim Adedi A | TOPLAM 1.KALİTE | | TOPLAM 2.KALİTE | | BANT TAMİRİ | | EL TAMİRİ | | LEKE | |
|---------------|-------------------|-----------------|--------------------|-----------------|--------------------|-------------|--------------------|-------------|--------------------|-------------|--------------------|
| | | adet A1 | oran (A1x100)/A | adet A2 | oran (A2x100)/A | adet A3 | oran (A3x100)/A | adet A4 | oran (A4x100)/A | adet A5 | oran (A5x100)/A |
| 1. GÜN | 573 | 390 | %68,1 | 21 | %3,7 | 32 | %5,6 | 56 | %9,8 | 74 | %12,9 |
| 2. GÜN | 763 | 607 | %79,6 | 20 | %2,6 | 40 | %5,2 | 32 | %4,2 | 64 | %8,4 |
| 3. GÜN | 942 | 658 | %69,9 | 6 | %0,6 | 16 | %1,7 | 164 | %17,4 | 98 | %10,4 |
| 4. GÜN | 1045 | 1008 | %96,5 | 10 | %1,0 | 16 | %1,5 | 4 | %0,4 | 7 | %0,7 |
| 5. GÜN | 1075 | 933 | %86,8 | 19 | %1,8 | 21 | %2,0 | 25 | %2,3 | 77 | %7,2 |
| 6. GÜN | 1054 | 935 | %88,7 | 24 | %2,3 | 37 | %3,5 | 40 | %3,8 | 18 | %1,7 |
| 7. GÜN | 1085 | 997 | %91,9 | 25 | %2,3 | 8 | %0,7 | 24 | %2,2 | 31 | %2,9 |
| 8. GÜN | 1081 | 788 | %72,9 | 20 | %1,9 | 18 | %1,7 | 71 | %6,6 | 184 | %17,0 |
| 9. GÜN | 1039 | 846 | %81,4 | 26 | %2,5 | 20 | %1,9 | 111 | %10,7 | 36 | %3,5 |
| 10. GÜN | 1096 | 945 | %86,2 | 13 | %1,2 | 6 | %0,5 | 51 | %4,7 | 81 | %7,4 |
| 11. GÜN | 1085 | 716 | %66,0 | 21 | %1,9 | 37 | %3,4 | 146 | %13,5 | 165 | %15,2 |
| 12. GÜN | 1051 | 836 | %79,5 | 5 | %0,5 | 11 | %1,0 | 144 | %13,7 | 55 | %5,2 |
| 13. GÜN | 1049 | 782 | %74,5 | 11 | %1,0 | 9 | %0,9 | 166 | %15,8 | 81 | %7,7 |
| 14. GÜN | 1019 | 847 | %83,1 | 42 | %4,1 | 6 | %0,6 | 67 | %6,6 | 57 | %5,6 |
| 15. GÜN | 474 | 368 | %77,6 | 17 | %3,6 | 16 | %3,4 | 24 | %5,1 | 49 | %10,3 |
| TOPLAM | 14431 | 11656 | %80,8 | 280 | %1,9 | 293 | %2,0 | 1125 | %7,8 | 1077 | %7,5 |

Bu çizelgede kontrol edilen 14.464 adet ürünün adet ve yüzde oranı olarak düzenlenmiştir. Bu tablo hata sınıflandırılması tablosu değildir. Kontrol edilen ürünün niteliğini ortaya koyar. Örneğin 4. gün kontrol edilen 1046 adet için 1008 adeti -ki bu kontrol edilen adet %96,4 meydana getirir - 1. kalite ürün olarak değerlendirilmiştir. Aynı gün 10 adet ürün 2. kalite olurken, 16 adet ürün tamir edilmek üzere üretime geri dönmüş, 4 adet ürün yabancı elyafları çıkarılması için el tamirine gitmiş 7 adet üründe ise lekeye rastlandığından leke çıkarma bölümüne gitmiştir.

Üretim Sonu kontrol sonuçlarının pasta grafiği şekil 6.8.'de gösterilmiştir. Buna göre üretimden çıkan ürünlerin % 81'i 1. kalite işi oluşturmaktadır. Üretimden çıkan ürünlerin % 8'sinde yabancı elyaf tespit edildiğinden el tamiri bölümüne gönderilirken %7 'sinde leke vardır. 2.kalite ürün %2'i oluştururken, %2 'si bant tamiridir.



Şekil 6.8. Üretim Sonu Kontrol Sonucu Pasta Grafiği

Çizelge 6.7'de üretim sonunda elde edilen verilere dayalı olarak 1. kalite dışında kalan ürünlerin neler olduğuna dair bir tablo yapılmıştır. Bu tabloda el tamiri, leke, bant tamiri ve 2. kalite adetlerinin toplam adete oranı gösterilmiştir. Aynı zamanda kümülatif adetler ve oranları da hesaplanarak pareto diyagramı için veriler oluşturulmuştur. Kümülatif adet bulunurken her bir satır bir önceki satırla toplanarak kendi satırına yazılmıştır. Örneğin leke satırı için kümülatif adet 1125 ile 1077 toplanıp leke satırına 2202 yazılarak oluşturulmuştur. Kümülatif % oranı da bulunan adetlerinin toplam ürün adedine oranlanmasıyla oluşturulmuştur.

Çizelge 6.7.'de elde ettiğimiz değerler ile şekil 6.9'daki pareto diyagramı çizilmiştir. Bu diyagramın sol tarafındaki dikey eksen hatalı ürün adetlerinin toplam hatalı ürüne oranını, sağ taraftaki dikey eksen ise kümülatif hata adetlerinin toplam hata adetine oranını göstermektedir.

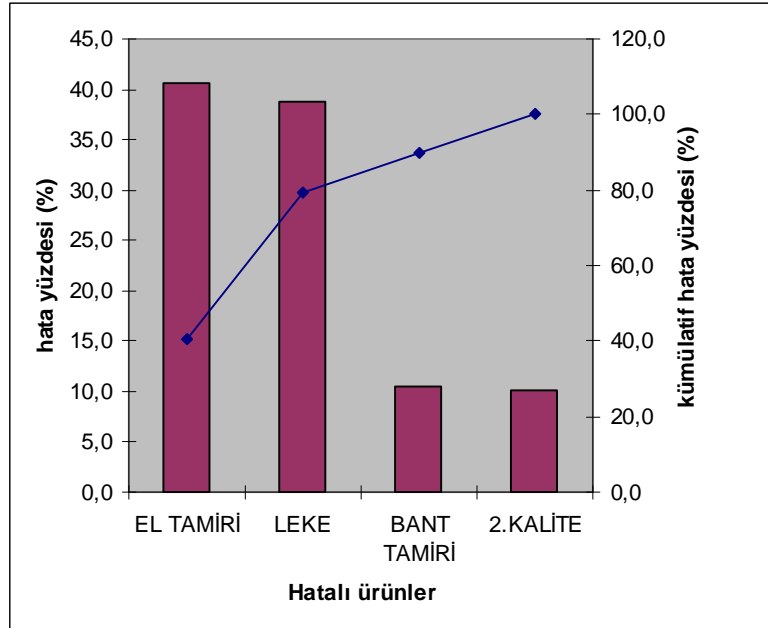
Grafikte hatalı ürünler büyükten küçüğe doğru sıralanmıştır. Sol eksen incelendiğinde %40 ile el tamiri en fazla, %10,1 ile 2. kalite en az değeri

oluşturmaktadır. Sağ eksendeki kümülatif değerler ise sorunu oluşturan büyük problemlerin neler olduğunun tespiti amacıyla oluşturulmuştur. Oluşan hataların oranları kümülatif şekilde sağ ekseninde gösterilmiştir. Grafik incelendiğinde sağ ekseninde %79,4 (yaklaşık %80) değerinin oluşmasına neden olan sebepler el tamiri ve lekedir. %79,4 değerini oluşturan el tamiri ve leke probleminin çözülmesiyle üretim sonrası 1. kalite olarak çıkmayan ürünlerin %80 'i 1.kalite olarak çıkacaktır.

Elde edilen grafikler sonucu bu model için dikim sonunda en fazla hatanın el tamiri ve leke kısmında olduğu görülmektedir. Kumaşta yabancı elyaf çok fazladır. El tamiri hata oranları, p kontrol diyagramında tekrar incelenecektir.

Çizelge 6.7 Dikim Sonu Ürün Kümülatif Adet ve Oranları Çizelgesi

| | Ürün Adedi | Ürün Adetinin Toplam Adete Oranı (%) | Kümülatif Adet | Kümülatif Adetin Toplam Adete Oranı(%) |
|--------------------|------------|--------------------------------------|----------------|--|
| EL TAMİRİ | 1125 | 40,5 | 1125 | 40,5 |
| LEKE | 1077 | 38,8 | 2202 | 79,4 |
| BANT TAMİRİ | 293 | 10,6 | 2495 | 89,9 |
| 2.KALİTE | 280 | 10,1 | 2775 | 100,0 |
| TOPLAM | 2775 | | | |



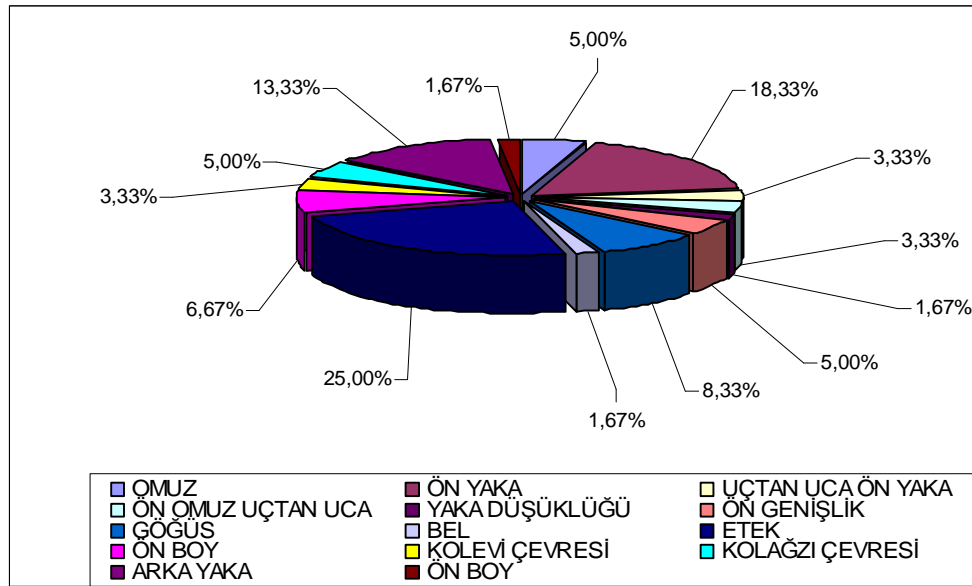
Şekil 6.9. Üretim Sonu Kontrol Sonucu Pareto Diyagramı

Üretim sonunda rasgele bitmiş ürün ölçümü de yapılmış hangi operasyonda tolerans dışı ölçümlerin olduğunun tespiti amacıyla çizelge 6.8. hazırlanmıştır. Üretim hattında günde 4 rasgele ürün ölçülmek suretiyle toplam 60 adet bitmiş ürünün ölçüm kontrolü yapılmıştır. Bu çizelgeye göre ölçülen 60 adet üründe en fazla ölçü probleminin olduğu bölümün etek ölçüsü olduğu ardından ise ön yaka ölçüsünün olduğu görülmektedir.

Çizelge 6.8. Üretim Sonu Ölçü Çetele Diyagramı

| SIRA NO | Ürün Adı | Kısa Kollu Çizgili T-Shirt | Ölçülen Adet | 60 |
|---------|--------------------------------|----------------------------|---------------|--------|
| | Ürün Kodu | M&S 0684 | Bölüm | Üretim |
| | ÖLÇÜM YERİ | ÇETELE | TOLERANS DIŞI | ORAN |
| 1 | OMUZ | III | 3 | 5,00% |
| 2 | ÖN YAKA | X I | 11 | 18,33% |
| 3 | UÇTAN UCA ÖN YAKA | II | 2 | 3,33% |
| 4 | ÖN OMUZ UÇTAN UCA | II | 2 | 3,33% |
| 5 | YAKA DÜŞÜKLÜĞÜ | | 0 | 0,00% |
| 6 | ÖN GENİŞLİK | III | 3 | 5,00% |
| 7 | GÖĞÜS | IIII | 5 | 8,33% |
| 8 | BEL | I | 1 | 1,67% |
| 9 | ETEK | X IIII | 15 | 25,00% |
| 10 | ÖN BOY | III | 4 | 6,67% |
| 11 | ÜST KOL BOYU | | 0 | 0,00% |
| 12 | ALT KOLBOYU | | 0 | 0,00% |
| 13 | KOLEVİ ÇEVRESİ | II | 2 | 3,33% |
| 14 | KOLAĞZI ÇEVRESİ | III | 3 | 5,00% |
| 15 | ARKA YAKA | IIII III | 8 | 13,33% |
| 16 | ARKA GENİŞLİK | | 0 | 0,00% |
| 17 | ÖN BOY | I | 1 | 1,67% |
| 18 | BİYE KALINLIĞI | | 0 | 0,00% |
| 19 | ETEK REÇME DERİNLİĞİ | | 0 | 0,00% |
| 20 | KOLAĞZI REÇME DERİNLİĞİ | | 0 | 0,00% |
| 21 | KOLATINDAN İLK ÇİZGİ GENİŞLİĞİ | | 0 | 0,00% |
| 22 | MİN. YAKA ESNEKLİĞİ | | 0 | 0,00% |

Şekil 6.10.'de görüldüğü gibi ürün ölçüm sonuçlarına göre en fazla ölçüm hatasının olduğu kısım etek ölçüsü sonra ise ön yaka ölçüsü olduğu görülmektedir. Hiç hata çıkmayan ölçüler grafikte yer almamıştır. Grafiğe göre ölçülen 60 işin %25'inin etek ölçüsü problemlidir. Ayrıca ön ve arka yaka ölçüsü de tolerans dışı ölçüleri sırasıyla %18,33 ve %13,33 'dür. Bu değerlerin yüksek değerler olduğu ve prosesin yeterliliği daha sonraki kontrol diyagramları bölümünde incelenmiştir.



Şekil 6.10. Üretim İçi Tolerans Dışı Ölçümlerin Pasta Grafiği

6.2.4. Yükleme Öncesi Kontrol (AQL)

Bu çalışmanın uygulamalı bölümünde incelenen modelin siparişi (14.000 adet ürün) 5 yükleme yapılarak tamamlanmıştır. Bu bölümde kullanılan veriler 5 yükleme sonucu derlenen verilerdir. Bu kısımda yapılan kontrolün amacı müşteriye isteği doğrultusunda ürün sunulabilmek ve müşteri memnuniyeti sağlayabilmektir. Hatalı ürünü elemek bu kontrolün amacı değildir.

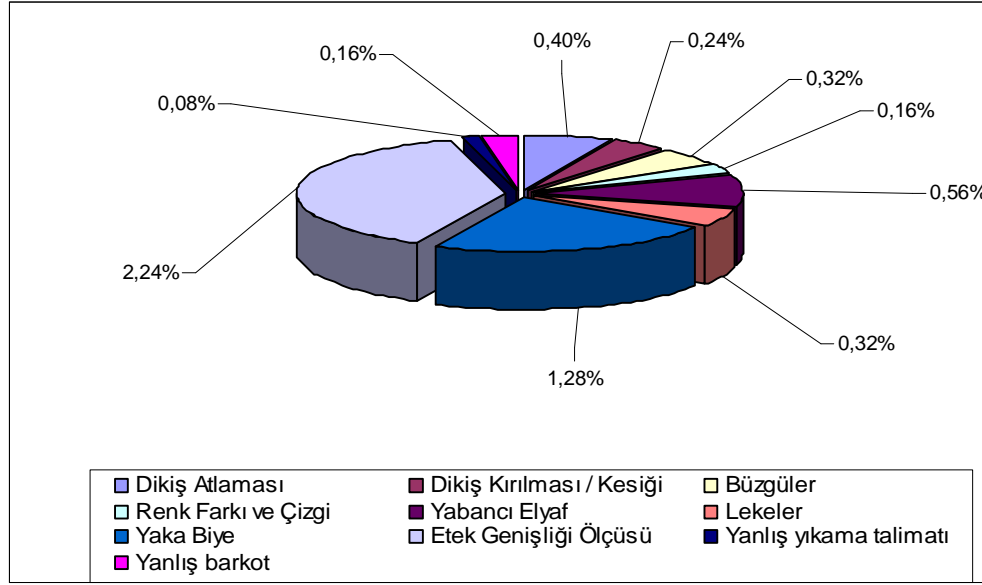
AQL kontrol sonucu tespit edilen hataların neler olduğu 6.9’da çetele diyagramı ve şekil 6.11. Pasta diyagramında ayrıntılı olarak gösterilmiştir.

Çetele kısmındaki “I” bir adet hatayı, “X” 10 adet hatayı ifade etmektedir. Yükleme öncesinde yapılan kontrollerde ilk seferde yükleme onayı alamayan kontrol sonuçları dahil toplam 1250 adet ürün kontrol edilmiştir. 72 adet iş hatalıdır. Kontroller sonucu çıkan hata adetleri incelendiğinde en fazla hatanın 28 adet hatayla etek genişliği ölçüsünde, en az hatanın ise 1 adet hatayla yanlış yıkama talimatı takmaya ait olduğu görülmektedir. Hata oranı her bir hatanın toplam hata adetine oranı sonucu elde edilen yüzde değeridir. Toplam hata oranına bakıldığında kontrol edilen işlerin % 5,76 ‘sının hatalı olduğu görülmektedir.

Çizelge 6.9 Yükleme Öncesi Hata Çetele Diyagramı

| Ürün Adı | Kısa Kollu Çizgili T-Shirt | | |
|--------------------------|----------------------------|-------------|--------------|
| Ürün Kodu | M&S 0684 | | |
| Kontrol Edilen Adet | 1250 | | |
| Bölüm | Yükleme Öncesi | | |
| HATA ÇEŞİTLERİ | ÇETELE | HATA SAYISI | HATA ORANI |
| Dikiş Atlaması | IIII | 5 | 0,40% |
| Dikiş Kırılması / Kesiği | III | 3 | 0,24% |
| Büzgüler | IIII | 4 | 0,32% |
| Renk Farkı ve Çizgi | II | 2 | 0,16% |
| Yabancı Elyaf | IIII II | 7 | 0,56% |
| Lekeler | IIII | 4 | 0,32% |
| Yaka Biye | X IIIII II | 16 | 1,28% |
| Etek Genişliği Ölçüsü | XXX I | 28 | 2,24% |
| Yanlış yıkama talimatı | I | 1 | 0,08% |
| Yanlış barkot | II | 2 | 0,16% |
| TOPLAM | | 72 | 5,76% |

Şekil 6.11’de yükleme öncesi kontrol sonuçlarında karşılaşılan hataların neler olduğu ve yüzde oranları gösterilmiştir. Yükleme öncesi yapılan kontrol sonucu en fazla hatanın %2,24 oranıyla etek genişliği ölçüsünde en az hatanın ise %0,08 ile yanlış aksesuar takılmasında olduğu görülmektedir.



Şekil 6.11. Yükleme Öncesi Kontrol Sonucu Hata Sebepleri

Yükleme öncesi yapılan kontroller sonucu elde edilen verilere göre toplamda işlerin % 5,76’sında hata tespit edilmiştir. Bu hataların kaynaklarının ne olduğunun araştırılması amacıyla hatalar 4 ana başlık altında tekrar incelenmiştir.

1. Dikiş Hataları
2. Kumaş Hataları
3. Ölçü Hataları
4. Etiket ve Paket Hataları

Çizelge 6.10 ‘da yükleme öncesi çıkana hataların adetleri ve oranları ile pareto diyagramı çizmek için kümülatif adet ve oranları yer almaktadır.

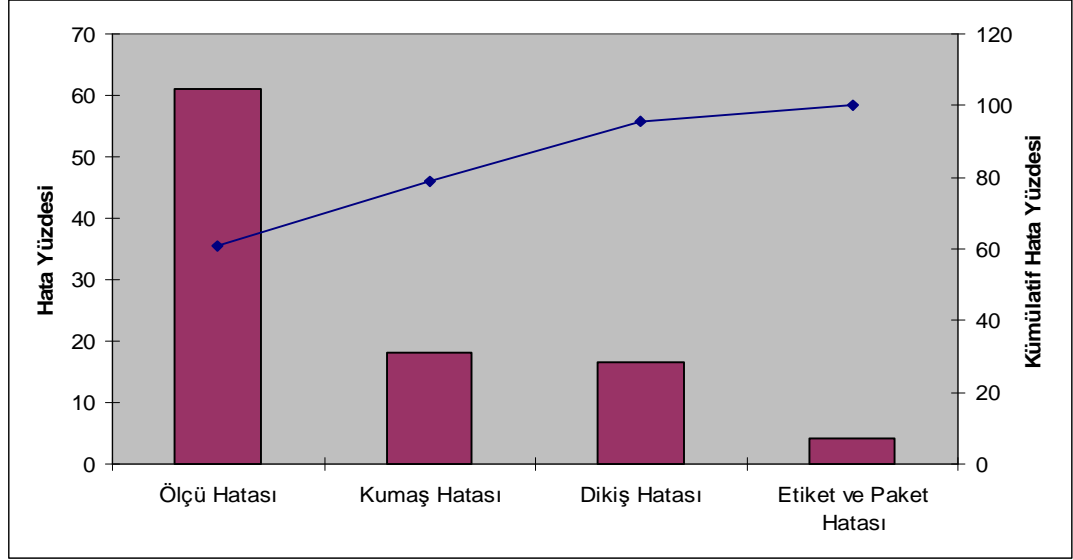
Çizelge 6.10'da ölçü hatası, kumaş hatası, dikiş hatası, etiket ve paket hatası adetleri ve adetlerinin toplam hatalı adete oranı gösterilmiştir. Aynı zamanda kümülatif adetler ve oranları da hesaplanarak pareto diyagramı için veriler oluşturulmuştur. Kümülatif adet bulunurken her bir satır bir önceki satırla toplanarak kendi satırına yazılmıştır. Örneğin kumaş hatası satırı için kümülatif adet, 44 ile 13 toplanıp kumaş hatası satırına 56 yazılarak oluşturulmuştur. Kümülatif % oranı da bulunan adetlerinin toplam ürün adedine oranlanmasıyla oluşturulmuştur.

Çizelge 6.10 Yükleme Öncesi Hata Adetleri

| | Hatalı Ürün Adedi | Hatalı Ürün Adetinin Toplam Hatalı Ürün Adetine Oranı (%) | Kümülatif Adet | Kümülatif Adetin Toplam Hatalı Ürün Adetine Oranı (%) |
|-------------------------------|--------------------------|--|-----------------------|--|
| Ölçü Hatası | 44 | 61 | 44 | 61 |
| Kumaş Hatası | 13 | 18 | 56 | 78 |
| Dikiş Hatası | 12 | 17 | 69 | 96 |
| Etiket ve Paket Hatası | 3 | 4 | 72 | 100 |
| TOPLAM | 72 | | | |

Pareto Diyagramı için tespit edilen hata adetleri büyükten küçüğe doğru sıralanır. Her bir hatanın tespit edilen hatalı ürün adedine oranına bakıldığında en fazla hatanın ölçü hatası olduğu görülmektedir. Pareto Diyagramı için kümülatif değerler bulunur. Bu değerler bir önceki satır ile kendi bulunduğu satırdaki değer toplanır ve kendi satırına yazılır. Bu adetlerin toplam hatalı ürün adetine oranı bulunur ve kendi satırına yazılır.

Şekil 6.12. 'de sol eksen hata yüzdesini sağ eksen ise kümülatif hat yüzdesini gösterir. Sağ eksendeki kümülatif değere bakıldığında ise %78 (yaklaşık %80) değer, problemin çözülmesi gereken kısmı işaret etmektedir. Yani %78 değerini oluşturan ölçü problemi ve kumaş hatası problemi çözülmüş olur.



Şekil 6.12. Yükleme Öncesi Kontrol Sonucu Pareto Diyagramı

Kumaş kaynaklı hata işletme dışı bir hata iken, ölçü hatası işletme içi bir hatadır ve üretim sonu yapılan ölçüm sonuçlarında da rastlanmıştır. Yükleme öncesi işletmede daha önce tespit edilen işletme kaynaklı bir hatanın tekrarlanması tespit edilen hatanın çözülmediği anlamına gelmektedir. Bunun üç nedeni olabilir;

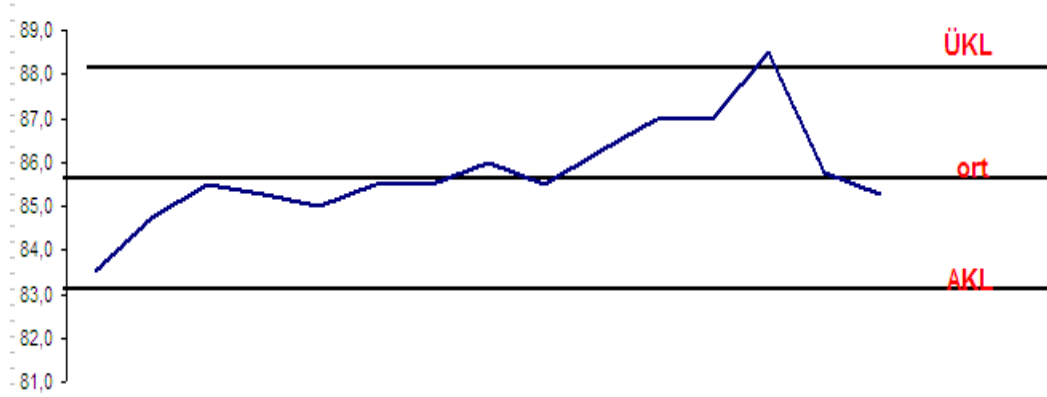
1. Ürünler ölçüm kontrolünden geçmemiştir.
2. Ürünler doğru ölçülmemiştir.
3. Ayrılan hatalı ürünler sağlam ürünlerin arasına tekrar karışmıştır.

Tüm bu nedenlerden dolayı yükleme öncesi ürünler, kalite güvence müdürü ve müşteri temsilcisinin isteğiyle ürün sorumlusu denetimi altında tüm ürünlerin etek ve yaka biyeleri tecrübeli elemanlar tarafından %100 ölçüm kontrolüne alınmış hatalı ürünler ayrılarak karantina bölgesine çekilmiştir. Bu hatalı ürünlerin kaç adet olduğu ve kaç cm tolerans dışında olduğu vb. bilgiler müşteriye iletilerek bu ürünleri alıp almayacağı sorulmaktadır.

6.3. Kontrol Diyagramları

Örnek olarak bantta dikilen ürünlerin el tamiri oranlarının kontrolü amacıyla p, üretim sonu ölçülen etek ölçüsü değerleri için de \bar{x} ve r kontrol diyagramları çizilmiştir.(EK-6)

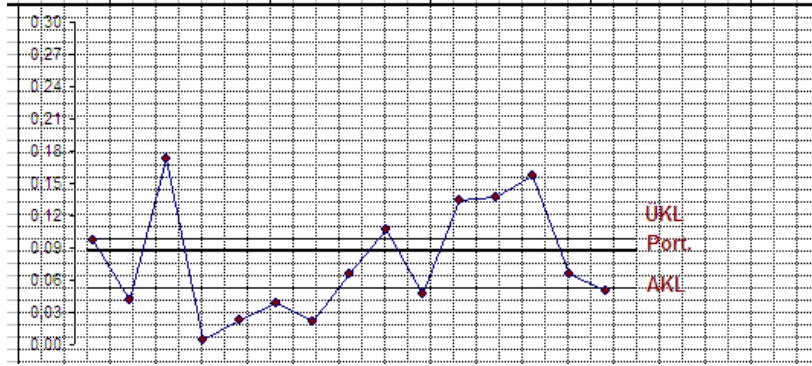
Şekil 6.13. 'de etek ölçüsü için yapılan \bar{x} kontrol diyagramı incelendiğinde üst sınır değere doğru hareket eden belli bir trend vardır. Bir kez üst sınır değerlerini geçmiştir. X grafiğinde limitler dışına çıkmak kullanılan malzemenin, tekniğin makine ayarının yanlış olmasının v.b. sebeplerin sonucudur. Yukarıya doğru belirli bir trend ise fazla kullanım ve yorulma belirtisi olarak yorumlanır. İplik boyamalı kumaşın işletmede ilk defa kullanıyor olması ve işletmede fazla mesai yapılıyor olması \bar{x} kontrol diyagramını açıklamaktadır. Ayrıca önceki bölümde etek reçme operasyonu için yapılan neden-sonuç diyagramı sonuçları da bu sonucu desteklemektedir.



Şekil 6.13. Etek Ölçüsü X kontrol diyagramı

Toplam sipariş süresi olan 15 gün boyunca üretim sonunda %100 kontrol edilen ürünlerden el tamiri olanlar kaydedilmiştir.

El tamirinin dikilen ürüne oranının çizildiği Şekil 6.14. El tamiri p diyagramına bakılacak olursa 15 gün içinde sadece 2 günün alt üst sınır limitleri içerisinde olduğu diğer günlerin bu sınırlar dışında olduğu görülmektedir.



Şekil 6.14. El tamiri p diyagramı

Ölçüm değerlerinde belirgin bir varyans görülmektedir. Bu ani değişimler sistematik bir hatanın göstergesidir ki üretimden çıkan ürünler sürekli el tamirine yabancı elyafları çıkarılması için dönmektedir.

EK-7'de Kontrol grafiği incelendiğinde prosesin yeterliliği hakkında Cp indisi bulunmuştur. Bu değer 0,67'dir ve 1'den küçüktür. Bu değer bize bu model için mevcut el tamirine giden ürünlerin çok fazla olduğu, kumaş kaynaklı bu problemde iyileştirme yapılması gerektiğini göstermektedir.

7.SONUÇ VE ÖNERİLER

1. Bu tez çalışmasının uygulamasının yapıldığı konfeksiyon fabrikasında model üretime girmeden önce müşteri isteği için pilot numuneler yapılmaktadır. Bu numunelerin kontrolü sonucunda müşterinin “seri üretimi yapılabilir” onayından sonra üretime girilebilmektedir. Müşteri bu numunelerin kontrolü sonucunda modelle ilgili olarak bazı kritik noktalar belirtmektedir. İşletmede sadece müşterinin dikilen numuneler sonucunda yapmış olduğu kritikler yer almaktadır. Bunun dışında, işletmede modelle ilgili olarak herhangi bir istatistiki proses kontrol çalışması ve veri derlemesi yapılmaktadır. Çözümler anlık olarak çözülmekte ve oluşan çözüm işletmedeki yönetici ve çalışanların özverili çalışmalarıyla oluşmaktadır. Hata sebepleri kayıt altına alınarak veri analizleri yapılmadığından hatalar tekrar oluşmaktadır.

Oysa konfeksiyonda her model için proses kontrol parametreleri farklıdır ve bunun doğru tespiti için tüm kontrol birimleri arasında koordinasyonun sağlanması gerekmektedir. Ürünün, işletme içersinde kalite açısından izlenebilmesi çok önemlidir. Anlık çözümlerin dışında prosesin kontrollerin yapılması ve kalite olarak bunun rapor olarak sunulması gerekmektedir.

İstatistiksel proses kontrol çalışmasının yapılabilmesi için işletme içinde verilerin derlenmesi gerekmektedir. Bu verilerin derlenebilmesi için de bu tez çalışmasının sonucunda öneri olarak sunulan Haftalık Hata Takip Formu kullanılmalıdır.

EK-8’de bir örneği bulunan bu formun takibi, işletme içinde kullanılması ve sonuçların derlenmesi ürün sorumlusu sorumluluğunda olmalıdır. Ürün sorumluları dikimden yüklemeye kadar bir modelin tüm aşamalarını takip ettiklerinden tüm kontrol proseslerinin kontrolü, takip edilmesi ve verilerin analiz edilerek ve belirli periyotlarla bu sonuçların yönetim ve çalışanlara sunulması ürün sorumluları tarafından yapılabilmektedir.

Bu form hazırlanırken işletmede çıkan 20 adet hata tespit edilmiş ve bunlar kontrol parametreleri olarak tanımlanmıştır. Günlük çıkan hatalar günler kısmındaki uygun gün kısmına işlendikten sonra, çıkan hatanın kaynağının araştırılması

amacıyla Yönetim, Makine, Malzeme, Metod, İşçilik bölümlerinden uygun olan yere yazılmalıdır. Böylece ortaya çıkan hata nedeninin tespiti yapılmış olacaktır. Örneğin H4 kodlu Çıtlama hatası üretimin 2. günü 4 adet rastlanmış olsun. Forma hata adeti, nedeni ve çözümü işlendiği takdirde; bu hatanın hangi gün kaç adet, neden kaynaklı olduğu ve çözümü için ne yapıldığı aynı form üzerinde görülebilir.

2. İşletmede benzer ürünler için proses kontrol yapmaya uygun proseslerin belirlenmesi yerinde olacaktır. Model dikime girmeden önce daha önce proses kontrolü yapılmış benzer ürünlerin verileri dikkate alınarak dikim ekibiyle risk analizi toplantısı yapılmalı riskli kısımlara azami dikkat gösterilmesi için insanlar uyarılmalıdır. Bunun için her model için risk analizi hazırlanmalıdır. Örneğin benzer kumaşla dikilmiş ve kumaş hatalarının fazla olduğu bir modelle aynı kumaşın kullanıldığı başka bir model üretime giriyorsa oluşacak kumaş hatalarına yada yakası biyeli bir ürünün yaka biye esnemesine karşı dikkatli olunması gerektiğine veya dantelli bir ürün kullanılıyorsa kumaş ile dantel yıkama sonrası çekme değerlerinin uygun olmasına ve büzgülü oluşmaması önceki bilimsel veriler kullanılarak hataların oluşabileceği izah edilmelidir.

3. Bir modelde ortaya çıkan hataların işletme içerisinde analizi yapılmadığından hata nedenleri görülmektedir.

Her modelin sonunda oluşturulacak hata raporları sayesinde hammadde veya aksesuar hataları tedarikçiler uyarılmalı ve maliyet azaltıcı faaliyetler oluşturulmalıdır

4. İşletmedeki ücretlendirme sistemi, parça başı ücretlendirme sistemidir. Dikilen birinci kalite ürün adedine göre üretim bantlarına ekstra ücret verilmektedir. Bundan dolayı üretim bantları hedeflerini birinci kalite ürün dikmek için belirlemişlerdir. Bantta dikilen 1. kalite ürünün dışındaki ürünler çok fazla bant içerisinde sahip çıkılmamaktadır.

İşletmede kullanılan parça başı ücretlendirme sistemi değiştirilebilir. Üretim sonunda birinci kalite ürün performansı üzerinden yapılan bu sistem yeterli değildir. Sadece çok üretilen 1. kalite adetini yükseltmek yerine banta geri dönen bant tamiri adedini de düşürmek için yani ilk seferde doğru iş yapılabilmesi için ücretlendirme sistemi değiştirilebilmelidir.

5. Dikim bantlarında proses kontrol yapılmamaktadır. Dikim operasyonlarının proses takibi ve kontrolü ile hangi operasyonda fazla hata olduğu tespit edilebilir ve makinenin arızalı olup olmadığı veya çalışanın eğitime ihtiyacı olup olmadığı tespiti yapılabilir.

6. Dikim prosesinde etek reçme operasyonun neden yapılamadığına dair oluşturulan Sebep-Sonuç diyagramına göre hatayı oluşturan sebeplerden biri de makine ayarının iyi yapılmamasıdır. Bu noktada da makine tamiri ile ilgili kişilerin eğitimi, motivasyonu veya yeterli sayıda olmamalarından kaynaklı hataların oluştuğu görülmektedir. Bu hata nedenlerin analizin yapılması Makine Bakım ile ilgili bakım kartları oluşturulmalıdır.

KAYNAKLAR

- BİRCAN, H. ve GEDİK, H.,2003 Tekstil Sektöründe İstatistiksel Proses Kontrol Tekniklerinin Uygulanması Üzerine Bir Deneme, Cumhuriyet Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, Cilt No:4, Sayı:2.
- BULUKLU, M.,2006, Dokuma İşletmelerinde Proses ve Kalite Kontrol, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi s.16-20.
- BURNAK, N., 1997, Toplam Kalite Yönetimi, TEKAM, Eskişehir , s.85-86.
- CAULCUTT, R.,1996, Statistical Process Control (SPC), Tutorial, Volume 16, Number 4, Page:10-14.
- ÇABUK, Y., 2005, Kalite Maliyetleri ve Kalite Maliyetlerini Ölçmede Kullanılan Yöntemler, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Bartın Orman Fakültesi Dergisi, Cilt:7, Sayı :7.
- COOK G. E., MAXWELL J. E., BARNETT R. J., and STRAUSS A. M.,1997, IEEE Transactions On Industry Applications, Vol. 32, No 2.
- ELEVLİ, S. ve BEHDİOĞLU, S.,2006, İstatistiksel Proses Kontrolü Teknikleri İle Kömür Kalitesindeki Değişkenliğin Belirlenmesi, Dumlupınar Üniversitesi, Madencilik Dergisi, Cilt:45 Sayı :3 s.19-26.
- ERİKÇİ, T., 1999 Konfeksiyonda Kalite Kontrol ve İmalat Basamakları, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, s.4,25-32.
- EKİZ, U., 2003, İstatistiksel Problem Çözme Araçlarının Tekstil ve Konfeksiyon Endüstrisinde Uygulanması, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, s.30-68.
- GÖKTAŞ, D., 2003 Bir Konfeksiyon İşletmesi İçin Kalite Kontrol Sisteminin Kurulması, Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, s.12.

- GUPTA,A.D. ve SACHDEV, A.,1992, Optimizing Process Control Parameters,
International Journal of Quality & Reliability Management, Volume:9,Issue:1.
- GÜRSAKAL, N.,1997, Bilgisayar Uygulamalı İstatistik 1, Marmara, Bursa,s.281.
- HALİS, M.,Eylül 2007, Toplam Kalite Yönetimi Perspektifinden İşletme
Performansı, İş, Güç Endüstri İlişkileri ve İnsan Kaynakları Dergisi, Cilt :9
Sayı:4.
- HOSSAIN A., CHOUDHURY Z.A., and SUYUT S.,1996, IEEE Transactions On
Industry Applications, Vol. 33, No. 2,
- KARAKOÇ, A.,1997, Konfeksiyonda Kalite Kontrol Programını Önemi Ve
Oluşturulması, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek
Lisans Tezi, s.-15.
- KAYA, S., 2000, Konfeksiyonda Kalite Kontrol Sistemleri, Ege Üniversitesi,Fen
Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, s.17,34-43
- KIM, K. ve YUM, B., Mayıs 1999, Semiconductor Manufacturing, IEEE
Transactions on Volume 12, Issue 2, Page(s):214 – 228
- KOÇ,E., 2000, Üretim Yönetimi ve Organizasyon Çukurova Üniversitesi
Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Adana, Yayın No:33, s:95-112.
- KÖKÇEN, E.,2003,İstatistiksel Proses Kontrol ve Bir Uygulaması,Akdeniz
Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü,Yüksek Lisans Tezi, s.16-42.
- MAZI, S., 2001,Konfeksiyon Üretiminde Kalite Güvence Yönetim ve Organizasyon,
İstanbul Hazır Giyim ve Konfeksiyon İhracatçı Birlikleri, OM
Yayınevi,İstanbul, s.30-51.
- ÖZCAN, S., 2006,İstatistiksel Proses Kontrol Tekniklerinden Pareto Analizi ve
Çimento Sanayinde Bir Uygulaması. Cumhuriyet Üniversitesi,İktisadi ve
İdari Bilimler Fakültesi, İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, Cilt No:2, Sayı:2.
- ÖZTÜRK,A.,2007,İstatistiksel Kalite Kontrol Grafikleri Kabul Örnekleme,Selçuk
Üniversitesi,Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- RIBEIRO, J. L. D., SCHWENGBER TEN CATEN, C. VE FRİTSCH, C.,2001,
Tümleşik Proses Kontrol, International Journal of Quality & Reliability

Management, Volume: 18 Issue: 4 Page: 444 - 464

SABIR,E.C., 2003, Kalite Yaklaşımlarında Proses Kontrol Tekniği ve Tekstil Sanayinde Uygulanabilirliği, Çukurova Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi, Cilt :18, Özel Sayı.

SABIR,E.C. ve ERDOĞAN,Ö., İplik Eğirmede Bilgisayar Destekli Proses Kontrol, Çukurova Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi, Cilt :21, Sayı:1-2.

SMITH,G.M.,2004,Statistical Process Control and Quality Improvement,Pearson Education .Inc, s.4.

SOLMAZ, Y., 2002, Kalite Kontrolde İstatistiksel Yöntemlerin Kullanılması Ve Tekstil Sektöründe Uygulanması, Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, s.4,25-32.

URAL, A.ve KILIÇ İ., 2005, Bilimsel Araştırma Süreci ve SPSS İle Veri Analizi, Detay Yayıncılık, Ankara, s.30-42.

YÜCEL, F.,2006, Türkiye Ve Seçilmiş AB Üyesi Ülkeler Arasında Dış Ticaret Akımları Üzerine Analitik Bir Yaklaşım :Gümrük Birliği Öncesi ve Sonrası, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, s.1.

(www.dtm.gov.tr/dtmadmin/upload/IHR/2006_yillik)

(www.turkticaretrehberi.com/Modul=BilgiBankasiDetay)

EKLER

Ürün Detay Formu

EK-1

GARMENT PRE PRODUCTION

| | |
|--|---|
| Department: T51 | Season: AW-04 |
| Stroke No: 7201 LN-115 | Description: Pigment dyed ruched bust jacket with double ended zip |
| Supplier: | Factory: 07484 |
| Block: Single Sized | Date: 15.05.2004 |
| Results Approval: | Technical: |
| <p>Special Cutting Instructions: Lay fabric face up - Tension free - Cut (1) way within a garment.</p> <p>Microfibre Thread Guide: 60 Greige Yarn</p> <p>Fabric & Trims: Main Fabric: Peru (Front, Back, Binding and bands) Zip: YKK VSMR 5 DAE-Double ended</p> <p>Presentation & Packaging: Care Label: K8F-55L - positioned LHS AW. To finish 10cm above hemline. Care Code: CL34 Garment Composition: 96% cotton, 4% lycra Woven Label: NW90- small square end label - attach to c.back neck. Hanger - TOP 40 (8-14)- TOP 45 (16-22) Gold plastic - 1 garment per hanger - attach central. Hanger Label: HL5 210L - Adhesive label - attach secure and straight. UPC Ticket: TBC-attach through woven label - Pre Priced £ t.b.c. Kimbal: Clear plastic 20 mm straight. Polybag: x 1 Garment per bag - bag to be sealed. X 2 sizes - Medium (8-14) Large (16-22). Transit Sticker: TRL 02 - attach c. front poly bag x cm below hanger. Set Quantity: 12 allocation pack.</p> | |
| Legal Approval: | |
| Test lot date: | Pilot lot date: |
| <p>Areas requiring attention: BY FACTORY</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. All labels to be checked for correct information - to be secure and straight. 2. All seams to be checked for non inclusion and full inclusion. 3. Stitches to be correct density and tension. 4. All seams to be checked for cracking stitches. 5. All operations to be checked for needle damage. 6. All seams to be flat - pucker free - not stretched (no distortion). 7. All thread ends to be trimmed. | |
| Stroke No: -/7201 | |
| Description: Pigment dyed ruched bust jacket with double ended zip | |

| | | | |
|--|---------------------|--|--|
| DESIGN SHEET | | COSTING | BLOCK |
| T41 | | 03.04.07 | 9502 |
| REFERENCE AW07-418 | VERSION 1 | SEASON AW07 | DATE 25.Nis.07 |
| DESCRIPTION ENGINEERED STRIPE SHORT SLV TEE | | | AW 07 |
| DESIGNER:- | PATTERN:- | GARMENT TECH:- | |
| | | | <p>ENGINEERED YARN DYED STRIPE</p> <p>STRIPES TO MATCH AT SIDESEAMS</p> <p>COLOUR STANDARD</p> <p>option 1 = base fabric = BUTTERMILK47299B = BITTER CHOC 20554A</p> <p>OPTION 2 = base fabric = BRIGHT LIME 22875A & print colour = WHITE</p> |
| FABRIC (PATTERN PIECES) | | TRIMS | |
| <p>MAIN BODY FABRIC:- SANTIAGO GOLD</p> <p>BINDING- SANTIAGO STANDARD</p> | | <p>CUT BIND @ 3CM SELV EDGE TO SELV EDGE TO FINISH 8MM IN DARKEST COLOUR</p> | |
| THREADS | | BACK NECK LABEL: | |
| <p>GENERAL SEW:-DTM LIGHTEST STRIPE</p> <p>BINDING THREAD DTM</p> <p>TONAL/CONTRAST:-</p> | | | |
| | | <p>STRIPE FOR TEE</p> <p>5MM / 5MM (1CM REPEAT) FOR TOP PART OF BODY & SLEEVES.</p> <p>15MM / 15MM (3CM REPEAT) FOR BOTTOM PART OF BODY</p> | |

ENGINEERED STRIPE CAP SLEEVE T - BULK

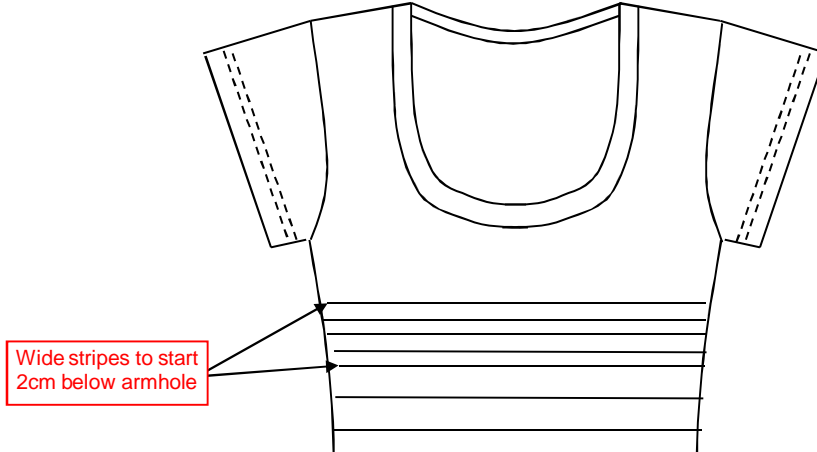
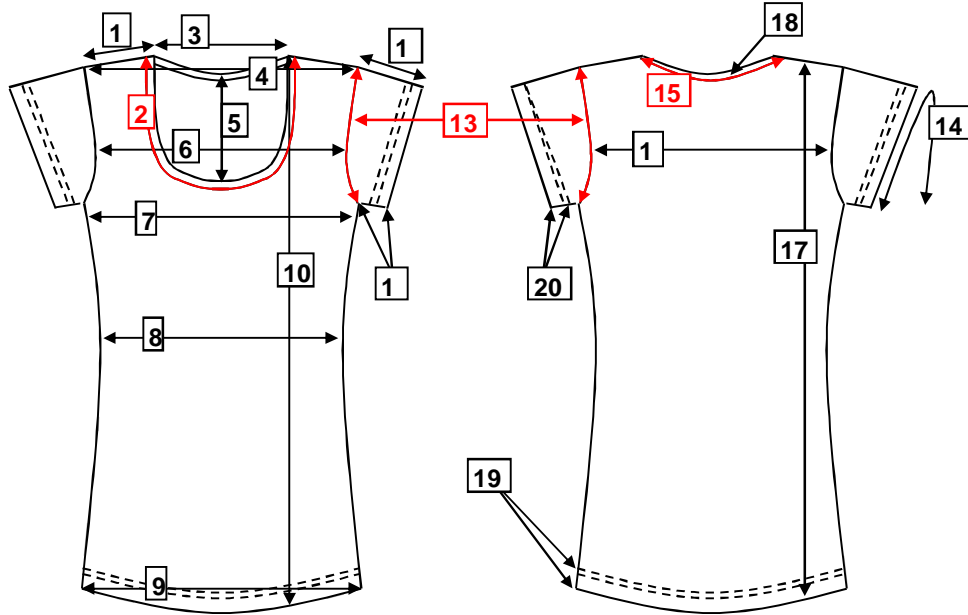
| Measurements (Top circumference) | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | Tot | | | | |
|--|------|------|------|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|-------|-----|
| 1 SHOULDER - incl. bind | 8.3 | 8.6 | -0.2 | 8.8 | 0.2 | 9.2 | 0.2 | 9.4 | 0.2 | 9.8 | 0.2 | 10.0 | 1.0 |
| 2 FRONT NECK - measure on edge | 47.0 | 46.8 | -0.6 | 47.4 | 0.6 | 48.0 | 0.6 | 48.6 | 0.6 | 49.5 | 0.9 | 51.3 | 0.9 |
| 3 FRONT NECK PT TO PT | 20.4 | 20.2 | -0.4 | 20.6 | 0.4 | 21.0 | 0.4 | 21.4 | 0.6 | 22.0 | 0.6 | 23.2 | 0.6 |
| 4 FRONT SHOULDER PT TO PT | 36.6 | 35.9 | -0.8 | 36.7 | 0.8 | 37.5 | 0.8 | 38.3 | 1.0 | 39.3 | 1.0 | 41.3 | 1.0 |
| 5 NECK DROP - | 14.5 | 14.3 | -0.1 | 14.4 | 0.1 | 14.5 | 0.1 | 14.6 | 0.2 | 14.8 | 0.1 | 14.9 | 0.2 |
| 6 ACROSS FRONT - 13cm from neck pt. | 31.6 | 30.4 | -0.8 | 31.2 | 0.8 | 32.0 | 0.8 | 32.8 | 1.0 | 33.8 | 1.0 | 34.8 | 1.0 |
| 7 BUST - 2.5cm from u/arm | 82.0 | 74.0 | -4.0 | 78.0 | 4.0 | 82.0 | 4.0 | 86.0 | 6.0 | 92.0 | 6.0 | 104.0 | 6.0 |
| 8 WAIST - 17cm from u/arm | 73.0 | 65.0 | -4.0 | 69.0 | 4.0 | 73.0 | 6.0 | 79.0 | 6.0 | 85.0 | 6.0 | 91.0 | 6.0 |
| 9 HEM CDC | 82.0 | 76.0 | -4.0 | 80.0 | 6.0 | 84.0 | 6.0 | 90.0 | 6.0 | 96.0 | 6.0 | 102.0 | 6.0 |
| 10 FRONT LENGTH - neck pt. to hem | 63.2 | 63.0 | 0.0 | 63.0 | 0.0 | 63.0 | 1.5 | 64.5 | 2.5 | 67.0 | 1.5 | 70.0 | 1.5 |
| 11 OVERARM | 11.5 | 11.0 | -0.2 | 11.2 | 0.2 | 11.5 | 0.2 | 11.7 | 0.8 | 12.5 | 0.8 | 13.3 | 0.8 |
| 12 UNDERARM | 2.0 | 2.2 | 0.0 | 2.2 | 0.0 | 2.2 | 0.2 | 2.4 | 0.3 | 2.7 | 0.3 | 3.0 | 0.3 |
| 13 ARMHOLE | 41.9 | 39.8 | -1.1 | 40.9 | 1.1 | 42.0 | 1.1 | 43.1 | 2.2 | 45.3 | 1.8 | 47.1 | 1.8 |
| 14 CUFF CDC | 26.0 | 25.8 | -1.1 | 26.9 | 1.1 | 29.1 | 2.2 | 31.3 | 1.8 | 33.1 | 1.8 | 34.9 | 1.8 |
| 15 BACK NECK - measure on edge | 22.0 | 21.9 | -0.6 | 22.5 | 0.6 | 23.0 | 0.6 | 23.5 | 0.6 | 24.1 | 0.6 | 24.7 | 0.6 |
| 16 ACROSS BACK - 13cm from neck pt. | 32.5 | 31.2 | -0.9 | 32.1 | 0.9 | 33.0 | 1.2 | 35.1 | 1.2 | 36.3 | 1.4 | 37.7 | 1.4 |
| 17 BACK LENGTH - from cb stile to wern | 62.2 | 62.0 | 0.0 | 62.0 | 0.0 | 62.0 | 1.5 | 63.5 | 2.5 | 66.0 | 1.5 | 67.5 | 1.5 |
| 18 BENDING DEPTH | 0.8 | 0.8 | 0.0 | 0.8 | 0.0 | 0.8 | 0.0 | 0.8 | 0.0 | 0.8 | 0.0 | 0.8 | 0.0 |
| 19 HEM DEPTH | 3.0 | 3.0 | 0.0 | 3.0 | 0.0 | 3.0 | 0.0 | 3.0 | 0.0 | 3.0 | 0.0 | 3.0 | 0.0 |
| 20 CUFF DEPTH | 1.5 | 1.5 | 0.0 | 1.5 | 0.0 | 1.5 | 0.0 | 1.5 | 0.0 | 1.5 | 0.0 | 1.5 | 0.0 |
| 21 1ST WIDE STRIPE BELOW ARMHOLE | 2.0 | 2.0 | 0.0 | 2.0 | 0.0 | 2.0 | 0.0 | 2.0 | 0.0 | 2.0 | 0.0 | 2.0 | 0.0 |
| Minimum neck stretch | 62.0 | 62.0 | 0.0 | 62.0 | 0.0 | 62.0 | 0.0 | 62.0 | 0.0 | 62.0 | 0.0 | 62.0 | 0.0 |

PATTERN ALTERATIONS REQUIRED:

COMMENTS:

DESIGN NUMBER
AW7-418

STROKE NUMBER



OPERASYON TANIMLAMA (OPERATOR QUALITY AUDIT)

Model No (Style No) 1088 Etek reçme
 Model Adı (Model Name) Slash neck platted detail vest
 Operasyon(Operatıon) 2 needl.single fold hem body

Dikkat Edilmesi Gereken Kriterler (General Presentation) Quality Control 1/6 6'da 1 Kalite Kontrol

| | |
|---|--|
| 1-Ensure even depth of 1,5cm. | 1-Reçme derinliğinin 1,5 cm olduğundan emin ol |
| 2-Seam must lay flat with no stretching or roping | 2-Dikiş düz olmalı esneme ve dağalanma olmamalı |
| 3-Ensure full inclusion. | 3-Dikiş kayması olmadığından emin ol |
| 4-Ensure 1-2mm lip to avoid riding | 4-Sökülmeye karşı pay 1-2mm olmalı |
| 5-Ensure 2,5 cm overrun | 5-Dikiş 2,5 cm üstüste binecek |
| Worn with no tram lines. | |
| 6-Check thread tensions for cracking and slip stitching | 6-İplik ayarlarını çıtılamaya ve dikiş kaymasına karşı kontrol et. |

Operator İsmi (Operator Name) : İmza (Signature) Tarih (Date)/...../.....
 Bant şefi İsmi (Supervisor Name) :
 Müşt. Üretim Denetimsisi (P.C.Name) :
GSD Çıkışlarıyla Bağiantılı Doğru Makine Ayarlarının Yapıdığını Onaylıyorum
(Confirmation Of Correct Machine Setting in Accordance With The GSD Breakdown)
 Makine Hızı(Machine Speed) : RPM Threads / İplik :2*180 1*160.....
 İğne Aralığı (Stitch Bight) :3,2..... MM Needles / İğne :70's.....
 Dikiş Sayısı (Stitch Density) :14-16..... 3 cm de (Per 3cm)
 Teknisyen Adı (Mechanic Name) : İmza (Signature) :

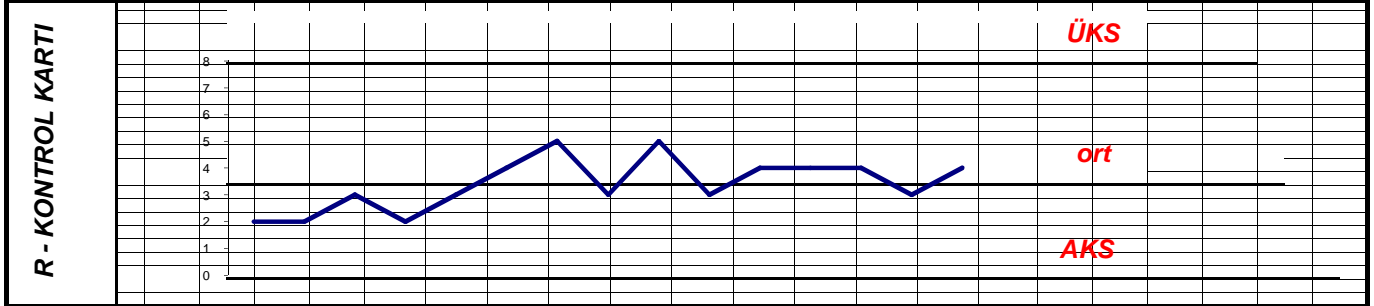
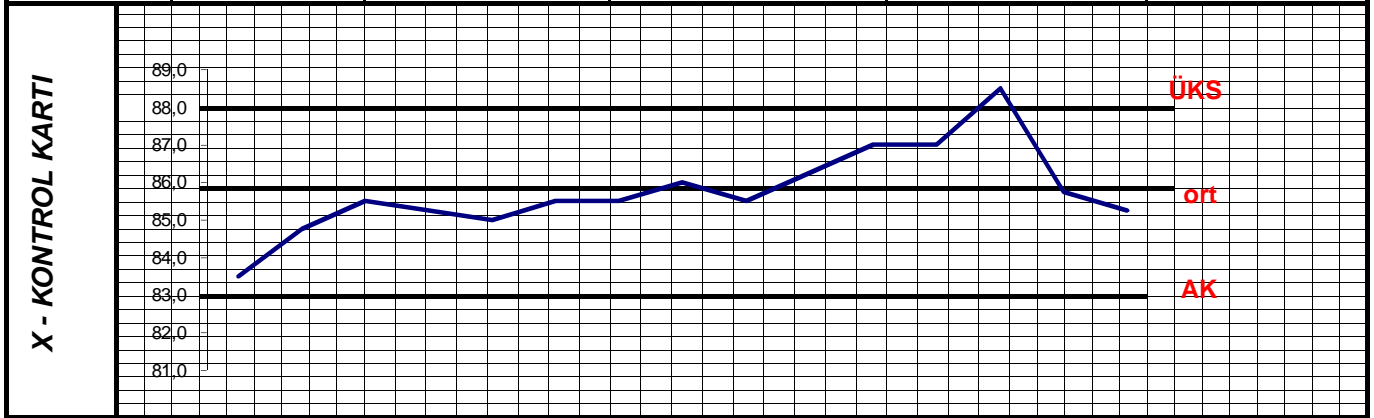
BULK COMPONENT CARD

| | | | |
|-------------|-----------------------|------------|--------------|
| Department | : T41 | | |
| Description | : LOVE PRINT CAP SLV. | Colour Ref | : POPPY |
| Stroke No | : 2079 | Date | : 03/10/2003 |

| | | | |
|--------------|--|-------|-------|
| CARE LABEL | SWIFT ATTACH | U P C | TRL02 |
| | BACK NECK LABEL DW9 | | |
| SWING TICKET | HANGERS SIZES 8/10/12/14 SIZES 16/18/20/22 TOP 40R GOLD TOP 45R GOLD | | |
| | FABRIC | | |
| | HANGER STICKER | | |

X & R PROSES KONTROL KARTI

| | | | | | |
|---------------|----------------|-------------------------------|-----------------------------------|---------------------|---------------------|
| MODEL CİNSİ | | OPERATÖR ADI | KALİTE ÖZELLİKLERİ 84 [cm] | KALİTE KONT. TEK. | ÖRNEKLEM HACMİ 5 |
| BANT NO. 6 | BEDEN NO 12 | OPERASYON ADI Etek Çevresi | MÜŞTERİ TOLERANSI 82 ~ 86 [cm] | ÖLÇÜ BİRİMİ [CM] | |



| GÜN | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
|---------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1.ÖLÇÜM | 82 | 84 | 85 | 84 | 84 | 88 | 85 | 88 | 84 | 85 | 86 | 86 | 90 | 85 | 84 |
| 2.ÖLÇÜM | 84 | 85 | 84 | 85 | 84 | 84 | 84 | 85 | 85 | 88 | 86 | 90 | 88 | 85 | 88 |
| 3.ÖLÇÜM | 84 | 84 | 86 | 86 | 85 | 85 | 89 | 85 | 84 | 87 | 90 | 86 | 90 | 88 | 85 |
| 4.ÖLÇÜM | 84 | 86 | 87 | 86 | 87 | 85 | 84 | 86 | 89 | 85 | 86 | 86 | 86 | 85 | 84 |
| Alt Grup Top. | 334 | 339 | 342 | 341 | 340 | 342 | 342 | 344 | 342 | 345 | 348 | 348 | 354 | 343 | 341 |
| | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Xort. | 83,5 | 84,8 | 85,5 | 85,3 | 85,0 | 85,5 | 85,5 | 86,0 | 85,5 | 86,3 | 87,0 | 87,0 | 88,5 | 85,8 | 85,3 |
| R | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 4 | 5 | 3 | 5 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 |

X KONTROL GRAFİĞİ

PROSES ORTALAMASI [X]

ÜST KONTROL SINIRI= [X] + A2 * Rort.

ALT KONTROL SINIRI= [X] - A2 * Rort.

0,73

85,75

88,23

83,27

R KONTROL GRAFİĞİ

ORTALAMA AÇIKLIK [Rort.]

ÜST KONTROL SINIRI= D4 * Rort.

ALT KONTROL SINIRI= D3 * Rort.

3,40

7,75

0

SÜREÇ YETERLİLİK ENDEKSİ

Cp = (Ü.K.L. - A.K.L.) / (6*STDSAPMA)

0,67

Örneklem Hacmi (n) =

A2 = 1.88 1.02 0.73 0.58

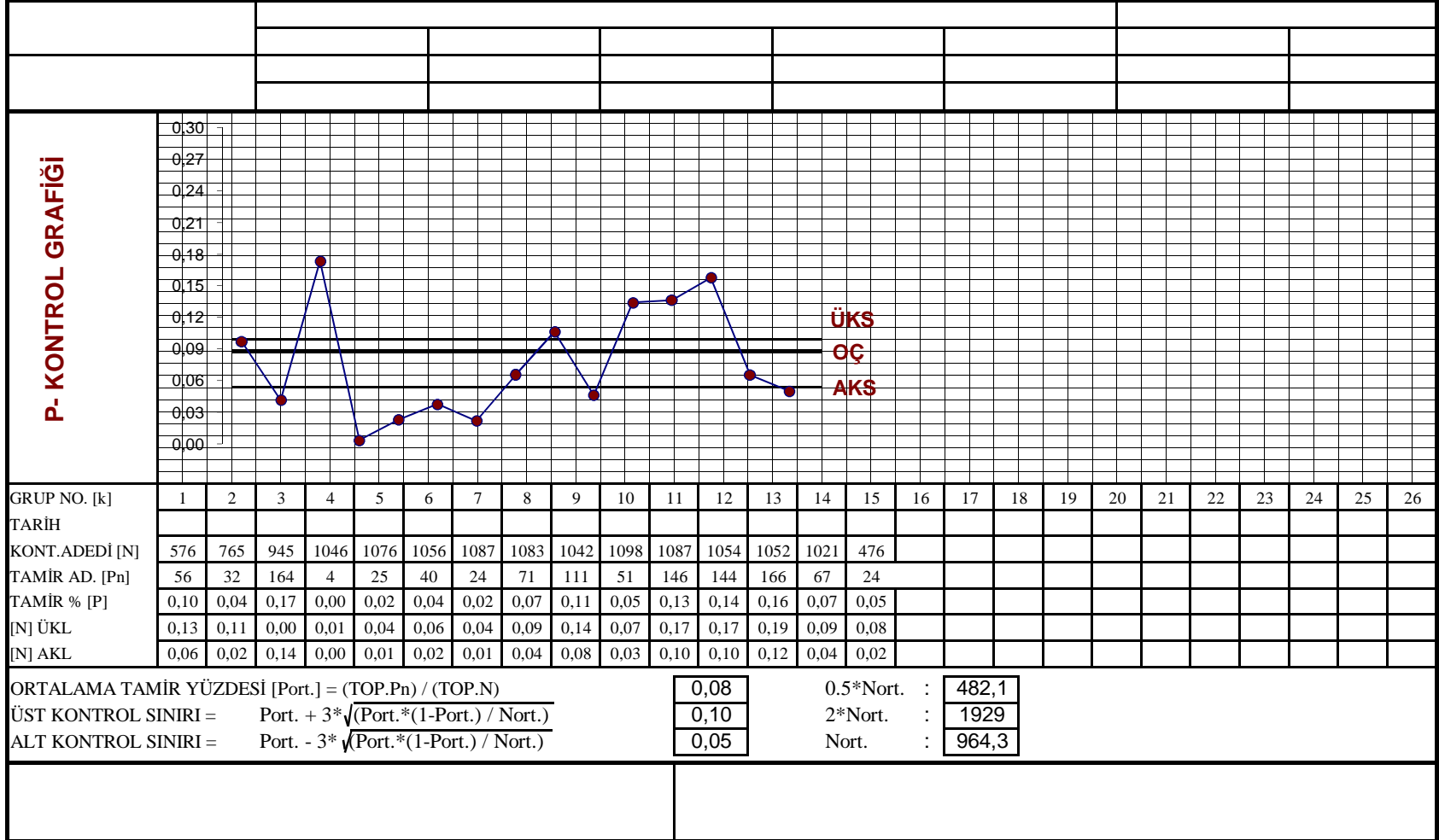
D3 = 0 0 0 0

D4 = 3.27 2.57 2.28 2.11

AÇIKLAMALAR: Proses Hatalıdır.

P - KONTROL KARTI

113



EK-7

..... FAB.
MÜDÜRLÜĞÜ

Sayfa : .../...

Tarih: ... / ... / ...

HAFTALIK HATA TAKIP FORMU

BANT NO. :
MODEL CİNSİ :
OPERATÖR AI :

| Hata No | Günlere Hatalar | 1 | | | | | 2 | | | | | 3 | | | | | 4 | | | | | 5 | | | | | 6 | | | | | Toplam Adet | Uygulanan Çözüm |
|---------------|-----------------------|---------|--------|---------|-------|---------|---------|--------|---------|-------|---------|---------|--------|---------|-------|---------|---------|--------|---------|-------|---------|---------|--------|---------|-------|---------|---------|--------|---------|-------|---------|-------------|-----------------|
| | | Yönetim | Makine | Malzeme | Metod | İşçilik | Yönetim | Makine | Malzeme | Metod | İşçilik | Yönetim | Makine | Malzeme | Metod | İşçilik | Yönetim | Makine | Malzeme | Metod | İşçilik | Yönetim | Makine | Malzeme | Metod | İşçilik | Yönetim | Makine | Malzeme | Metod | İşçilik | | |
| H1 | Dikiş Atlaması | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| H2 | Dikiş Kesigi | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| H3 | Dikiş Kayması | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| H4 | Çatlama | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| H5 | Büzgüler | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| H6 | Sökülme | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| H7 | İğne Deliği | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| H8 | Gevşek Dikiş | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| H9 | Esneme | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| H10 | Katlanma | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| H11 | Renk Farkı ve Çizgi | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| H12 | Yabancı Elyaf | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| H13 | Lekeler | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| H14 | May Dönmesi | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| H15 | Toplanmış İp | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| H16 | Ön Boy Ölçüsü | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| H17 | Göğüs Ölçüsü | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| H18 | Üst / Alt Kol Boyu | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| H19 | Elek Genişliği Ölçüsü | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| H20 | Arka Boy Ölçüsü | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| H21 | Diğer | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Toplam | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |