

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
TOPLAM KALİTE YÖNETİMİ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

ISO 9001:2000 İLE ALTI SİGMA'NIN BÜTÜNLEŞTİRİLMESİ VE
BİR OTOMOTİV ŞİRKETİ UYGULAMASI

Canan SANDAL

Danışman
Prof. Dr. Ali ŞEN

2008

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
TOPLAM KALİTE YÖNETİMİ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

ISO 9001:2000 İLE ALTI SİGMA'NIN BÜTÜNLEŞTİRİLMESİ VE
BİR OTOMOTİV ŞİRKETİ UYGULAMASI

Canan SANDAL

Danışman
Prof. Dr. Ali ŞEN

2008

YEMİN METNİ

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “ISO 9001:2000 ile ALTI SİGMA’NIN BÜTÜNLEŞTİRİLMESİ ve BİR OTOMOTİV ŞİRKETİ UYGULAMASI” adlı çalışma-nın, tarafımdan, bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvur-maksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştu-ğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve bunu onurumla doğru-larım.

Tarih

...../...../.....

Canan SANDAL

İmza

YÜKSEK LİSANS TEZ SINAV TUTANAĞI

Öğrencinin
Adı ve Soyadı : Canan SANDAL
Anabilim Dalı : TOPLAM KALİTE YÖNETİMİ
Programı : TEZLİ YÜKSEK LİSANS
Tez Konusu : ISO 9001:2000 ile ALTI SİGMA'NIN V
BÜTÜNLEŞTİRİLMESİ ve BİR OTOMOTİV

ŞİRKETİ UYGULAMASI

Sınav Tarihi ve Saati :

Yukarıda kimlik bilgileri belirtilen öğrenci Sosyal Bilimler Enstitüsü'nün tarih ve sayılı toplantısında oluşturulan jürimiz tarafından Lisansüstü Yönetmeliği'nin 18. maddesi gereğince yüksek lisans tez sınavına alınmıştır.

Adayın kişisel çalışmaya dayanan tezini dakikalık süre içinde savunmasından sonra jüri üyelerince gerek tez konusu gerekse tezin dayanağı olan Anabilim dallarından sorulan sorulara verdiği cevaplar değerlendirilerek tezin,

BAŞARILI OLDUĞUNA	<input type="radio"/>	OY BİRLİĞİ	<input type="radio"/>
DÜZELTİLMESİNE	<input type="radio"/>	OY ÇOKLUĞU	<input type="radio"/>
REDDİNE	<input type="radio"/>		

ile karar verilmiştir.

Jüri teşkil edilmediği için sınav yapılamamıştır. ***
Öğrenci sınava gelmemiştir. **

* Bu halde adaya 3 ay süre verilir.

** Bu halde adayın kaydı silinir.

*** Bu halde sınav için yeni bir tarih belirlenir.

Tez burs, ödül veya teşvik programlarına (Tüba, Fulbright vb.) aday olabilir.	<input type="radio"/>	Evet
Tez mevcut hali ile basılabilir.	<input type="radio"/>	O Tez gözden
geçirildikten sonra basılabilir.	<input type="radio"/>	
Tezin basımı gerekliliği yoktur.	<input type="radio"/>	O

JÜRİ ÜYELERİ

İMZA

..... Başarılı Düzeltme Red

..... Başarılı Düzeltme Red

..... Başarılı Düzeltme Red

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ISO 9001:2000 ile Altı Sigma'nın Bütünleştirilmesi ve

Bir Otomotiv Şirketi Uygulaması

Canan SANDAL

Dokuz Eylül Üniversitesi

Sosyal Bilimler Enstitüsü

Toplam Kalite Yönetimi Anabilim Dalı

Tezli Yüksek Lisans Programı

Ülkeler arası sınırların ticari alanda kalktığı, müşteri potansiyelinin ve isteklerinin çok yüksek olduğu ve sürekli değişimin yaşandığı iş dünyasında organizasyonların varlıklarını sürdürebilmek için artık sadece üretim yapıp, pazarlaması yeterli olmamaktadır. Her işlev ve fonksiyonunda kendisini sürekli iyileştiren, yaptığıyla yetinmeyerek sürekli daha iyiyi arayan ve müşterilerinin istek, ihtiyaç ve beklentilerine değer veren, onları araştırıp, yaptığı ürünlere yansıtın organizasyonlar büyük rekabet avantajı sağlamaktadır.

Bugünün organizasyonları çalışanlarıyla birlikte öğrenip, onların tam katılımından yararlanarak, eğitim, iletişim ve takım çalışmasına önem vermek-tedir. Sürekli iyileştirmenin gereğini anlayan organizasyonlar, birçok gelişim araç ve tekniğinden yararlanmaktadır. Dünyaca ünlü organizasyonların sağladığı büyük tasarruflar nedeniyle bu araç ve tekniklerden özellikle Altı Sigma ve Yalın Üretim dikkat çekmektedir.

Bu tez kapsamında Altı Sigma, Yalın Üretim ve ISO 9001: 2000 Kalite Yönetim Sistemi incelendi. Bir kalite yönetim sistemiyle birlikte uygulandığında muazzam sonuçlar veren Altı Sigma ve Yalın Üretim'in, ISO 9001:2000 Kalite Yönetim Standardı ile nasıl bütünleştirileceği açıklanarak, bütünleştirilmiş bir standart hazırlandı. Bu bütünleşik standardın ana basamakları bir otomotiv şirketinde araştırılarak, bulgular açıklandı ve önerilerde bulunuldu.

Anahtar Kelimeler: ISO 9001:2000 Kalite Yönetim Sistemi, Altı Sigma, Yalın Üretim, Yalın Altı Sigma, Sürekli İyileştirme.

ABSTRACT

Master Thesis
Integration of ISO 9001:2000 With Six Sigma and
An Automotive Organization Case Study
Canan SANDAL

Dokuz Eylül University
Institute of Social Sciences
Department of Total Quality Management
Master Program

In the business world where there is no economical boundry between countries, a huge potential of customers and their requests and which chan-ges continuously, for organizations it is not enough to produce product and market them. Organizations which make improvements in every functions and activities, always try to make progress, find their customers' requests, needs and expectations and use them to make product, win great competition edge.

Todays organizations learn with their employees and give an big attention to education, communication and team work. Organizations which understand the needs of continuously improvements, use many improvement tools and tecniques. From these tools and tecniques, Six Sigma and Lean Manufacturing attract attention because of huge savings of popular world class organizations.

In this thesis, Six Sigma, Lean Manufacturing and ISO 9001:2000 Quality Management System is studied. It is explained that how to Six Sigma and Lean Manufacturing which provide good outcomes when use with ISO 9001:2000 Quality Management System, complement with ISO 9001:2000 Quality Manage-ment System and prepare an complemented standard. Main steps of this complemented standard are studied in an automotive organization, findings are explained and suggestions are made.

Key Words: ISO 9001: 2000 Quality Management System, Six Sigma, Lean Manufacturing, Lean Six Sigma and Continuously Improvement.

ISO 9001:2000 İLE ALTI SİGMA'NIN BÜTÜNLEŞTİRİLMESİ VE
BİR OTOMOTİV ŞİRKETİ UYGULAMASI

YEMİN	ii
TUTANAK	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER	vi
KISALTMALAR	ix
ŞEKİLLER LİSTESİ	x
TABLolar LİSTESİ	xi
GİRİŞ	1

BİRİNCİ BÖLÜM
TOPLAM KALİTE YÖNETİMİ ve ISO 9001:2000 KALİTE
YÖNETİM STANDARDI

1.1	TOPLAM KALİTE YÖNETİMİ	2
1.2	ISO 9001:2000 KALİTE YÖNETİM STANDARDI	4

İKİNCİ BÖLÜM
ALTI SİGMA YÖNETİM FELSEFESİ

2.1	ALTI SİGMA NEDİR?	8
2.2	ALTI SİGMA'NIN TANIMLARI	8
2.3	ALTI SİGMA'NIN KÖKENİ	12
2.4	ALTI SİGMA'NIN EVRİMİ VE GELİŞİMİ	12
2.5	TARİHSEL AÇIDAN ALTI SİGMA	15
2.6	ALTI SİGMA YENİ BİR ŞEY Mİ? ALTI SİGMA'DA YENİ OLAN NE VAR?	16
2.7	ALTI SİGMA ZAMAN ÇİZELGESİ	16
2.8	ALTI SİGMA'NIN MANTIĞI	17
2.9	ALTI SİGMA'NIN İSTATİSTİKSEL ANLAMI VE ÖNEMİ	18
	2.9.1 Milyonda 3.4 Hata Nedir?	18
	2.9.2 Varyasyon ve Altı Sigma	21

2.9.3 1.5 Sigma Proses Kayması Nedir?	22
2.10 ALTI SİGMA METRİKLERİ	23
2.10.1 DPMO Hesabı	24
2.11 ALTI SİGMA YÖNETİM FELSEFESİNİN YÖNLERİ	25
2.12 ALTI SİGMA STRATEJİSİNİN YARARLARI VE AVANTAJLARI	26
2.13 ÖRNEK OLAYLAR	27
2.13.1 Motorola'nın Altı Sigma Uygulamaları	27
2.13.2 AlliedSignal'ın Altı Sigma Uygulamaları	28
2.13.3 General Electric'in Altı Sigma Uygulamaları	29
2.14 ALTI SİGMA'NIN İSTATİSTİKSEL DÜŞÜNME PRENSİPLERİ	29
2.15 ALTI SİGMA'NIN LİMİTLERİ	32
2.16 ALTI SİGMA DMAIC METODOLOJİSİ	34
2.17 ALTI SİGMA'NIN KRİTİK BAŞARI FAKTÖRLERİ	37
2.17.1 Üst Yönetimin Desteği, Katılımı ve Rolü	37
2.17.2 Liderlik	37
2.17.3 Eğitim	38
2.17.4 İletişim	38
2.17.5 Organizasyonel Yapı	38
2.17.6 Kültürel Değişim	39
2.18 ALTI SİGMA ROL VE SORUMLULUKLARI	39
2.19 ALTI SİGMA PROJELERİ	41
2.19.1 Doğru Proje Seçimi ve Projelerin Önceliklendirilmesi	42
2.20 ALTI SİGMA PROJELERİNİ BAŞARILI YAPAN NEDİR?	43
2.21 ALTI SİGMA VE MÜŞTERİ MEMNUNİYETİ	45
2.21.1 Prosesin Sesi(VOP)	46
2.21.2 Müşterinin Sesi(VOC)	46
2.21.3 Kritik Kalite Karakteristikleri(CTQ)	47
2.22 ALTI SİGMA'YA BAŞLAMADAN ÖNCE	47
2.23 ALTI SİGMA'YA BAŞLARKEN	48
2.24 YALIN YÖNETİM	49
2.25 YALIN ALTI SİGMA NEDİR?	54
2.26 ALTI SİGMA İÇİN TASARIM(DFSS)	56
2.27 ALTI SİGMA YOL HARİTASI	59
2.28 YÖNETİCİLERİN YAPMASI GEREKEN ALTI ŞEY	60

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM
ISO 9001:2000 KALİTE YÖNETİM STANDARDI İLE
ALTI SİGMA YÖNETİM FELSEFESİNİN BÜTÜNLEŞTİRİLMESİ

3.1	ISO 9001:2000 ve ALTI SİGMA	61
-----	-----------------------------	----

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM
ISO 9001:2000 KALİTE YÖNETİM STANDARDI ile ALTI SİGMA ve YALIN YÖNETİM
FELSEFELERİNİN BÜTÜNLEŞTİRİLMESİ İLE OLUŞAN YENİ STANDART

4.1	BÜTÜNLEŞTİRİLMİŞ STANDART	66
-----	---------------------------	----

BEŞİNCİ BÖLÜM
BİR OTOMOTİV ŞİRKETİ UYGULAMASI

5.1	OTOMOTİV ŞİRKETİ HAKKINDA GENEL BİLGİLER	107
5.2	UYGULAMA YÖNTEMİ	111
5.3	BULGULAR	113
	5.3.1 Kalite Yönetim Sisteminin Sekiz Prensibi'ne Göre Değerlendirme	113
	5.3.2 Yedi Ölümcül İsrafa Göre Değerlendirme	127
	5.3.3 Yönetimin Ayrılmaz Üçlüsü'ne Göre Değerlendirme	128
	SONUÇ	130
	KAYNAKLAR	131
	EKLER	139

KISALTMALAR

TKY	Toplam Kalite Yönetimi
ISO	International Organization For Standardization (Uluslararası Standartlar Teşkilatı)
DMAIC	Define-Measure-Analyze-Improve-Control (Tanımlama-Ölçme-Analiz-İyileştirme-Kontrol)
DMADV	Define-Measure-Analyze-Design-Verify (Tanımlama-Ölçme-Analiz-Tasarım-Geçerli Kılma)
DFSS	Design For Six Sigma (Altı Sigma İçin Tasarım)
DPMO	Defects Per Million Oppurtunities (Milyon Durumda Kusur Miktarı)
CTQ	Critical To Quality (Kritik Kalite Karakteristikleri)
VOP	Voice Of Proses (Prosesin Sesi)
VOC	Voice Of Customer (Müşterinin Sesi)
SIPOC	Supplier – Input – Process – Output – Customer (Tedarikçi – Girdi – Proses – Çıktı – Müşteri)
ss.	Sayfa Numarası
bkz.	Bakınız

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: Kalite Yönetim Sistemi'nin Sürekli İyileştirilmesi	5
Şekil 2: PUKÖ Döngüsü	7
Şekil 3: Toplam Kalite Yönetimi Şemsiyesi	15
Şekil 4: Altı Sigma'nın Teknik Anlamı	19
Şekil 5: Altı Sigma İyileştirme Gösterimi	19
Şekil 6: Sigma Seviyesi ve Kusurlu Sayısı	20
Şekil 7: 1.5 Sigmalık Kayma	23
Şekil 8: Kalite Gelişiminde İstatistiksel Düşünme	31
Şekil 9: DMAIC Döngüsü	35
Şekil 10: Altı Sigma Hiyerarşisi	41
Şekil 11: Teori-Veri Döngüsü	44
Şekil 12: Müşterinin Sesi	46
Şekil 13: Yalın Üretim ve Altı Sigma'nın Bütünleştirilmesi	55
Şekil 14: DMADV Metodolojisi	58
Şekil 15: SIPOC Diyagramı	62
Şekil 16: ISO 9001:2000 ile Altı Sigma'nın Bütünleştirilmesi	65
Şekil 17: Dişli Ürünler	108
Şekil 18: Senkromeç Ürünler	108
Şekil 19: Üretim Süreci – 1	108
Şekil 20: Üretim Süreci – 2	110
Şekil 21: Hataların Pareto Grafiği	118
Şekil 22: Kontrol Listesi	120

TABLULAR LİSTESİ

Tablo 1: Sigma/Kalite Seviyesi	20
Tablo 2: Özel ve Genel Sebepli Varyasyon	22
Tablo 3: DPMO ve Sigma Seviyeleri	25
Tablo 4: Sigma Seviyesi ve Maliyetlere Etkisi	27
Tablo 5: İstatistiksel Düşünme Prensiplerine İlişkin Araç ve Teknikler	32
Tablo 6: DMAIC Döngüsü Aşamaları ve Kullanılan Araç&Teknikler	36
Tablo 7: Dişli Final Kontrolde Yakalanan Hatalar ve Sıklıkları	117
Tablo 8: Dişli Final Kontrolde Yakalanan Hataların Bölümleri	118
Tablo 9: Bölümlere Ait İyileştirme Fırsatları	124

GİRİŞ

Günümüzün hızla değişen, gelişen ve globalleşen dünyasında iş çevresi, iş ortamı, iş prosesleri ve müşteri istekleri de hızla değişmekte ve gelişmektedir. Bu hızla değişen ve gelişen koşullara uyum sağlayabilmek ve sürekli iyileştirme çalışmaları bulmak başarının anahtarıdır. Organizasyonların ilk önce kendi yapı ve kültürlerini iyi tanımaları, nerede olmak istediklerini iyi bilmeleri, iç ve dış çevrelerinde yaşanan gelişmeleri takip edebilme yeteneğine sahip olmaları hayati önem taşımaktadır. Bir organizasyonun ne istediğini ve bu istediğine nasıl ulaşabileceğini bilmesi varlığını uzun yıllar sürdürmesini ve rakiplerine karşı üstünlük kazanmasını sağlayacaktır.

Organizasyonların yaptıkları işi nasıl daha iyi, daha yüksek kaliteli, daha az maliyetli ve daha hızlı yapabileceklerini sürekli olarak sorgulamaları gerekmektedir. Ürünlerini, hizmetlerini ve iş süreçlerini sürekli iyileştirme çabasında olmalı ve fırsatlar aramalıdır. Bu bilince sahip organizasyonlar her zaman daha kaliteli, daha karlı, daha tutarlı, daha esnek ve daha hızlı olacaktır. Böylece hem hissedarlar, hem müşteriler, hem çalışanlar hem de tedarikçiler memnun edilecektir.

Tüm bunları başarabilmek için organizasyonlar çok sayıda araç, yöntem ve teknikten faydalanmaya çalışmakta, çoğu ise bu çalışmalar içerisinde boğulmaktadır. Bugün dünyada birçok şirket tarafından uygulanan kalite yönetimi ve kalite yönetiminin temeli olan ISO 9001:2000 Kalite Yönetim Sistemi Standardı ile yine dünyanın en başarılı şirketleri tarafından uygulanarak çok büyük başarılar sağlamış Altı Sigma yönetim felsefesi organizasyonların aradığı birçok şeyi içerisinde barındırarak, başarılı olmalarını sağlayacak iyi bir rehberdir. ISO 9001:2000 ile Altı Sigma'nın nasıl uyum içerisinde çalışacağı ve birbiriyle bütünleştirileceği merak konusu olmuştur.

BİRİNCİ BÖLÜM

TOPLAM KALİTE YÖNETİMİ ve ISO 9001:2000 KALİTE YÖNETİM . STANDARDI

1 TOPLAM KALİTE YÖNETİMİ

Toplam Kalite Yönetimi, bütün organizasyondaki rekabeti, etkinliği ve esnekliği geliştiren bir yaklaşımdır. Toplam Kalite Yönetimi(TKY), bir işletme tarafından piyasaya sunulan bütün mal ve hizmetlerden müşterilerin memnun olmasını amaçlayan yapılandırılmış bir yönetim sürecidir. Her bir aktiviteyi planlama, organize etme ve anlamanın etkili bir yoludur.

Toplam Kalite Yönetimi'nin temel unsurları şöyle sıralanabilir:

- Müşteri odaklılık,
- Kalite tutkusu,
- Bilimsel yaklaşım,
- Uzun dönemli bağlılık,
- Takım çalışması,
- Sürekli iyileştirme,
- Eğitim ve geliştirme,
- Kontrol aracılığıyla özgürlük,
- Amaç birliği,
- Çalışanların katılımı ve güçlendirilmesi.

Bu unsurlar, Toplam Kalite Yönetimi'nin, bir işletmenin rekabet gücünü ürün-lerinin, hizmetlerinin, çalışanlarının, süreçlerinin ve çevresinin kalitesini sürekli iyileş-tirmek suretiyle maksimize etmeyi hedefleyen bir yaklaşım olduğunu ortaya koymak-tadır.

Toplam Kalite Yönetimi'nin temel prensipleri şöyle sıralanabilir:

- İç ve dış müşteriler üzerinde fikir birliğine varılan gereklilikler olmalıdır.
- Müşterilerin ihtiyaçları her zaman ilk seferde karşılanmalıdır.

- Kalitenin iyileştirilmesi kusurluları ve toplam maliyeti azaltacaktır.
- Problemlerin ortaya çıkmadan önlenmesi hedeflenmelidir.
- Kalitenin iyileştirilmesi ancak planlı yönetim faaliyeti ile mümkündür.
- Her iş bir değer katmalıdır.
- Her seviyeden ve her bölümden bütün çalışanların katılımı sağlanmalıdır.
- Hedeflerin yerine getirilmesi için ölçme ve değerlendirmenin önemi vurgulanmalıdır.
- Sürekli iyileştirme kültürü oluşturulmalıdır.
- Yaratıcılığı geliştirmek hedeflenmelidir.

Toplam Kalite Yönetimi'nin bir organizasyondaki etkisi ilk olarak, yönetimin kaliteyi stratejik bir bakış açısıyla kabul etmesidir.

Aşağıdaki on nokta Toplam Kalite Yönetimi uygulamalarında rehberlik sağlar:

- Sürekli gelişim için organizasyon, uzun-dönemli bağlılığa ihtiyaç duyar.
- Kültürün değişmesi için "ilk defada doğru yap" anlayışını sağlayacak "sıfır kusurlu/hata" felsefesini benimseyin.
- Çalışanları müşteri-tedarikçi ilişkilerini anlamaları için eğitin.
- Toplam maliyette gözükecek ürün ya da hizmetleri satın almayın.
- Sistem gelişiminin yönetilmeye ihtiyaç duyduğunu fark edin.
- Modern yönetim ve eğitim metotlarını benimseyin – korkuyu yok edin.
- Proses gelişim iletişimini ve takım çalışmasını yöneterek departmanlar arasındaki sınırları kaldırın.
- Aşağıdakileri yok edin:
 - Metotsuz keyfi amaçları,
 - Sadece sayılara dayalı olan standartları,
 - İş emeğine duyulan saygı sınırlarını,
 - Ve farzi misalleri – doğru araçları kullanarak gerçekleri bulun.
- İşteki uzmanları sürekli eğitin ve gelişimi tekrar deneyin.

- Toplam Kalite Yönetimi uygulamalarının yönetilmesi için sistematik bir yaklaşım geliştirin.

2 ISO 9001:2000 KALİTE YÖNETİM STANDARDI

TS EN ISO 9000, etrafında bir kalite yönetim sisteminin etkin bir şekilde gerçekleştirilebileceği bir iskelet sağlamak üzere geliştirilmiş bir standartlar ailesine verilen genel bir isimdir. ISO 9000 serisi standartlarla uluslararası platformda geçerli kalite güvence sistemleri oluşturulmak hedeflenilmiştir. ISO 9001:2000 Kalite Yönetim Sistemi de bu standartlar ailesinin en temel üyesidir. ISO 9000 Standartlar ailesi Aralık 2000 tarihinde revize edilmiştir. Revize edildikten sonra ISO 9000:1994 standardı, TS EN ISO 9001:2000 Kalite Yönetim Sistemi adını almıştır.

ISO 9001:2000 Kalite Yönetim Sistemi Standardı; bir ürünün üretiminden ya da hizmet sunumundan, müşteriye ulaştığı yere kadar her süreçte müşterisinin beklenti ve gereksinimlerini karşılayarak kalite güvencesi altına alan, tüm bu süreçlerin sürekli olması gerekliliğini ve müşteri memnuniyetini ön planda tutan bir standarttır. Etkili bir ISO 9001:2000 Kalite Yönetim Sistemi müşteri memnuniyetini ve iş verimliliğini arttırarak bir yandan maliyette kayda değer azalmalar sağlarken öte yandan şirket imajını pozitif yönde geliştirmektedir. ISO 9001:2000 Kalite Yönetim Standardı; tüm kuruluşlara, tipine, büyüklüğüne ve ürün cinsine bakılmaksızın uygulanabilen etkin bir kalite yönetim sistemidir.

ISO 9001:2000 Kalite Yönetim Sistemini kurmakla, kuruluşunuzda çalışma ilkeleri oluşturmaya ve geliştirmeye yönelik bir yolda ilk adımı atmış olursunuz. Kuruluşunuzun ISO 9001:2000 Kalite Yönetim Sistem Belgesi'ni almaya hak kazanması, kalitenizin güvence altında olduğunun garantisidir.

ISO 9001:2000'den mümkün olan maksimum faydayı sağlamak için uygulanması gereken bir takım aşamalar bulunmaktadır:

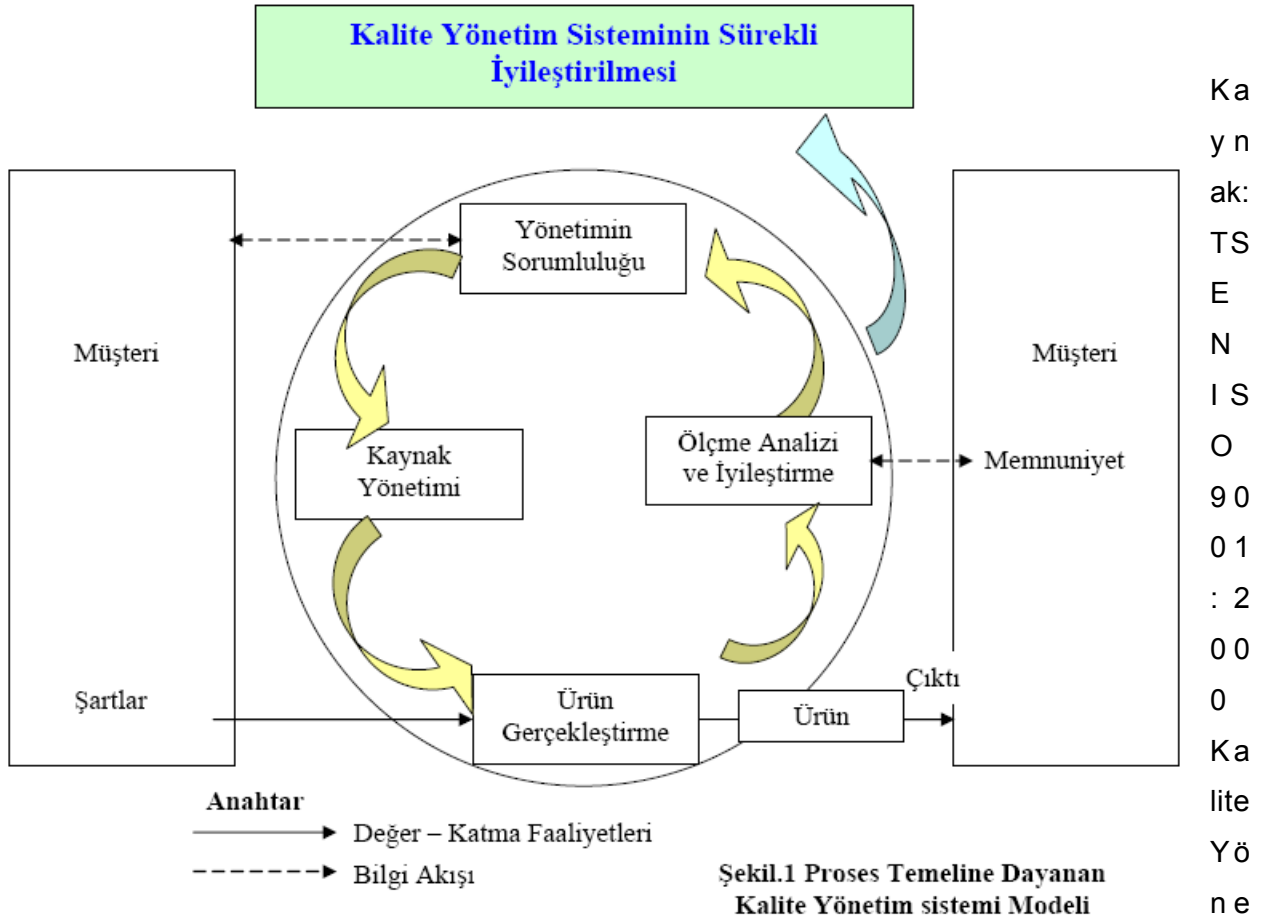
- Kuruluşunuzun ne için iş yaptığını tanımlayınız.
- 'Ne' yaptığınızı belirten anahtar oluşumlar belirleyiniz.
- Bu oluşumların sizin işinizde nasıl işlediğini tespit ediniz.
- Bu oluşumları kimlerin sahiplendiğini belirleyiniz.
- Kuruluşunuzun her seviyesinde bu oluşumları benimseyiniz.

TS EN ISO 9001:2000 Kalite Yönetim standardı, aşağıdaki ana bölümleri içermektedir:

- Kalite Yönetim Sistemi,
- Yönetim Sorumluluğu,
- Kaynak Yönetimi,
- Ürün/Hizmet Gerçekleştirme,

- Ölçüm, Analiz ve İyileştirme.

Şekil 1. Kalite Yönetim Sistemi'nin Sürekli İyileştirilmesi



tim Standardı

Bu standard, müşteri şartlarını karşılamak sureti ile müşteri memnuniyetini artırmak için kalite yönetim sisteminin geliştirilmesi, uygulanması ve etkinliğinin iyileştirilmesinde proses yaklaşımının benimsenmesini teşvik eder.

Bir kuruluş, etkin çalışması için, bir çok bağlantılı faaliyetleri tanımlamalı ve yönetmelidir. Kaynakları kullanan ve girdilerin, çıktılara dönüşümünün sağlanması için yönetilen faaliyet, proses olarak değerlendirilebilir. Genellikle, bir prosesin çıktısı, bir sonrakine doğrudan girdi oluşturur.

Kuruluş içinde prosesler sisteminin uygulanması, bu proseslerin tanımlanması, etkileşimleri ve proseslerin yönetilmesi ile birlikte "proses yaklaşımı" olarak adlandırılabilir.

Proses yaklaşımının avantajı, proseslerin oluşturduğu hem prosesler sistemi dahilindeki bireysel prosesler arası bağlantı ve hem de bunların bileşimi ve etkileşimleri üzerinde sürekli bir kontrol sağlamasıdır.

Böyle bir yaklaşım, kalite yönetim sisteminde kullanıldığında:

- Şartların anlaşılmasının ve yerine getirilmesinin,
- Proseslerin değer katma açısından dikkate alma gereksiniminin,
- Proses performans ve etkinliğinin sonuçlarının elde edilmesinin ve,
- Objektif ölçüme dayanan proseslerin sürekli iyileştirilmesinin önemini vurgular.

"Planla – Uygula – Kontrol Et – Önlem Al" olarak bilinen PUKÖ metodolojisi, bütün proseslere uygulanabilir.

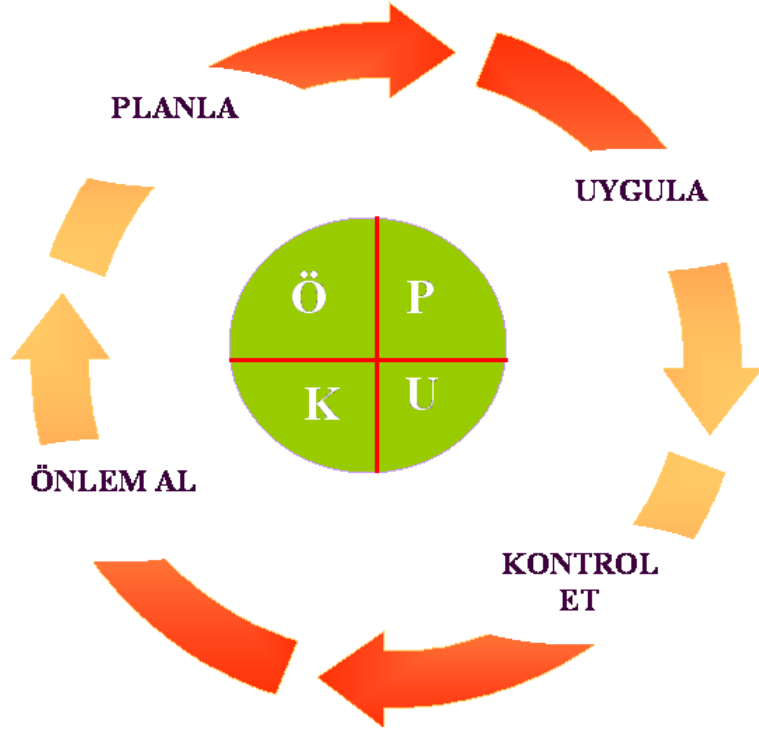
Planla: Müşteri istekleri ve kuruluşun politikası ile uyumlu sonuçların ortaya çıkması için gerekli objektif hedefleri ve prosesleri oluştur,

Uygula: Prosesleri uygula,

Kontrol Et: Prosesleri ve ürünü, politikalar, hedefler ve ürünün şartlarına göre izle, ölç ve sonuçları rapor et,

Önlem Al: Proses performansını sürekli iyileştirmek için gerekli tedbirleri al.

Şekil 2. PUKÖ Döngüsü



Kaynak: http://okulweb.meb.gov.tr/42/03/708015/tky_dosyalar/image019.gif
(10.08.2008)

İKİNCİ BÖLÜM

ALTI SİGMA YÖNETİM FELSEFESİ

2.1 ALTI SİGMA NEDİR?

Altı Sigma, güçlü istatistiksel araç ve teknikleri kullanarak değişkenlikten kurtulmak ve proseslerdeki mudaları azaltmak için bugünün birçok organizasyonunda popüler bir yaklaşım olmuştur. İstatistiksel olarak Altı Sigma, milyonda 3.4 kusurlu (DPMO) anlamına gelir ve sigma bir prosesin ortalaması etrafındaki değişimi temsil eder. İş terimi olarak Altı Sigma, iş karlılığını geliştirmek, mudalardan kurtulmak, ka-litesizlik maliyetlerini azaltmak ve müşteri ihtiyaç ve beklentilerini karşılayan ya da aşan bütün operasyonların etkinliğini ve etkililiğini geliştirmek için kullanılan iş geliş-tirme stratejisi olarak tanımlanmıştır.

Altı Sigma problem çözme, iyileştirmeye odaklanma ve kültürel değişme me-todolojisidir.

2.2 ALTI SİGMA'NIN TANIMLARI

Sigma, Yunan alfabesinde bir semboldür ve bir prosesin ortalaması etrafın-daki varyansını göstermek için kullanılır. Sigma bir iş prosesine uygulandığında, sig-ma değeri prosesin ne kadar iyi çalıştığını gösteren bir ölçüm haline gelir. Yüksek sigma seviyesi, prosesin çıktılarında düşük kusur sayısı, düşük yeniden işleme, hur-da ve çevrim süresi anlamına gelir. Özünde sigma, bir prosesin kusursuz üretimi için yeterliliğini ölçer.

Altı Sigma, farklı insanlara göre farklı anlam ve tanımlara sahiptir.

Altı Sigma, prosesleri tanımlamak, ölçmek, analiz etmek, geliştirmek ve kont-rol etmek için disiplinize edilmiş bir metodolojidir. Altı Sigma'nın altında yatan ana düşünce prosesteki değişimi sürekli olarak azaltmak ve her ürün, hizmet ya da prosesteki kusur ya da hata sayısını yok etmeyi amaçlamaktır.

Altı Sigma, hem iş açısından hem de istatistiksel açıdan tanımlanabilir:

İş açısından tanımlanacak olursa Altı Sigma, karlılığı arttırmak, israfı yok et-mek, kalite maliyetlerini düşürmek, müşteri ihtiyaç ve beklentilerini karşılayan ya da aşan tüm operasyonlarda etkinlik ve verimliliği artırmak için kullanılan bir iş gelişim stratejisidir. Ürün ve proses gelişimini gerektiren yapılandırılmış bir araçtır.

Altı Sigma firmalara artan müşteri tatmini ve karlılık ile büyük finansal tasarruflar sağlayabilme gücüne sahip bir yönetim felsefesidir.

İstatistiksel açıdan tanımı yapılacaksa olursa Altı Sigma, sigmanın proses ortalamasının varyansını temsil ettiği, milyonda 3.4 kusurlu sayısı anlamına gelir.

Altı Sigma kusurları yok etmek için sistematik ve proje-bazlı proses gelişimi-ne ve varyansı azaltmaya odaklanan ölçüm-tabanlı bir disiplindir. Altı Sigma uygulanan bir proses milyonda 3.4 kusurludan fazlasını üretmez.

Altı Sigma, istatistiksel ve istatistiksel olmayan araç ve teknikleri özenli bir şekilde kullanan proses değişkenliğini azaltmayı amaç edinmiş güçlü bir iş stratejisidir.

Altı Sigma, müşteri için önem taşıyan çıktıları odaklanarak, iş proseslerindeki hataları, kusurları ya da başarısızlıkları belirleyerek, gidermeye çalışır.

Altı Sigma metodolojisinin temel amacı, proses gelişimi ve değişimin azalmasına odaklı ölçüm-temelli bir uygulama olmaktır.

Altı Sigma disiplinize edilmiş, müşteri-odaklı prosesleri ile mükemmel yakın ürün ve hizmetler üretilmesine yardım etmesi için tasarlanmıştır. “Sigma” terimi, bir prosesin mükemmellikten ne kadar saptığını gösteren istatistiksel bir terimdir. Altı Sigma'nın arkasındaki merkezi fikir şudur, eğer bir proseste kaç tane “kusurlu” olduğunu ölçebilirsiniz, onları nasıl yok edebileceğinizi ve mümkünse “sıfır kusur”u nasıl yakalayacağınızı öğrenebilirsiniz. Altı Sigma kalitesini başarmak için bir proses milyonda 3.4 kusurludan fazlasıyla çalışmamalıdır.

Altı Sigma ile ilgilenen birçok bilimadamı ve yazara göre tanımlar şöyledir:

- Altı Sigma, prosesi ölçümlemek, analiz etmek, geliştirmek ve sonra kont-rol etmek ya da “kilitlemek” için resmi bir metodolojidir. Bu istatistiksel yaklaşım, üç sigma seviyesinden ya da milyonda 66.800 kusurdan(birçok şirketin ortalama seviyesidir) altı sigma seviyesine ya da milyonda 3.4 ha-taya kadar olan kusurluları azaltır. (Bolze, 1999)
- Altı Sigma milyonda 3.4 kusurlu anlamına gelen bir istatistiksel terimdir ve bu birinin mükemmelle yaklaşması demektir. Kusur, defolu bir parça-dan yanlış bir müşteri hesabına kadar herhangi birşey olabilir. (Paul, 1999)
- Altı Sigma standart sapmayı ölçen bir çan eğrisidir. Şirketlerin birçoğu, milyonda 35.000 ve 50.000 kusurlu sayısı ya da 3 sigma ile çalışır. Altı Sigma milyonda 3.4 kusurlu fırsatı anlamına eşittir. (Conlin, 1998)
- GE Plastics’in global altı sigma yöneticisi Wayne Hewitt’e göre Altı Sig-ma, şirketlerin günlük küçük problemlerini belirleyen Kaizen’e göre ku-rumsal hastalıklar için olan daha geniş bir yaklaşımdır. Japon kavramı olan Kaizen ya da sürekli gelişim zaten birçok Amerikan imalatçısı tara-fından kabul edilmiştir. (Murphy, 1998)
- Altı Sigma milyonda 3.4 kusuru başarmak için istatistiksel ölçümleri kulla-nan kalite yaklaşımıdır. Hataları yok eder. (Murphy, 1998)
- General Electric’te Altı Sigma bir ölçümdür. Daha açıklayıcı bir tanım, Welch’in 1997’de hissedarlarına gönderdiği mektupta şöyledir: “Altı Sig-ma kalite girişimi özetle, faaliyetlerde yaklaşık olarak milyonda 35.000 kusurludan ki bu General Electric’in de dahil olduğu birçok şirketin ortala-masıdır, bu şirketin her gün yerine getirdiği her bir prosesteki her bir elemanda milyonda dört kusurludan daha aza geçiş anlamına gelir.” (General Electric Company)
- “Altı Sigma” Amerika’yı vuran son kalite girişimidir. Dilbert’in yazarı Scott Adams kalite programlarını, şirketinizin yapamadığı şeylerde etkili olma yolu olarak tanımlamıştır. Başlamadan önce Altı Sigma, Toplam Kalite Yönetimi için bir başka terim olarak görünür. Gerçekte, Koh-i Noor elma-sıdır(Bu elmanın anlamı dağların ışığı demektir ve 21.6 gr’lık ağırlığı ile dünyanın en büyük elmasıdır. Kökeni

Hindistan'dır. Efsaneye göre bu elmasa sahip olan kişi erkekse ölümsüzlük, kadın ise iyi şans elde eder) ve çok yüksek bir ödül haline gelmiştir. (Murdoch, 1998)

- Altı Sigma şirketin her bir ürün ya da prosesinde mükemmeli başarmayı amaçlayan çok-yönlü, istatistik temelli bir metodolojidir. (Paul, 1999)
- Bir ölçüm olarak kullanıldığında Altı Sigma teknik olarak herhangi bir pro-seste, üründe ya da hizmette milyonda 3.4 kusurludan fazlasına sahip ol-mama anlamına gelir. (Anonymous, 1998)
- Altı Sigma kusurlu ürünleri sabitleme olgusunu, prosesleri doğrulama ola-rak değiştirmiştir böylece mükemmel ürünler oluşmaktadır. (Kane, 1998)
- Birçok iş çevresinde Altı Sigma kültürü, sürekli kalite gelişimi için bir dizi teknik ve sistematik çaba olarak bir yaşam tarzı olmaya başlamıştır. (Harry ve Schroeder, 2000)
- Bir Altı Sigma programının ana yararı, bir organizasyondaki herkesin tu-tarlı bir şekilde veri toplayıp, analiz edip ve sunduğu bir sistem yaratarak, karar vermedeki öznelliği yok etmesidir. Altı Sigma, Toplam Kalite Yöneti-mi'nin bir uzantısıdır. (Persico, 1992)

Zamanla Altı Sigma'nın tanımı birçok anlama gelmiştir, en basit proses gelişi-minden, proses yönetimi, değişim yönetimi, ödüllendirme ve terfi, liderlik, kültür deği-şimi, müşterinin sesi(VOC), kusur tespiti, problem çözme ve takım çalışması gibi en geniş yaklaşımlara kadar herşeyi kapsamıştır.

2.3 ALTI SİGMA'NIN KÖKENİ

Bir ölçüm standardı olarak Altı Sigma'nın kökleri, normal dağılım ve eğrisini bulan Carl Fredrick Gauss(1777-1855)'a kadar gider. Walter Shewart, 1922'de deği-şim ölçüsü olarak üç sigmayı öne sürmüştür ve çıktılar bu limitin altına düştüğünde prosese müdahale gerektiğini

belirtmiştir. Üç sigma kavramı proses alanının % 99,973'ü anlamına gelir ve milyonda 2600 kusurlu oranını gösterir ki bu oran, 1980' lerin başına kadar birçok imalat organizasyonu için yeterliydi. 1980'lerin başında Amerikan imalatçılarından daha-yüksek kalite isteyen iki şey meydana geldi. Birin-cisi, küçük transistör radyolardan televizyonlara kadar kitle-pazar tüketimi için büyük miktarlarda üretime neden olan küçük elektronik aletlerde kitle-üretimin başlamasıdır. İkincisi ve kalitenin gelişmesini en çok zorlayan güç, uluslararası pazarların açılması ve Japon elektronik ürünlerin yabancı ve Amerikalı pazarlara girişidir. Japon eşyalarındaki düşük fiyat ve yüksek kalite bu ithalatı uluslararası müşteriler için daha çekici yapmıştır.

Amerikan imalatçılığının Japon korkusuna karşı, 1980'de yerli ürün ve hizmetleri daha rekabetçi yapabilmek için birkaç kalite girişimi oluşmaya başladı. Honeywell ve Fairchild Electronics'te çalışanların, müşterilerin ne istediğini görerek, ürünlerde ne olması gerektiğinin farkında olmasını sağlamak için "Kalite Çemberleri" uygulandı. Ford Motors'ta "Sıfır Hata", Boeing ve Bell Telephone'daki "Toplam Kalite Yönetimi" gibi diğer kalite sistemleri uygulandı ve en yüksek seviyede kaliteyi yakalayan ürün ve hizmet üreticilerini ödüllendirmek için Malcolm Baldrige Ulusal Kalite Ödülü adlı ulusal kalite ödülü oluşturuldu.

2.4 ALTI SİGMA'NIN EVRİMİ ve GELİŞİMİ

Altı Sigma'nın tarihi çok iyi tutulmuştur ve ilk kez izlerine 1980'lerde bir kalite geliştirme yaklaşımı olarak Amerikan elektronik devi Motorola'da rastlanmıştır. Motorola'da o yıllarda birçok problem yaşanıyordu, şirket işlerinin büyük bir bölümünü kaybetmişti ve kalitesizlik maliyetleri nedeniyle üretkenlikleri azalmıştı. İmalatta milyonda 2600 parça kaybı ve diğer kusurlu ürünler sistemi güvensiz kılıyordu. Motorola'nın o zamanki CEO'su Bob Galvin, problemlerini çözmek için daha büyük bir çaba gerekli olduğuna karar vermişti. Motorola'daki bir mühendis Bill Smith, Altı Sigma ölçümüyle yapılan kalite seviyesinin milyarda 2 kusurlu anlamına geldiğini buldu ve Motorola bunu bir standart olarak benimsedi. Motorola'nın o andan itibaren ki hedefi, hizmet ya da mal farkı gözetmeksizin bütün ürünlerini beş yıl içerisinde önem sırasına göre geliştirmektir. Bu gelişme, oranlara odaklanmayı sağladı fakat bu iyi olmasına rağmen yeterli değildi. Altı Sigma, bütün proseslerdeki değişimi azaltarak Motorola'nın iş gücünü de içeren kaynaklarına odaklandı. Geliştirme çalışmalarında açık bir sistem koymak için 1987'de Altı Sigma adındaki programa başlandı. Böylece Motorola, Altı Sigma metodolojisinin yaratıcısı oldu ve tarihe Altı Sigma'yı bulan şirket olarak kaydedildi.

Bu ismin nedeni olan “sigma”, prosesin yeterliliğiyle ilgili olan bir istatistiksel ölçümdür, kusursuz ürün/birim/parça üretebilme kabiliyetidir. İstatistiksel anlatım di-linde sigma, standart sapma olarak isimlendirilen proses değişim ölçümüdür ve “altı sigma” milyonda 3.4(DPMO) kusurlu ürün oluşması anlamına gelir. Altı Sigma’yı Motorola’da geliştiren anahtar kişiler ve ilk uygulayıcılar Altı Sigma’yı “özenli veri toplama ve istatistiksel analiz ile hata kaynaklarını tam olarak belirleyen ve bu hata-ları yok etmeye yarayan disiplinli bir metot” olarak tanımlarlar.

Motorola’daki önemli başarının belirtileri çabucak görüldü. Gerçekten de Motorola 1987-1997 yılları arasında satışlarını beş kat, karını ise yılda yüzde 20 art-tırdı. Toplam tasarrufu 14 milyar Amerikan Doları oldu. Stokları %21.3 oranında de-ğer kazandı. Ve en önemlisi Motorola Amerika’nın Malcolm Baldrige Ulusal Ödülü’nü kazanan ilk firma oldu. Böylece Altı Sigma, Motorola’nın markası olarak tarih sayfa-larına kaydedildi.

Daha sonra bu programla diğ-er firmalar da ilgilenmeye başladı ve birçok fir-ma başarılı olarak iyi sonuçlar aldı. Örneğin, AlliedSignal(Honeywell) beş yıllık pe-riyotta 2 milyar Amerikan Doları tasarruf sağladı. Allied Signal’ın Başkanı Larry Bossidy, General Electric’in CEO’su Jack Welch’e bu yönetim felsefesini anlattı ve uygulamaya koymaları için yardımcı oldu.

General Electric’in dünyaca ünlü efsanevi CEO’su Jack Welch ile sonsuza kadar uyuşan birkaç yönetim formülü vardır:

- Alanınızda birinci ya da ikinci olmak;
- Fikirlerin organizasyon yapısında yukarıdan aşağıya dolaşabileceği “sınırsızlığı” sağlamak ve;
- Altı Sigma.

1980’lerde General Electric iş-performansı ve karlılık için çeşitli gelişim programları arayışındaydı. 1995’te Welch bu programların yararlı olmadığına karar verdi ve şirketin Altı Sigma girişimini uygulaması emrini verdi.

Kendi prosesleriyle işe başlarken General Electric, Motorola’nın Altı Sigma metodolojisinin birçok kavram ve disiplinini benimsedi. Jack Welch, Altı Sigma sevi-yesini başarmak için gerekli olan süreyi ilk uygulayıcılarına göre on yıldan beş yıla düşürdü. Amacı,

şirketin 2000 itibariyle Altı Sigma seviyesiyle çalışmasıydı. General Electric iki yıllık periyotta 1 milyar Amerikan Doları tasarruf sağladı.

Altı Sigma'yı benimseyen dünya şirketleri şunlardır:

- Motorola
- AlliedSignal(Honeywell)
- General Electric
- Texas Instruments
- Eastman Kodak
- Borg-Warner Auto
- Navister International
- Siebe
- GenCorp
- Bombardier
- Black&Decker
- ABB&Polaroid

Altı Sigma'yı benimseyen ülkemizdeki şirketler şunlardır:

- Arçelik
- Akplas
- Sun Microsystems A.Ş.
- TEI-TUSAŞ Motor Sanayii A.Ş.
- Alfa Kazan Sanayii A.Ş.
- Borusan Holding
- Çimtaş
- Teba
- BOS
- Vitra
- Sasa
- Ford Otosan

2.5 TARİHSEL AÇIDAN ALTI SİGMA

Herhangi bir değişim yönetimi felsefesi ya da metodolojisinin yeni olduğundan bahsetmek zordur. Bu yüzden Altı Sigma da tüm eşsizlik ve yeniliğine rağmen tarihsel köklere sahiptir. Tarihsel açıdan Altı Sigma, Toplam Kalite Yönetimi'nin özel bir gelişimidir. Toplam Kalite Yönetimi, iş gelişimi için şemsiye terimi olarak kullanılmaktadır. Toplam Kalite Yönetimi gelişimi iki ana uçta gelişir: birincisi Toplam Kalite Yönetimi'nin mekanistik bakış açısı ve ikincisi ise Toplam Kalite Yönetimi'nin organik bakış açısıdır. Altı Sigma, Toplam Kalite Yönetimi'nin bu iki bakış açısını; ölçümler, prosese odaklanma ve insan gelişimi ile sağlamaktadır. Altı Sigma, Toplam Kalite Yönetimi'nin mekanistik gelişimine aittir. Altı Sigma'dan başarı isteyen birçok

firma, uzun süre boyunca Toplam Kalite Yönetimi programını uygulamıştır. Hem Toplam Kalite Yönetimi hem de Altı Sigma, insana(organik) ve iş proseslerine(mekanik) odaklanır.

Şekil 3. Toplam Kalite Yönetimi Şemsiyesi



Seen As A Methodology For Total Quality Management”, Measuring Business Excellence, Cilt: 5, Sayı: 1, 2001, ss. 31-35.

2.6 ALTI SİGMA YENİ BİRŞEY Mİ? ALTI SİGMA'DA YENİ OLAN NE VAR?

Altı Sigma yeni bir şey değildir. Altı Sigma proseslere ve değişime odaklanır ki bu zaten W. Edward Deming ve Walter A. Shewhart tarafından geliştirilen “kalite kontrol”ün merkezidir. Altı Sigma’daki Pareto diyagramı ve Ishikawa diyagramı gibi kalite araçları “eski araçlar” olarak adlandırılırlar çünkü 1950’lerde Kaoru Ishikawa tarafından Japonya’da geliştirilmişlerdir. Altı Sigma’da kullanılan deney tasarımı ve istatistiksel proses kontrol de yeni değildir, proses ve ürünlerin gelişiminde yıllardır dünyanın dört bir yanındaki firmalarca kullanılmaktadırlar. Altı Sigma’da yeni bir şey yoktur ve yıllardır bilinir fakat başka bir ad altında kullanılmıştır. Altı Sigma problem çözme, takım çalışması, istatistiksel proses kontrol, planla, yap, kontrol et, ya da başka bir isim ile yıllardır birçok firma tarafından kullanılmaktadır. Yani Altı Sigma’da kullanılan araç, metot, teknik ve yöntemler yıllar öncesinde geliştirilmiş ve yıllardır birçok firma tarafından kullanılmıştır. Altı Sigma, operasyonel üstünlük sağlayan bü-yük değerlerin taktiksel bir aracıdır,

bünyesinde birçok üstün aracı birleştirmiş yük-sek bir disiplindir. Altı Sigma iş üstünlüğünün sağlanmasında ve bunun ölçülmesinde müthiş bir değerdir. Altı Sigma bütün proseslerde, ürünlerde, şirket fonksiyonlarında ve endüstrilerinde işleyen stratejik bir yaklaşımdır. Bu yüzden Altı Sigma programları Avrupa Kalite Ödülleri, Amerika Malcolm Baldrige Ulusal Kalite Ödülü, Kanada Mükemmellik Ödülü ve Avustralya Kalite Ödülü gibi sonuç-odaklı birçok uluslararası kalite ödülüyle tutarlılık sağlar.

2.7 ALTI SİGMA ZAMAN ÇİZELGESİ(TIMELINE)

1978: Bir toplantıda Motorola'nın Başkan Yardımcısı Art Sundry, ayağa kalkarak Motorola'nın kalitesinin "berbat" olduğunu söyledi. O zamanlar Motorola'nın ana ürünleri araba radyoları ve televizyonlardı. Bu ürünlerin ikisi de daha sonra Motorola tarafından başka firmalara satıldı. Televizyon üretim fabrikası, 1970'lerin sonunda Quasar TV üretim fabrikası haline gelmişti. Fakat Motorola bu fabrikaya gelmeden önce aynı işçiler daha kaliteli televizyonlar üretiyorlardı. Motorola Quasar'ı satın aldıktan sonra aynı işçilerle üretilen televizyonların kalitesi düştü. İşte bu, açıkça yönetimin yarattığı büyük ve önemli bir farktı.

1981: Motorola'nın Başkanı Bob Galvin, müşterilerle yaptığı görüşmeler ve Motorola'nın kalite çabalarını inceledikten sonra şirketin, imalat hatalarını beş yıllık bir periyotta on kat azaltmaya odaklanması gerektiğini söyledi. Bu çabaların ana bileşenlerinden biri de toplam çevrim süresini azaltmaktı.

1986: Motorola kusurlularda on katlık azalma hedefini yakaladı. Ne yazık ki, bu periyotta bazı büyük rakipleri daha hızlı bir iyileşme gösterdi. On katlık bir azalma iyi bir hedefti fakat beş yıllık süre yeterince hızlı değildi.

1987: Motorola üst yönetimi her iki yılda bir on kat, her dört yılda bir yüz kat iyileştirme ve beş yılda milyonda 3.4 kusurlu hedeflerini koyarak çitayı yükseltti. Bu hedefe Altı Sigma adı verildi ve sigma, bir milyon fırsattaki kusurlu sayısına eşit olan ölçüm olarak kullanıldı. Ayrıca toplam çevrim süresini % 50 kısaltma hedefi Altı Sigma'nın bir parçası haline getirildi.

1988: Motorola'nın üst yönetimi kendi iç proseslerindeki kusurluların ve çevrim süresinin azaltılmasının pazar çevrim süresini de azalttığını fark etti. Bu aynı zamanda üretim ve garanti

maliyetlerini, değişen pazar ve teknolojiye karşı tepki süre-sini de azaltıyor ve müşteri tatminini arttırıyordu.

1988: Motorola, Malcolm Baldrige Ulusal Kalite Ödülü'nü kazandı. Bu ödülü alan şirketlerin görevlerinden biri, kalite hikayesini ve yaklaşımlarını Amerika'daki tüm diğer şirketlerle paylaşmaktı.

1989-1993: Texas Instruments, ABB ve Kodak şirketleri Altı Sigma Enstitüsü' nü desteklemek için Motorola'ya katıldılar.

1990: Önce Allied Signal ardından General Electric şirketleri Altı Sigma kalite yaklaşımını uygulayarak büyük başarılar ve milyarlarca dolar tasarruf sağlayarak Altı Sigma'nın dünya çapında ün yapmasına katkıda bulundular.

2.8 ALTI SİGMA'NIN MANTIĞI

Altı Sigma kalite geliştirme ihtiyacından doğmuştur. Kalite problemlerinin ana nedeni değişimdir. Kaliteyi geliştirmek için değişim ölçülmeli, azaltılmalı ve önlenmelidir. Çıktının y olduğu bir proste zamanı, müşteri siparişinin gönderilmesine kadar olan süre olarak alırsak, istenilen spesifikasyon limitinin L'yi aşmaması gerekir. Bunu sağlamanın en iyi yolu, spesifikasyon şartları dışında çıktı olmamasıdır. Örneğin za-man aşıldığında, proses ortalaması ile L arasında bir fark olduğundan emin olunuz. Bunu yapabilmek için değişim ya da y'nin sigması azaltılmalıdır. Proses ortalaması ve L arasında altı sigmalı bir aralık varsa, proses sigma seviyesinin "altı sigma" ol-duğu söylenir.

İçsel ve dışsal gerilimler sonucuyla proses performansı yavaş yavaş geriler, fiziksel ve organizasyonel elemanların eskimesi ve yıpranmasıyla zaman içerisinde sapmalar oluşur. Bu yüzden proses ortalaması ile spesifikasyon limiti L arasındaki açıklık 4.5 sigmaya kadar azalır. Bu kötü durum senaryosu, y değerinin spesifikasyonlar dışı ya da kusurlu oranının milyonda 3.4 ppm olduğunu gösterir. Bu sigma kalite seviyesi genellikle 3.4 ppm olarak gösterilir. Diğer seviyelerdeki istenmeyen performans şöyledir: 5 sigmalı bir proste 233 ppm, 4 sigmalı bir proste 6210 ppm gibi... Altı Sigma seviyesi böylece ayarlanmış proses performansı anlamına gelir.

Bu kavram fiziksel elemanlara uygulandığında performans seviyesi milyonda kusurlu parça anlamına gelir. Fiziksel olmayan elemanlara uygulandığında milyonda kusurlu olasılığı(dpmo) olarak söylenir. İmalat ya da işlemsel proseslerdeki düşük standart sapma ya da sigma değeri, yüksek sigma seviyesi anlamına gelir.

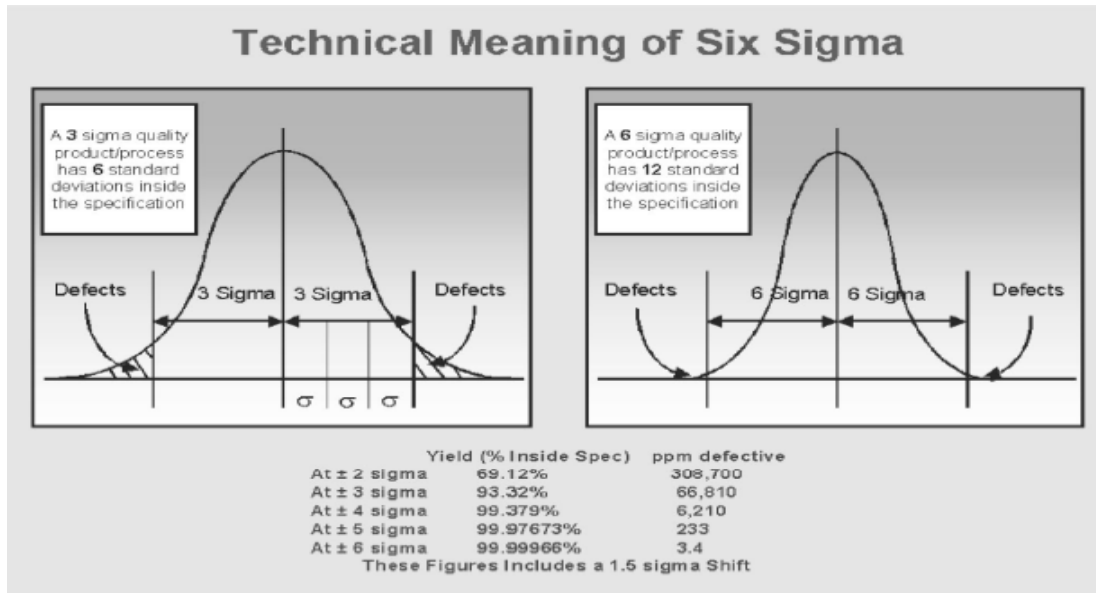
2.9 ALTI SİGMA'NIN İSTATİSTİKSEL ANLAMI ve ÖNEMİ

2.9.1 Milyonda 3.4 Hata Nedir?

Altı Sigma kusurları yok etmek için sistematik ve proje-bazlı proses gelişimi-ne ve varyansı azaltmaya odaklanan ölçüm-tabanlı bir disiplindir. Altı Sigma uygulanan bir proses, milyonda 3.4 kusurludan fazlasını üretmez.

“Sigma”, rassal bir değişkenin standart sapmasını gösteren bir Yunan harfi-dir. Geleneksel olarak, altı sigma normal dağılımlı bir populasyonun aralık değerini temsil etmek için kullanılır. Bütün değerlerin %99.73'ü populasyon ortalamasının üstünde, üç sigmanın altında yer alır.

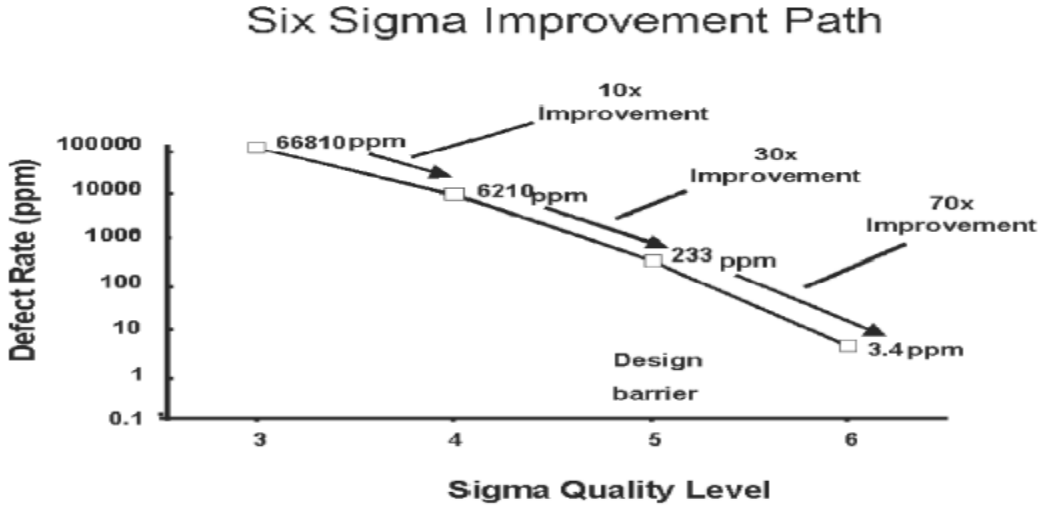
Şekil 4. Altı Sigma'nın Teknik Anlamı



Kaynak:
MORTIMER, Andrew Lee, "Six Sigma: A Vital Improvement Approach When Applied

To The Right Problems, In The Right Environment", Assembly Automation, Cilt: 26, Sayı: 1, 2006, ss. 10-17.

Şekil 5. Altı Sigma İyileştirme Gösterimi

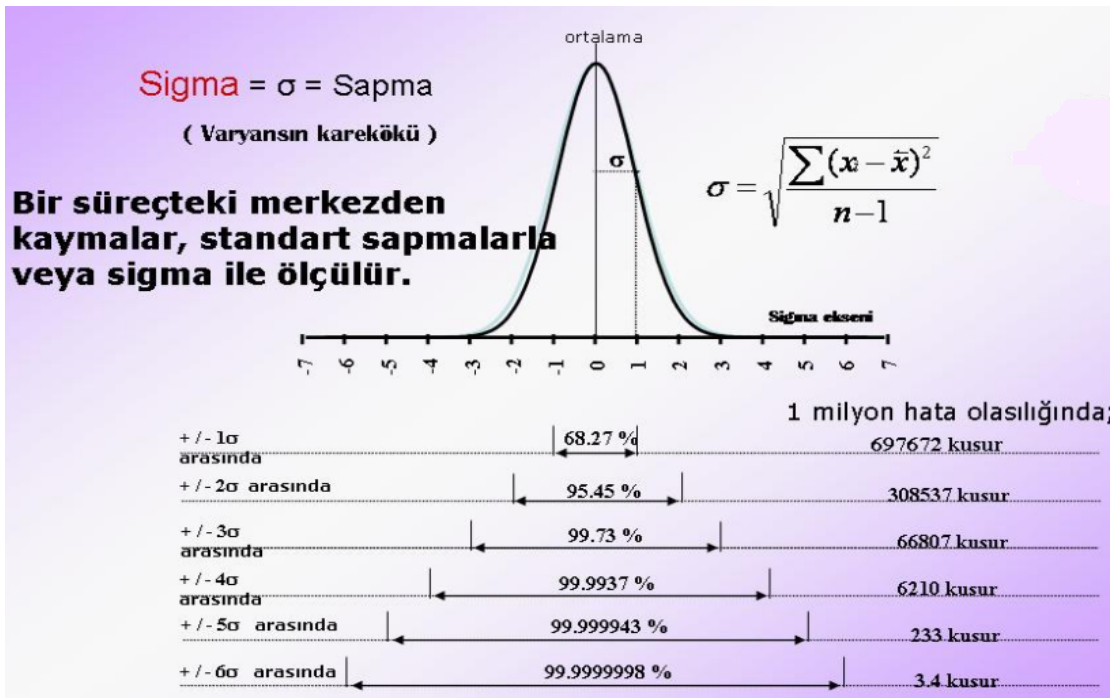


Kaynak:
MORTIMER,
Andrew
Lee, "Six
Sigma: A
Vital
Improve-
ment
Approach
When

Applied To The Right Problems, In The Right Environment", Assembly Automation, Cilt: 26, Sayı: 1, 2006, ss. 10-17.

Sigma seviyesinin yükselmesi, kusurlu sayısının azalması anlamına gelir.

Şekil 6. Sigma Seviyesi ve Kusurlu Sayısı



Off-centering	Sigma/quality level						
	3 sigma	3.5 sigma	4 sigma	4.5 sigma	5 sigma	5.5 sigma	6 sigma
0	2,700	465	63	6.8	0.57	0.034	0.002
0.25 sigma	3,577	666	99	12.8	1.02	0.1056	0.0063
0.5 sigma	6,440	1,382	236	32	3.4	0.71	0.019
0.75 sigma	12,288	3,011	665	88.5	11	1.02	0.1
1.0 sigma	22,832	6,433	1,350	233	32	3.4	0.39
1.25 sigma	40,111	12,201	3,000	577	88.5	10.7	1
1.5 sigma	66,803	22,800	6,200	1,350	233	32	3.4
1.75 sigma	105,601	40,100	12,200	3,000	577	88.4	11
2.0 sigma	158,700	66,800	22,800	6,200	1,300	233	32

Tablo 1. Sigma/Kalite Seviyesi

Kaynak: HENDERSON, Kim M. Ve James R. EVANS, "Successful Implementation Of Six Sigma: Benchmarking General Electric Company", Benchmarking: An International Journal, Cilt: 7, No: 4, 2000, ss. 260-281.

Altı Sigma'nın ana teması proseslerdeki değişkenliği ve kusurları ölçmeye ve azaltmaya odaklanmıştır. "Altı Sigma" terimi, organizasyonel prosesler için gerçek bir kalite ölçüsü olarak geliştirilmiştir. "Altı Sigma", yaptığınız işte her milyon fırsatta 3.4' ten daha az hata yapmak demektir. Yani yaptığınız işte % 99.9996 oranında hatasız çıktı üretiyorsunuzdur. Bu açıdan bakıldığında altı sigma, mükemmellik seviyesidir. Altı Sigma, milyonda sadece 3.4 kusurlu ile "sınıfının en iyisi" olmayı vurgular.

Dünyanın en iyileri denilen birçok firma üç ya da dört sigma seviyesinde çalışmaktadır. Yani bir milyon üründe 66.803 adet kusurlu üretirler. Yaptıkları işte % 99.73 oranında hatasız çalışırlar. Bu oran ilk bakışta çok iyi görünebilir fakat bunu sayılarla ifade edecek olursak, bu oranın gerçek değeri açığa çıkacaktır. Birçok durumda % 0.1 hataya tahammül edemeyiz.

% 0.1 oranında oluşacak olan hatalar:

- Her ay içtiğimiz suyun bir saat sağlıklı olmaması,
- Her gün yeni doğan 50 adet bebeğin doktor hatasıyla ölmesi,
- Kalbimizin her yıl 32.000 kez normal atmaması,

- Her hafta 10 dakika telefon hizmetinin verilememesi,

2.9.2 Varyasyon ve Altı Sigma

Varyasyon değişim anlamına gelir ve hayatın gerçeklerinden biridir. Dünya üzerindeki herşey kendini doğal bir varyasyona uydurmuştur. Tüm insanlarda ve tüm proseslerde değişim kaçınılmazdır. Varyasyon yaşamın bazı yerlerinde çok fazla istenirken, bazı yerlerinde ise asla istenmeyen bir kavramdır. Herkes birbirinden farklı olmayı isterken, aldığı bir ürünün ise standart kullanım özelliklerine(ömür, uygunluk, estetik, vb.) sahip olmasını bekler. Yani özellikle iş proseslerinde varyasyon, istenilmeyen bir kavramdır. İş proseslerinde ve dolayısıyla ürünlerde oluşacak varyasyon, kalite problemlerine yol açar. Hatta bu güvenliğin ve insan hayatının söz konusu olduğu alanlarda can güvenliğini tehlikeye atar ve çok büyük kayıplara neden olabilir. Bu yüzden şirketler yıllardır varyasyonu minimize etmeye çalışmaktadır. Altı Sigma'nın en büyük odak noktası da budur, varyasyonun nedenini bularak, iş süreçlerinden çıkarmak. Fakat bu çok zordur çünkü varyasyon yapısı gereği genel ve özel varyasyon olmak üzere ikiye ayrılır. Genel varyasyon, zaten var olan ve tamamen yok edilmesi imkansız yakın olan varyasyondur. Doğada hiçbir şey birbiri-nin aynısı değildir. Şirketlerin özellikle yok etmesi gereken varyasyon ise özel varyasyondur. Özel varyasyon, iş proseslerinde yer alan çeşitli faktörlerin etkisi sonucu oluşur ve ciddi dalgalanmalara sebep olur.

Tablo 2. Özel ve Genel Sebepli Varyasyon

Özel Sebepli Varyans	Genel Sebepli Varyans
Proses tahmin edilemeyebilir.	Proses özgüdür.
Özel bir olayla ilgilidir.	Proses veya sistemin normal davranışlarının bir parçasıdır
Proses istatistiksel kontrol altında değildir.	Sadece genel sebepli varyans varsa proses durağandır.
Özel sebepli varyansı gidermek, problem-çözme stratejisi kullanımını gerektirir.	Genel sebepli varyansı azaltmak proses-geliştirme stratejisi kullanımını gerektirir.

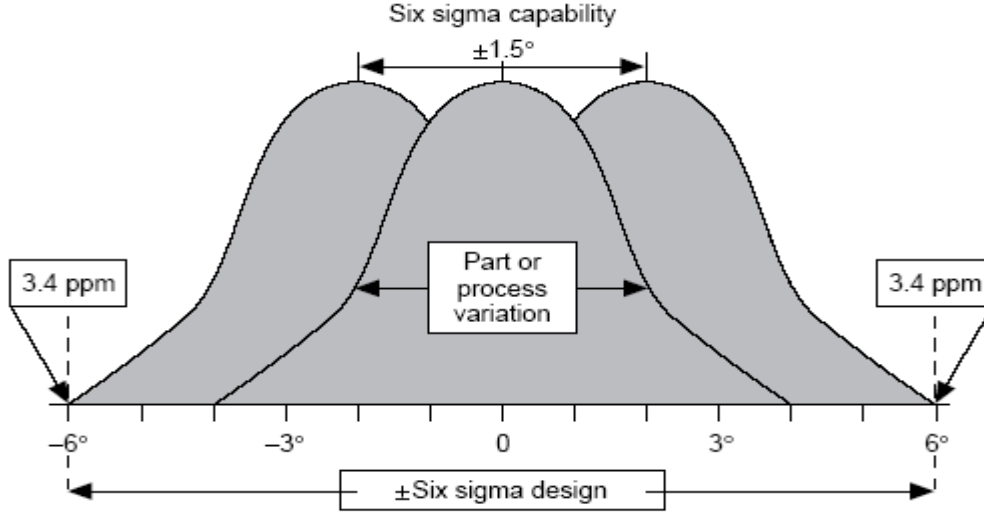
Kaynak: MAKRYMICHALOS, Miltiadis, Jiju ANTONY, Frenie ANTONY and Maneesh KUMAR, "Statistical Thinking and Its Role For Industrial Engineers and Managers In The 21st Century", Managerial Auditing Journal, Cilt: 20, Sayı: 4, 2005, ss. 354-363.

İstatistikte sigma, bir veri setinin standart sapmasını gösterir. İstatistiksel bir dağılımdaki bütün verilerin ortalamadan nasıl saptığını gösteren bir değişkenlik ölçü-müdür. İşle ilgili çalışmalarda veri setleri genellikle normal dağılım ile temsil edilir. Veriler normal dağılıma uyduğunda verilerin % 99.73'ü ortalamanın +3 sigma sağında ve solunda yer alır.

2.9.3 1.5 Sigma Proses Kayması Nedir?

Altı Sigma'nın geliştiği günlerde, prodesteki bir buçuk standart sapmalık kayma uzun vadede olarak varsayılmıştı. Bu varsayıma dayalı olarak, altı sigma proses-leri ile ilgili olan 3.4 ppm ürün uygunsuzluk notasyonu türetildi. Fakat proses ortalamasındaki bu 1.5 σ 'lik kayma ne teorik prensiplere dayanmaktadır ne de bütün durumlarda deneysel olarak geçerli kılınabilir. Gerçekte, günümüzün global rekabetçi çevresinde, ürünlerin kritikliği, prosesleri de kritik olarak etkilemektedir. Birçok proses için proses ortalamasında 1.5 σ 'lik kaymaya izin verilmez. Proses kontrol mekanizması, bu tür değişiklikleri önceden tespit etmek için kullanılmaktadır. Kontrol edilebilmesine rağmen, gürültü değişkenleri prodesten procese değişir ve ayrıca kontrol edilebilir proseslerde sürdürülen kontrolün derecesi de prodesten procese değişir. Proses ortalamasındaki kaymanın bütün proseslerde aynı değerde olduğu (1.5 σ) doğrulanamaz.

Şekil 7. 1.5 Sigmalık Kayma



K a y n a k :
BEHARA,
Ravi S.,
Gwen F.
FONTENOT
ve Alicia
GRESHAM,
“Customer
Satisfaction
Measureme
nt and

Analysis Using Six Sigma”, International Journal Of Quality&Reliability Management, Cilt:12, Sayı: 3, 1995, ss. 9-18.

2.10 ALTI SİGMA METRİKLERİ

Hata(Failure): Bir sistem ya da bileşenin belirlenmiş performans şartlarında gereksinim duyulan fonksiyonlarını yerine getirememesidir.

Kusur(Defect): Müşteri memnuniyeti için çok önemli olan kalite karakteristik-lerinden birinin sağlanamamasıdır.

Uyumsuzluk(Nonconformity): Belirlenmiş spesifikasyon, şartlar ya da standartlara uymama durumudur.

Milyonda Kusurlu Sayısı(DPMO): Bir birim ya da süreçte hatanın ortaya çıkabileceği her bir milyon durumdan kaç tanesinde kusur oluştuğunu gösterir. Altı Sigma'nın temel ölçütüdür.

Cpk : Bir prosesin kapasitesinin ne kadarının kullanıldığını gösterir. Kullanılan yani aktif olan kapasite(yetenek)'dir.

Kalitesizlik Maliyeti(COPQ) : Kalitesizlik maliyetleri yeniden işleme, hurda-lar, sonuçlar, önlemler ve düzeltmelerdir.

Sigma Seviyesi: Prosesin, proses ortalamasından en yakın spesifikasyona standart sapma sayısı, σ (sigma)'dır.

2.10.1 DPMO Hesabı

DPMO: Defect Per Million Opportunities: Milyon Durumda Kusur Miktarı

$$\text{DPMO} = \frac{\text{Kusur Sayısı}}{\text{Birim Ürün Başına Kusur Fırsatı Sayısı} \times \text{Ürün Sayısı}}$$

Dpmo'ların hesaplanışında bütün kusurlu ve hataların eşit olduğu varsayılır, bu gerçekte doğru değildir zaten böyle olsaydı kalite yönetiminde kullanılan Hata Modu ve Etkileri Analizi(FMEA)'ne gerek kalmazdı. Kuryede geç kalmış bir teslimat gibi kusurlu bir hizmet, bir günden bir haftaya kadar her yerde olabilir, sonuçları ise geç kalmış bir doğum günü hediyesinden kaçırılmış çok büyük bir iş fırsatına kadar uzanabilir.

Tablo 3. DPMO ve Sigma Seviyeleri

	Sigma	DPMO ^a	
aynak	2	308,537	K
:	3 ^b	66,0807	
H E N	4	6,210	
D E R	5	233	
S O N,	6	3.4	

Notes: ^a Defects per million opportunities. ^b Most US businesses operate at the 3 sigma level

Kim M. Ve James R. EVANS, "Successful Implementation Of Six Sigma: Benchmarking General Electric Company", Bench-marking: An International Journal, Cilt: 7, No: 4, 2000, ss. 260-281.

2.11 ALTI SİGMA YÖNETİM FELSEFESİNİN YÖNLERİ

Altı Sigma yönetim felsefesinin yönleri şunlardır:

- Altı Sigma stratejisi, bir organizasyonda ölçülebilir ve miktarı belli olan fi-nansal geri dönüşüm sonuçlarını başarmaya odaklanmıştır. Sonucu belir-lenmeyen ve tanımlanmayan hiçbir Altı Sigma projesi onaylanmaz.
- Altı Sigma projesi güçlü ve heyecanlı liderlik değil, liderliğin başarılı kulla-nımı için destek gerektirir.
- Altı Sigma problem çözme metodolojisi insani kriterleri(kültür değişimi, müşteri odaklılık, vb.) ve proses kriterlerini(proses yönetimi, proses veri-lerinin istatistiksel analizi, ölçüm sistemi analizi, vb.) birleştirir.
- Altı Sigma metodolojisi iş proseslerindeki karmaşık problemleri çözmek için araçlar ve teknikler kullanır. Altı Sigma metodolojisindeki her bir araç ve tekniğin bir rolü vardır ve bu araç ve tekniklerin ne zaman, nerede, ni-çin ve nasıl uygulanacağı başarılı ve başarısız bir Altı Sigma projesi ara-sındaki farktır.
- Altı Sigma şampiyon, uzman kara kuşak, kara kuşak ve yeşil kuşaklara yaklaşımı kullanma ve uygulama altyapısı oluşturur.
- Altı Sigma verilerin ve gerçeklere dayalı karar vermenin önemini vurgular. İnsanları ölçümler almaya zorlar. Ölçümleme, kültür değişiminin bir par-çası olarak görülmelidir.
- Altı Sigma istatistiksel düşünceyi kullanır ve proses değişimlerini ve hata-ları indirmek için çok-gelişmiş istatistiksel araçların ve tekniklerin(ista-tistiksel proses kontrol ve deney tasarımı) kullanılmasını teşvik eder.

2.12 ALTI SİGMA STRATEJİSİNİN YARARLARI VE AVANTAJLARI

Altı Sigma'nın iki çeşit yararı vardır. Birinci tip yararı organizasyonu, ikinci tip yararı ise paydaşları(hissedarlar, müşteriler, çalışanlar, tedarikçiler) etkiler.

Organizasyona olan yararları varyasyonun sürekli olarak azaltılması ve pro-seslerin nominal seviyede tutulması ile başarılıdır. Organizasyona olan yararları şun-lardır:

- Proses akışının iyileşmesi,
- Toplam kusur sayısının azalması,
- Çevrim süresinin azalması,
- İletişimin iyileştirilmesi,
- Ortak bir dile sahip olunması,
- Bilginin ve bilgiyi yönetebilme yeteneğinin iyileşmesi,
- Müşteri ve çalışan memnuniyetinin yükselmesi,
- Üretkenliğin artması,
- Stokların azalması,
- Kapasite ve çıktının iyileşmesi,
- Kalite ve güvenilirliğin iyileşmesi,
- Birim maliyetlerin azalması,
- Ürün esnekliğinin artması,
- Teslimat süresinin azalması.

Paydaşlara(hissedarlar, müşteriler, çalışanlar, tedarikçiler) olan yararları şun-lardır:

- Azalan maliyetler ve artan gelirler ile hissedarlar daha fazla kar eder,
- Müşteriler ürün ve/veya hizmetten daha fazla memnun kalır,
- Çalışanlar yüksek moral ile işlerinden daha fazla zevk alır ve eğlenir,
- Tedarikçiler sağlam temelli bir işe sahip olur.

2.13 ÖRNEK OLAYLAR

2.13.1 Motorola'nın Altı Sigma Uygulamaları

Motorola, Malcolm Baldrige Ödülü'nü verilmeye başladığı ilk yıl olan 1988'de kazandığında Altı Sigma, maliyetleri düşüren ve organizasyonu geliştiren poster çocuğu olmuştu. 1987'de Motorola dört sigma ile faaliyet yapıyordu. Bu, Motorola'nın milyonda 6200 kusurlu oranıyla çalışması anlamına gelir. Motorola'nın kusurlu oranları satış fiyatlarının artmasına, karlılığın azalmasına ve pazar payının kaybedil-mesine neden oluyordu. Motorola'nın müşterileri polis, itfaiye ve acil durum organi-zasyonlarıydı ve Motorola tarafından üretilen radyo

ve iletişim aletlerine güveniyor-lardı. Bu müşterileri yabancı rakiplerine kaptırması Motorola için finansal bir felaket olmuştu. Aşağıdaki tabloda karlılık sınırını sıkıştıran ürün satışlarına sigma ya da kalite seviyesinin etkisi verilmektedir.

Tablo 4. Sigma Seviyesi ve Maliyetlere Etkisi

Sigma level	Defects per million opp.	Quality level (per cent)	Cost as per cent of sales	Kaynak:
1	691,000	31.00	>40	RAISIN
2	309,000	69.00	20-40	GHANI,
3	67,000	93.30	15-30	Manesh
4	6,200	99.40	10-20	, Hugh
5	230	99.98	5-10	ETTE ,
6	3.40	99.9997	0-5	Roger

Source: The rise, fall and revival of Six Sigma quality (McClusky, 2000)

PIERCE, Glory CANNON ve Prathima DARIPALY, "Six Sigma: Concepts, Tools and Applications", Industrial Management&Data Systems, Cilt: 105, Sayı: 4, 2005, ss. 491-505.

Motorola'nın bu felaket durumu üzerine, CEO Bob Galvin şirket için cüretkar girişimlerin emrini verdi. Bu emirler aşağıdaki gibi özetlenebilir:

- iki yıl içerisinde ürün kalitesini on kat geliştirmek,
- dört yıl içerisinde ürün kalitesini yüz kat geliştirmek,
- beş yıl içerisinde Altı Sigma seviyesini yakalamak.

Altı Sigma'nın acil amacı kusurları azaltmaktır. Kusurları azaltmak gelişime izin verir. Yüksek sonuçlar müşteri tatminini geliştirir. Son amacı ise net geliri arttırmaktır. Motorola kusurlu sayısını milyonda 3.4 DPMO seviyesine indirmeye ve dört yıllık periyotta 2 milyar dolar tasarruf etmeye karar verdi.

Motorola'nın Altı Sigma prensiplerini uyguladığı bir diğer alan ise hoparlör-lerini 1990'da yeniden tasarlayıp, üretmesi olmuştur. 1990'larda hoparlör yeni tekno-lojiydi ve Motorola'nın hoparlörleri 1500 \$ gibi yüksek bir fiyattı ve üretmek için orta-lama olarak 18 ay harcanıyordu. Bu proses Altı Sigma prensipleriyle tekrar tasarlan-dı. Üretim zamanı 18 aydan 72 dakikaya ve

fiyatı 1500 \$'dan 200 \$ düştü. Altı Sig-ma ile üretkenlikte %40 artış yaşanmıştır. Altı Sigma uygulamaları bir şirketin pro-seslerine odaklanmasını sağlar böylece fiyatlarda ve proseste çok büyük gelişime neden olur. 2002'de Altı Sigma Motorola'ya başka bir Malcolm Baldrige Ulusal Kalite Ödülü olan Devlet ve Endüstri Sektörü Ödülü'nü kazandırmıştır.

2.13.2 Allied Signal'ın Altı Sigma Uygulamaları

Genel olarak Amerikan şirketleri proses ya da ürünlerin ölçüm sonuçlarını çok kısa bir sürede gösterebileceğinin farkındadır. Bu, Altı Sigma prensiplerinin bir sonucudur. Motorola'daki üretkenlik ve proses gelişimi ile yüksek seviyeli yöneticiler Altı Sigma olarak bilinen bu yeni proses ile büyülendiler. Bunlardan biri Allied Signal'ın CEO'su Larry Bossidy'dir. Allied Signal bir teknoloji ve imalat şirkettir ve 1990'da uçak motorlarını yeniden tasarlamak ve üretmek için Altı Sigma prensiplerini uygula-mıştır. Uçak motorlarının yeniden tasarlanıp sertifikalandırılması 42 aydan 33 aya in-dirilmiştir. Ayrıca şirket Altı Sigma prensiplerini kalite geliştirme proseslerinde de uygulamaya başlamıştır. Şirket 1999'da Altı Sigma uygulamalarının bir yılda 600 milyon dolar tasarruf sağladığını açıklamıştır. Altı Sigma takımı, yeni proseslerin ta-sarım ve yeniden tasarımında gelişmeler ve kusurlu sayısında çok büyük azalma gerçekleştiğini açıklamıştır. Allied bu gelişmelere ulaşmayı başarmıştır çünkü Altı Sigma yeterli proseslere güvenir. Bu kıyaslama dünyanın en iyilerinden biridir. Şirke-tin bir yöneticisinin söylediğine göre "Altı Sigma bizim düşünme ve iletişim tarzımızı değiştirdi. Daha önce proseslerimiz ya da müşterilerimiz hakkında asla konuşmazdık fakat şimdi onlar bizim günlük konuşmalarımızın bir parçası."

2.13.3 General Electric'in Altı Sigma Uygulamaları

Motorola 1995'te Altı Sigma'daki başarısını ilan ettikten sonra Allied Signal' dan Larry Bossidy ve General Electric'in CEO'su Jack Welch bu yeni kalite girişimi-ne ilgi göstermişler ve Altı Sigma uygulamalarının bu kadar geniş bir alana yayılma-sına katkıda bulunmuşlardır. 1995'te Jack Welch, Larry Bossidy'nin General Electric' in yönetim kurulu toplantısına gelmesini istemişti. Konu, Allied Signal'ın alt düzeyini ve proseslerini geliştiren Altı Sigma idi. Jack Welch Altı Sigma'ya bu noktadan sonra inandı ve onu liderliği altında General Electric için savaş ilan etti. General Electric'in Altı Sigma girişimleri ürünlerin globalleştirilmesini, ürün hizmetlerini ve elektronik ticareti içermekteydi. Bu girişimler uyarlandı ve her biri genişletildi ve böylece proses gelişiminde ve maliyetlerde tasarruf sağlandı. Bütün operasyonel ve departmansal yöneticiler

organizasyonda Altı Sigma'yı uygulamakla görevlendirildi. Jack Welch bunu kişisel bir ilgi alanı haline getirdi ve Altı Sigma'daki uygulama ve gelişimleri izleyebilmek için sık sık toplantılara katıldı.

Jack Welch 1998'de çıkarttığı Straight From The Gut isimli kitabında, General Electric'in Altı Sigma uygulamalarından 750 milyon dolar tasarruf sağladığını açıklamıştır. Mr. Welch 1999'daki beklenen tasarrufun 1.5 milyar dolar olduğunu söylemiş ve 1996'da yüzde 14.8 olan gelişimin 2000'de yüzde 18.9 olduğunu açıklamıştır. Dünya çapında 30 tane fabrikası olan General Electric Plastik, hiçbir masraf yapmadan yeni bir online fabrika açmıştır. 1999'daki General Electric Yıllık Raporu'nda 2 milyar dolar fayda sağlandığı ve şirketin gelecekte daha fazla gelişim sağlamak için yoluna devam edeceği belirtilmiştir.

2.14 ALTI SİGMA'NIN İSTATİSTİKSEL DÜŞÜNME PRENSİPLERİ

Altı Sigma, istatistiksel düşünmenin kullanılması ve uygulanmasına etkili bir anlam katar ve bu aşağıdaki üç temel prensibe bağlıdır:

- Bütün işler birbiriyle ilişkili bir sistem içinde gerçekleşir.
- Değişkenlik bütün proseslerde bulunmaktadır.
- Değişkenliği anlamak ve analiz etmek başarının temel anahtarıdır.

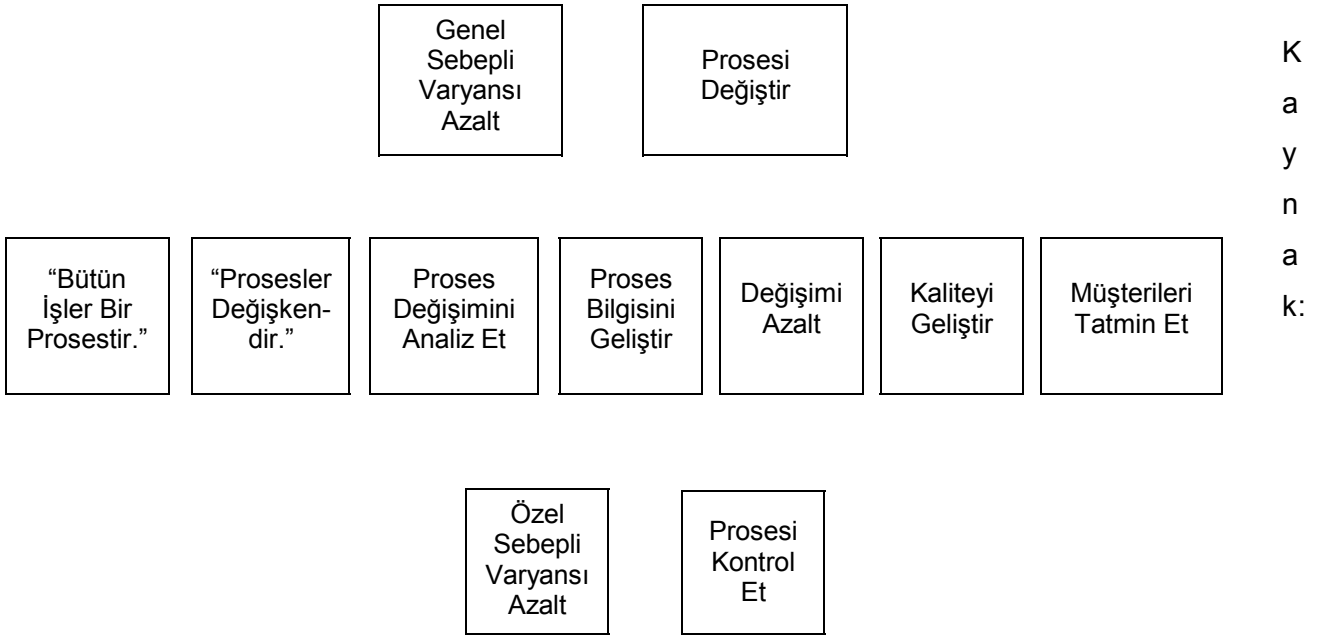
İstatistiksel düşünme değişimin hepimizin etrafında ve yaptığımız herşeyde olduğunun, bütün işlerin birbiriyle bağlı prosesler dizisi olduğu, değişkenliği belirleme, tanımlama, karakterize etme, niceliklendirme, kontrol etme ve azaltmanın gelişim için fırsatlar sağlayacağını farkedilmesinden oluşan prosesler olarak tanımlanabilir. İstatistiksel düşünce Altı Sigma programlarını uygulayan herhangi bir organizasyondaki her bir çalışanın içine gömülü olduğu bir kültür yaratmak için kullanılabilir.

Altı Sigma'daki yaygın istatistiksel düşünme, kararların soyut fikirler ya da öneriler yerine gerçeklere dayalı olarak alınmasını sağlar. Sonuçta kural olarak, Altı Sigma gerçek verilere, güçlü tekniklere ve anlamlı değişikliklere dayalı olarak gelişim sağlar. Sloganlar, enerji konuşmaları, istek gücü, onaylama, denetim, sertifikasyon ya da ödüller gibi sıradan kalite yönetimi çalışmalarına güvenmez. Altı Sigma 5W+1H ya da 5N+1K ile özetlenebilir:

- WHY - NEDEN Altı Sigma? Müşteri memnuniyeti.
- WHO – KİM yapacak? Eğitimli personelin tepeden-aşağıya hiyerarşisiyle yapılandırılmıştır.
- WHAT – NE Nedir? Proses değişimiyle mücadele etmede verileri kullanan istatistiksel düşüncedir.
- WHERE – NEREDE? Standardize edilmiş “DMAIC”te.
- HOW – NASIL yapılır? Bilgi analizi için yazılım paketleriyle.
- WHEN – NE ZAMAN yapılır? Projelerde sürekli çaba ile.

İstatistiksel düşünmenin önemi Deming’in dördüncü prensibi olan “Değişimi azalt ve kaliteyi geliştir”den gelmektedir. Bugünün ve yarının müşterilerinin değeri, tutarlı performansa sahip ürün ve hizmetlerdir. Performanstaki tutarlılık iş proseslerindeki değişimi yok ederek başarılabilir.

Şekil 8. Kalite Gelişiminde İstatistiksel Düşünme



MAKRYMICHALOS, Miltiadis, Jiju ANTONY, Frenie ANTONY and Maneesh KUMAR, “Statistical Thinking and Its Role For Industrial Engineers and Managers In The 21st Century”, Managerial Auditing Journal, Cilt: 20, Sayı: 4, 2005, ss. 354-363.

İstatistiksel düşünmede kullanılan Altı Sigma araç ve teknikleri şunlardır:

Tablo 5. İstatistiksel Düşünme Prensiplerine İlişkin Araç ve Teknikler

İstatistiksel Düşünme Prensipleri	Altı Sigma Araçları	Altı Sigma Teknikleri
Bütün işler birbiriyle ilişkilidir	Proses haritaları, SIPOC,	QFD,FMEA
Proseslerin sisteminden oluşur	Değer haritalama, Neden-sonuç analizi	
Varyasyon bütün proseslerde vardır	Histogram, kutu grafiği, Kontrol kartı, Çok Değişkenli Kart, Yeterlilik Analizi	Proses Yeterlilik Analizi, Ölçüm Sistemleri Analizi

Başarının anahtarı varyasyonu anlamak ve azaltmaktır	Hipotez Testi, Korelasyon Analizi, Pareto Analizi, ANOVA, Kontrol Kartı, Regresyon Analizi	DOE, Taguchi Metodu, SPC .
--	--	-------------------------------------

Kaynak: MAKRYMICHALOS, Miltiadis, Jiju ANTONY, Frenie ANTONY and Maneesh KUMAR, "Statistical Thinking and Its Role For Industrial Enginerrs and Managers In The 21st Century", Managerial Auditing Journal, Cilt: 20, Sayı: 4, 2005, ss. 354-363.

2.15 ALTI SİGMA'NIN LİMİTLERİ

Altı Sigma'nın gelecekteki araştırmalara konu oluşturacak bazı limitleri şunlardır:

- Verilerin elde edilemediği yerlerde kaliteli verilerin toplanması için mey-dan okuma(Bazen bu görev projenin en büyük bölümünü alabilir).
- Bazı durumlarda, projeyi sonuca götürecek verilerin çok pahalı olma-sından kaynaklanan engellemeler olabilir ve sonunda bu çözümün sade-ce küçük bir parçası uygulanabilir.
- Altı Sigma programlarında, projenin doğru seçimi ve önceliklendirme, ba-şarı faktörlerinin en önemlisidir. Birçok organizasyonda projelerin öncelik-lendirilmesi hala özgürlükten bağımsız kararlar altında yapılmaktadır. Projelerin önceliklendirilmesi için çok az güçlü araçlar vardır ve bu durum gelecekteki araştırmalar için en büyük itme kuvveti olacaktır.
- Bir prosesin sigma yeterlilik derecesini hesaplarken bütün hataları eşit olarak iyi saymak mantıksız olur. Örneğin, bir hastanedeki kusur yanlış hasta kabul prosedürleri, personel için gerekli eğitimlerdeki eksiklik, per-sonel üyelerinin kötü davranışları, hastaların özel sorularına yardım et-mede isteksizlik, vb olabilir.
- Kusur veya hata oranlarının hesaplanması normallik varsayımlarına da-yanır. Altı Sigma'nın şu anki literatüründe normal olmayan durumlar için kusur oranı hesaplanamaz.
- Hareketli pazar taleplerinde, bugünün kritik kalite karakteristikleri yarın için anlamlı olmayabilir. Bütün kritik kalite karakteristikleri her zaman dik-katllice incelenmeli ve artırılmalıdır. (Goh, 2002)

- Altı Sigma projelerinde çoklu kalite karakteristiklerini eniyileştirebilmek için çok küçük araştırmalar yapılmıştır.
- 1.5 sigmalık sapma varsayımı bütün hizmet prosesleri için anlamlı olma-yabilir. Bu özel görev, gelecekte araştırmalar için itici kuvvet olacaktır, sig-madaki küçük bir sapma yanlış kusur hesaplamalarına yol açabilir.
- Kara ve yeşil kuşak sertifikasyonlarındaki standardize edilmemiş prose-dürler diğer bir limit konusudur. Bu bütün kara ve yeşil kuşakların aynı ye-terliliğe sahip olmadığı anlamına gelir. Yapılan araştırmalar, kara kuşak-lar tarafından geliştirilen yetenek ve uzmanlıkların şirketler arasında tutar-sız olduğunu gösterir. Kara kuşaklar, deney tasarımı, güçlü tasarım, ce-vap yüzeyi metodolojisi, istatistiksel proses kontrol ve güvenilirlik gibi ge-lişmiş kalite geliştirme metotlarına daha henüz ilk adımı attıklarında bu metotların bütün yönlerini bildiklerini düşünmektedirler.
- Altı Sigma'yı bir kültürde kurumsallaştırmaya başlama maliyeti önemli bir yatırım olabilir. Bu önemli özellik, birçok küçük ve orta büyüklükteki şirketi Altı Sigma stratejisinin giriş, gelişme ve uygulamasından itibaren hayal kırıklığına uğratacaktır.
- Altı Sigma, sağlanan tasarrufların dışında deneyimli siyah ve yeşil kuşak sayısı, tamamlanmış proje sayısı gibi şeylere odaklanıldığında bürokratik meselelere kayabilir.
- Altı Sigma birçok danışmanlık firması tarafından satışa çıkarılmıştır. Bir çoğu Altı Sigma'nın araç, teknik ve yapısını ancak anlamışken, kendile-rinin uzman olduklarını idda ederler.
- Kalitesizlik maliyetleri ve proses sigma kalite seviyesi arasındaki ilişki da-ha fazla neden gerektirir.
- Altı Sigma ile organizasyonel yapı ve öğrenme arasındaki bağ şu anki literatürde bulunmamaktadır.

2.16 ALTI SİGMA DMAIC METODOLOJİSİ

DMAIC döngüsü, PUKÖ döngüsü temel alınarak oluşturulmuş Altı Sigma yönetiminde kullanılan bir sürekli iyileştirme modelidir. Altı Sigma DMAIC döngüsü, sistematik olarak tasarlanmıştır ve aralıksızca sorgulama yaparak yeniliklerin daha etkin olmasını sağlar. DMAIC döngüsü beş aşamadan oluşur ve adını bu beş aşamanın ilk harflerinin birleştirilmesinden almıştır. Var olan durumdan arzu edilen duruma sahip olabilmede kullanılmaktadır.

DEFINE(D)(TANIMLA): Bu aşamada uygun projelerin seçimi, proje planları-nın geliştirilmesi ve ilgili proseslerin tanımlanması yapılır. “Müşterinin sesine” dayalı olarak öğrenme ve değişim ihtiyacının tanımlanması sağlanır.

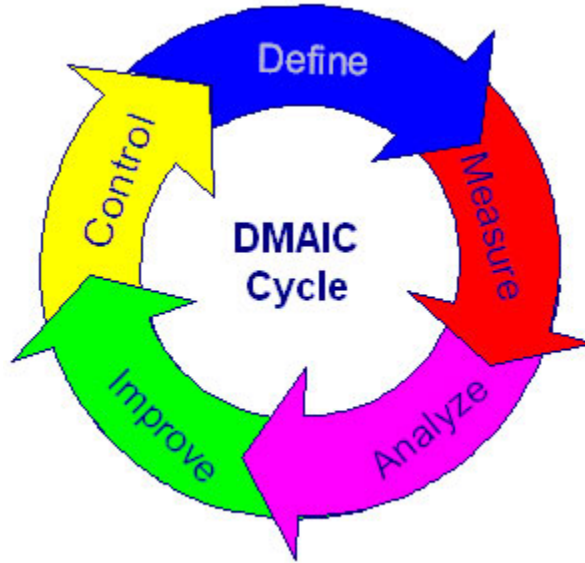
MEASURE(M)(ÖLÇME): Bu aşamada veri kalitesinin kontrolü, tekrarlanabilirlik ve yeniden üretilebilirlik(R&R) çalışmaları ve proses durağanlığının sağlanması için proses değişkenleri ölçümü yapılır. Kullanılan bilgi dağarcığı, uygulamalar ve metotlar belirlenir.

ANALYZE(A)(ANALİZ): Bu aşamada proses davranışlarının analiz edilebilmesi için grafiksel teknikler kullanılır. Fırsatların ve değişim yönünün seçilmesi sağlanır.

IMPROVE(I)(İYİLEŞTİRME): Bu aşamada deneysel ve benzetim(simulasyon) teknikleri kullanılarak var olan prosesler geliştirilir. Değişimin güvenilirlik ve yeniden üretilebilirliği test edilir.

CONTROL(C)(KONTROL): Bu aşamada ise proses gelişimi için kontrol planı geliştirilir. Değişimden “kazanma”nın sağlanması için temeller atılır.

Şekil 9. DMAIC Döngüsü



Kaynak: <http://www.esselsolutions.com/strategy.asp>, (9.08.2008)

DMAIC döngüsünün her bir aşamasında kullanılan araç, teknik ve yöntemler aşağıdaki tabloda listelenmiştir:

Tablo 6. DMAIC Döngüsü Aşamaları ve Kullanılan Araç&Teknikler

DMAIC DÖNGÜSÜ AŞAMALARI	ARAÇ, TEKNİK ve YÖNTEMLER
TANIMLAMA(DEFINE)	<p>Proje Kartı</p> <p>Proses Akış Şeması</p> <p>SIPOC Diyagramı</p> <p>Paydaş Analizi</p> <p>Kritik Kalite Karakteristikleri Ağacı</p> <p>Müşterinin Sesi</p> <p>Tekli ve Hareketli Değişim Kartı</p> <p>Gantt Kartı</p> <p>Benzerlik Diyagramı</p> <p>Kano</p> <p>Sınıflandırma Tablosu</p>
ÖLÇME(MEASURE)	<p>Veri Toplama Planı</p> <p>Benchmarking</p> <p>Ölçüm Sistemleri Analizi</p> <p>Proses Sigma Hesabı</p> <p>Gage R&R Run Chart</p> <p>Proses Kapasitesi</p>
ANALİZ(ANALYZE)	<p>Histogram</p> <p>Pareto Kartı</p> <p>Zaman Serileri</p>

	<p>Nokta Grafiği</p> <p>Regresyon Analizi</p> <p>Balıkkılçığı(Sebep-Sonuç) Diyagramı</p> <p>5 WHYs</p> <p>Proses Haritası ve Analizi</p> <p>Hipotez Testi</p> <p>Korelasyon</p> <p>Hata Modu ve Etkileri Analizi(FMEA)</p> <p>Çok Değişkenli Analiz</p>
İYİLEŞTİRME(IMPROVE)	<p>Beyin Fırtınası</p> <p>Hata Profillendirme</p> <p>Deney Tasarımı</p> <p>Pugh Matrisi</p> <p>Kalite Evi</p> <p>Hata Modu ve Etkileri Analizi(FMEA)</p> <p>Simulasyon</p> <p>Risk Analizi</p> <p>Kalite Kontrol Kartları</p> <p>Balıkkılçığı(Sebep-Sonuç) Analizi</p>
KONTROL(CONTROL)	<p>Proses Sigma Seviyesi Hesabı</p> <p>Kontrol Kartları</p> <p>Maliyet Tasarruf Hesap ve Analizleri</p> <p>Kontrol Planı</p>

2.17 ALTI SİGMA'NIN KRİTİK BAŞARI FAKTÖRLERİ

2.17.1 Üst Yönetimin Desteği, Katılımı ve Rolü

Altı Sigma uygulamalarına katılan her şirket için en önemli faktör üst yöneti-min desteği ve isteğidir. Altı Sigma gibi herhangi bir başarılı girişim, üst yönetimin katılımını ve uygun olan kaynak ve eğitimlerin sağlanmasını gerektirir. Altı Sigma uy-gulamalarında başarılı olabilmek için yönetimin katılımı gereklidir. Yöneticiler proses yönetim sisteminin oluşturulmasında ve

yönetilmesinde bulunmalıdırlar ve ayrıca projelerde yer almalıdırlar. Altı Sigma herkesin işinin bir parçası olmalıdır ve bu üst yönetimden alt çalışanlara kadar herkesi içerir. Üst yönetimin katılımı ve desteği ol-madan girişimin önemi şüpheye düşecek ve harcanan enerji boşa gidecektir.

2.17.2 Liderlik

Organizasyonların en üst seviyelerindekiler Altı Sigma'yı benimsemeli, sahip çıkmalı ve en büyük destekçisi olmalıdırlar. Motorola, General Electric ve Allied Signal gibi Altı Sigma başarı hikayelerinde bunu mümkün kılanlardan biri de CEO' larıdır. Hepsi şirkete yayılan Altı Sigma girişimlerini destekler, katılır ve aktif olarak içinde yer alırlar. Liderler her fırsatta Altı Sigma hedeflerinin birinci öncelik olduğunu ifade etmelidir. Altı Sigma'nın çalışma tarzı olması için model olmaya çalışmalıdırlar.

2.17.3 Eğitim

Eğitim, Altı Sigma projelerinin başarılı bir şekilde uygulanabilmesi için önemli bir faktördür. Altı Sigma uygulamaya karar verildiği andan itibaren birinci öncelikler-den biri olmalıdır. Çalışanlar yaptıkları işe göre çeşitli Altı Sigma rol ve sorumlulukla-rına ayrıldıktan sonra herkese ilgili eğitimler verilmelidir.

2.17.4 İletişim

Çalışanları Altı Sigma uygulamalarına dahil edebilmek için, Altı Sigma'nın nasıl çalıştığını, işleriyle ilişkisinin ne olduğunu ve bundan sağlanacak yararların bir iletişim planı olarak hazırlanması çok önemlidir.

Kiminle ve ne kadar sıklıkla görüşüleceğini gösteren bir iletişim programının kurulması önemlidir. Bu, organizasyonlara iş stratejisini, müşteri şartlarını ve takım çalışmasını yaymalarında yardım eder. Altı Sigma projelerini uyguladıktan sonra sonuçları ilan etmek en iyisidir fakat bunu yaparken başarısızlıklar da itiraf edilmeli ve açıklanmalıdır. Bu, sıradaki projelerde aynı hataların yapılmasını önler ve hatalar-dan sonuçlar çıkarmayı öğretir.

2.17.5 Organizasyonel Yapı

Bir organizasyonda Altı Sigma'yı uygulayabilmek için, ortamda bazı organizasyonel karakteristiklerin bulunması gereklidir. Örneğin, iletişim becerilerinin, uzun dönemli stratejilerin ve takım çalışmasının olması istenilir. Ayrıca yeterli kaynağın ve Altı Sigma'ya başlamak için yeterli yatırımın olması gerekir.

Altı Sigma'yı uygulamaya karar veren şirketler yararlarını görebilmek için beklentileri ve uzun dönemli odaklanmaları gerektiğini bilmelidirler.

2.17.6 Kültürel Değişim

Altı Sigma bilimsel bir yönetim stratejisi olarak görülür çünkü firmanın değerlerini ve kültürünü kendi yapısına göre ayarlar. Ayrıca organizasyonların yapı ve altyapısında önemli değişimler içerir. Genellikle önemli değişimler yaşandığında, organizasyonlardaki insanlar bilgisizlikten korkarlar ve değişim sebebini anlayamazlar.

Bazı organizasyonların kültürleri korku temellidir. Yanlışlara izin verilmez ve çalışanlar hataları saklamaya alıştırlırlar. Diğer yandan Altı Sigma ise hataların gelişim fırsatı olarak görüldüğü açık ve güvenilir bir çevre geliştirir. Değişimi yönetebilen bazı şirketlere göre bunu başarmanın en iyi yolu, arttırılan ve sürdürülen iletişim ile motivasyon ve eğitimidir. Çalışanlardan mümkün olduğunca çok geribildirim almak önemlidir. Ayrıca Altı Sigma uygulamaları için değişim planlanmalı ve çalışanlara sorumluluk dağıtımı yapılarak, kendi kararlarını alabilmeleri için yetki verilmelidir.

2.18 ALTI SİGMA ROL VE SORUMLULUKLARI

Gerçeğe dayalı kararlar verebilmede istatistiksel araçları etkili bir şekilde kullanabilmek için çalışanların eğitilmesine ve deneyim kazanmasına büyük bir çaba gösterilmeli ve kaynak sağlanmalıdır. Yetki ve sorumluluk Kore karesine benzer bir "kuşak" sistemiyle yapıllaştırılmış bir şekilde dağıtılır. "Yeşil Kuşak", "Kara Kuşak" ve "Uzman Kara Kuşak" terimleri Altı Sigma sözlüğünde özel anlamlar belirtir. Amaç deneyimi tanımlamak ve Altı Sigma araç ve uygulamalarında uzmanlık sağlamaktır.

Kuşak sistemi, organizasyondaki herkesin aynı dilde konuşmasını sağlar. Böylece Altı Sigma projelerinin kurulup, uygulanması kolaylaşır. Kuşak sisteminin uzmanlığı organizasyondan organizasyona değişir. Altı Sigma uygulamalarının için-de bulunan herkesin ana rollerinin açıkça belirtilmesi gerekir.

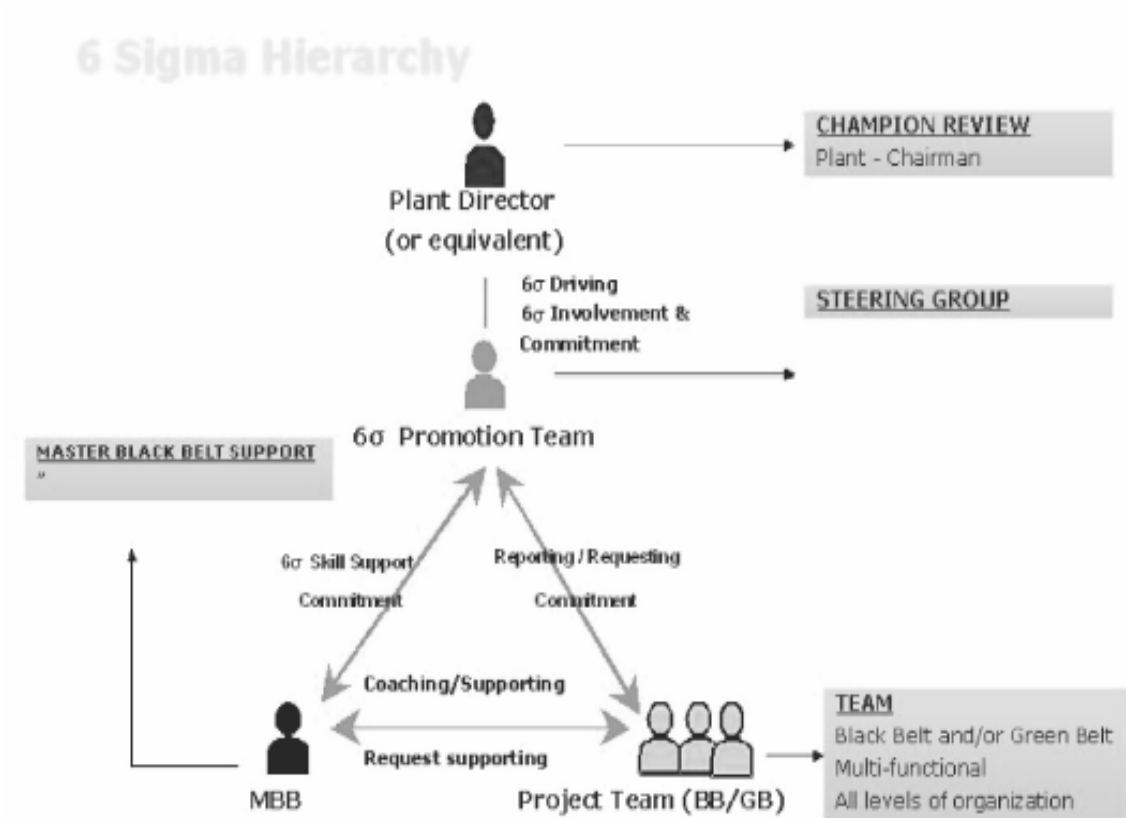
Herkesin bir rolünün olabilmesi için Altı Sigma uygulama kararı alınır alınmaz organizasyondaki çalışanlara özel kuşak eğitimleri verilmelidir. Bu eğitimlerin süresi firmaya göre değişir. Motorola ve General Electric gibi şirketlerde kara kuşak eğitim-leri bir yılı aşmaktadır. Eğitimler sadece sınıf eğitimi olmayıp, iş başı ve gerçek hayat projelerini de kapsamalıdır.

Organizasyonel planlamada aşağıdaki Altı Sigma iş sorumlulukları belirlenmelidir:

- Altı Sigma Yönetim Komitesi: Üst yönetim tarafından oluşturulur. Şirkette geliştirilen Altı Sigma projelerini aylık toplantılarla takip ederler. Kurul içinde Süreç Lideri, Şampiyonlar, Altı Sigma Koordinatörü, Sponsor ve Finans bölümünden yöneticiler bulunmaktadır.
- Altı Sigma Koordinatörü: Şirketteki Altı Sigma planlamalarını yürüten, Sponsor'a bilgi veren, danışmanlar ve destek departmanlar ile iletişim sağlayan en aktif bireydir.
- Sponsor(Lider): Şirket üst yönetimi tarafından yetkilendirilmiştir ve iş sonuçlarını sorgulayarak Altı Sigma için gereken kaynağı onaylar.
- Şampiyon: Altı Sigma projesinin yapıldığı sürecin yöneticiliğini yapan kişilerdir. Altı Sigma takımını desteklemesi, başarıyı sorgulaması ve gereken önlemleri alması gerekir.
- Uzman Siyah Kuşak: Altı Sigma konusunda eğitim ve danışmanlık verme yeterliliği ve yetkisine sahip Altı Sigma uzmanlarıdır.
- Siyah Kuşak: Altı Sigma projesinin liderliğini üstlenen, projenin hedefine ulaşması için proje ekibi ile birlikte çalışan kişidir. Tam zamanlı olarak çalışması önerilir.
- Yeşil Kuşak: Daha küçük ölçekli projelerin liderliğini üstlenen, projenin hedefine ulaşması için proje ekibiyle birlikte çalışan kişidir.
- Ekip Üyesi(Sarı Kuşak): Altı Sigma projelerinde lidere yardımcı olan önemli bir görev ve tecrübesi olan çalışanlardır.

- Finans Sorumlusu: Altı Sigma projelerinde belirlenen hedefin parasal hedefe dönüştürülmesini, harcamaların takip edilmesini ve kazançların onaylanmasını sağlayan kişilerdir.

Şekil 10. Altı Sigma Hiyerarşisi



Kaynak :
MOR
TIME
R ,
Andre
w
Lee ,
“ Six
Sigma
: A
Vital
Improve
ment
App-r
oach

When Applied To The Right Problems, In The Right Environment”, Assembly Automation, Cilt: 26, Sayı: 1, 2006, ss. 10-17.

2.19 ALTI SİGMA PROJELERİ

Altı Sigma uygulamalarının kilit noktalarından biri proje liderlerinin bazı temel yönetim becerilerine sahip olmasıdır. Proje yöneticileri, şampiyonlar, kara ve yeşil kuşaklar zaman, maliyet ve kalite gibi proje yönetim elemanlarını biliyor olmalıdırlar. Bunları bilmek takımın alan, amaç ve kaynaklarının kısa sürede, en az maliyetle ve gereken şartlar sağlanarak gerçekleşmesini sağlar.

Birçok Altı Sigma uygulaması kötü yönetim becerileri nedeniyle başarısız olmakta ve şirketler daha sonuçlarını almadan Altı Sigma uygulamasından vazgeçmektedir.

Projelerin seçimi, önceliklendirilmesi ve yönetimi Altı Sigma uygulamalarının ana başarı faktörlerindedir.

2.19.1 Doğru Proje Seçimi ve Projelerin Önceliklendirilmesi

Altı Sigma proje bazlı bir metodolojidir ve organizasyona en çok finansal faydayı sağlayacak olan projelerin önceliklendirilmesi gerekir. Organizasyonun iş amaçlarına ve stratejilerine bağlı olan projeler seçilmelidir. Seçilen her projenin organizasyonun rekabet avantajını, iş karlılığını, proses çevrim-zamanını geliştirmesi gerekir. Proje seçimi yukarıdan aşağıya ya da aşağıdan yukarıya olabilir ve aşağıdaki kriterler proje seçimi için kullanılabilir:

- DPMO,
- Net tasarruf,
- Kalitesizlik maliyeti,
- Kapasite,
- Çevrim süresi,
- Müşteri tatmini,
- İç performans.

Projeler seçildiğinde, takımın çalışarak neyi yapabileceği ve yapamayacağını gösteren proje alanlarının ve limitlerinin belirlenmesi önemlidir. Projenin amaç ve hedefleri müşteriden gelen kritik kalite şartlarını yansıtmalıdır.

İnsanların Altı Sigma ile ilgilenmeyi sürdürmeleri için ilk aşamalarda küçük ve hızlı kazançlar sağlayan projelere daha sonra ise daha fazla zaman ve kaynak gerektiren daha büyük amaçları olan projelere odaklanılmalıdır.

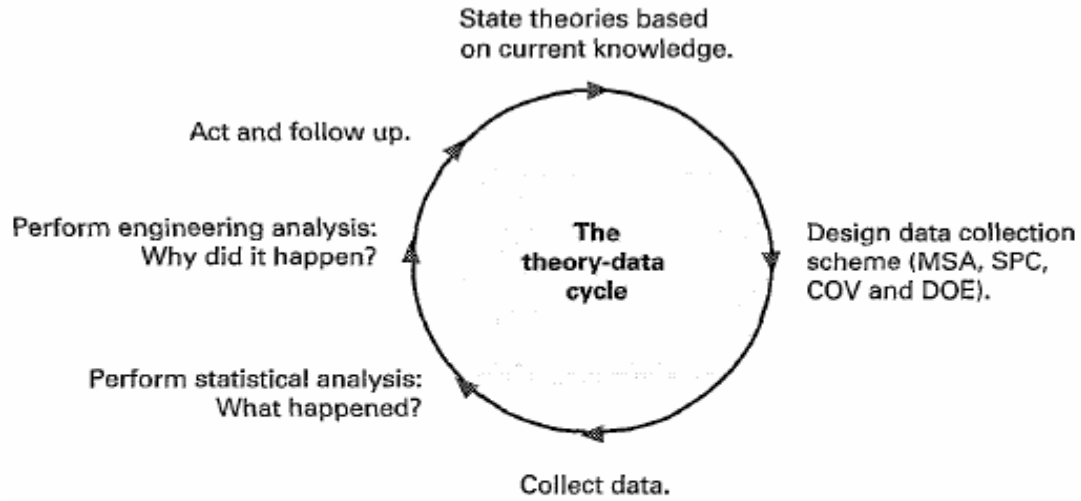
2.20 ALTI SİGMA PROJELERİNİ BAŞARILI YAPAN NEDİR?

- DMAIC Sıralı İşler: Altı Sigma projelerinde takip edilecek mantıksal bir yapı sağlar. Bu yapı döngüsel olarak her türlü işte çevrilebilir.
- İyi Liderlik Kritik Olabilir: Her bir elemanı şirketin bir üyesi olan takım-dan bir proje lideri sorumlu olmalıdır. Bu lider, proseste ve takım üyelerin-de ciddi ve önemli söze sahip biri olmalıdır.
- Birinci – Derece Bilimsel ya da Mühendislik Prensipler Problemi Çözmez: Eğer yapılıyorsa, problem Altı Sigma proje seviyesine ulaşamaz. Örneğin, metal fren parçalarının çıkardığı sesi azaltmayı amaçlayan bir proje düşünün. Problemi çözmek için, metalurji mühendisleri daha dar toleranslarda tutabilmek için kullanılan demirin ve diğer kimyasalların değiştirilmesini tavsiye etmek için birinci – dereceli prensipleri kullanırlar. Problemin çözülebilmesi için verilerle yönetim yaklaşımı kullanılmalıdır.
- Değer Akışının Haritalanması, Proses Haritalama, Hata Modu ve Etkileri Analizi Gibi Araçlar Değerlidir Fakat İşler Ofiste Oturularak Yapıldığında İşe Yaramazlar: Dünyada iki tip çalışan vardır: Ofiste oturarak neler olduğuna teorik olarak bakan ve çalışma alanına giderek araştırmalar yapan ve çalışanlar.
- İyi Bir Eğitim Alma İle İyi Fikirler Üretebilme Arasında Çok Küçük Bir İlişki Vardır: Bu gözlem üçüncü gözlemlerle çok ilişkilidir. Organizasyon şemasının altındakiler proses veya tasarım mühendislerine göre prosesler hakkında daha çok bilgiye sahiptirler. Bir altı sigma danışmanı ölçüm sistemi prosesinin son zamanlarda neden çalışmadığına dair karışık teorileri olan bir grup zeki mühendisten oluşan dört-saatlik

bir toplantıya katılmış-tır. Israrlı isteklerinden sonra danışmanın prosesi incelemesine izin verir-ler. Danışman prosesi bir süre izledikten sonra operatöre sorunun ne olduğunu bilip bilmediğini sorar. Operatör sorunun kaynağını bildiğini söy-ler. Bunu daha önce neden hiç kimseye söylemediğini sorduğunda ise operatör sırtarak “Hiç kimse sormadı ki!” cevabını verir.

- Teori ve Veri Arasındaki Oyun Tavuk ve Yumurta Arasındakine Ben-zer. Hangisi Önce Çıkar? W. Edwards Deming bir problemi çözmeye başlamadan önce bir teoriye sahip olmanın gerekliliğini vurguladığı cüm-lesinde “Teorisiz deneyim hiçbir şey öğretmez.” demektedir. “Verilerin sizinle konuşmasına izin verin” diyen yaygın söyleyiş ise teorileri yarat-madan önce verilerin kullanılmasını tavsiye eder. Hangisinin önce geldiğine dair çözüm aşağıdaki şekilde verilmektedir. Birinci yoktur. Bazı büyük projelerde gerçekte teori olmadığı halde pasif halde toplanan veriler bunu yaratabilir.

Şekil 11. Teori-Veri Döngüsü



MSA = measurement systems analysis.
SPC = statistical process control.
COV = components of variance (similar to a multi-vari study).
DOE = design of experiments.

Kaynak:
VOELKE
L . . . ,
Joseph
G . . . ,
“What Is
3.4 Per
Million?”,
Quality Progres
s, Cilt:
37, Sayı:
5, 2004,
s s .
63-65.

- Pareto Prensibi Gerçekte Galip Gelir: Değişmez prensip, gelişimde bir-çok küçük parçanın önemli rol oynadığını söyler. Bu, DMAIC aşamalarının her biri toplam başarıya %15 ile %25 arasında katkı sağladığında doğrudur. Pareto prensibi genellikle kazanır çünkü DMAIC aşamalarının her biri genellikle projenin başarısının çoğuna katkıda bulunur.

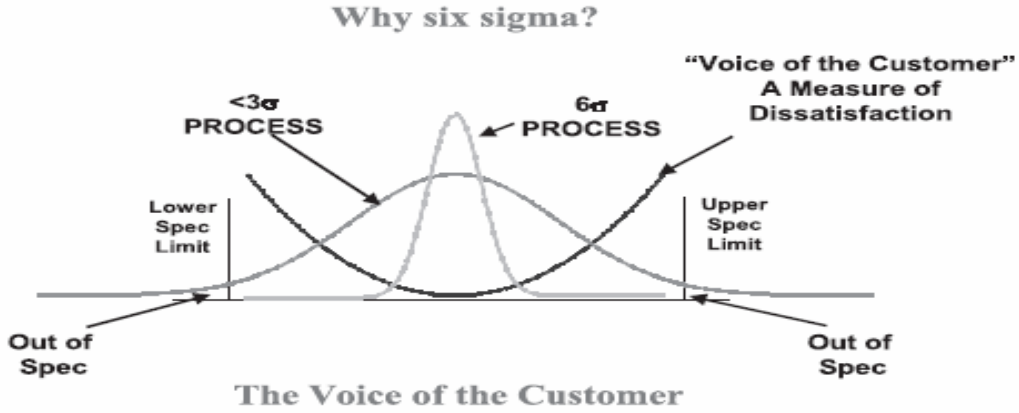
Altı Sigma'nın esnek olmadığı, üst düzey çaba gerektirdiği ve gerçeğe dayanmadığına dair adı kötüye çıkmıştır. Böyle bir durumdan sakınmak için aşağıdaki-ler dikkate alınabilir:

- Altı Sigma'yı organizasyonun tamamına yayın. Yönetimi mümkün beklentiler oluşturması ve bu beklentilerle eşleşecek yatırımları yapması için eğitin.
- Personeli eğitim, liderlik ve beklentileri sağlayacak olan araçlarla donatın.
- Müşteri şartları ve önceliklerini belirleyebilmek için müşterinin sesini kullanın.
- Gerçek müşteri girdilerini kullanarak fırsatları niceliklendirin. Gelir etkisini, önceliklendirmeleri görebilmek için Altı Sigma proje geri dönüşümlerine ekleyin.
- Her bir birim prosesini haritalandırın ve çıktıları oluşturan kaynakları niceliklendirin.
- Altı Sigma için seçilen projelerdeki ve uzun-kısa dönemli etki beklentilerini tekrar gözden geçirin.

2. 21 ALTI SİGMA VE MÜŞTERİ MEMNUNİYETİ

Bir üretim ya da hizmet prosesi, spesifikasyonlar arasında üretim yaparsa müşteriler memnun olur. Eğer ürünler "spesifikasyonların dışına" çıkarsa, müşteri memnuniyetsizliği artar. Şirketler "müşterinin sesini dinleyerek" spesifikasyonların içinde kalmaya çalışırlar: bir Altı Sigma prosesi spesifikasyonlardan sapmayı daha fazla minimize eder.

Şekil 12. Müşterinin Sesi



Kaynak:
M A N ,
J o h n ,
“ S i x
S i g m a
a n d
L i f e l o n g
L e a r n i n g

g”, Work Study, Cilt: 51, Sayı: 4, 2002, ss. 197-201.

2.21.1 Prosesin Sesi(Voice Of The Process: VOP)

Altı Sigma yönetim felsefesinde iş proseslerinin etkinliği ve verimliliğinin ölçülmesi hayati önem taşımaktadır. Bir prosesin çıktısının belirlenmiş standartlar içinde çalışıp çalışmadığı, hedefleri ve müşteri kalite gereksinimlerini karşılayıp karşılamadığı muhakkak ölçülmeli ve sürekli takip edilmelidir. Proses performansı genelde üç başlıkta toplanabilecek "Kalite", "Maliyet", "Zaman" göstergeleri ile takip edilir. Bir prosteden elde edilen sonuçlar prosesin sesidir. Bir proses için spesifikasyonlar dahilinde çalışabilir/çalışamaz ya da müşterinin kalite gereksinimlerini karşılar ve karşılamaz şeklinde sonuçlar elde edilmelidir.

2.21.2 Müşterinin Sesi(Voice Of The Customer: VOC)

Müşterinin, ürün veya hizmet ile ilgili fikirlerinin öğrenilmesi ve bu bilgilerin süreçlerin geliştirilmesi amacıyla kullanılması gereklidir. Müşterinin sesini dinleme, kuruluşa ürünlerini veya hizmetlerini geliştirme olanağı tanır. Altı Sigma müşterinin sesini dinlemeye büyük önem verir.

2.21.3 Kritik Kalite Karakteristikleri(Critical To Quality: CTQ)

Bir ürün ya da hizmetin iç ya da dış müşteriler tarafından tanımlanan karakteristiktir. Bir müşterinin üründen bekledikleridir. Bir ürün ya da prosesin anahtar ölçüm karakteristiktir. Müşteri memnuniyeti için performans standartları ya da spesifikasyon limitleri muhakkak karşılanmalıdır.

2.22 ALTI SİGMA'YA BAŞLAMADAN ÖNCE

Altı Sigma'nın bir organizasyonda başarılı olabilmesi için başlangıçtan önceki süreç çok iyi tasarlanmalıdır. Altı Sigma projelerinin sahibi üst yönetici Sponsor, organizasyondaki çalışanların Altı Sigma'ya karşı isteklerini ve heyecanlarını sağlayarak, uygulama prensiplerini ve hedefleri belirlemelidir.

Altı Sigma'da hayati önem taşıyan şey üst yönetimin desteği ve aktif katılımıdır. Organizasyonda çalışanların inanmışlığı ve adanmışlığı gereklidir.

Altı Sigma'ya hazır olup olmadığının belirlenmesi için eldeki veriler ve raporlar incelenmeli ve üst düzey yönetimle görüşmeler yapılmalıdır.

Uygulamaya geçmek için minimum gereksinimler tespit edilmeli ve organizasyonun çalıştığı endüstrinin içinden ve dışından başarılı ve başarısız örneklerle kıyaslamalar yapılmalıdır. Hazırlık süreci için zaman belirlenmelidir. Bazı firmalarda bu süreç bir haftayken bazılarında bir yıla kadar uzayabilir.

Altı Sigma uygulamaları için yetiştirilecek Siyah Kuşaklar'ın sayısı organizasyonun yaptığı işin büyüklüğüne ve çeşitliliğine bağlıdır. Çok fazla Siyah Kuşak seçimi karışıklığa neden olurken, çok az seçilirse bir anlam ifade etmeyecektir. Yeşil Kuşak sayısı ise organizasyonun Altı Sigma'ya olan bakış açısına göre değişmektedir. Altı Sigma'yı kültürel değişim olarak gören şirketler herkesin eğitilmesini isterler. Siyah Kuşaklar'ın eğitimleri uygulamalarla birlikte altı ay sürerken, Yeşil Kuşaklar'ın uygulamalarla dört ay sürmektedir.

Siyah Kuşaklar'ın seçimi performans ölçümü ve derecelendirilmeye göre yapılmaktadır. Fakat organizasyon içinde çalışanlar arasında Siyah Kuşaklar'ın ayrı-calıklı kişiler olarak görünmesinin ve Altı Sigma'ya gösterilen tepkinin azaltılması için çalışanların genelinin Yeşil Kuşak projesi yapması ve bunlar arasından en başarılı olanların Siyah Kuşak'a terfi etmesi sağlanabilir. Siyah Kuşaklar'ın buldukları rol-de tam zamanlı olarak çalışmalarını önemle tavsiye olunur. Aksi takdirde çok büyük başarıların sağlanması düşünülmemelidir. Siyah Kuşaklar aynı pozisyonda iki yıl kal-malıdır.

Bazı şirketler Altı Sigma'ya ilk kez başlarken çok fazla risk almayarak Altı Sigma'yı kuruluşun tamamında değil, sadece üretim ve kalitede uygularlar. Fakat Altı Sigma'yı kültürel değişim olarak gören organizasyonlar, önceliklerini belirleyerek, uygun bir plan ile tüm kuruluş fonksiyonlarına Altı Sigma'yı uygulamalıdır.

2.23 ALTI SİGMA'YA BAŞLARKEN

Bu safha çok önemlidir çünkü doğrunun yakalanması için tek bir şans vardır. İlk adım kötü olursa bir daha iyiyi yakalamak çok zor olmaktadır.

İlk olarak Altı Sigma ile ilgili konularda düzenli toplantı yapacak bir Altı Sigma Yönetim Komitesi kurulmalıdır. Bu komitedeki roller ve sorumluluklar belirlendikten sonra ilk Siyah Kuşaklar, projeler ve Şampiyonlar seçilmelidir. Bu yapılırken önce projenin belirlenmesi daha sonra liderlerin atanması doğru olacaktır. Hiçbir Siyah Kuşak'ın kendi projesini belirlemesine izin verilmemelidir.

Yönetim Komitesi, Altı Sigma'nın ne, neden ve nasıllarını açıklamak için geniş kapsamlı bir iletişim planı hazırlamalıdır. Bu plan sadece beyaz yakalıları değil, mavi yakalıları da içermelidir. Tüm organizasyon çalışanları kendilerini bu girişime ait görmelidirler.

Projeler seçildikten sonra proje başarılarının ve ilerlemenin nasıl ölçüleceği kararlaştırılmalıdır. Maliyetlerin düşmesi, büyüme, çevrim süresinin azalması, hataların azalması, müşteri memnuniyetinin artması gibi metrikler kullanılmalıdır. Ayrıca proje sırasında yaşanan başarısızlıkların nasıl değerlendirileceği de belirlenmelidir. Odaklanması gereken nokta, hataları kimin yaptığı değil, kimin ne kadar iyileştirme yaptığı olmalıdır. Yapılan

iyileştirmeler, tüm organizasyon tarafından desteklenmelidir. Yani Altı Sigma ile çalışan kişiler için güvenilir bir ortam yaratılmalıdır.

Altı Sigma başarısının garanti altına alınması için düzenli ve planlı bir şekilde gözden geçirilmesi sağlanmalıdır. Bu, proje faaliyetlerinin ve gösterilen performansın sürdürülmesini ve Siyah Kuşaklar ile Yeşil Kuşaklar üstünde tatlı bir baskı kurulmasını sağlar. Altı Sigma uygulamalarında uzman yönetimin ve orta yönetimin muhakkak bulunması gerektiği unutulmamalıdır. Onların desteğini almamış hiçbir proje başarılı olamayacaktır. Ayrıca proje takımları organizasyonel açıdan ihtiyaç duydukları desteği üst yönetimden, teknik desteği ise Uzman Siyah Kuşaklar'dan sağlamalıdır. Uzman Siyah Kuşaklar'ın eğitmen, akıl hocası ve koçluk özelliklerinden yararlanmalıdırlar.

Müşteri beklentileri ve şirket karlılığı ile ilgisi olmayan, değer katmayan işler giderilmelidir. Karlılığı, rekabeti ve başarıyı sağlayabilmek için müşteri beklenti ve ihtiyaçlarının doğru ve dinamik olarak belirlenmesi gerekmektedir. Müşteri memnu-niyetini sağlamak temel görev olmalıdır. Bunu sağlayabilmek için, organizasyonun ürünlerinde katkısı olan tedarikçilerin de verimliliklerini ve kalitelerini arttırmaları için Altı Sigma uygulamalarına teşvik edilmeleri gerekmektedir. Böylece karşılıklı fayda-ya dayalı ilişkiler kurulacaktır. Ayrıca çalışanların da teşvik edilmesi için başarılar ödüllendirilmelidir. Ödüllendirme sadece Siyah Kuşakları değil, takım üyelerini ve Şampiyonu da kapsamalıdır.

Altı Sigma başlangıcında, eğitim ve buna bağlı olan organizasyonel planlama en önemli konulardan ikisidir. Siyah Kuşak eğitimleri, proses tecrübesi olan Uzman Siyah Kuşaklar tarafından verilmelidir. Eğitim materyalleri, salonlardaki kişi sayısı ve salon ortamının gelişmişliği çok önemli etkenlerdir. Uluslararası geçerliliği olan eğitim materyalleri kullanılmalıdır.

2.24 YALIN YÖNETİM

Yalın Yönetim, ilk olarak Taichi Ohno ve Shigeo Shingo adlı Japon mühendisler tarafından geliştirilen yönetim felsefesi olarak Toyota Üretim Sistemi(TPS)'nde görülebilir. 1910'ların başında Henry Ford'un yüksek üretim ve düşük stok ile kısa-çevrimli imalat oluşturduğu iyi bilinir. Ohno, Ford'un montaj fabrikasındaki başarıları ve israfı azaltması nedeniyle Ford'u dikkatle inceledi ve çalıştı. Toyota Üretim Sistemi, bir üretim metodu ve yalın

üretimin ana elemanı olan Just-In-Time'in doğ-duğu yerdir bu yüzden Toyota Üretim Sistemi Yalın Üretim'i destekleyen mükemmel bir modele sahiptir.

Yalın Yönetim, küçük partileri ve tek parça akışını destekler. Çekme terimi, müşteri istemedikçe hiçbir şeyin yapılmadığını anlatır. Yani sipariş geldikçe üretim yapma yaklaşımı kullanılır.

Yalın üretimin amacı israfı(Japoncası Muda) yok etmektir bu yüzden değer akışındaki bütün aktiviteler mükemmel olarak bilinen değeri yaratırlar. Üretimdeki Yedi Ölümcül İsfraf şunlardır:

- Hurdalar,
- Fazla üretim,
- Gereksiz malzeme taşımaları,
- Yarı mamul ve bitmiş ürün stokları,
- Gereksiz, katma değer yaratmayan operasyonlar,
- Beklemeler,
- Gereksiz işçi hareketleri.

İsraflar:

- Reaktif kalite kontrol etkinlikleri israftır çünkü ürün kontrol edildiği için değil, kaliteli olduğu için değer kazanır.
- Stoklu çalışmak israftır çünkü ürünün bekletilmesi genelde katma değer getirmez, fiyatını artırmaz.
- Taşımalar israftır çünkü ürünün üretim süreci içinde taşınmasının ürün değeri üzerinde hiçbir etkisi yoktur.
- Beklemeler israftır çünkü kalıp değiştirme, ayar zamanları, arızalar ve diğer nedenlerden kaynaklanan beklemeler, aynı süre içinde katma değeri olan etkinliklerin yapılmasını engeller.

- Fazla üretim israftır çünkü atıl stok oluşmasına neden olur.

İsrafın nedenleri şunlardır:

- Yetersiz çalışma metodları,
- Uzun hazırlık zamanları,
- Yetersiz prosesler,
- Eğitim eksikliği,
- Yetersiz bakım,
- Uzun mesafeler,
- Liderlik eksikliği.

Yalın Yönetim'de tüm çabalar, sürekli iyileştirmeyi yani Kaizen ya da radikal iyileştirme aktiviteleri Kaikaku'nun sürdürülmesi ile israfın yani mudanın azaltılmasına odaklanmıştır. Hem Kaizen hem de Kaikaku mudaları azaltır. Kaikaku terimi, bir prosesin yeniden düşünülmesi anlamına gelir. Amaç mükemmellik ve mükemmellik yolculuğu asla bitmemelidir.

Yalın Yönetim'in diğer bir bileşeni; talep değişkenliği, imalat değişkenliği ve tedarik değişkenliği gibi her fırsatta değişkenliği azaltmaktır. İmalat değişkenliği sadece ürün kalite karakteristiklerindeki değişkenliğe (uzunluk, genişlik, ağırlık gibi) değil, ayrıca iş süresindeki değişime (akış, devamsızlık, çalışan yeterlilik seviyesi gibi) de neden olmaktadır. Yalın Yönetim, iş süresindeki değişimi standardize edilmiş çalışma prosedürleri oluşturarak azaltmaya çalışır.

Yalın üretimdeki kalite yönetimi, sıfır kalite kontrolü vurgular. Sıfır kalite kontrol sistemi; hata profillemesi (poka-yoke), otokontrol (operatörler kendi işlerini kendileri kontrol eder), %100 otomatikleşme, bir hata yapıldığında operasyonların durdurulması ve sistem kalitesinin sağlanmasına odaklanır.

Yalın üretim, üretime yük getiren tüm israflardan arınmayı hedef alan bir yaklaşımdır. Yalın Üretim'de emek-zanaat yoğun üretim ile seri üretimin üstünlükleri biraraya getirilmiştir. Yalın üretimin ana stratejisi hızı artırıp, akış süresini azaltarak kalite, maliyet, teslimat performansını aynı anda iyileştirmektir. Yalın üretim müşteri ihtiyaçları doğrultusunda malzeme veya bilgiyi dönüştüren veya şekillendiren ve katma değer yaratan faaliyet ile zaman ve kaynak kullanan, ancak ürün üstüne müşteri ihtiyaçları doğrultusunda değer ilave etmeyen ve katma değer yaratmayan faaliyeti ayırt etmeye yarar.

Bir üretim sisteminin aksamamasını sağlayacak iki yöntem vardır:

Stoklu Çalışmak: Ancak bu durumda aşağıda belirtilen problemlerle karşılaşılabilir:

- Stok maliyetleri ürün maliyetlerine yansır.
- Beklemeler(katma değer getirmeyen etkinlik) artar.
- Değişikliklerin yönetimi zorlaşır.
- Kalitenin izlenmesi ve kontrolü zorlaşır.
- Görsel yönetim zorlaşır.
- Dengesiz iş yükleri oluşur.
- Müşterinin istediği esnekliğe, maliyetlerden veya rekabet gücünden taviz verilmedikçe ulaşılamaz.
- Yüksek stoklar gerçek problemleri saklar ve genelde çözümleri için gayret sarfedilmez.
- Yönetim tüm zamanını gündelik ve acil durumlarla uğraşmakla geçirir.
- Müşteri isteklerinin çok değişken olduğu ortamlarda, ani talep değişikliklerine hızlı bir şekilde yanıt vermek zorlaşır.

Stokları Azaltmak: Bu amaçla Akış Değer Analizi, Kanban(transfer stoklarını azaltmak), SMED(uzun ayar ve kalıp değiştirme sürelerini düzenlemek), TPM(sık tezgah arızalarına çözüm getirmek) vb. yönetim teknikleri uygulanır.

Yalın üretim sisteminin aşamaları şunlardır:

- İsrâfların ortadan kaldırılması (tek parça akış, malzeme nakil ve stoklama sistemleri, kalite sistemleri),
- Ekipmanların iyileştirilmesi (JIDOKA, Toplam Kalite Yönetimi, TPM),
- Sistem senkronizasyonu (üretim planlama-hat dengeleme, toplam kalite, yardımcı sanayi geliştirme, iş süreçlerinin iyileştirilmesi).

Yalın Yönetim'in unsurları ise şunlardır:

- Toplam Kalite Yönetimi,
- Yalın Organizasyon ve Süreç İyileştirme,
- Kaizen Saha Çalışmaları,
- Üretim-Talep Dengeleme,
- Yalın Üretim Sistemi ve Teknikleri (Kalite Araçları, Poka Yoke, TPM, 5S, Görsel Yönetim, JIT, JIDOKA),
- Yalın Üretim İnsan Kaynakları Sistemleri.

Yalın üretim için yalın değişimin gerçekleştirilmesinde kullanılacak araçlar şunlardır:

- Basit stratejiler,
- Basit yönetim kuralları,
- Kesintisiz bir organizasyon,
- Yoğun eğitim ve Kaizen,
- Ekip çalışması,
- Şirket gömlekleri,
- En iyiler, en kötüler seçimi,
- Paydaşlara kar paylaşımı,
- Değişik ücret skalası,

- Görsel kontrol,
- Çalışan memnuniyeti anketleri,
- İletişim yönetimi,
- Ödül-prim sistemleri,
- Öneri sistemi,
- Beyaz yakalıların sürekli üretimin içinde olması,
- Şirket değerlerinin oluşturulması,
- İşten çıkarma ve almaların zorlaştırılması,
- Her zaman, her yerde şeffaflık ve dürüstlük.

Yalın üretim teknikleri ise şunlardır:

- DOE(Deney Tasarımı),
- TPM(Toplam Verimli Bakım),
- KANBAN,
- POKA YOKE,
- TEK PARÇA AKIŞ,
- SHOJINKA,
- JIDOKA,
- 5S(Seiri: Sınıflandırmak, Seiton: Sıralamak/Düzenlemek, Seiketsu: Standartlaştırmak, Seiso: Silme/Temizlemek, Shitsuke: Sahiplenmek/ Disiplin,
- SMED(Bir Dakikada Kalıp Değişimi),
- JIT(Tam Zamanında Üretim).

2.25 YALIN ALTI SİGMA NEDİR?

Organizasyonlar performanslarını işlem hacmi, yeterlilik, üretkenlik, kusurlu, bozulma süresi, hurda, israf, zamanında teslimat, ürünlerin maliyeti, çevrim süresi ve müşteri memnuniyeti gibi ölçümlerle iyileştirmeyi isterler. Bütün organizasyonları aynı şekilde etkileyen bugüne kadar görülmemiş performans iyileştirme baskıları, organizasyonların Altı Sigma ya da Yalın Yönetim'in yararlarını önemsemesine ne-den olmaktadır.

Evrensel bir zorunluluk olan performans iyileştirmeyi sağlayabilmek için Altı Sigma ya da Yalın Yönetim ya da her ikisinin birleşimi uygulanabilir.

Bu bütünleşik yaklaşım ile iyileştirme metodolojinizi genişletebilirsiniz. Eğer Altı Sigma'dan başladığınız, israfı azaltma gücü olan Yalın Üretim araçlarını ekle-yebilirsiniz. Yalın ile başladığınız, proses değişimini azaltmak için DMAIC çalışma alanını ve Altı Sigma araçlarını ekleyebilirsiniz.

İş hayatındaki engeller, kalite sorunları ve proses akış sorunları olarak sınıf-landırılabilirler. Altı Sigma araçları kalite sorunlarını çözmek için, Yalın Üretim araç-ları ise proses akış problemlerini çözmek için kullanılır.

Bir Yalın Altı Sigma organizasyonu hem Yalın Yönetim hem de Altı Sigma' nın gücünden yararlanır. Bir Yalın Altı Sigma organizasyonu, Yalın Yönetim'in aşağıdaki üç ilkesine sahip olmalıdır:

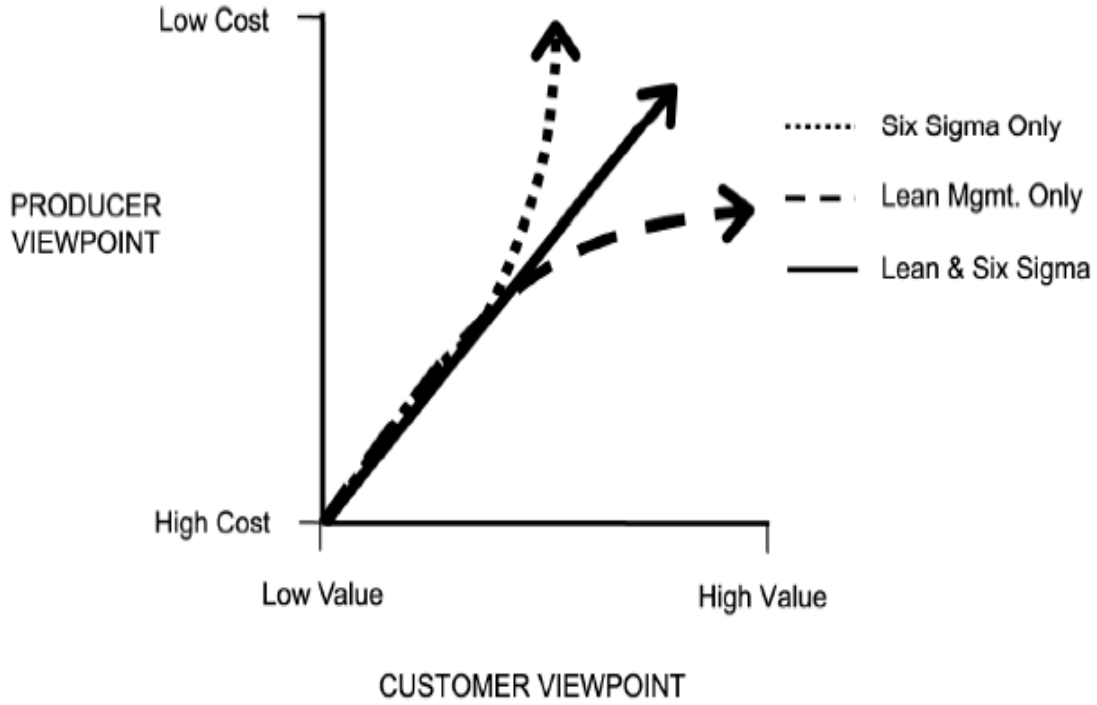
- Bütün operasyonların değer katan içeriğini maksimize etmeye çalışan herşeyden önemli olan bir felsefeye sahip olmalıdır.
- Local eniyileştirmeler yerine global eniyileştirmeler sağlayan bütün ödül-lendirici sistemler değerlendirilmelidir.
- Müşterisine etkide bulunacak her bir karar için yönetsel karar verme prosesine sahip olmalıdır.

Bir Yalın Altı Sigma organizasyonu, Altı Sigma'nın aşağıdaki üç ilkesine sa-hip olmalıdır:

- Bütün karar vermelerde veri-yürütümlü metodolojileri vurgulamalı bu yüz-den değişiklikler bilimselliğe dayanmalıdır.

- Kalite karakteristiklerinin varyasyonunu minimize etmeye çabalayan bütün metodolojileri desteklemelidir.
- Şirketin tamamını kapsayan çok yüksek yapılandırılmış eğitim ve öğrenme sistemlerini tasarlamalı ve uygulamalıdır.

Şekil 13. Yalın Üretim ve Altı Sigma'nın Bütünleştirilmesi



and Six Sigma”, The TQM Magazine, Cilt: 17, Sayı: 1, 2005, ss. 5-18.

2.26 ALTI SİGMA İÇİN TASARIM(DESIGN FOR SIX SIGMA: DFSS)

Altı Sigma prensiplerini ve kavramlarını uygulayan şirketler DMAIC metodolojisi ile beş sigma seviyesine kadar geldikten sonra daha üst seviyeye ancak ürünlerini, proseslerini ve hizmetlerini tekrar tasarlayarak ulaşabilirler. Bu 'Design For Six Sigma'(DFSS) yani 'Altı Sigma İçin Tasarım' teriminin doğmasına neden olmuştur.

DFSS, kalite maliyetlerini aşağılara doğru çekerken müşteri ihtiyaç ve beklentileri için ürünleri, prosesleri ve hizmetleri tekrar tasarlamaya dayalı güçlü bir yaklaşımdır. Prototipleri

oluşturmadan önce kaliteyi tahminlemek ve geliştirebilmek için güçlü ve kullanışlı istatistiksel araçların kullanılmasını içerir.

Yeni prosesler tasarlayan Altı Sigma İçin Tasarım(DFSS), DMADV(Tanımlama, Ölçme, Analiz, Tasarlama, Geçerli Kılma) yaklaşımını kullanır.

DMAIC, varolan süreci iyileştirmek için araçları birleştirirken, DMADV yeni prosesler tasarlamak için araçları biraraya getirir. İkisinin arasındaki keskin farklılık, DMADV'nin yeni proseslerin tasarımı için kullanılması ve DFSS araçlarını kullanmasıdır.

DMAIC gibi DMADV'da çok yapılandırılmıştır ve değer akış haritalama, iş birimleri ve bilgisayar simülasyonu gibi araçları kullanan sıralı bir yaklaşımdır.

Detaylandırılmış DMAIC çalışma alanı DMADV çalışma alanının nasıl oluşturulacağı hakkında bilgi sağlar. Çünkü DMADV, DMAIC'in anahtar elemanlarını kullanır. Ölçümlerin, analitik araçların ve veriye dayalı karar vermenin kullanılmasıyla organizasyonun iyileştirilmeleri için tutarlı bir yaklaşım ve dil sağlar.

1. Aşama: Tanımlama

Bu aşama organizasyonun başarı kriterini belirlemesi anlamına gelir. Şu şekilde başarılıdır:

- Müşterilerin ve ihtiyaçlarının belirlenmesi,
- Ürünün tasarımı için gereksinimlerin açıkça tanımlanması,
- Kalite Fonksiyon Göçerimi kullanılarak müşteri için kritik kalite karakteristiklerinin belirlenmesi,
- Fonksiyonel ve mühendislik gereksinimlerin planlanması,
- Müşteri gereksinimleri ile teknik gereksinimler arasındaki ilişkinin belirlenmesi,
- Her bir kritik kalite karakteristiğinin belirlenmesi.

2. Aşama: Tasarım

Organizasyon tasarım için gerekli olan parametreleri anladıktan sonra bunlar gerçek ve etkili tasarımlara dönüştürülmelidir.

- Tasarım gereksinimlerini ve anahtar parametreleri ve onların kritik kalite karakteristikleriyle olan ilişkisinin analiz edilmesi,
- Tasarım alternatiflerinin tanımlanması,
- Eşzamanlı mühendislik modellerinin kullanılması,
- Karmaşık proses ve sistemlerin alt-seviyelerindeki kritik kalite karakteristiklerinin tasarım parametrelerinin ilişkilerinin çalışılması,
- Riskin ve tipik hataların DFMEA(Tasarım Hata Mod ve Etki Analizi) kullanılarak tanımlanması.

3. Aşama: Eniyileştirme

Üçüncü aşama tasarımın bir üst aşamasını oluşturur, 'yapılabilirlik' anlamına gelir ve organizasyon ürünün belirlenen tasarım parametreleriyle ve belirlenen büt-çeyle üretildiğinden emin olabilir.

- Değişkenliğin(üretimsel, çevresel) kaynağının belirlenmesi,
- Ürün performansının hassaslığının güçlü tasarım kullanarak bütün değişim kaynaklarıyla azaltılması,
- Tasarımın üretilebilirliğinin(DFM) iyileştirilmesi,
- Ürünün güvenilirliği için tasarımın iyileştirilmesi,
- Tasarım yeterliliğinin ve tasarım spesifikasyonlarının belirlenmesi.

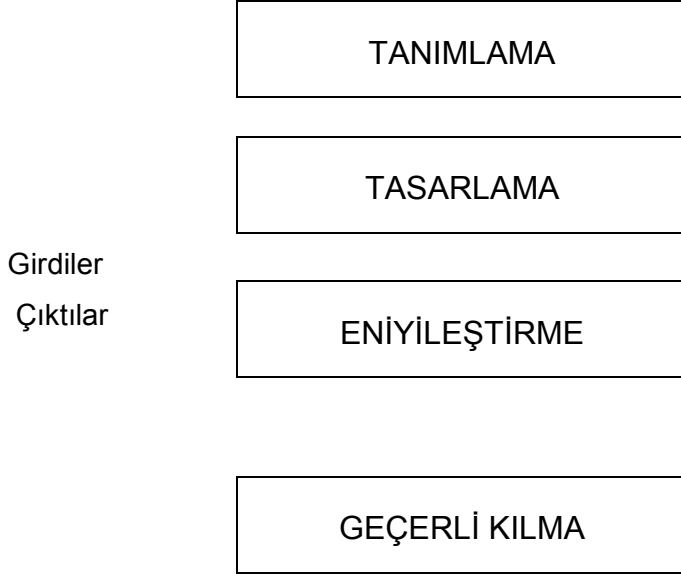
4. Aşama: Geçerli Kılma

Sonuncu aşama prosesin bittiğini, geçerli olduğunu ve ihtiyaçları karşılayacağına kontrol eder.

- Tasarımın koyulan gereksinimleri karşıladığının doğrulanması,
- Performans, güvenilirlik ve yeterliliğin değerlendirilmesi,
- Üretimdeki kritik kalite karakteristiklerinin ortalama ve varyansının proses kontrol planının geliştirilmesi,
- DFSS skorum kartlarının geliştirilmesi.

Eğer sonuncu aşamada ürünün tasarımı istenen yeterliliği karşılamıyorsa birinci, ikinci ve üçüncü aşamalara geri dönülmesi gerekmektedir.

Şekil 14. DMADV Metodolojisi



Kaynak: ANTONY, Jiju, “Design For Six Sigma: A Breakthrough Business Improvement Strategy For Achieving Competitive Advantage”, Work Study, Cilt: 51, Sayı:1, 2000, ss. 6-8.

2.27 ALTI SİGMA YOL HARİTASI

21. yüzyılda başarıya ulaşmak için gerekli ve çok önemli olan beş “temel be-ceri” şunlardır:

- Temel süreçlerin ve kilit müşterilerin belirlenmesi,
- Müşteri gereksinimlerinin tanımlanması,
- Mevcut performansın ölçülmesi,
- İyileştirmelerin öncelik sırasına konulması, analiz edilmesi ve uygulanması,

- Altı Sigma sisteminin yayılması ve entegre edilmesi.

Bu Yol Haritası, Altı Sigma iyileştirmelerine ulaşmanın tek yolu değildir. Her şirket kendine uygun bir Yol Haritası oluşturabilir.

Birinci Adım: Temel Süreçlerin ve Kilit Müşterilerin Belirlenmesi: Gide-rek büyüyen ve küreselleşen iş dünyasında şirketler için “büyük resmi” görmek ol-dukça zordur. Yürüttüğünüz iş hakkında sağlıklı ve geniş bir bakış açısı kazandıkça bu büyük resim netleşecektir. Bu adım, hem bütün kuruluşa hem de bir bölümüne uygulanabilir. Bu adımdan elde edilecek bilgiler ikinci adıma zemin oluşturur.

Bu adımda kuruluşlar “büyük resmi” ortaya çıkarmak hedefiyle şu üç soruyu sormalıdır:

- Yaşamsal olan ya da değer üreten süreçlerimiz nelerdir?
- Müşterilerimize sunduğumuz ürünler ve/veya hizmetler nelerdir?
- Süreçlerimizin kuruluşumuz içindeki “akışı” nasıl?

İkinci Adım: Müşteri Gereksinimlerinin Tanımlanması: Müşterilerinizin ne istediğini bilmiyorsanız, onlara bunu sunamazsınız. Müşterilerinizin gereksinim, istek ve ihtiyaçlarını doğru bir şekilde belirlemeniz gerekmektedir. Müşteri için en iyisinin ne olduğunu bildiğini iddia etmek şirketler için inanılmaz kötü ve yanıltıcı bir zihniyet-tir. 21. yüzyılda uzun vadede ayakta kalmak ve başarıyı yakalamak isteyen şirketler müşterilerinin sesine kulak vermelidirler.

Üçüncü Adım: Mevcut Performansın Ölçülmesi: Müşterilerinizin sizden istediklerini belirledikten sonra bu talepleri ne kadar iyi karşılayacağınızı ve gelecek-te nasıl sürdüreceğinizi belirlemeniz gereken aşamadır. Performansınızla birlikte ve-rimliliğinizi de ölçmeniz gerekmektedir.

Bu adımda:

- Bir ölçüm alt yapısının oluşturulması,
- Önceliklerin belirlenmesi ve kaynaklara odaklanması,
- Eniyileştirme stratejilerinin seçilmesi,
- Taahhütlerin ve yeterliliklerin uyumunun sağlanması gerekmektedir.

Dördüncü Adım: İyileştirmelerin Öncelik Sırasına Konulması, Analiz Edilmesi ve Uygulanması: Bu adımda kuruluşunuz için öncelikli olan iyileşme alan-larını seçmelisiniz. İyileştirme çalışmaları; hataları yok etmek, süreç verimliliğini sağ-lamak ve kapasiteyi artırmak için en iyi teknikleri içeriyor olmalıdır.

Beşinci Adım: Altı Sigma Sisteminin Yayılması ve Entegre Edilmesi: Altı Sigma performansı sadece birkaç iyileştirme projesinin sonunda sağlanmaz, bunun için Altı Sigma'nın temel konularına ve yöntemlerine uzun vadeli bağlılık gereklidir. Bu adım Altı Sigma girişiminin anahtarlarından biridir.

2.28 YÖNETİCİLERİN YAPMASI GEREKEN ALTI ŞEY

Çalışanların ve ekiplerin başarısı yöneticilerin oluşturdukları ortama ve davranışlarına bağlıdır.

Yöneticilerin en iyi ortamı sağlayabilmesi için yapması gerekenler:

- Doğru projeleri seçmek,
- Doğru insanları seçmek,
- Yöntemi takip etmek,
- Roller ve sorumlulukları açık bir şekilde belirlemek,
- İletişim, iletişim, iletişim,
- Eğitimi desteklemek.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

ISO 9001:2000 KALİTE YÖNETİM STANDARDI İLE ALTI SİGMA YÖNETİM FELSEFESİNİN BÜTÜNLEŞTİRİLMESİ

3.1 ISO 9001:2000 VE ALTI SİGMA

Altı Sigma'nın Toplam Kalite Yönetimi içerisinde bir metodoloji olduğu açıktır. Toplam Kalite Yönetimi'ne alternatif değil, onun içinde bir metodolojidir. Altı Sigma, Toplam Kalite Yönetimi sisteminin dinamik olduğunu vurgular. Yeni metodoloji ve yeni araçların sürekli iyileştirme için uygulanabileceğini gösterir.

Altı Sigma gibi ISO 9001:2000 Kalite Yönetim Sistemi de ölçüm, analiz ve gelişime güçlü bir odaklanma gerektirir. ISO 9001:2000'e Altı Sigma uygulamaları şirketin büyük yararları farketmesine yardım eder.

ISO 9000 standartlar ailesi sekiz kalite yönetim prensibine dayalıdır:

Müşteri Odaklılık: Kuruluşlar müşterilerine bağımlıdırlar. Bu yüzden onların mevcut ve gelecekteki isteklerini anlamak, şartlarını yerine getirmek ve beklentilerini aşmak için sürekli bir çaba içinde olmalıdırlar. Hem iç hem de dış müşterinin algısı edinilmelidir.

Altı Sigma yönetim felsefesinde müşteri istek, ihtiyaç ve beklentileri birinci önceliktir. Organizasyonun performansını müşteri-odaklı ölçümlere yönlendirebilmek için büyük çaba gösterilir. Müşterinin Sesi ve Kritik Kalite Karakteristikleri gibi ölçüm-lerle müşteri değeri belirlenmeye ve her seferinde gerçekleştirilmeye çalışılır.

Liderlik: Liderler kuruluş için bir amaç birliği ve yön oluştururlar. Kuruluşun hedeflerine ulaşabilmesi için herkesin katılımını sağlayıcı bir ortam oluşturmalı ve bunu korumalıdırlar.

Kıdemli liderler aktif katılımı gerektiren Altı Sigma projelerine sponsorluk ederler. Altı Sigma; projelerinin seçiminde, yönetiminde ve liderliğinde deneyime ihtiyacı duyar. Bu yüzden çeşitli Altı Sigma rol ve sorumlulukları tanımlanır. Liderlerin bağlılığı, desteği ve aktif katılımı Altı Sigma uygulamalarının anahtar bileşenidir.

Çalışanların Katılımı: Tüm seviyedeki çalışanlar kuruluş için çok önemlidir ve tamamının yeteneğinin bir araya gelmesi organizasyonun yararına olur. İyileştirme sağlayabilmek için proses çalışanlarının her zaman tavsiye ve düşünceleri sorulmalıdır.

Altı Sigma projeleri bütün girişimcileri içerecek biçimde tasarlanır. Tüm çalışanlara çeşitli rol ve sorumluluklar verilerek, herkesin bilgi ve tecrübelerinden yararlanılmak hedeflenir.

Proses Yaklaşımı: İlgili kaynaklar ve aktiviteler bir proses olarak yönetilmeye başlandığında istenen sonuca daha etkili ulaşılır. Organizasyonlar, müşteri memnuniyetini olduğu gibi ürünlerinin ve proseslerinin de kalitelerini ölçmek, analiz etmek ve eğer gerekliyse onları iyileştirmek isterler.

Proses yaklaşımı, ürün/hizmet ve proseslerin performansının ölçülmesi Altı Sigma'nın ana işlevidir. Bir Altı Sigma projesi, iş proseslerini geliştirmek için harita-sını çizer ve analiz eder. Proses sigma seviyeleri hesaplanarak, proses değişimi tespit edilir ve azaltmak için yöntemler uygulanır. Her bir ürün SIPOC-Supplier(Tedarikçi)-Input(Girdi)-Process(Proses)-Output(Çıktı)-Customer(Müşteri) iş yapma modeline uygun olarak üretilmelidir.

Şekil 15. SIPOC Diyagramı



Yönetimde Sistem Yaklaşımı: Verilen hedef doğrultusunda, birbiriyle ilişkili süreçlerin bir sistem olarak tanımlanması, anlaşılması ve yönetilmesi, kuruluşun et-kinliğini ve verimliliğini artırır. Prosesler arasında etkileşim vardır ve bu yüzden bir proste yapılan değişiklik diğer tüm prosesleri etkileyebilir. Etkileşimin varlığı kabul edilip dikkate alınmaya başlandığında sistem yaklaşımı sağlanmış olunur. Etkileşim dikkate alınmazsa kaos oluşur.

Başarılı Altı Sigma projeleri insanları ve prosesleri içsel bağlı sisteme bağlar. Sistemin bütününe kapsayan ölçülebilir amaçlar için çabalayarak önemli büyük başarıları başarabilirler.

Sürekli İyileştirme: Sürekli iyileştirme bir organizasyonun değişmeyen hedefi olmalıdır. Bulunulan durum ile yetinmeyerek, sürekli daha iyisi için çaba gösterilmelidir. Bu sekiz prensip, bir kuruluşun her bir prosesine uygulanmalıdır.

Kaliteyi, yakan bir rekabetçi avantaj olarak gören Altı Sigma organizasyonları sürekli gelişimi sağlamak için seferber olmaktadır. Bütün iş süreçleri ve ürün/hizmetlerin sürekli iyileştirilebilmesi için birçok proje uygulanmaktadır. Altı Sigma için amaç, mükemmelliğin peşinde koşmaktır. Mükemmellik varılacak bir nokta değil, ömür boyu izlenecek bir yoldur.

Karar Vermede Gerçekçi Yaklaşım: Etkili kararlar, veri ve bilgilerin analizi-ne dayanır. Yöntemsiz, amaçsız ve farzi misallere dayanan iş kararları asla kabul edilemez.

Altı Sigma proje takımları fikirleri paylaşmak ve birlikte çalışma anlayışını ka-zanmak için enerjilerini veri toplama ve analizine odaklar. Bu analizlerden çıkan bil-gilere göre alınacak önlemlerle sürekli iyileştirme konusunda ciddi adımlar atılır.

Karşılıklı Faydaya Dayalı Tedarikçi İlişkileri: Kuruluş ve tedarikçisi karşı-lıklı bağımlıdırlar. Bu ilişkide karşılıklı değer yaratılması için gerekli yeteneklerin ge-liştirilmesi gereklidir.

Altı Sigma, müşteri ve tedarikçileri birleşik bir sistem olarak görür. Kaliteli bir çıktının oluşturulabilmesi için kaliteli bir girdinin girmesi şarttır. Altı Sigma uygulayan organizasyonların çoğu tedarikçilerini de Altı Sigma uygulamaları konusunda teşvik ederek, onlara her türlü yardımda bulunmaktadır.

Altı Sigma, bu alanlarda ISO 9001:2000'in gereksinimlerini sağlayan gelişmiş bir yönetim yapısı(prosesleri, teknikleri ve eğitimleri içeren) önerir:

- Üst yönetimin kalite yönetim sisteminin gerekliliği olan sürekli gelişime olan bağlılığını göstermede,
- İstatistiksel teknikler ve kalite yönetimde yeterlilik, farkındalık ve eğitim-lilikte,
- Kalite yönetim sisteminin sürekli gelişiminde,
- Müşteri tatmininin izlenmesi ve ölçülmesinde,
- Proses ve ürün gelişimlerinin izlenmesi ve ölçülmesinde,
- Verilerin analizinde.

Altı Sigma tutarlı bir proses kullanarak alçaktaki meyvelerin belirlenmesini ve toplanmasını sağlar ve sürekli gelişim ile çıtayı yükseltir ve bu yüzden her zaman ulaşılabilecek çok fazla meyve vardır.

Bu tutarlı proses DMAIC(Define, Measure, Analyze, Improve, Control (Tanımla, Ölçme, Analiz, İyileştirme, Kontrol))'tir. Müşteri ihtiyaçları ve tatmini ölçüm-leri yapılır. Altı Sigma projeleri kaynak yönetimi, yönetimin sorumluluğu, ölçümler, analiz ve iyileştirme proseslerini de içerir.

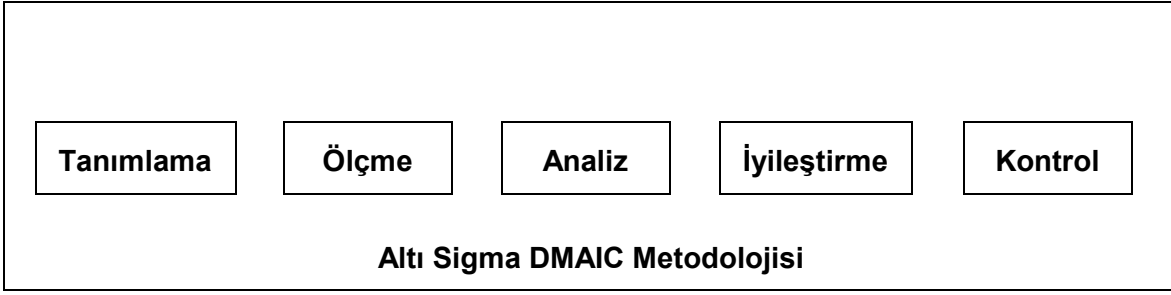
Bir Altı Sigma projesinin sonucu, dokümante edilmiş prosedürleri, iletişimli prosesleri ve iç denetim sistemiyle kalite yönetim sisteminin kullanılabilir ve sağla-ma alınmış değiştirilebilir bir prosesidir. Altı Sigma uygulayanlara göre, ISO 9001 yönetim sistemi 'kazancı sürdürmek'i mümkün kılar. En önemlisi de iç denetimlerdir, yeni prosesten eskisine kadar bir gerileme olup olmadığını kontrol eder.

ISO 9001'in ölçümleme, analiz ve iyileştirme prosesleri Altı Sigma'nın Ölçme, Analiz ve İyileştirme aşamalarıyla aynıdır.

ISO 9001'in Kaynak Yönetimi ve Yönetimin Sorumluluğu Altı Sigma progra-mının kaynaklandırması ve sürdürülebilmesi için kritiktir.

Şekil 16. ISO 9001:2000 ile Altı Sigma'nın Bütünleştirilmesi





I S O
9001:200
0 İLE
A L T I
S İ G M A
N A S I L
B Ü T Ü N L
E Ş T İ R İ L İ
R ?
A L T I

SİGMA TKY'NİN BAŞARILI OLMADIĞI YERLERDE NASIL BAŞARILI OLUR?

Kaynak: Patrick DEY,
<http://www.isixsigma.com/library/content/c020211a.asp>, 2000-2008.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

ISO 9001:2000 KALİTE YÖNETİM STANDARDI ile ALTI SİGMA ve YALIN YÖNETİM FELSEFELERİNİN BÜTÜNLEŞTİRİLMESİ İLE OLUŞAN YENİ STANDART

4.1 BÜTÜNLEŞTİRİLMİŞ STANDART

Ö N S Ö Z

Bu Standard, "CEN tarafından kabul edilen EN ISO 9001:2000 standardı esas alınarak TSE Mühendislik Hizmetleri Hazırlık Grubu'na bağlı Akreditasyon ve Belgelendirme Özel Daimi Komitesi'nce TS EN ISO 9001:1994'ün revizyonu olarak hazırlanmış ve TSE Teknik Kurulunun 19 Nisan 2001 tarihli toplantısında Türk Standardı olarak kabul edilmiş ve 14 Kasım 2001 tarihli toplantısında da tadil edilerek yayımına karar verilmiştir.

Bu standardın kabulü ile TS EN ISO 9001:1994, TS EN ISO 9002:1994 ve TS EN ISO 9003:1994 Standardları 3 yıllık geçiş süresi sonunda iptal edilecektir.

- * Giriş
- * Genel
- * Proses Yaklaşımı
- * ISO 9004 İle İlişkiler
- * Diğer Yönetim Sistemleriyle Uyumluluk
- * Kapsam
 - ** Genel
 - ** Uygulama
- * Atıf Yapılan Standard ve/veya Dokümanlar
- * Terimler ve Tarifler

- KALİTE YÖNETİM SİSTEMİ

- * Genel Şartlar
- * Dokümantasyon Şartları
 - ** Dokümanların Kontrolü

- YÖNETİMİN SORUMLULUĞU

- * Yönetimin Taahhüdü
- * Müşteri Odaklılık
- * Kalite Politikası
- * Planlama
 - ** Kalite Hedefleri
 - ** Kalite Yönetim Sistemi ile Etkinlik ve Verimlilik İyileştirme Sistemi'nin Planlanması
- * Sorumluluk Yetki ve İletişim
 - ** Sorumluluk ve Yetki
 - ** Yönetim Temsilcisi
 - ** Etkinlik ve Verimlilik İyileştirme Sistemi Rol ve Sorumlulukları
 - ** İç İletişim
- * Yönetimin Gözden Geçirmesi

- ** Genel
- ** Gözden Geçirme Girdisi
- ** Gözden Geçirme Çıktısı

- KAYNAK YÖNETİMİ

- * Kaynakların Sağlanması
- * İnsan Kaynakları
 - ** Genel
 - ** Yeterlilik, Farkında Olma (Bilinç) ve Eğitim
- * Alt Yapı
- * Çalışma Ortamı

- ÜRÜN GERÇEKLEŞTİRME

- * Ürün Gerçekleştirmenin Planlanması
- * Müşteri İle İlgili Prosesler
 - ** Ürüne Bağlı Şartların Belirlenmesi
 - ** Müşteri İle İletişim
- * Tasarım ve Geliştirme
 - ** Tasarım ve Geliştirme Planlaması
 - ** Tasarım ve Geliştirme Girdileri
 - ** Tasarım ve Geliştirme Çıktıları
 - ** Tasarım ve Geliştirmenin Gözden Geçirilmesi
 - ** Tasarım ve Geliştirmenin Doğrulanması
 - ** Tasarım ve Geliştirmenin Geçerli Kılınması (Geçerliliği)
 - ** Tasarım ve Geliştirme Değişikliklerinin Kontrolü
- * Satın Alma
 - ** Satın Alma Prosesi
 - ** Satın Alma Bilgisi
- * Üretim ve Hizmetin Sağlanması (Sunulması)
 - ** Üretim ve Hizmet Sağlamanın Planlanması
 - ** Üretim ve Hizmet Sağlamanın Kontrolü
 - ** Üretim ve Hizmet Sağlanması İçin Proseslerin Geçerliliği
 - ** Belirleme ve İzlenebilirlik

- ** Müşteri Mülkiyeti
- ** Ürünün Muhafazası
- * İzleme ve Ölçme Cihazlarının Kontrolü

- ÖLÇME, ANALİZ ve İYİLEŞTİRME

- * Genel
- * İzleme ve Ölçme
 - ** Müşteri Memnuniyeti
 - ** İç Tetkik
 - ** Proseslerin İzlenmesi ve Ölçülmesi
 - ** Ürünün İzlenmesi ve Ölçülmesi
- * Uygun Olmayan Ürünün Kontrolü
- * Veri Analizi
- * İyileştirme
 - ** Sürekli İyileştirme
 - ** Düzeltici Faaliyet
 - ** Önleyici Faaliyetler
 - ** Yapılan İyileştirmelerin Kalıcılığının Sağlanması

* Giriş

* Genel

Kalite yönetim sistemi ile etkinlik ve verimliliğin iyileştirilmesinin benim-senmesi, kuruluşun stratejik bir kararı olmalıdır. Kuruluşun kalite yönetim sistemi ile etkinlik ve verimlilik iyileştirme sisteminin tasarımı ve uygulanması, çeşitli ihti-yaçlardan, özel hedeflerden, sunulan ürünlerden çalışılan proseslerden ve kuruluşun büyüklüğü ve yapısından etkilenir. Kalite yönetim sistemi ile etkinlik ve verimlilik iyileştirme sisteminin yapısındaki tek tipliliğin veya dokümantasyonunun tek tipli-liğinin uygulanması bu standardın amacı değildir.

Bu standartta belirtilen kalite yönetim sistemi şartları, ürün şartlarını tamam-layıcıdır. Not olarak belirtilen bilgiler anlaşılma-da rehberlik sağlamak veya bağlantılı şartların açıklığa kavuşturulması içindir.

Bu standard, belgelendirme kuruluşları da dahil olmak üzere, iç ve dış taraf-larca kuruluşun müşteri, mevzuat ve kendi şartlarını karşılamadaki yeterliliğini de-ğerlendirmek için kullanılabilir.

ISO 9004'te belirtilen kalite yönetim prensipleri bu standardın geliştirilmesi aşamasında dikkate alınmıştır.

* Proses yaklaşımı

Bu standard, müşteri şartlarını karşılamak sureti ile müşteri memnuniyetini artırmak için kalite yönetim sistemi ile etkinlik ve verimlilik iyileştirme sisteminin geliştirilmesi, uygulanması, etkinliğinin ve verimliliğinin iyileştirilmesinde proses yaklaşımının benimsenmesini teşvik eder.

Bir kuruluş, etkin çalışması için, bir çok bağlantılı faaliyetleri tanımlamalı ve yönetmelidir. Kaynakları kullanan ve girdilerin, çıktılarına dönüşümünün sağlanması için yönetilen faaliyet, proses olarak değerlendirilebilir. Genellikle, bir prosesin çıktısı, bir sonrakine doğrudan girdi oluşturur.

Kuruluş içinde prosesler sisteminin uygulanması, bu proseslerin tanımlanması, etkileşimleri ve proseslerin yönetilmesi ile birlikte "proses yaklaşımı" olarak adlandırılabilir.

Proses yaklaşımının avantajı, proseslerin oluşturduğu hem prosesler sistemi dahilindeki bireysel prosesler arası bağlantı ve hem de bunların bileşimi ve etkileşimleri üzerinde sürekli bir kontrol sağlamasıdır.

Böyle bir yaklaşım, kalite yönetim sistemi ile etkinlik ve verimlilik iyileştirme sistemi kullanıldığında:

- a) Şartların anlaşılmasının ve yerine getirilmesinin,
- b) Proseslerin değer katma açısından dikkate alma gereksiniminin,
- c) Proses performans, etkinlik ve verimliliğinin sonuçlarının elde edilmesinin,
- d) Objektif ölçüme dayanan proseslerin sürekli iyileştirilmesinin önemini vurgular.

Şekil 1'de gösterilen proses temeline dayanan kalite yönetim sistemi modeli Madde 4'ten Madde 8'e kadar verilen proses bağlantılarını gösterir. Bu gösterim, şartların girdi olarak tanımlanmasında müşterinin önemli bir rol oynadığını gösterir. Müşteri memnuniyetinin izlenmesi, müşteri algılamaları ile ilgili bilgilerin, kuruluşun müşteri isteklerini karşılayıp karşılamadığı açısından değerlendirilmesini gerektirir. Şekil 1'de gösterilen model, bu standardın tüm şartlarını kapsar, ancak bu prosesleri detaylı seviyede göstermez.

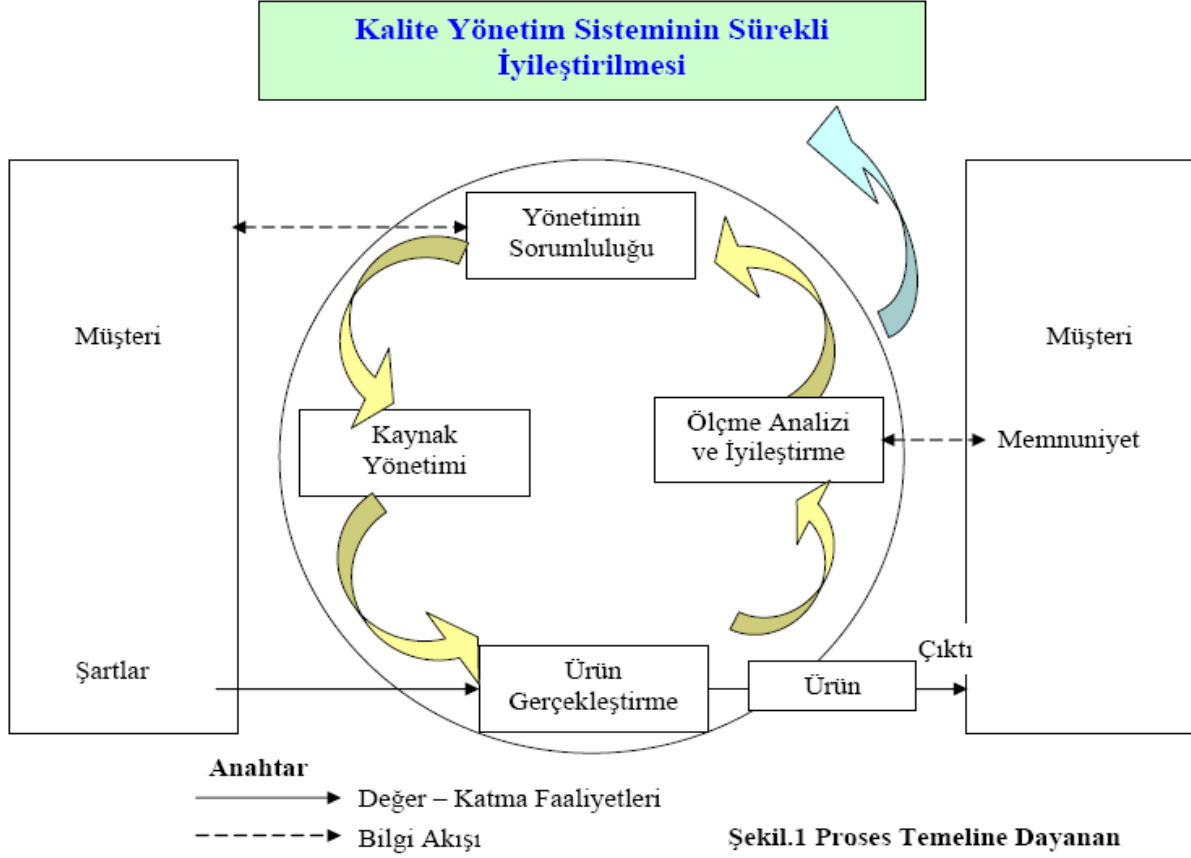
Not – Ek olarak, "Planla – Uygula – Kontrol Et – Önlem Al" olarak bilinen PUKÖ metodolojisi, bütün proseslere uygulanabilir. PUKÖ kısaca şöyle açıklanabilir;

Planla: Müşteri istekleri ve kuruluşun politikası ile uyumlu sonuçların ortaya çıkması için gerekli objektif hedefleri ve prosesleri oluştur,

Uygula: Prosesleri uygula,

Kontrol Et: Prosesleri ve ürünü, politikalar, hedefler ve ürünün şartlarına göre izle, ölç ve sonuçları rapor et,

Önlem Al: Proses performansını sürekli iyileştirmek için gerekli tedbirleri al.



Şekil.1 Proses Temeline Dayanan Kalite Yönetim sistemi Modeli

Kuruluşlar etkinlik ve verimliliklerini iyileştirecekleri sistemleri kurarken tek tiplilikten kaçınarak, kendi yapılarına ve kültürlerine uygun olan yöntemleri seçmelidir. Kendi sistemlerinin etkinlik ve verimliliklerini iyileştirirken hangi metodolojileri izleyecekleri ve kullanacakları kuruluşların kararına bağlı olmalıdır.

Aşağıdaki şekilde etkinlik ve verimliliği iyileştirmeyi amaçlayan bir metodoloji olan Yalın Altı Sigma'nın yapılandırılmış proses yaklaşımı gösterilmektedir. Yalın Altı Sigma ile proses etkinliği ve verimliliğinin artırılabilmesi için DMAIC yaklaşımı kullanılır. Bu yaklaşım beş mantıksal adımdan oluşmaktadır. Bu adımlar şunlardır:

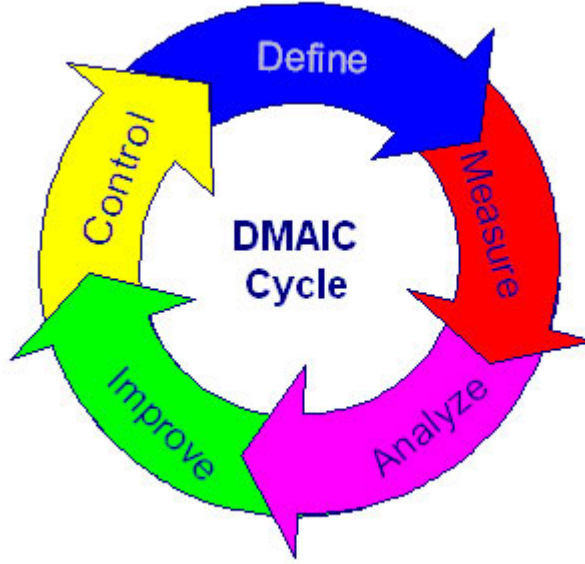
Tanımla(Define): Müşterinin Sesi'ne bağlı olarak değişim ve iyileştirme ihtiyaçları ile müşteri değerinin tanımlanması ve "değer akışı"nın haritalandırılması,

Ölçme(Measure): Proseslerin ve yapılan işin performansının, değişimi-nin, hatalarının, yedi ölümcül israfın, etkinlik ve verimliliğinin ölçülmesi,

Analiz(Analyze): Elde edilen verilerle istatistiksel ve istatistiksel olma-yan araç ve teknikler kullanılarak prosesler ve ölçüm sistemi hakkında iyileş-tirme ve yalınlaştırma fırsatlarının tespit edilmesi,

İyileştirme(Improve): Müşteri istek, ihtiyaç, beklenti ve memnuniyetinin karşılanması ve aşılması için iyileştirmelerin ve yalınlaştırmaların gerçekleştirilmesi,

Kontrol(Control): Elde edilen iyileştirmelerin sürdürülmesi yani kalıcı olması ve yeni iyileştirme ve yalınlaştırma fırsatlarının gözlenmesi için proses-lerin sürekli izlenmesi.



ISO 9001:2000'in Planla – Uygula – Kontrol Et – Önlem Al metodolojisi ile Yalın Altı Sigma'nın DMAIC(Tanımlama – Ölçme – Analiz – İyileştirme – Kontrol) metodolojisi birbirini çok iyi tamamlamakta olup, aşağıdaki şekilde gösterilmektedir.

Müşteri

Tanımlama

Ölçme

Analiz

İyileştirme

Kontrol

Altı Sigma DMAIC Metodolojisi

I S O
9001:200
0 İLE
A L T I
S İ G M A
N A S I L
B Ü T Ü N L
E Ş T İ R İ L İ
R ?

A L T I

SİGMA TKY'NİN BAŞARILI OLMADIĞI YERLERDE NASIL BAŞARILI OLUR?

Yalın Altı Sigma, müşteri “değeri”nin ne olduğuna çok önem verir. Müş-teri istek, ihtiyaç ve beklentilerini karşılayıp aşabilmek için müşteri sesi dinle-nerek müşterinin değeri ve kritik kalite karakteristikleri muhakkak belirlenme-lidir.

Proseslerdeki varyasyonu, maliyetleri ve çevrim süresini azaltıp, karları arttırmak için ayrıca Yedi Ölümcül İsrif olarak tanımlanan israf nedenlerinden kaçınmak gereklidir.

Bu Yedi Ölümcül İsrif şunlardır:

- Aşırı(Fazla) Üretim,
- Beklemeler,
- Gereksiz malzeme taşımaları,
- Yarı mamul ve bitmiş ürün stokları,
- Gereksiz, katma değer yaratmayan operasyonlar,
- Gereksiz işçi hareketleri,
- Hurdalar.

* ISO 9004 İle İlişkiler

ISO 9001 ve ISO 9004'ün mevcut baskıları birbirini tamamlayacak şekilde tasarlanmış, tutarlı kalite yönetim sistemi standartları olarak geliştirilmelerine rağmen bağımsız olarak da kullanılabilirler.

ISO 9001, bir kalite sistemi için kuruluş tarafından içerdeki uygulamalarda veya belgelendirme için veya sözleşme amaçları için kullanılmak üzere, şartları belirlenir ve müşteri şartlarının karşılanmasında kalite yönetim sisteminin etkinliğine ve verimliliğine odaklanır.

ISO 9004, Kalite Yönetim Sistemi'nin hedefleri için, özellikle bir kuruluşun genel performansı, verimliliğin ve etkinliğin sürekli iyileştirilmesi bakımından, ISO 9001' in yaptığından daha geniş bir biçimde rehberlik sağlar. ISO 9004, üst yönetimleri ISO 9001 şartlarının ötesine geçmek isteyen kuruluşlara performansı sürekli iyileştirmenin takibinde kılavuz olarak önerilir. Bununla birlikte bu standart belgelendirme ve sözleşme amaçlı değildir.

* Diğer Yönetim Sistemleriyle Uyumluluk

Bu standard ile ISO 14001:1996 kullanıcı topluluğunun yararına bu iki standardın uyumluluğunu artırmak için aynı çizgiye getirilmiştir.

Bu standard, çevre yönetimi, iş sağlığı ve güvenliği yönetimi, finans yönetimi veya risk yönetimi gibi spesifik yönetim sistemlerine özgü şartları içermez. Bununla birlikte, bu standard

bir kuruluşun kendi kalite yönetimi sistemini diğer ilgili yönetim sistem şartları ile aynı çizgiye getirmesini veya onlarla bütünleşmesini mümkün kılar. Bir kuruluş, bu standardın şartları ile uyum sağlayacak kalite yönetim sistemini oluş-turmak için, kendisinin mevcut olan yönetim sistemini(sistemlerini) benimsemesi mümkündür.

* KAPSAM

* Genel

Bu Standard bir kuruluşun:

a) Müşteri şartlarını ve yürürlükteki mevzuat şartlarını karşılayan ürünü düzenli bir şekilde sağlama yeteneğini gösterme ihtiyacı olduğu,

b) Sistemin sürekli iyileştirilmesi ve müşteriye yürürlükteki mevzuat şartlarına uyulduğu güvencesinin verilmesi için, prosesler de dahil olmak üzere, sistemin etkin ve verimli uygulanması yolu ile müşteri memnuniyetinin artırılması amacına yönelik durumlarda kalite yönetim sistemi ile etkinlik ve verimlilik iyileştirme sistemi için şartları kapsar.

Not – Bu standartta "ürün" terimi, yalnızca müşteri için amaçlanan veya müşteri tarafından talep edilen ürüne uygulanır.

* Uygulama

Bu standardın bütün şartları genel olup, tiplerine, büyüklüklerine ve sağladıkları ürünlere bakılmaksızın bütün kuruluşlara uygulanabilir olması amaçlanmıştır.

Bu standardın bazı şartları kuruluşun ve ürünün yapısı nedeniyle uygulanamadığında, bu durum bir hariç tutma olarak düşünülebilir.

Hariç tutmaların yapıldığı yerlerde, bu standarda uygunluk iddiaları, bu hariç tutmalar Madde 7'deki şartlara sınırlandırılmadıkça ve bu hariç tutmalar kuruluşun, müşteri şartlarını ve yürürlükteki mevzuat şartlarını karşılayan ürün üretme yetenek ve sorumluluğunu etkilememesi sağlanmadıkça kabul edilemez.

* ATIF YAPILAN STANDARD VE/VEYA DOKÜMANLAR

Bu standartta, tarih belirtilerek veya belirtilmeksizin diğer standard ve/veya dokümanlara atıf yapılmaktadır. Bu atıflar metin içerisinde uygun yerlerde belirtilmiş ve aşağıda liste halinde

IEC, ISO, EN vb No.	Adı (İngilizce)	TS No.	Adı (Türkçe)
ISO 9000:2000	Quality Management Systems – Fundamentals and Vocabulary	TS EN ISO 9000	Kalite Yönetim Sistemleri – Temel Kavramlar ve Sözlük

verilmiştir.
r. Tarih
belirtilen
atıflarda
d a h a
s o n r a

yapılan tadil veya revizyonlar, atıf yapan bu standard ta da tadil veya revizyon yapılması şartı ile uygulanır. Atıf yapılan standard ve/veya dokümanın tarihinin belirtilmemesi halinde en son baskısı kullanılır.

* TERİMLER VE TARİFLER

Bu standardın amacı bakımından ISO 9000 standardında verilen terimler ve tarifler uygulanır. ISO 9001 standardının bu baskısında tedarik zincirini tanımlamak için kullanılan ve aşağıda verilmiş olan terimler, mevcut kullanımı yansıtmak için değiştirilmiştir.

Tedarikçi → Kuruluş → Müşteri

Kuruluş terimi ISO 9000:1994 baskısındaki, "tedarikçi" terimi yerine geçer ve bu standardın uygulandığı birimi gösterir. Aynı şekilde "tedarikçi" terimi ise "taşeron" terimi yerine geçer. Bu standardın bütün metninde her nerede "ürün" terimi yer alı-yorsa bu "ürün" terimi aynı zamanda "hizmet" anlamını da taşıyabilir.

- KALİTE YÖNETİM SİSTEMİ

* Genel Şartlar

Kuruluş, bu standardın öngördüğü şartlara uygun olarak bir kalite yönetim sistemi ile etkinlik ve verimlilik iyileştirme sistemi oluşturmalı, dökümante etmeli, uygulamalı, sürekliliğini sağlamalı, bunun etkinliğini ve verimliliğini sürekli iyileştirmelidir.

Kuruluş:

- a) Kalite yönetim sistemi ile etkinlik ve verimlilik sistemi için ihtiyaç duyulan prosesleri ve bunların bütün kuruluştaki uygulamalarını belirtmeli,
- b) Bu proseslerin sırasını ve birbirleri ile etkileşimini belirlemeli,
- c) Bu proseslerin, birbirine olan etkisini, sırasını ve operasyonların etkinliği ve verimliliğini belirlemeli,
- d) Proseslere değer katan ve değer katmayan aktiviteleri belirlemeli,
- e) Bu proseslerin çalıştırılmasını ve izlenmesini desteklemek için gereken kaynağın ve bilginin hazır bulundurulmasını sağlamalı,
- f) Bu prosesleri izlemeli, ölçmeli ve analiz etmeli ve
- g) Planlanmış sonuçlara ulaşmak ve bu prosesleri sürekli iyileştirmek için gerekli faaliyetleri uygulamalıdır.

Bu prosesler, kuruluş tarafından bu standardın şartlarına uygun olarak yönetilmelidir.

Kuruluş, ürünün şartlara uygunluğunu etkileyecek herhangi bir prosesi dış kaynaklı hale getirmeyi seçtiğinde bu tür prosesler üzerindeki kontrolü sağlamalıdır. Bu tür dış kaynaklı hale getirilmiş proseslerin kontrolü kalite yönetim sistemi içinde tanımlanmalıdır.

Not - Yukarıda söz konusu olan kalite yönetim sistemi için ihtiyaç duyulan prosesler; yönetim faaliyetleri, kaynakların temini, ürün gerçekleştirme ve ölçmeler ile ilgili prosesleri içermelidir.

* Dokümantasyon Şartları

** Genel

Kalite yönetim sistemi dokümantasyonu;

- a) Kalite politikasının ve kalite hedeflerinin doküman haline getirilmiş beyan-larını,
- b) Kalite el kitabını,
- c) Bu standardın öngördüğü dökümante edilmiş prosedürleri,
- d) Proseslerin etkin ve verimli planlanmasını, uygulanmasını ve kontrolünü sağlamak için kuruluşun ihtiyaç duyduğu dokümanları,
- e) Müşteri için Kritik Kalite Karakteristikler'i ve israf kalemlerini,
- f) Bu standardın öngördüğü kayıtları içermelidir.

Not 1 - Bu standartta "dökümante edilmiş prosedür" ifadesi görüldüğü yerler-de bu prosedürün oluşturulmuş, dökümante edilmiş, uygulanmış ve sürekliliğinin sağlanmış olduğu anlaşılır.

Not 2 - Bir kalite yönetim sisteminin dokümantasyonunun içeriği aşağıda veri-lenlere bağlı olarak bir kuruluştan bir diğerine farklılık gösterir:

- a) Kuruluşun büyüklüğü ve faaliyetlerinin özelliği,
- b) Proseslerin karmaşıklığı ve bunların aralarındaki etkileşim,
- c) Personelinin yeterliliği.

Not 3 -Dokümantasyon herhangi bir ortam veya yapıda olabilir.

** Kalite El Kitabı

Kuruluş, aşağıdakileri içeren bir kalite el kitabı oluşturmalı ve sürekliliğini sağlamalıdır.

- a) Herhangi bir hariç tutmanın ayrıntıları ve gerekçeleri dahil olmak üzere kalite yönetim sisteminin kapsamı,
- b) Kalite yönetim sistemi için oluşturulmuş dökümanlar edilmiş prosedürleri veya bunlara atıfları,
- c) Kalite yönetim sistemi proseslerinin birbirine olan etkilerinin tarif edilmesi.

** Dokümanların Kontrolü

Kalite yönetim sistemi tarafından gerekli görülen dokümanlar kontrol edil-melidir. Kayıtlar, özel dokümanlar olup Madde 4.2.4'te belirtilen şartlara uygun ola-rak kontrol edilmelidir.

Aşağıdaki ihtiyaç duyulan kontrolleri tanımlamak için dökümanlar edilmiş bir prosedür oluşturulmalıdır.

- a) Yayınlanmadan önce dokümanların yeterlilik açısından onaylanması,
- b) Dokümanların gözden geçirilmesi, gerektiğinde güncelleştirilmesi ve tekrar onaylanması,
- c) Doküman değişikliklerinin ve güncel revizyon durumunun belirlenmesinin sağlanması,
- d) Yürürlükteki dokümanların ilgili baskılarının kullanım noktalarında buluna-bilir olmasının sağlanması,
- e) Dokümanların okunabilir kalmasının ve kolaylıkla belirlenebilmesinin sağ-lanması,
- f) Dış kaynaklı dokümanların belirlenmiş olması ve bunların dağıtımının kont-rol edilmesinin sağlanması,
- g) Güncelliğini yitirmiş dokümanların, herhangi bir amaçla saklanmaları duru-munda, istenmeyen kullanımının önlenmesi için bunlara uygun bir işaretleme uygu-lanması.

** Kayıtların Kontrolü

Kayıtlar kalite yönetim sisteminin şartlara uygunluğunun, etkin ve verimli olarak uygulandığının kanıtlanması için, oluşturulmalı ve muhafaza edilmelidir. Kayıtlar okunabilir

olarak kalmalı, kolaylıkla ayırt edilebilir ve tekrar elde edilebilir olmalıdır. Kayıtların muhafazası, korunması, tekrar elde edilebilir olması, saklama süresi ve elden çıkarılması için gereken kontrollerin belirlenmesi amacıyla dökümanite edilmiş prosedür oluşturulmalıdır.

- YÖNETİM SORUMLULUĞU

* Yönetimin Taahhüdü

Üst yönetim, kalite yönetim sistemi ile etkinlik ve verimlilik iyileştirme sisteminin geliştirilmesi, uygulanması, etkinliğinin ve verimliliğinin sürekli iyileştirilmesi için taahhütlerine dair kanıtlarını aşağıdaki yollarla sağlamalıdır:

- a) Kuruluşa yasal şartlar ve mevzuat şartları da dahil olmak üzere, müşteri şartlarının da yerine getirilmesinin önemini iletmekle,
- b) Kalite politikasını oluşturmakla,
- c) Kalite hedeflerinin oluşturulmasını sağlamakla,
- d) Yönetimin gözden geçirmesini yapmakla,
- e) Kaynakların bulunabilirliğini sağlamakla,
- f) Bir etkinlik ve verimlilik iyileştirme sistemini kuruluşa yaymakla,
- g) Etkinlik ve verimlilik iyileştirme sistemine ve projelerine destek, katılım ve bağlılık göstermekle,
- h) Etkinlik ve verimlilik iyileştirme sisteminin hedef ve amaçlarını şirket stratejisiyle bütünleştirmekle.

* Müşteri Odaklılık

Üst yönetim, müşteri memnuniyetinin artırılması amacına yönelik olarak, müşteri şartlarının belirlenmesi ve bunların gereklerinin yerine getirilmiş olmasını sağlamalıdır.

Bu madde Yalın Altı Sigma'nın Tanımlama(Define) aşamasında önemli bir yere sahiptir. Müşteri istek, ihtiyaç, beklenti ve değerinin belirlenebilmesi için Müşteri'nin Sesi dinlenmeli ve veri toplanmalıdır. Elde edilen bilgiler ile Kritik Kalite Karakteristikler'i tespit edilir ve böylece müşteri memnuniyeti sağlanır.

* Kalite Politikası

Üst yönetim, kalite politikasının:

- a) Kuruluşun amacına uygunluğunu,
- b) Kalite yönetim sistemi ile etkinlik ve verimlilik iyileştirme sistemi şart-larına uyma, etkinliği ve verimliliğinin sürekli iyileştirilmesi taahhüdü içermesini,
- c) Kalite hedeflerinin oluşturulması ve gözden geçirilmesi için bir çerçeve oluşturulmasını,
- d) Kuruluş içinde iletilmesini ve anlaşılmasını,
- e) Sürekli uygunluk için gözden geçirilmesini sağlamalıdır.

* Planlama

** Kalite Hedefleri

Üst yönetim, kuruluş içinde, ürün şartlarının karşılanması için gerekli olan şartlar da dahil olmak üzere, kalite hedeflerinin kuruluşun ilgili fonksiyon ve seviye-lerinde oluşturulmasını sağlamalıdır. Kalite hedefleri ile etkinlik ve verimlilik iyileş-tirme sisteminin proje hedefleri ölçülebilir olmalı, kalite politikası ve şirket strate-jisi ile tutarlı olmalıdır.

** Kalite Yönetim Sistemi İle Etkinlik ve Verimlilik İyileştirme Sistemi'nin Planlanması

Üst yönetim;

- a) Kalite hedefleri ile etkinlik ve verimlilik iyileştirme sisteminin hedefleri de dahil olmak üzere Madde 4.1'de verilen şartları yerine getirmek için, kalite yöne-tim sisteminin planlanmasını,
- b) Kalite yönetim sisteminde, değişiklikler planlanıp uygulandığında, bütünlü-ğünün sürdürülmesini sağlamalıdır.

* Sorumluluk, Yetki ve İletişim

** Sorumluluk ve Yetki

Üst yönetim, sorumlulukların ve yetkilerin, tanımlanmasını ve kuruluş içinde iletimini sağlamalıdır.

** Yönetim temsilcisi

Üst yönetim, diğer sorumluluklarına bakılmasızın aşağıdakileri içeren yetki ve sorumluluklara sahip olan yönetimden bir üyeyi temsilci olarak atamalıdır:

a) Kalite yönetim sistemi için gerekli proseslerin oluşturulmasını, uygulanmasını ve sürekliliğini sağlamak.

b) Kalite yönetim sisteminin performansı ve iyileştirilmesi için herhangi bir ihtiyaç olduğunda(üst yönetime rapor vermek),

c) Kuruluşta, müşteri şartlarının bilincinde olunmasının yaygınlaştırılmasını sağlamak.

Not – Yönetim temsilcisinin sorumluluğu, kalite yönetim sistemi ile ilgili konularda kuruluş dışında da işbirliği yapmayı içerebilir.

** Etkinlik ve Verimlilik İyileştirme Sistemi Rol ve Sorumlulukları

Üst yönetim, etkinlik ve verimlilik iyileştirme sistemi çalışma ve projelerini izlemekten, kaynak ayırmaktan ve iyileştirme fırsatlarını onaylamaktan sorumlu bir etkinlik ve verimlilik iyileştirme sistemi Yönetim Komitesi oluşturmalıdır. Yine üst yönetimden seçtiği bir kişiyi Şampiyon olarak atmalı ve bu kişi proje takımları ile yönetim arasında köprü vazifesi görmelidir. Sonra kuşak atamaları yapılmalı ve Uzman Siyah Kuşaklar, Siyah Kuşaklar, Yeşil Kuşaklar, Sarı Kuşaklar, Kahverengi Kuşaklar gibi sorumluluklar belirlenmelidir. Bu rollerdeki kişi sayısı şirketin büyüklüğüne, karmaşıklığına ve çalışan sayısına göre belirlenmelidir.

Bu rol ve sorumluluklardan hangilerinin tam zamanlı, hangilerinin yarı zamanlı olacağına karar verilmeli ve rollerin görev süreleri bittikten sonra kişi-lerin organizasyonda hangi pozisyona kazandırılacağı planlanmalıdır.

Bu rol ve sorumlulukların adları, sınırları ve sayıları organizasyondan organizasyona değişebilir. Önemli olan, organizasyonların kendi yapılarına (büyüklük, çalışan sayısı, karmaşıklık, etkinlik ve verimlilik iyileştirme sistemi organizasyon tamamına yayma isteği) uygun olan rol ve sorumluluk sistemi oluşturmasıdır.

** İç İletişim

Üst yönetim, kuruluşta uygun iletişim proseslerinin oluşturulmasının ve iletişimin, kalite yönetim sistemi ile etkinlik ve verimlilik iyileştirme sisteminin etkinliği ve verimliliğini de dikkate alarak gerçekleşmesini sağlamalıdır. Etkinlik ve verimlilik iyileştirme sisteminin organizasyon tamamına yayılması için iletişime özen gösterilmeli, üst yönetim ile çalışanlar ve değişik birimler arasındaki iletişim sağlanmalıdır. Üst yönetimin ve çeşitli rollerin proje hedef, amaç ve gidişatından haberdar olmaları sağlanmalıdır. Etkinlik ve verimlilik iyileştirme sisteminin projelerinden elde edilen başarı ve başarısızlıklar çalışanlara duyurulmalıdır.

* Yönetimin Gözden Geçirmesi

** Genel

Üst yönetim, kuruluşun kalite yönetim sistemi ile etkinlik ve verimlilik iyileştirme sisteminin ve bunların, sürekli uygunluğunu, yeterliliğini, etkinliğini ve verimliliğini sağlamak için planlanmış aralıklarla gözden geçirmelidir. Bu gözden geçirme, iyileştirme fırsatlarının değerlendirilmesini, kalite politikası ve kalite hedeflerini, şirket stratejileri ile etkinlik ve verimlilik iyileştirme sisteminin proje hedefleri ve projelerin gidişatları da dahil olmak üzere, kalite yönetim sisteminde değişiklik ihtiyaçlarını içermelidir. Periyodik toplantılar yapılarak projeler izlenmelidir. Yönetimin gözden geçirmelerinden elde edilen kayıtlar muhafaza edilmelidir

** Gözden Geçirme Girdisi

Yönetimin gözden geçirme girdisi, aşağıda belirtilen konulardaki bilgileri içermelidir:

- a) Tetkiklerin sonuçları,
- b) Müşteri geri beslemesi,
- c) Proses performansı ve ürün uygunluğu,
- d) Önleyici ve düzeltici faaliyetlerin durumu,
- e) Önceki yönetimin gözden geçirmelerinden devam eden takip faaliyetleri,
- f) Kalite yönetim sistemini etkileyebilecek değişiklikler,
- g) İyileştirme için öneriler,
- h) Proje raporları,
- i) Proje tasarruf tahmin raporları,
- j) Kaynak gereksinim raporları,
- i) İsraf ve değer akış raporları.

**** Gözden Geçirme Çıktısı**

Yönetim gözden geçirme çıktısı, aşağıdakilerle ilgili kararları ve faaliyetleri içermelidir:

- a) Kalite yönetim sistemi ile etkinlik ve verimlilik iyileştirme sisteminin ve bunlara ait proseslerin etkinliğinin ve verimliliğinin iyileştirilmesi,
- b) Müşteri şartları ile ilgili ürünün iyileştirilmesi,
- c) Kaynak ihtiyaçları,
- d) Proje red/kabul onayları,
- e) Proje durdurma/yürütme onayları.

- KAYNAK YÖNETİMİ

*** Kaynakların Sağlanması**

Kuruluş;

a) Kalite yönetim sistemi ile uygulama, sürdürme, etkinliğini ve verimliliğini sürekli iyileştirme,

b) Müşteri şartlarının yerine getirilmesi yolu ile müşteri memnuniyetini artır-mak için gerekli olan kaynakları belirlemeli ve sağlamalıdır.

Ayrıca eldeki kaynaklar en etkili ve verimli şekilde kullanılmalı ve mak-simum fayda sağlanmalıdır.

* İnsan Kaynakları

** Genel

Ürün kalitesini etkileyen işleri yapan personel, uygun öğrenim, eğitim, beceri ve deneyim yönünden yeterli olmalıdır.

** Yeterlilik, Farkında Olma (Bilinç) ve Eğitim

Kuruluş;

a) Ürün kalitesini etkileyen işleri yürüten personel için gerekli yeterliliği belir-lemeli,

b) Eğitimi sağlamalı veya bu gibi ihtiyaçları karşılamak için diğer tedbirleri al-malı,

c) Alınan tedbirlerin etkinliğini değerlendirmeli,

d) Personelinin yaptıkları işlerin öneminin ve uygunluğunun farkında olmasını sağlamalı ve kalite hedefleri ile etkinlik ve verimlilik iyileştirme sisteminin proje hedeflerinin başarılması için personelin nasıl katkıda bulunacaklarını belirlemeli,

e) Öğrenim, eğitim, beceri ve deneyim ile ilgili uygun kayıtları muhafaza et-meli,

f) Organizasyon çalışanlarına çeşitli seviyelere ayrılmış Etkinlik ve Ve-rimlilik İyileştirme Sistemi eğitimleri(Siyah Kuşak, Yeşil Kuşak, vb.) verilmeli ve eğitim içeriklerini daha iyi anlayabilmeleri için gerçek hayat projeleriyle desteklenmelidir.

g) Eğitim sırasında istatistiksel ve kalite araç ve teknikleri öğretilmeli ve eğitimden sonraki proje uygulamalarında bu araç ve teknikleri kullanabilecek-leri kaynaklar sağlanmalıdır.

* Alt Yapı

Kuruluş, ürün şartlarına uygunluğu sağlamak için gerekli olan altyapıyı belirlemeli, oluşturmalı ve sürekliliğini sağlamalıdır. Alt yapı, uygulanabildiğinde aşağıdakileri kapsar:

- a) Binalar, çalışma alanları ve bununla ilgili tesisler;
- b) Proses teçhizatı(yazılım ve donanım),
- c) Destek hizmetleri(ulaştırma veya iletişim gibi).

Çalışma alanında israfı en aza indirgeyen tasarımlar ve iş birimleri kullanılmalı ve ortamdaki değer katmayan aktiviteler belirlenerek yok edilmelidir.

* Çalışma Ortamı

Kuruluş, ürün şartlarına uygunluğu sağlamak için gerekli olan çalışma ortamını belirlemeli ve yönetmelidir.

- ÜRÜN GERÇEKLEŞTİRME

* Ürün Gerçekleştirmenin Planlanması

Kuruluş, ürünün gerçekleştirilmesi için gerekli prosesleri planlamalı ve geliştirmelidir. Ürün gerçekleştirme planlaması kalite yönetim sisteminin diğer proseslerinin şartları ile tutarlı olmalıdır.

Ürün gerçekleştirme planlamasında, kuruluş uygun olduğunda aşağıdakileri belirlemelidir:

- a) Kalite hedefleri ve ürün için şartları,
- b) Kritik Kalite Karakteristiklerini ve israf kalemlerini,
- c) Proseslerin, dokümanların oluşturulması ve ürüne özgü kaynakların sağlanması için ihtiyaçları,
- d) Ürüne özgü gerekli doğrulama, geçerli kılma, izleme, muayene ve deney faaliyetleri ve ürün kabulü için kriterleri,

e) Gerçekleştirme proseslerinin ve bunun sonucu meydana gelen ürünün şartları karşıladığına dair kanıtları sağlamak için gereken kayıtları.

Bu planlamanın çıktısı, kuruluşun çalışma metoduna uygun bir formda olmalıdır.

Not 1 – Kalite yönetim sisteminin proseslerini(ürün gerçekleştirme proseslerini içeren) ve belirtilen ürüne, projeye veya sözleşmeye uygulanan kaynakları belirten bir doküman, kalite planı olarak adlandırılabilir.

Not 2 – Kuruluş Madde 7.3'te verilen şartları, ürün gerçekleştirme proseslerinin geliştirilmesine de uygulayabilir.

* Müşteri ile İlişkili Prosesler

** Ürüne Bağlı Şartların Belirlenmesi

Kuruluş;

a) Teslim ve teslim sonrası faaliyetler için şartlar da dahil olmak üzere müşteri tarafından belirlenmiş olan şartlar,

b) Müşteri tarafından beyan edilmeyen ancak, biliniyorsa tanımlanan veya amaçlanan kullanım için gerekli olan şartları,

c) Ürünle ilgili yasal ve mevzuat şartları,

d) Varsa gerek göreceği ilave şartları,

e) Müşteri için Kritik Kalite Karakteristikleri'ni,

f) Müşteri ve diğer paydaşlar için değerini belirlemelidir.

** Ürüne Bağlı Şartların Gözden Geçirilmesi

Kuruluş, ürüne bağlı şartları gözden geçirmelidir. Bu gözden geçirme, kuruluşun müşteriye ürünü sağlamayı taahhüt etmesinden önce(mesela; tekliflerin verilmesi, sözleşmelerin veya siparişlerin kabulü, sözleşme veya siparişteki değişikliklerin kabulü) yapılmalı ve,

a) Ürün şartlarının tanımlanmasını,

b) Önceden ifade edilenlerden farklı olan sözleşme veya sipariş şartlarının çözümlenmesini,

c) Kuruluşun tanımlanan şartları karşılama yeterliliğine sahip olmasını sağla-malıdır.

Gözden geçirme ve bu gözden geçirmeden kaynaklanan faaliyetlerin sonuç-larının kayıtları muhafaza edilmelidir.

Müşteri şartlarının dökümanite edilmiş beyanının sağlanmadığı durumlarda, müşteri şartları, kabulden önce kuruluş tarafından teyit edilmelidir.

Ürün şartları değiştiğinde, kuruluş, ilgili dokümanların tadil edilmesini ve ilgili personelin bu değişen şartlardan haberdar edilmiş olmasını sağlamalıdır.

Not – Bazı durumlarda, mesela internet ortamında satışta olduğu gibi resmi bir gözden geçirme her sipariş için pratik değildir. Onun yerine gözden geçirme, ilgili ürün bilgilerini(kataloglar veya reklam malzemeleri gibi) kapsayabilir.

** Müşteri ile İletişim

Kuruluş, Müşteri'nin Sesi'ni dinlemelidir. Hem var olan hem de yeni tasarlanacak ürünler için müşteri istek, beklenti, ihtiyaç ve değerini gösteren Kritik Kalite Karakteristikler'i elde edilmelidir. Kuruluş, aşağıdakilerle ilgili olarak müşterileri ile iletişim için etkin düzenlemeleri belirlemeli ve uygulamalıdır:

a) Ürün bilgisi,

b) Tadiller de dahil olmak üzere, başvurular, sözleşmeler veya sipariş alımı,

c) Müşteri şikayetleri de dahil olmak üzere müşteri geri beslemesi,

d) Müşteri istek, beklenti, ihtiyaç ve değeri.

* Tasarım ve Geliştirme

** Tasarım ve Geliştirme Planlaması

Kuruluş, ürünün tasarımını ve geliştirilmesini planlamalı ve kontrol etmelidir.

Tasarım ve geliştirme planlaması aşamasında, kuruluş aşağıdakileri belirlemelidir.

- a) Tasarım ve geliştirme aşamalarını,
- b) Her tasarım ve geliştirme aşamasına uygun gözden geçirme, doğrulama ve geçerli kılmayı.
- c) Tasarım ve geliştirme sorumlulukları ve yetkileri.
- d) Müşterilerin gereksinim ve beklentilerini karşılamayan ürün tasarımlarından kaçınılması.

Kuruluş, etkin iletişimi ve sorumlulukların açıkça belirlenmesini sağlamak için tasarım ve geliştirmenin içinde yer alan farklı gruplar arasındaki etkileşimleri (bağlantıları) yönetmelidir.

Planlama çıktısı, uygun olduğunda, tasarım ve geliştirme ilerledikçe güncellenmelidir.

Not – Kuruluş, bu maddede yedi ölümcül israftan birinin oluşumunu engellemek için gerekli faaliyetleri yapmalı ve önlemleri almalıdır.

** Tasarım ve Geliştirme Girdileri

Ürün şartları ile ilgili girdiler belirlenmeli ve kayıtlar muhafaza edilmelidir. Bu girdiler aşağıdakileri içermelidir:

- a) Fonksiyon ve performans şartları,
- b) Uygulanabilen yasal ve mevzuat şartları,
- c) Uygulanabildiğinde önceki benzer tasarımlardan elde edilen bilgileri,
- d) Tasarım ve geliştirme için esas olan diğer şartları,
- e) Kritik Kalite Karakteristikleri ve müşteri değeri.

Bu girdiler, yeterlilik bakımından gözden geçirilmelidir. Şartlar, tam, tek anlamlı olmalı ve birbiri ile çelişkili olmamalıdır.

** Tasarım ve Geliştirme Çıktıları

Tasarım ve geliştirme çıktıları, tasarım ve geliştirme girdisine karşı doğrula-mayı sağlayabilecek bir formda temin edilmeli ve önce onaylanmalıdır.

Tasarım ve geliştirme çıktıları:

- a) Tasarım ve geliştirme için girdi şartlarını karşılamalı,
- b) Satın alma, üretim ve hizmet sunumu için uygun bilgiyi sağlamalı,
- c) Ürün kabul kriterlerini içermeli veya atıf yapmalı,
- d) Ürünün güvenli ve uygun kullanımı için esas olan ürün karakteristiklerini,
- e) İsrar değerlendirmesini belirtmelidir.

** Tasarım ve Geliştirmenin Gözden Geçirilmesi

Uygun aşamalarda tasarım ve geliştirmenin sistematik gözden geçirilmesi, aşağıda verilen amaçlar için planlı düzenlemelere uygun olarak gerçekleştirilmelidir:

- a) Şartların karşılanmasında, tasarım ve geliştirme sonuçlarının yeterliliğinin değerlendirilmesi,
- b) Herhangi bir problemin belirlenmesi ve önerilen faaliyetlerin tanımlanması.

Bu gözden geçirme faaliyetine katılanlar, gözden geçirilmekte olan tasarım ve geliştirme aşamaları ile ilgili fonksiyonların temsilcilerini de içermelidir. Gözden geçirme ve gerekli faaliyetlerin sonuçlarının kayıtları muhafaza edilmelidir.

** Tasarım ve Geliştirmenin Doğrulanması

Tasarım ve geliştirme çıktılarının, tasarım ve geliştirme girdi şartlarını karşı-ladığından emin olmak için planlı düzenlemelere uygun olarak doğrulama yapılmalıdır. Doğrulama ve gerekli faaliyetlerin sonuçlarının kayıtları muhafaza edilmelidir.

** Tasarım ve Geliştirmenin Geçerli Kılınması(Geçerliliği)

Nihai ürünün bilindiğinde amaçlanan kullanımı veya belirtilmiş uygulama şart-larını karşılayacak yeterlilikte olmasını sağlamak için planlanan düzenlemelere göre tasarım ve geliştirme geçerliliği yapılmalıdır.

Uygulanabildiği yerlerde, geçerli kılma, ürünün tesliminden veya uygulanma-sından önce tamamlanmış olmalıdır. Geçerli kılma ve gerekli faaliyetlerin sonuçları-nın kayıtları muhafaza edilmelidir.

** Tasarım ve Geliştirme Değişikliklerinin Kontrolü

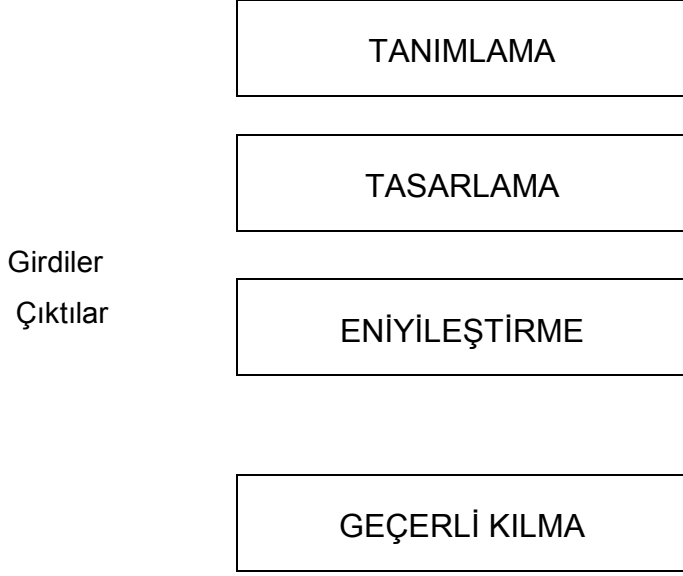
Tasarım ve geliştirme değişiklikleri belirlenmeli ve kayıtları muhafaza edilme-lidir. Bu değişiklikler uygulamaya konulmadan önce, uygun olduğunda gözden geçi-rilmeli, doğrulanmalı, geçerli kılınmalı ve onaylanmalıdır. Tasarım ve geliştirme deği-şikliklerinin gözden geçirilmesi, değişikliklerin önceden teslim edilmiş ürün ve ürünü oluşturan parçalar üzerindeki etkisinin değerlendirilmesini de içermelidir.

Değişikliklerin gözden geçirilmesi ve gerekli faaliyetlerin sonuçları ile ilgili kayıtlar muhafaza edilmelidir.

** Etkinlik ve Verimlilik İyileştirme Sistemi İçin Kusursuz Tasarım(DFSS)

Etkinlik ve Verimlilik İyileştirme Sistemi İçin Kusursuz Tasarım ile yeni ürün, proses ve hizmetlerin daha etkili, güvenli ve müşterilerin yüksek beklenti ve ihtiyaçlarını karşılayabilecek yeterlilikte olması sağlanır. Tasarımı basitleş-tirir, ürün veya hizmetin tasarımındaki değer yaratmayan adımları ya da pro-sesleri eler ve hammadde maliyetlerini, işçilik ücretlerini ve genel gider mali-yetlerini azaltmayı sağlar. Ürün/hizmet tasarımlarını optimize etmeye çalışır ve

bunların müşteri tarafından belirlenen ihtiyaçları karşılmasını sağlar. Proto-tipleri oluşturmadan önce kaliteyi tahminlemek ve geliştirebilmek için güçlü ve kullanışlı istatistiksel araçların kullanılmasını içerir. Etkinlik ve Verimlilik İyileştirme Sistemi İçin Kusursuz Tasarım aşağıdaki şekilde verilen yaklaşımı kullanır.



* Satınalma

** Satınalma Prosesi

Kuruluş, satın alınan ürünün, belirtilen satın alma şartlarına uygunluğunu sağlamalıdır. Tedarikçiye ve satın alınan ürüne uygulanan kontrolün tipi ve içeriği, satın alınan ürünün sonraki ürün gerçekleştirilmesine olan etkisine veya nihai ürüne bağımlı olmalıdır.

Kuruluş, tedarikçilerini, kuruluş şartlarını karşılayan ürün sağlama yeteneği temelinde değerlendirmeli ve seçmelidir. Seçme, değerlendirme ve tekrar değerlendirme için kriterler oluşturulmalıdır. Etkin ve verimli bir performans seviyesine ulaşmanın kolaylaştırılabilmesi için tedarikçiler de etkinlik ve verimlilik iyileştirme sistemi oluşturmaya teşvik edilmelidir. Değerlendirme sonuçları ve bu değerlendirme sonucu olarak ortaya çıkan gerekli faaliyetlerin kayıtları muhafaza edilmelidir.

** Satınalma Bilgisi

Satın alma bilgisi, satın alınacak ürünü açıklamalı ve uygun olduğu yerlerde aşağıdakileri içermelidir:

- a) Ürün onayı, prosedürler, proses ve donanımlar için şartları,
- b) Personelin niteliği için şartları,
- c) Kalite yönetim sistemi şartları.

Kuruluş, tedarikçilere iletilmeden önce belirlenmiş satın alma şartlarının yeterliliğini sağlamalıdır.

** Satın Alınan Ürünün Doğrulaması

Kuruluş, satın alınan ürünün belirtilmiş satın alma şartlarını karşılamasını sağlamak için, gerekli muayene veya diğer faaliyetleri oluşturmalı ve uygulamalıdır.

Kuruluş veya onun müşterisi, tedarikçinin yerinde doğrulama yapmak istediğinde, satın alma bilgisinde, talep edilen doğrulama düzenlemelerini ve ürünün ser-best bırakılma metodunu belirtmelidir.

* Üretim ve Hizmetin Sağlanması (Sunulması)

** Üretim ve Hizmet Sağlamanın Planlanması

Kuruluş, kontrollü şartlar altında üretim ve hizmet sağlamayı planlamalı ve yürütmelidir. Kontrollü şartlar uygulanabildiğinde;

- a) Ürünün karakteristiklerini açıklayan bilgilerin bulunabilirliğini,
- b) Gerekli olduğunda, çalışma talimatlarının bulunabilirliğini,
- c) Uygun teçhizatın kullanımını
- d) İzleme ve ölçme cihazlarının bulunabilirliğini ve kullanımını,
- e) İzleme ve ölçmenin uygulanmasını,
- f) Serbest bırakma, teslimat ve teslimat sonrası faaliyetlerin uygulanmasını kapsamalıdır.

7.5.2. Üretim ve Hizmet Sağlamanın Kontrolü

Kuruluş, kontrollü şartlar altında üretim ve hizmet sağlamayı planlamalı ve yürütmelidir. Üretim ve hizmet sağlama, müşterinin çekme sistemine göre planlanmalıdır. Ürünlerin gereksiz(aşırı) üretiminden kaçınılmalıdır. Kontrollü şartlar uygulanabildiğinde;

- a) Ürünün karakteristiklerini açıklayan bilgilerin bulunabilirliğini,
- b) Gerekli olduğunda, çalışma talimatlarının bulunabilirliğini,
- c) Uygun teçhizatın kullanımını,
- d) İzleme ve ölçme cihazlarının bulunabilirliğini ve kullanımını,
- e) İzleme ve ölçmenin uygulanmasını,
- f) Serbest bırakma, teslimat ve teslimat sonrası faaliyetlerin uygulanmasını kapsamalıdır.

Not – Kuruluş bu noktada ürün ve hizmet üretiminin kontrolünü sağla-yarak önemli bir israftan kaçınmış olacaktır. Ayrıca müşterinin çekme sistemi-ne göre üretim sağlamak etkinlik ve verimliliğin iyileştirilmesini sağlayacaktır.

** Üretim ve Hizmet Sağlanması İçin Proseslerin Geçerliliği

Kuruluş, elde edilen çıktının, sonraki izleme ve ölçme ile doğrulanamadığı yerlerdeki üretim ve hizmet sağlama proseslerini geçerli kılmalıdır. Bu, ürün kullanı-ma girdikten veya hizmet verildikten sonra kusurların görünür olduğu yerlerdeki pro-sesleri içerir.

Geçerli kılma, bu proseslerin planlanmış sonuçları elde edebilme yeteneğini göstermelidir.

Kuruluş, uygulanabilir olduğunda aşağıdakiler de dahil olmak üzere, bu pro-sesler için düzenlemeler yapmalıdır:

- a) Bu proseslerin gözden geçirilmesi ve onaylanması için tanımlanmış kriter-ler,
- b) Teçhizatın ve personelin yeterliliğinin onaylanması,
- c) Belirli metotların ve prosedürlerin kullanılması,
- d) Kayıtlar için şartlar,
- e) Yeniden geçerli kılma.

** Belirleme ve İzlenebilirlik

Uygun durumlarda, kuruluş, ürünü, ürün gerçekleştirilmesi sırasında uygun yollarla tanımlamalıdır.

Kuruluş, ürün durumunu izleme ve ölçme şartlarına göre belirlemelidir.

İzlenebilirlik bir şart olduğunda, kuruluş, ürünün tek olarak belirlenmesini, kontrol ve kayıt etmelidir.

Not – Bazı endüstri sektörlerinde, konfigürasyon yönelimi belirleme ve izlene-bilirliğin sürdürülebildiği bir araçtır.

** Müşteri Mülkiyeti

Kendi kontrolü altında olduğu veya kullanıldığı sürece, kuruluş müşteri mülkiyetine dikkat göstermelidir. Kuruluş, kullanım için veya ürün oluşturmak üzere birleştirmek için sağlanan müşteri mülkiyetini tanımlamalı, doğrulamalı, korumalı ve güvenliğini sağlamalıdır. Herhangi bir müşteri mülkü kaybolursa, zarar görürse veya kullanım için uygun olmayan halde bulunursa, bu durum müşteriye bildirilmeli ve kayıtlar muhafaza edilmelidir.

Not – Müşteri mülkiyeti, fikri mülkiyeti de kapsayabilir.

** Ürünün Muhafazası

Kuruluş, iç proses süresince ve amaçlanan teslimatın yerine ulaşınca kadar ürünün uygunluğunu muhafaza etmelidir. Bu koruma, tanımlamayı, taşımayı, ambalajlamayı, depolamayı ve muhafazayı içermelidir. Muhafaza, ürünü teşkil eden parçalara da uygulanmalıdır. Stokta işlenmeyi ya da tüketilmeyi bekleyen ürün-ler ve ara ürünler israfa neden olduğu için ürünlerin ve hammaddelerin gereksiz yere stoklanması ve beklemesi önlenmelidir.

* İzleme ve Ölçme Cihazlarının Kontrolü

Kuruluş, taahhüt edilen izleme ve ölçmeyi ve ürünün belirlenen şartlara uygunluğunu kanıtlamak için gereken izleme ve ölçme cihazlarını belirlemelidir.

Kuruluş, izleme ve ölçmelerin yapılabilmesini ve bunların izleme ve ölçme şartları ile tutarlı olmasını sağlayacak prosesleri oluşturmalıdır.

Bu madde de Yalın Altı Sigma'nın Ölçme(Measure) aşaması uygulanmalıdır. Elde edilen verilerin doğruluğunun sağlanması için izleme ve ölçme cihazları kontrol edilmelidir.

Gerekli olduğunda, geçerli sonuçların sağlanması için ölçme teçhizatı:

a) Belirlenmiş aralıklarla veya kullanımdan önce uluslararası veya ulusal ölçme standartlarına kesintisiz bir zincirle izlenebilir ölçme standartları ile kalibre edilmesi veya doğrulanmalıdır. Bu tipte standartların bulunmadığı yerlerde kalibrasyon ve doğrulamada esas alınan hususlar kaydedilmelidir.

b) Ayarlanmalı veya gerekli olduğunda tekrar ayarlanmalıdır.

c) Kalibrasyon durumunu tespit etmeye imkan verecek şekilde tanımlanmış olmalıdır.

d) Ölçme sonuçlarını geçersiz kılacak biçimde ayarlanmamalı ve bundan kaçınılmalıdır.

e) Taşıma, bakım ve depolanma sırasında hasar ve bozulmalara karşı korunmalıdır.

f) İzleme ve ölçme cihazlarının sadece kalibre edilmesi yeterli olmayabilir. Bunun için Gage R&R gibi analiz metotları da kullanılarak bu cihazların, ölçümü yapan kişi ve periyottan etkilenmediği kontrol edilmelidir.

Ek olarak, kuruluş, teçhizatın şartlara uygunluğu bulunmadığında, daha ön-ceden yapılmış ölçme sonuçlarının geçerliliğini değerlendirmeli ve bu sonuçların geçerliliğini kaydetmelidir. Kuruluş, bu durumdan etkilenen teçhizat ve ürün hakkında uygun tedbiri almalıdır. Kalibrasyon ve doğrulama sonuçlarının kayıtları muhafaza edilmelidir.

Belirlenmiş şartların izlenmesinde ve ölçülmesinde kullanıldığında bilgisayar yazılımının, amaçlanan uygulamayı yerine getirme yeteneği teyit edilmelidir. Bu iş-lem, ilk kullanımdan önce yapılmalı ve gerektiğinde yeniden teyit edilmelidir.

Not – Kılavuzluk için ISO 10012-1 ve ISO 10012-2 Standardlarına bakınız.

- ÖLÇME, ANALİZ VE İYİLEŞTİRME

* Genel

Kuruluş, aşağıdakiler için gerekli olan izleme, ölçme, analiz ve iyileştirme proseslerini planlamalı ve uygulamalıdır:

- a) Ürünün uygunluğunu göstermek,
- b) Kalite yönetim sisteminin uygunluğunu sağlamak,
- c) Etkinlik ve verimlilik iyileştirme sisteminin uygunluğunu sağlamak,
- d) Kalite yönetim sistemi ve etkinlik ve verimlilik iyileştirme sisteminin etkinliğini ve verimliliğini sürekli iyileştirmek.
- e) Değer akışını belirlemek ve israf oluşumunu engellemek..

Bu istatistiksel teknikler ve bunların kullanım derecesini de kapsayan, uygulanabilir metotların tayin edilmesini kapsamalıdır.

* İzleme ve Ölçme

** Müşteri Memnuniyeti

Kalite yönetim sistemi performansının ölçümlerinden biri olarak, kuruluş, müşteri şartlarının karşılanıp karşılanmadığı hakkındaki müşteri algılaması ile ilgili bilgileri izlemelidir. Bu bilgileri elde etmek ve kullanmak için metotlar belirlenmelidir. Müşteri'nin Sesi dinlenmeli, organizasyonun faaliyetleri müşterilerin istek, ih-tiyaç, beklenti ve değerini karşılamak için çalışmalıdır.

** İç Tetkik

Kuruluş, kalite yönetim sisteminin:

a) Planlanmış düzenlemelere, bu standardın şartlarına ve kuruluş tarafından oluşturulan kalite yönetim sistemi şartlarına uyup uymadığını ve

b) Etkin olarak uygulanıp uygulanmadığını ve sürdürülüp sürdürülmediğini belirlemek için planlı aralıklarla iç tetkikler yerine getirmelidir.

Bir tetkik programı, geçmiş tetkiklerin sonuçları da dahil olmak üzere, tetkik edilecek alanların ve proseslerin önem ve durumları dikkate alınarak planlanmalıdır. Tetkik kriterlerinin, kapsamı, sıklığı ve metotları tanımlanmalıdır. Tetkikçilerin seçimi ve tetkikin uygulanması, tetkik prosesinin objektifliğini ve tarafsızlığını sağlamalıdır. Tetkikçiler kendi işlerini tetkik etmemelidir.

Tetkiklerin planlanması ve yerine getirilmesi, sonuçların rapor edilmesi, kayıtların muhafaza edilmesi için sorumluluklar ve şartlar dökümante edilmiş bir prosedür içinde tanımlanmalıdır.

Tetkik edilmekte olan alandan sorumlu yönetim, tespit edilmiş uygunsuzluk-ların ve bunların nedenlerinin ortadan kaldırılması için gereksiz gecikmelerden kaçınarak tedbirler alınmasını sağlamalıdır. Takip faaliyetleri, alınan tedbirlerin doğrulan-ması ve doğrulama sonuçlarının raporlanmasını da kapsamalıdır.

Burada Yalın Altı Sigma'nın Kontrol(Control) aşaması gerçekleştirilmiştir. İlk dört aşama ile iyileştirilen ürün, proses ve sistemlerin ve azaltılan is-rafların durumu sürekli olarak kontrol edilmelidir.

Not – Kılavuzluk için ISO 10011-1, ISO 10011-2 ve ISO 10011-3 standardlarına bakınız.

** Proseslerin İzlenmesi ve Ölçülmesi

Kuruluş, kalite yönetim sistemi ile etkinlik ve verimlilik iyileştirme sistemi proseslerinin izlenmesi ve uygulanabilen durumlarda ölçülmesi için uygun metotları uygulamalıdır. Bu metotlar, proseslerin planlanan sonuçlara ulaşabilme yeteneğini ve performansını göstermelidir. Proses adımları belirlenmeli, izlenmeli ve değer katan/katmayan adımlar tespit edilmelidir. Prosesteki değişim ölçülmeli, hata sayıları, sigma seviyesi, DPMO gibi ölçümler hesaplanmalıdır. Planlanmış sonuçlar başarısız olduğunda, ürünün uygunluğunu sağlamak için gerektiğinde düzeltici faaliyetler başlatılmalıdır. Proses varyasyonu ve sigma seviyesi hesaplandıktan sonra iyileştirme fırsatları belirlenmeli ve iyileştirmeler yapılmalıdır. Prosesin çalışma esnasında çalışanların gereksiz beden hareketleri, hammadde, ara ve son mamulün gereksiz taşınmaları önlenmelidir. Ayrıca bir prosesin, diğer bir prosesin işlemlerini bitirmesini beklemesinden kaçınılmalıdır.

** Ürünün İzlenmesi ve Ölçülmesi

Kuruluş, ürün şartlarının yerine getirildiğini doğrulamak için ürünün özelliklerini izlemeli ve ölçmelidir. Bu doğrulama, ürün gerçekleştirme prosesinin uygun aşamalarında planlanan düzenlemelere göre gerçekleştirilmelidir. Üründe oluşabilecek kusurlu sayısı ve DPMO hesaplanmalıdır. Ürün hatalarından ve ürünlerin gereksiz(aşırı) üretiminden kaçınılmalıdır.

Kabul kriterleri ile birlikte uygunluğun kanıtları muhafaza edilmelidir. Kayıtlar, ürünün serbest bırakılmasında yetkili kişi / kişileri göstermelidir.

Ürünün serbest bırakılması ve hizmetin sunumu ilgili yetkili tarafından ve uygulanabilen durumlarda müşteri tarafından onaylanmadıkça planlı düzenlemelerin memnuniyet verici olarak tamamlanmasına kadar yapılmamalıdır.

* Uygun Olmayan Ürünün Kontrolü

Kuruluş, ürün şartlarına uymayan ürünün, yanlışlıkla kullanımının veya tesli-matını önlenmesi için tanımlanmasını ve kontrol edilmesini sağlamalıdır. Kontroller ve uygun olmayan ürünün ele alınmasıyla ilgili sorumluluk ve yetkiler, dokümante edilmiş bir prosedür içinde tanımlanmalıdır.

Kuruluş, uygun olmayan ürünü; aşağıdaki yollardan biri veya birden fazlası ile ele almalıdır:

- a) Tespit edilen uygunsuzluğu gidermek için tedbir alınması ile.
- b) İlgili yetkili ve uygulanabildiği durumlarda müşteri ile mutabakatla kullanımı, serbest bırakılması veya kabulü için yetkilendirme ile.
- c) Ürünün asıl amaçlanan kullanımını veya uygulanmasını engellemek için gerekli önlemlerin alınması ile.
- d) DPMO'ların gelişiminin incelenmesi ile.

Uygunsuzlukların yapısı ve sonra alınan tedbirlere ait kayıtlar, alınan izinlerin kayıtları da dahil olmak üzere, muhafaza edilmelidir.

Uygun olmayan ürün düzeltildiğinde, şartlara uygunluğunu göstermek için yeniden doğrulamaya tabi tutulmalıdır.

Teslimattan veya kullanmaya başladıktan sonra uygun olmayan ürün tespit edildiğinde, kuruluş, uygunsuzluğun etkilerine veya uygunsuzluğun potansiyel etkilerine karşı uygun tedbirler almalıdır.

* Veri Analizi

Kuruluş, kalite yönetim sistemi ile etkinlik ve verimlilik iyileştirme sistemi-nin etkinliğini, verimliliğini ve uygunluğunu göstermek ve kalite yönetim sisteminin etkinliğinin sürekli iyileştirilmesinin nerelerde yapılabileceğini değerlendirmek için uygun verileri belirlemeli, toplamalı ve analiz etmelidir. Bu analiz, Müşterinin Sesi'nden, izleme ve ölçme sonuçlarından ve diğer ilgili kaynaklardan çıkan verileri kapsamalıdır. Yalın Altı Sigma'nın Analiz(Analyze)

aşaması gerçekleştirilmelidir. Bu aşamada gerekli olan istatistiksel ve istatistiksel olmayan araçların kullanılmasını analiz kalitesini etkileyecektir.

Veri analizi aşağıdakilerle ilgili bilgi sağlamalıdır:

- a) Müşteri istek, ihtiyaç, beklenti ve değeri,
- b) Müşteri memnuniyeti,
- c) Ürün şartlarına uygunluk,
- d) Önleyici faaliyet için fırsatlar da dahil olmak üzere, proseslerin ve ürünlerin özellikleri, varyasyonları, performansları ve eğilimleri,
- e) Tedarikçiler.

* İyileştirme

** Sürekli İyileştirme

Kuruluş, kalite politikasını, kalite hedeflerini, tetkik sonuçlarını, verilerin analizini, düzeltici ve önleyici faaliyetleri ve yönetimin gözden geçirmesini kullanmak yolu ile kalite yönetim sistemi ile etkinlik ve verimlilik iyileştirme sisteminin etkinliği ve verimliliğini sürekli iyileştirmelidir. Yalın Altı Sigma'nın İyileştirme (Improve) aşamasının uygulanması gerekmektedir. İlk üç aşama sonucunda elde edilen sonuçlar arasından uygun olanlar seçilmeli ve iyileştirme için uygulanmalıdır. Ayrıca iyileştirilen ürün, proses ve sistemler sürekli kontrol edilerek hem yapılan iyileştirmelerin kalıcılığı sağlanmalı hem de yeni iyileştirme fırsatları da tespit edilmelidir.

** Düzeltici Faaliyet

Kuruluş, tekrarını önlemek amacıyla uygunsuzlukların nedenini giderecek düzeltici faaliyetleri başlatmalıdır. Düzeltici faaliyetler karşılaşılan uygunsuzlukların etkilerine uygun

olmalıdır. Yalın Altı Sigma'nın Kontrol(Control) aşamasıyla görülen aksaklıklar ve bozukluklara düzeltici faaliyetler uygulanmalıdır.

Dokümante edilmiş prosedür:

- a) Uyğunsuzlukların gözden geçirilmesi(müşteri şikayetleri dahil),
- b) Uyğunsuzlukların nedenlerinin belirlenmesi,
- c) Uyğunsuzlukların tekrarlanmamasını sağlamak için faaliyet ihtiyacının de-ğerlendirilmesi,
- d) Gereken faaliyetin belirlenmesi ve uygulanması,
- e) Başlatılan faaliyetin sonuçlarının kayıtları,
- f) Başlatılan düzeltici faaliyetin gözden geçirilmesi için şartları tanımlamak üzere oluşturulmalıdır.

** Önleyici Faaliyetler

Kuruluş, potansiyel uyğunsuzlukların oluşmasını önlemek için, sebeplerini ortadan kaldıracak faaliyetler belirlemelidir. Önleyici faaliyetler, potansiyel problemlerin etkilerine uyğun olmalıdır. Müşteri beslemesi ve Yalın Altı Sigma'nın Kontrol (Control) aşaması ile hatalar oluşmadan önce yapılan faaliyetlerdir.

Dokümante edilmiş bir prosedür:

- a) Potansiyel uyğunsuzlukların ve bunların nedenlerinin belirlenmesi,
- b) Uyğunsuzlukların oluşmasını önlemek için faaliyet ihtiyacının de-ğerlendiril-mesi,
- c) İhtiyaç duyulan faaliyetin belirlenmesi ve uygulanması,
- d) Başlatılan faaliyetlerin sonuçlarının kayıtları,
- e) Başlatılan önleyici faaliyetlerin gözden geçirilmesi için şartları tanımlamak üzere oluşturulmalıdır.

ISO 9001:2000 Yönetim Standardı ile Altı Sigma ve Yalın Üretim'in bütün-leştirilmesi ile oluşturulan bütünleşik standart genel bir iyileştirme sistemi için tasarlandı. Altı Sigma ve Yalın Üretim'in etkinlik ve verimlilik üzerindeki etkilerine dikkat edilerek bu iyileştirme sistemine Etkinlik ve Verimlilik İyileştirme Sistemi denildi. Bu bütünleşik standardın oluşturulmasında dünyadaki pekçok başarılı uygulamalarından dolayı ISO 9001:2000 Kalite Yönetim Standardı, Altı Sigma ve Yalın Üretim yönetim felsefeleri kullanıldı.

Dünyanın her yerinde birçok organizasyon; kalitesini iyileştirmek, maliyetlerini azaltarak karlarını arttırmak için çeşitli iyileştirme ve gelişim araç, teknik ve metot-larını kullanmaktadır. Bu tezin amacı, kendisini iyileştirmeye adanmış ve adayacak dünyadaki tüm organizasyonlara sadece Altı Sigma ya da Yalın Üretim yönetim fel-sefeleri konusunda değil, iyileştirme yolculuklarında rehberlik sağlamaktır. Organi-zasyonlar, hiçbir zaman bitmeyecek bu iyileştirme yolculuğunda Etkinlik ve Verimlilik İyileştirme Sistemi adı altında oluşturulan bu bütünleşik standart ile uyguladıkları araç, teknik ve metotlar ne olursa olsun büyük faydalar elde edecektir. Bu bütünleşik standardın kullanılması için organizasyonların muhakkak Altı Sigma ve Yalın Üretim yönetim felsefelerini uygulamaları gerekmemektedir. Adı ne olursa olsun kullanılan araç, teknik ya da metotlar bu bütünleşik standardın uygulanması ile maksimum fay-da sağlayacaktır.

Bu bütünleşik standart yardımıyla bir kuruluşun etkinlik ve verimliliğini iyileştirebilmek için neler yapması gerektiği bir otomotiv şirketi uygulamasıyla örneklendirildi. Beşinci Bölüm'de anlatılan otomotiv şirketi uygulaması, bütünleşik standartta belirtilen önemli adımlar kullanılarak etkinlik ve verimlilik iyileştirmesi için neler yapılabileceğini açıklamakta ve önerilerde bulunmaktadır.

BEŞİNCİ BÖLÜM

BİR OTOMOTİV ŞİRKETİ UYGULAMASI

5.1 OTOMOTİV ŞİRKETİ HAKKINDA GENEL BİLGİLER

1983 yılında İzmir Senkromeç Sanayi adını alarak Çiğli Atatürk Organize Sanayi Bölgesi'nde 13.000 m²'si kapalı, toplam 20.000 m²'lik alana kurulan şirket, günümüz teknolojisi ile donatılmış olarak otomotiv ve traktör ana sanayiine hizmet veren entegre bir tesis haline gelmiştir.

Şirket, dişli üretim ve senkromeç üretim olarak iki bölümden oluşmaktadır. Dişli ve senkromeç üretiminde, uluslararası alanda söz ve pay sahibi, Türkiye'de ise tek firma olarak, sürekli gelişerek üretim yapmaktadır.

Şirketin müşterileri arasında John Deere, Renault, Ford, Dacia, Tofaş, New Holland, Massey Ferguson gibi dünyaca ünlü yerli ve yabancı firmalar bulunmaktadır.

Şirketin sahip olduğu kalite belgeleri şunlardır:

- ISO TS 16949 (Kalite Yönetim Sistemleri(Otomotiv Endüstrisi) Sertifikası)
- ISO 9001(Kalite Yönetim Sistemi Sertifikası)
- ISO 14001(Çevre Yönetim Sistemi Sertifikası)
- ISO 18001(İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Sertifikası)
- Q1(Ford Firması Tarafından Verilen Kalite Ödülü)

Şirketin iki bölüme ayrılan üretim hattında 550 çeşit dişli ve 10 çeşit senkromeç üretimi yapılmaktadır.

Şekil 17. Dişli Ürünler



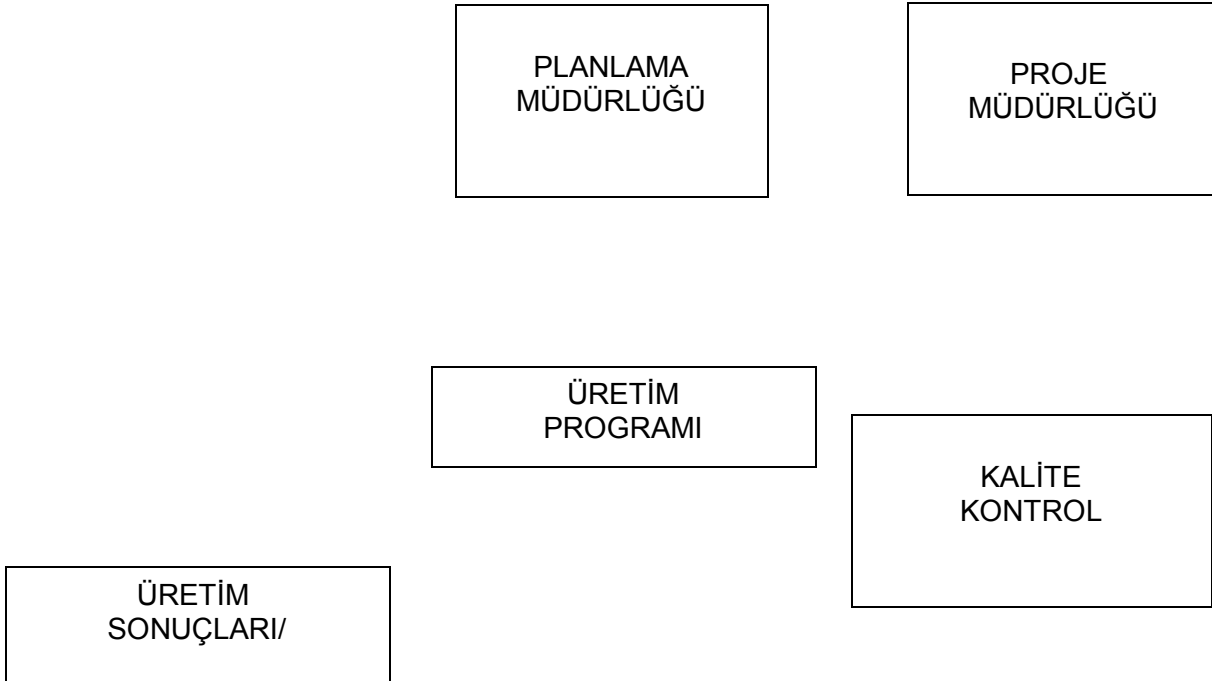
Kaynak: <http://senkromec.com/urun-disli.asp> (10.08.2008)

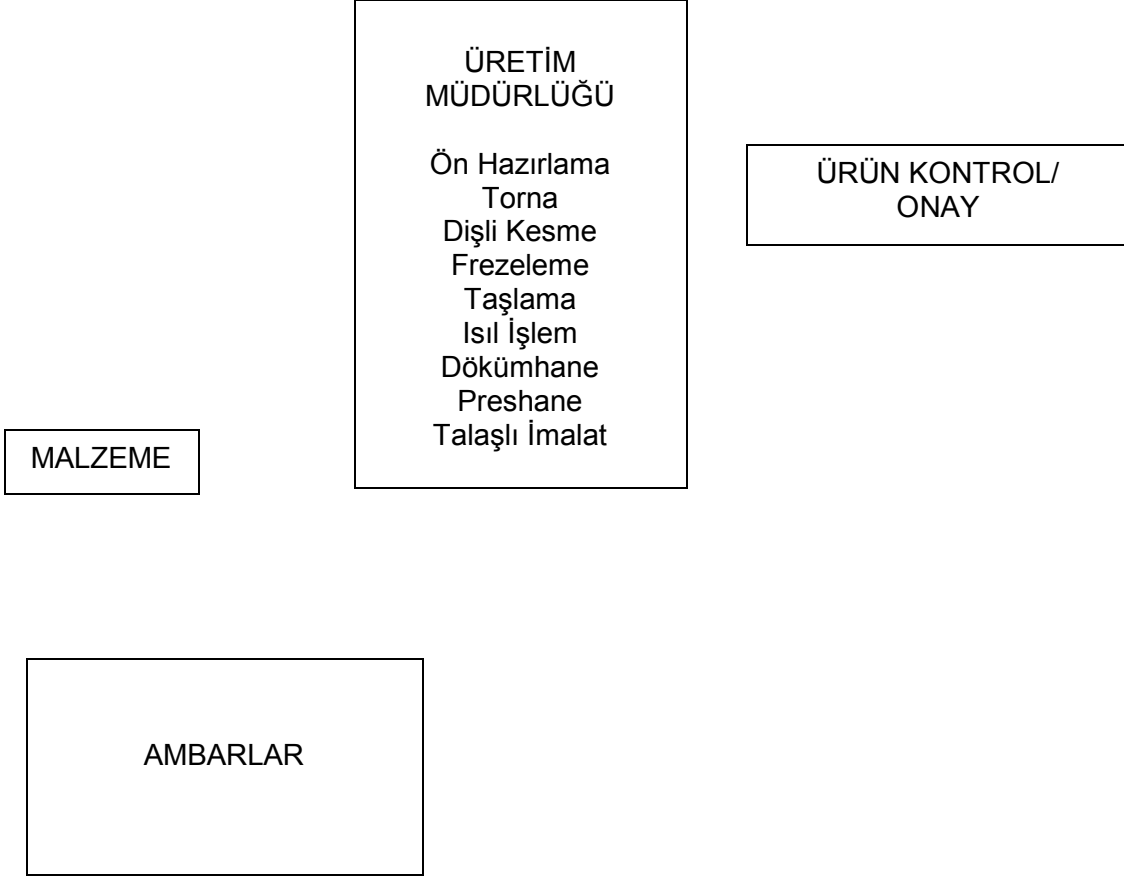
Şekil 18. Senkromeç Ürünler



Kaynak: http://senkromec.com/urun_senkromec.asp (10.08.2008)

Şekil 19. Üretim Süreci – 1





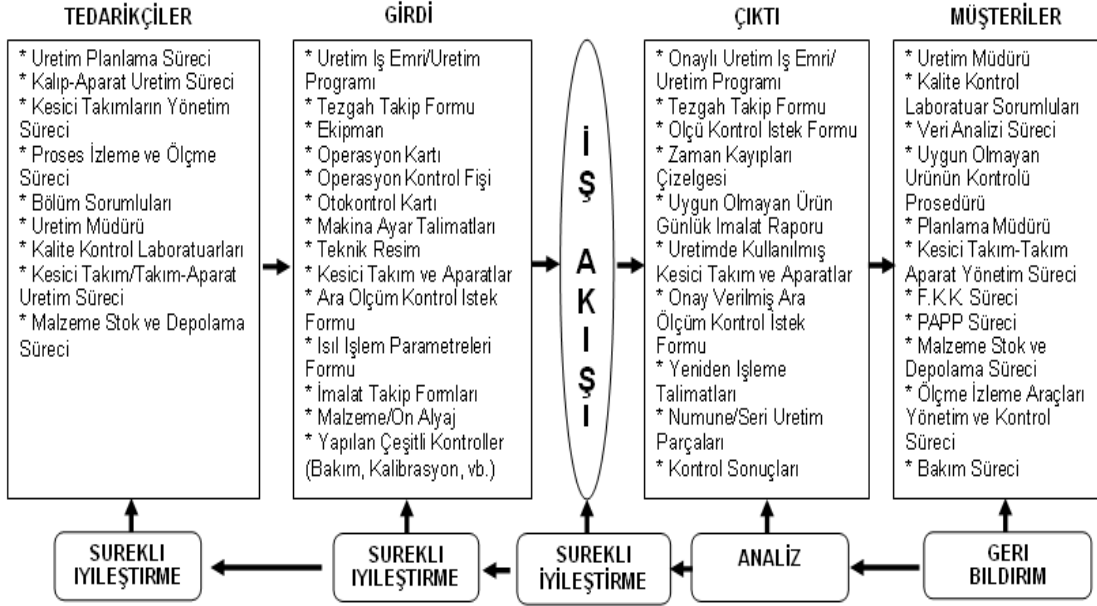
Kaynak: İzmir Senkromeç Sanayi A.Ş. Üretim Süreci, 03.12.2005, ss. 2

Şekil 20. Üretim Süreci – 2

SÜREÇ SAHİBİ: Üretim Müdürü

SÜREÇ SORUMLULARI: Bölüm Sorumluları, Üretim Sorumlusu, Kalite Kontrol Sorumlusu, Kalite Laboratuvar Sorumluları(DiŞli-Senkromeç-Isıl İşlem), Planlama Müdürü, Formen, Ayaracı, Operatör

SÜRECİN SINIRLARI: Süreç, üretim planlama sürecinden üretim programının verilmesi ile başlar, ürünün final kalite kontrol sürecine teslimi ile biter.



Kaynak: İzmir Senkromeç Sanayi A.Ş. Üretim Süreci, 03.12.2005, ss. 3

5.2 UYGULAMA YÖNTEMİ

Uygulama kapsamında, şirketin tüm iş süreçleri ve fonksiyonları ISO 9001: 2000, Altı Sigma ve Yalın Üretim prensipleri dikkate alınarak incelendi ve gözlemlendi. İnceleme ve gözlemlerin yanı sıra çalışanlarla diyalog kuruldu. Şirketin iş süreçleri ve fonksiyonları hakkında genel bilgiler ve veriler toplandı. Bu veri ve bulgular ISO 9001:2000, Altı Sigma ve Yalın Üretim prensipleri dikkate alınarak yorumlandı ve tavsiyelerde bulunuldu.

Bu uygulama, İzmir Senkromeç Sanayi A.Ş. Proje Müdürlüğü ile birlikte hareket edilerek gerçekleştirildi. Proje Müdürü ve çalışanlarının yaptığı faaliyetlere katılım sağlanarak, uygulamanın içeriğini oluşturan bulgular elde edildi.

Proje Müdürlüğü'nün yürüttüğü çalışmalar şunlardır:

- Hatalı Parça Kontrolü: Üretim proseslerinde işlenen ve kusurlu olduğu halde gözden kaçarak finale kadar giden kusurlu ürünlerin takibi yapılmaktadır. Ürünlerdeki kusurların ne olduğu, niçin oluşabileceği, hangi bölüm ve tezgah kaynaklanabileceği ve kaç üründe kusur olduğu araştırılarak veri toplanmakta ve kusurlara sebep olduğu tespit edilen bölüm, tezgah ve operatörlerle görüşmeler yapılarak kusurların tekrar oluşumu engellenmeye çalışılmaktadır. Bu verilerle ilgili düzenli rapor oluşturulmaktadır. Bu raporlar üst yönetim tarafından günü gününe incelenmektedir.
- İmalatta Kullanılan Ekipman Kontrolü: Teknik Müdürlük tarafından Operasyon Kartları'na yazılan aparat, master, ölçüm cihazı, kesici ve tutucunun üretimde ya da ambarda olup olmadığı ya da tezgahlarda operatörler tarafından kullanılıp kullanılmadığı kontrol edilmektedir. Ayrıca operasyon resimlerindeki yanlışlıklar, kod değişiklikleri ve güncellenme ihtiyacı Teknik Müdürlüğe bildirilerek, üretim sahasına yenilerinin gönderilmesi sağlanmaktadır.
- Tezgah Başı Kontroller: Proje Müdürlüğü çalışanları üretimdeki tüm bölüm ve tezgahları gezerek operatörlerle birebir diyalog kurmaktadır. Bu diyaloglar esnasında önceden hazırlanmış ve onbir sorudan oluşan kontrol listesini(bkz. Şekil

22) doldurmaktadırlar. Kontrol listesindeki soruları operatörlere tek tek sormakta ve yapılması gereken tezgah başı kontrol-leri yapmaktadırlar. Kayıt altına alınan tezgah verileri ile her bölüm için genel raporlar hazırlanmakta ve üst yönetime gönderilmektedir. Uygun-suzluk ve eksikliklerin görüldüğü tezgah ve operatörler için acil müdahale-de bulunmakta, problemlerin çoğalmadan ve tekrarlamadan önlenbil-mesi için gerekli uygulamalar yapılmaktadır. Yetersiz görülen operatörler için eğitim tutanağı hazırlanmaktadır.

- Malzeme ve Iskarta İnceleme ve Değerlendirme: Her sabah saat 10:00' da Teknik Müdür, Kalite Müdürü, Üretim Müdürü ve Proje Müdürü'nün toplanmasıyla oluşan MİDE(Malzeme İnceleme ve Değerlendirme Ekibi) Ekibi üretim sahasını gezer. Her bölüm, kendi bölümlerinde üretilen ku-surlu parçaları izlenebilirliğin sağlandığı etiketleriyle birlikte bölümlerde bulunan masalara yerleştirir. MİDE Ekibi, kusurlu parçaların iskarta olarak ayrılıp ayrılmayacağına karar veren birimdir. Kusurlu olup tamir edilecek ya da iskarta olarak atılacak parçalara karar verilir. Iskartaya ayrılacak parçaların üzeri boyanarak, kilitli hurda kasalarına atılır. Her kusurlu parça için kök sebepler araştırılır ve Teknik Müdür, Kalite Müdürü, Üretim Mü-dürü ve Proje Müdürü kendi bölümlerine ait notlar tutar. Proje Müdürü tüm bu notları birleştirerek rapor haline getirir ve üst yönetime sunar.

Bu faaliyetler Proje Müdürlüğü çalışanları tarafından her gün yapılmakta ve ilgili veriler kaydedilerek günlük raporlar hazırlanmaktadır.

5.3 BULGULAR

5.3.1 Kalite Yönetim Sistemi'nin Sekiz Prensibi'ne Göre Değerlendirme

Müşteri Odaklılık: Organizasyon, üretim sırasında müşteri siparişiyle birlikte gelen Kritik Kalite Karakteristikleri'ni sağlama çabasıdır. Müşteri memnuniyeti için bu karakteristiklerin muhakkak karşılanması ve hatta geçilmesi gerektiğinin farkındadır. Müşteri tarafından ölümcül ya da kritik olarak görülmeyen bazı karakteristikleri bile kendi iş anlayışı içerisinde sağlamaya çalışmaktadır. Kuruluşun Kritik Kalite Karakteristikleri üründen ürüne değişmekte olup her ürüne ait bazı temel karakteristikler de bulunmaktadır:

- Taşlama Çapları,
- Yüzey Pürüzlüğü,
- Salgı,
- Pim Üstü Ölçüsü.

Kuruluş, dış müşteri memnuniyetini ölçmek için her yıl Kasım ayında müşterilerine Müşteri Memnuniyeti Değerlendirme Anketi göndermektedir(bkz. EK 1). Kuruluş hem müşteri memnuniyetini ölçmekte hem de % 85'in altındaki memnuniyet durumu için etkili tedbirler almaktadır. Ankette sevkiyat performansı, müşteri şikayetleri ve üretim miktarları gibi kriterler sorgulanmaktadır. 2007 yılında kuruluşun müşterilerine gönderdiği anketlerin cevaplanma yüzdesi % 44 olup, genel müşteri memnuniyeti ise % 81'dir. Kuruluş bu sonuçları iyileştirebilmek için çalışmalar yürütmektedir. Bir FMEA(Hata Modu ve Etkileri Analizi) proje grubu oluşturularak yapılabilecek iyileştirmeler araştırılmaktadır. Bu proje kapsamında potansiyel hata türleri, potansiyel hataların nedenleri, yarattığı etki araştırılarak, yapılabilecek önleyici faaliyetler ve iyileştirmeler üzerinde karar verilmektedir.

Kuruluşa gönderilen, müşterinin eline geçmiş hatalı ürünler(iadeler) ile ilgilenen bir birim vardır. Bu birim ilgili dokümanları doldurduktan sonra iade edilen ürünlerdeki hata nedenlerini araştırmaktadır. Hata nedenleri bulunduktan sonra hatalı ürünler tamir edilebiliyorsa tamire, edilemiyorsa ıskartaya gönderilmektedir. Kuruluş, 2008 yılının Temmuz ayında dört ayrı müşterisinden iade almıştır. Temmuz ayı iade sayısı, Temmuz ayı üretim miktarının % 0.84'üdür.

Liderlik: İzmir Senkromeç Sanayi A.Ş. kısa süre önce başlamış gelişim süreci içerisindeki bir organizasyondur. Kısa bir süre önce lider değişimi yaşayan kuruluş, yeni lideriyle birlikte bir gelişim ve iyileştirme sürecine başlamıştır. Yeni lider, herkesin katılımının sağlanacağı bir süreç başlatarak, bu iyileştirme hareketini şirketin her düzeyine yaymaya çalışmaktadır. Fonksiyonlar arasında yeni yapılanmalar ve görev tanımları oluşturularak,

çalışanların yaptıklarının bilincine varmaları sağlanmaya çalışılmaktadır. Yeni liderle birlikte gelen değişim, şirketin tamamını etkisi altına almıştır. İyileştirme faaliyetleri herkesin günlük iş tanımları içerisinde bulunmaktadır. Kuruluş, zaman içerisinde iş proses ve çıktıları daha da iyileştirerek, müşteri memnuniyetini arttıracaktır.

Çalışanların Katılımı: Organizasyonun en büyük problemlerinden biri çalışanların yaptıkları işe tam katılım göstermemesidir. Bu katılımın sağlanamamasına neden olan birkaç faktör vardır.

Kuruluş içerisinde 371 operatör çalışmaktadır. Operatörlerin çoğu dört makineye birden bakmakta ve uzun süreler boyunca çalışmaktadır. Bu yoğun çalışma temposu ve karmaşa içerisinde operatörler, müşteri için kritik olan karakteristiklerin sağlanmasında tam katılım gösterememektedir.

Bir organizasyonda birinci öncelik kalite olmalıdır. Fakat bu kuruluş eskilerden kalma bir alışkanlığa sahiptir. Kalite yerine makine ve operatör verimliliği ön plandadır. Her operatörün saat başına yapması gereken parça adedi bulunmaktadır. Hedeflenen ile operatörün yaptığı adet veri olarak tutulmakta ve günlük-aylık verimlilik performansları hesaplanmaktadır. Bu hesaplamaların yapılması muhakkak gereklidir. Fakat bu, çalışanlar üzerinde verimliliğin birinci öncelik olduğu izlenimini doğurmaktadır. Çünkü ay sonunda hedeflenen verimlilik performansından düşük performansa sahip çalışanlar hakkında tutanak tutularak, savunma istenmektedir. Bunlar çalışanların dikkatini kaliteden, verimliliğe çevirmektedir. Gün içerisinde uzun saatler boyunca dört ayrı makinede çalışan operatörler, verimlilik için saat başına üretim adetlerini doldurmaya çalışmakta, kalitenin sağlanması için katılımda bulunamamaktadır. Bu hızlı tempo içerisinde kalite için gerekli ölçümleri, otokontrolü yapmak ve ölçüm cihazlarını kullanmaya zaman ayıramamaktadırlar. Bu yüzden kalite sağlanamamaktadır.

Çalışanlarla yapılan birebir görüşmelerde birçoğunun moral ve motivasyonunun düşük olduğu gözlemlendi. Yaptıkları işi sevmelerine rağmen, ağır çalışma koşulları nedeniyle çok yorulduklarını, izin günlerini sosyal aktiviteler yerine yatarak geçirdiklerini, ailelerine vakit ayıramadıkları için özel sorunlar yaşadıklarını aktardılar. Operatörlerin çoğunluğu bu problemlerin çözüm yöntemi olarak gün içerisinde sekiz saatlik çalışma planı ve sorunlarına karşı formlerin daha duyarlı olması gerektiğini sundular.

Tüm bunlara dikkat edilmeden denetim ve kontrollerin sonuçlarına bakıldığında operatörlerin genelinin dikkatsiz ve disiplinsiz olduğu sonucuna varmak kolaydır. Fakat istenilen kalitenin elde edilememesinin kök nedenleri yukarıda belirtildiği gibi farklıdır. Bazı operatörler bilinçsizce bazıları ise çalışma temposundan yılgınlığı ne-deniyile bilinçli olarak hatalı ürün oluşumuna sebep olmaktadır.

Kuruluştaki çalışan 371 operatörün 141'i ilköğretim, 200'ü lise ve 30'u yüksek okul mezunudur. Çalışanlara işe ilk başladıktan itibaren çeşitli mesleki eğitimler verilmektedir. Fakat kuruluşun üretime bakış açısı nedeniyle bu eğitimlerden pek fazla verim alınamamaktadır. Operatörler, öğrendikleri bilgileri uygulayacak zaman kalmadığını belirtmektedir.

Proses Yaklaşımı: Kuruluş, proses yönetim yaklaşımına sahiptir. Yeni lider ile başlayan gelişim ve iyileştirme süreci kapsamında proses yönetimi ve ölçümü yapılmaya başlanmıştır. Girdi, proses ve çıktının kalitesi her geçen gün daha iyi bir şekilde ölçülmeye ve analiz edilmeye çalışılmaktadır. Değişimin nedenleri araştırılmakta ve önleyici faaliyetler düzenlenmektedir.

Sürekli İyileştirme: Kuruluş, yeni lideriyle başlayan gelişim ve iyileştirme sürecinde sürekli iyileştirme faaliyetlerine başlamıştır. Kuruluşun klasik üretim ve düşünce tarzını geride bırakarak, günümüz rekabetçi iş dünyasına ayak uydurabilmesi için gelişim, değişim ve sürekli iyileştirme faaliyetlerine hız verilmiştir. Bu faaliyetlerin başında denetim, kontrol ve beyin fırtınası ile tespit edilen kusur ya da potansiyel kusurlar için önleyici faaliyetlerin bulunması, daha esnek çalışma düzeni ve planı ile sistemsel yönetim tarzını kurmak gelmektedir.

Kuruluş, her gün dışı final prosesindeki hataları denetlemekte, hataların nedenlerini ve hangi bölümlerden kaynaklandığını kayıt altına almaktadır. Bu denetim, hata nedenlerini ve kaynaklarını açıkça görmeyi ve bunlar için önleyici faaliyetlerde bulunmayı sağlamaktadır.

Her gün gerçekleştirilen bu kontrollerle yapılmak istenen, çalışanların iç müşteri kavramını anlayarak, bir sonraki prosese kusurlu ya da işlenmemiş ürünleri göndermelerini engellemek ve hata nedenlerini önleyici faaliyetleri tespit etmektir.

Sadece verimliliği dikkate alan bakış açısı, kaliteye ket vurmakta, öncelik sıralarını değiştirmektedir. Yapılacak iyileştirmelerle operatörlerin ve diğer yönetim kademesindeki çalışanların dikkati verimlilikten, kaliteye odaklanacaktır. Kalite ilk öncelik olmadığı ve kaliteye bakış açısı düzelmediği sürece optimum verimliliğin sağlanması mümkün değildir.

Tablo 7. Dişli Final Kontrolde Yakalanan Hatalar ve Sıklıkları

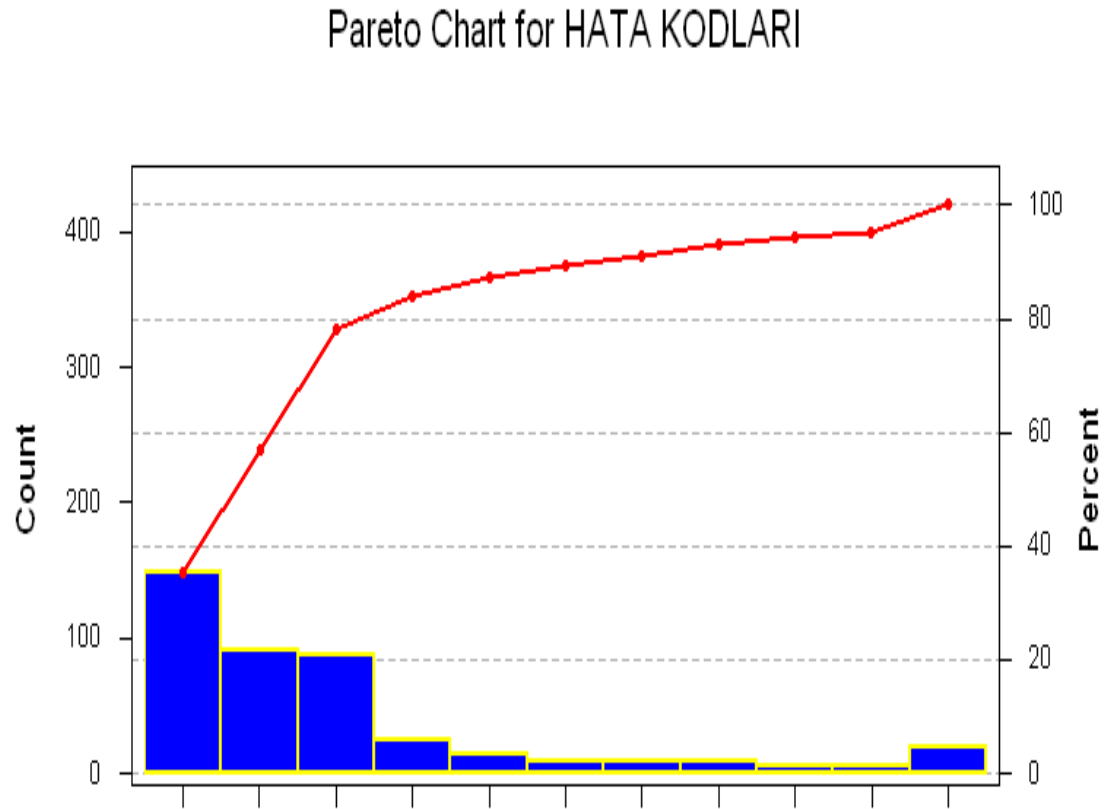
HATALAR	HATA SIKLIĞI	HATA YÜZDESİ
Operatörün ölçüm kontrolü yapmaması	149	35.48
Operatörün göz kontrolü yapmaması	90	21.43
Ezik	88	20.95

Isıl işlem sonucu deformasyon	25	5.95
Çapak oluşumu	14	3.33
Dış çap hatalı(oval)	8	1.90
Salgı	8	1.90
Tam boy ölçü hatası	8	1.90
Kaplama hatası	5	1.19
Dış açma hatası	5	1.19
Mastar kontrolünün yapılmaması	4	0.95
Pim üstü ölçüsü hatalı(büyük-küçük)	3	0.71
Taşlama kurtarmama	2	0.48
Dış dibi setli	2	0.48
Bağlama hatası	2	0.48
İç spline hatası	1	0.24
Dış üstü palının oluşmaması	1	0.24
Yüzey pürüzlüğü hatası	1	0.24
Paralellik	1	0.24
Fellow çakı çarpması	1	0.24
Köşe kırma hatası	1	0.24
Kanal genişliği hatası	1	0.24
TOPLAM	420	100

Yukarıdaki tabloda son(final) prosesinde yakalanan hatalara ait hata nedeni ve tekrarlama sıklığı verilmiştir. Buna göre, hatalar en çok operatörlerin ölçüm ve göz kontrolü yapmaması sonucu hatalı ya da işlenmemiş ürünlerin final prosesine kadar gelmesiyle oluşmaktadır. Daha öncede belirtildiği gibi, operatörler yoğun çalışma temposu nedeniyle yapmaları gerekli olan ölçüm ve kontrolleri bilinçli ya da bilinçsiz olarak yapmamaktadır. Dikkati çeken diğer bir hata sebebi ise eziklerdir. Ezik oluşu-munun da birkaç nedeni vardır. Ezikler, parçaların henüz yumuşakken dikkatsizlik ve acele nedeniyle düşürülme, çarpma ve

uygunsuz(çok sayıda parçayı bölümler ara-sında elde taşıma) taşınması gibi nedenlerle oluşmaktadır. Ayrıca forkliftle taşınan parçaların iki üretim bölümü arasındaki yolun düzgün olmaması sebebiyle sarsıntı-dan ezildiği gözlemlendi. Üretimden sağlam çıkan parçalar taşıma sırasında yolun pürüzlülüğü nedeniyle sarsıntıdan zarar görmektedir.

Şekil 21. Hataların Pareto Grafiği



Defect	2	3	1	19	6	4	1	9	15	18	Others
Count	149	90	88	25	14	8	8	8	5	5	20
Percent	35,5	21,4	21,0	6,0	3,3	1,9	1,9	1,9	1,2	1,2	4,8
Cum %	35,5	56,9	77,9	83,8	87,1	89,0	91,0	92,9	94,0	95,2	100,0

BÖLÜMLER	HATA SAYISI	HATA YÜZDESİ
Torna	99	30.00
Taşıma	81	24.55
Azdırma	45	13.64

Tablo 8.
Dişli
Final
Kontrolde
Yakalanan
Hataların
Bölümleri

Isıl İşlem	37	11.21
Raspa	20	6.06
Freze	19	5.76
Fellow	18	5.45
Köşe Kırma	11	3.33
TOPLAM	330	100

Yukarıdaki tabloda dişli son(final) prosesinde yakalanan hataların olduğu bölümler verilmektedir. Buna göre hatalar en çok Torna, Taşlama, Azdırma ve Isıl İş-lem Bölümleri'nden gelmektedir. 90 adet hatanın hangi bölümden geldiği tespit edilememiştir. Bölümü tespit edilmeyen hatalar genelde ezik oluşumlarıdır.

Her gün düzenli olarak yapılan Son(Final) Proses Hata denetimleriyle birlikte sürekli iyileştirme çabalarına bir ek olarak da düzenli kontroller yapılmaktadır. Bu kontroller kapsamında bu iş için eğitim almış Proje Müdürlüğü çalışanları fabrikanın çeşitli bölümlerini gezerek tek tek tüm operatörlerle diyaloga girmekte ve özel olarak hazırlanmış soru listesini her operatör için kontrol ederek, doldurmaktadır. Kontrolü yapan kişi, kontrol sırasında tezgahta eksik olan doküman ya da ölçüm aparatını temin etmekten ve operatörün bilgi eksikliği yaşadığı konuları sıcağı sıcağına anlatmaktan da sorumludur. Her gün yapılan bu kontroller sonucunda her bölüm için eksik ve problemlili olunan konular açıkça gözlemlenebilmektedir. Bu uygulama da diğer iyileştirme faaliyetleri gibi yeni başlamıştır. Bu düzenli kontroller, sürekli iyileştirmenin sağlanmasında büyük paya sahip olacaktır.

Kontrolden sorumlu Proje Müdürlüğü çalışanları, kontrol sırasında aşağıdaki kontrol listesindeki kriterleri denetlemektedir.

Şekil 22. Kontrol Listesi

S		KONTROL LİSTESİ				OPERASYON	
IZMIR SENKROMEÇ SANAYİ		Operatör Adı	Tezgah Adı	Firma Adı	Parça Numarası	İş Emri	Operasyon
NO	SORU LİSTESİ	BULGULAR					
1	Tezgah başında işlenen parçanın "operasyon kartı,kontrol fişi ve ölçü kontrol istek formu mevcut mu?						
2	Kontrol kayıtları operasyon kontrol fişinde belirtilen kontroller için tutulmuş mu? (X-R , X-MR , Otokontrol)						
3	Tezgahta işlenmiş parçalar uygun mu? Ölçü için kontrol fişinde belirtilen frekans adedi kadar parçayı geriye dönük ölç. Risk içeren ölçüleri sebepleri ile birlikte tespit et.						
4	Ölçme metodunun ve ölçüm ekipmanının doğruluğunu, ölçümü yapan operatörün yeterliliğini kontrol et. Operatör ölçümü doğru yapıyorsa " eğitim tutanağını" hazırla.						
5	Ölçüm ekipmanı ve masterların kalibrasyonlarını kontrol et. Kalibrasyon tarihi geçmiş aparatları kalibrasyon sorumlusuna bildir.						
6	Tezgahın günlük bakım ve temizlikleri yapılmış mı? Tezgah başında 5-S uygulanıyor mu? Tezgah başında bulunması gereken takım ve ekipmanlar var mı? Bunlara kolayca ulaşılabilir mi?						
7	Zaman kayıpları formu tezgah başında mevcut mu? Form düzgün bir şekilde tutuluyor mu?						
8	Operasyondaki parçaların tanımlamaları uygun şekilde yapılmış mı? (Yeşil ve Beyaz kartlar mevcut mu?)						
9	İşlenen parçalar kasalara sistemli ve sıralı bir şekilde yerleştiriliyor mu? (İşlenmiş parçaları kasalara yerleştirme talimatına uyuluyor mu?)						
10	Tezgah başında bulunması gereken talimatlar mevcut mu? (Özel ölçüm aletleri için kullanma talimatı veya eğitim kaydı mevcut mu?)						
11	Tezgah verimlilikleri hedefe uygun mu? (Standart süreyi göz önüne alarak hesapla.)						

Kaynak:
İ z m i r
Senkrom
e ç
Sanayi
A.Ş.
Tezgah
Başında
İşlenen
Parçanın
"Operasy
o n
Kartı(bkz
. EK 2),
Kontrol
Fişi(bkz.
EK 3) ve
Ö l ç ü
Kontrol
İ s t e k
Formu(b
kz. EK 4)
Mevcut
M u ? :
Operasy
on Kartı
v e
Kontrol
Fişi, bir
operatör
ün o
a n d a
sorumlu

olduğu tezgahta üretilen ürün hakkında tüm bilgileri edinmesini sağlar. Operatör, hiç kimseye sorma ihtiyacı duy-madan bu formları okuyup, takip ederek işini gerçekleştirebilir. Ölçü İstek Formu ile hassas ölçümlerin yapılabilmesi için kalite laboratuvarına ölçüm isteğinde bulunulur. Üretimin hatasız yani istenen kalitede olması için operatörlerin ne yapacağını iyi bil-mesi gereklidir. Bu kontrol ile Operasyon Kartı, Kontrol Fişi ve Ölçü Kontrol İstek For-mu olmayan tezgahlara bunlar temin edilmektedir.

Kontrol Kayıtları Operasyon Kontrol Fişinde Belirtilen Kontroller İçin Tutulmuş Mu?: Operatörlerden belirli bir üretim miktarından sonra(on parçada bir, yirmi parçada bir gibi) ölçüm yapmaları ve bunları kontrol kartlarına işleyerek kayıt al-tına almaları istenmektedir. Kontrol kartı formları(bkz. EK 5, EK 6) olmayan ya da olduğu halde kullanmayan operatörlerle sığağı sığağına diyalog kurularak, bunların gerekliliği, önemi ve nasıl kullanılacağı bir kez daha anlatılır.

Tezgahta İşlenmiş Parçalar Uygun Mu? Ölçü İçin Kontrol Fişinde Belir-tilen Frekans Adedi Kadar Parçayı Geriye Dönük Ölç. Risk İçeren Ölçümleri Sebepleriyle Birlikte Tespit Et: Bu kontrol maddesi ile operatörün yapmakta yü-kümlü olduğu ölçüm kontrollerini yapıp yapmadığı kontrol edilmektedir. Operatörlerin ölçümleri yapmadan yapmış gibi kayıt alma riskine karşı kontrolden sorumlu kişi, tez-gahta bulunan üç ya da beş parçayı ölçmektedir.

Ölçme Metodunun ve Ölçüm Ekipmanının Doğruluğunu, Ölçümü Yapan Operatörün Yeterliliğini Kontrol Et. Operatör Ölçümü Doğru Yapamıyorsa “Eği-tim Tutanağı” Hazırla: Bu aşamada operatörün yapmakla yükümlü olduğu ölçümleri yaparken kullanması gereken ölçüm aletlerini kullanmayı bilip bilmediği kontrol edil-mektedir. Doğru ölçüm yapamayan operatörler için Eğitim Tutanağı(bkz. EK 7) dol-durularak, ilgili ölçüm aletlerinin nasıl kullanılacağına dair eğitim alması sağlanmak-tadır.

Ölçüm Ekipmanı ve Masterların Kalibrasyonlarını Kontrol Et. Kalib-rasyon Tarihi Geçmiş Aparatları Kalibrasyon Sorumlusuna Bildir: Kontrolden sorumlu kişi bu aşamada her tezgahdaki ölçüm aletlerinin kalibrasyon tarihlerini kont-rol ederek, tarihi geçenleri tekrar kalibre edilmesi için Kalibrasyon Laboratuvarı'na bil-dirmektedir.

Tezgahın Günlük Bakım ve Temizlikleri Yapılmış Mı? Tezgah Başında 5S Uygulanıyor Mu? Tezgah Başında Bulunması Gereken Takım ve Aparatlar Var Mı? Bunlara Kolayca Ulaşabiliyor Mu?: Kontrolde sorumlu kişi gittiği her tez-gahta genel bakım ve görünümüne bakarak, operatörün işini yapmasını kolaylaştırı-cak düzenin var olup olmadığını kontrol etmektedir.

Zaman Kayıpları Formu Tezgah Başında Mevcut Mu? Form Düzgün Bir Şekilde Tutuluyor Mu?: Bu aşamada Zaman Kayıpları Formu(bkz. EK 8)'nin tezgahta olup olmadığı ve operatör tarafından doldurulup doldurulmadığı kontrol edil-mektedir. Bu form ile makinaların duruş nedenleri tespit edilmektedir. Aynı zamanda form, operatörlerin verimlilik hesaplamalarında da dikkate alınmaktadır.

Operasyondaki Parçaların Tanımlamaları Uygun Şekilde Yapılmış Mı? (Yeşil ve Beyaz Kartlar Mevcut Mu?): Yeşil Kartlar(bkz. EK 9) izlenebilirliği, Beyaz Kartlar(bkz. EK 10) ise kabul/red durumunu göstermektedir. Kontrol sırasında yeşil ve beyaz kartlar olmayan tezgahlara bu kartlar temin edilmektedir.

İşlenen Parçalar Kasalara Sistemli Bir Şekilde Yerleştiriliyor Mu? İşlen-miş Parçaları Kasalara Yerleştirme Talimatına Uyuluyor Mu?: İşlenen parçaların kasalara sistemli bir şekilde yerleştirilmesi izlenebilirliği sağlamaktadır. Operatörler-den işlenmiş parçaları kasalara, yeşil kartları esas alarak yerleştirmeleri istenmekte-dir. Kontrol sırasında sistemsiz yerleştirmeler yaptığı tespit edilen operatörlere sığağı sığağına nasıl yapması gerektiği anlatılmaktadır.

Tezgah Başında Bulunması Gereken Talimatlar Mevcut Mu?: Kuruluştta her tezgahın başında çalışma talimatları bulunmaktadır. Kontrol sırasında eksikler ta-mamlanmaktadır.

Tezgah Verimlilikleri Hedefe Uygun Mu?: Bu kontrol sırasında her bir ope-ratörün saat başı yapması hedeflenen ürün sayısı ile gerçekleştirdiği ürün sayısına bakılarak verimlilik ile ilgili bir sonuca varılır.

Günlük kontroller aşağıdaki bölümlerde yapılmaktadır:

- Torna,

- Azdırma,
- Raspa,
- Taşlama,
- Fellow,
- Freze,
- Final.

Bölgümlere ait on beş günlük kontrol sonuçları şöyledir:

Torna: Torna Bölümü'ndeki en genel problemler kontrol fişlerinin olmaması, otokontrol kartlarının operatörlerce doldurulmaması, yeşil kart ve beyaz kart kullanı-mının gelişmemesi ve operatörlerin parçaları kasalara sistemli bir şekilde yerleştirmemesidir. Ölçüm ekipmanı ve masterların kalibrasyon sorunları ve tezgah başların-da 5S eksikliği de dikkati çekmektedir.

Azdırma: Azdırma Bölümü'nde de en genel problemler kontrol fişlerinin olma-ması, otokontrol kartlarının operatörlerce doldurulmaması, yeşil kart ve beyaz kart kullanımının gelişmemesi ve operatörlerin parçaları kasalara sistemli bir şekilde yer-leştirmemesidir. Ayrıca bölüm genelinde ölçüm ekipmanı ve masterların kalibrasyon-ları ile ilgili oldukça fazla sorun vardır.

Raspa: Raspa Bölümü'ndeki operatörlerin otokontrol yapmadığı, bununla ilgili dokümanları kullanmadığı ve yeşil/beyaz kart kullanımına dikkat etmediği tespit edil-di.

Taşlama: Bu bölümdeki en genel sorunlar operatörlerin otokontrol yapma-ması, yeşil/beyaz kart kullanımına dikkat etmemesi ve işlenmiş parçaları sistemli ve sıralı bir şekilde yerleştirmemesidir.

Fellow: Fellow Bölümü'nde genel olarak tezgahlarda 5S çalışmasına ve yeşil/beyaz kart kullanımına dikkat edilmediği ve işlenmiş parçaların sistemli ve sıralı bir şekilde yerleştirilmediği tespit edildi.

Freze: Bu bölümdeki genel sorunlar operatörlerin yeşil/beyaz kart kullanımına dikkat etmemesi ve işlenmiş parçaları sistemli ve sıralı bir şekilde yerleştirmemesidir.

Final: Final Bölümü'nde ise kontrol fişlerinin olmadığı, otokontrol yapılmadığı ve çalışma talimatlarının bulunmadığı belirlendi.

Düzenli olarak her gün yapılan bu çalışma kuruluşun, müşteriye gidecek üründe kusura sebep olabilecek her bölüme ait sorunları ve iyileştirme fırsatlarını görmesini sağlamaktadır. Kontrolle birlikte olay yerinde sığağına sığağına yapılan uyarı, bilgilendirme ve eğitimler hem çalışanların hem de proseslerin iyileştirilmesi için büyük fırsatlar sunmaktadır.

Bu on beş günlük kontroller sırasında yakalanan iyileştirme fırsatları şunlardır:

Tablo 9. Bölümlere Ait İyileştirme Fırsatları

İYİLEŞTİRME FIRSATI	BÖLÜM
Operatörlerin çalışma toleranslarını rahatça görebilmeleri ve ölçümü zorlanmadan yapabilmeleri için tezgahlara kırmızı ve yeşil komparatörlerin konulması	AZDIRMA
Bazı tezgahlarda üretimi bitmiş ürünlere ait resimler gözlenmekte olup, üretimi biten parçanın resim ve kontrol fişinin ambara teslimatı sağlanmalı	RASPA
Operatör eksikliği vardır. İşe yeni alınan operatörlerin hiçbiri bu bölüme verilmemiştir	RASPA
JD küçük planetlerin çapak alma işleminin yapıldığı tezgah operatör sağlığı açısından risklidir. Operatör parçayı bağladıktan sonra çakı yanaşana kadar parça düşmesin diye eliyle tutuyor, parmağını sıkıştırma riski	RASPA

çok yüksektir	
Bölümdeki makineler uzun süredir arızalı olup, çalışmamaktadır	AZDIRMA
Bölüm ayarlarının takım ve aparatlarının eksikliği nedeniyle zaman kaybı yaşanmaktadır.	AZDIRMA
Bölümdeki işe yeni giren operatörlere oryantasyon eğitimi verilmelidir	AZDIRMA
Bazı tezgahların konveyörleri arızalıdır ve bu tezgahların taşlarını boşaltmak için yarım saat ya da bir saat beklenilmektedir	TORNA
Bölüm geneline kalite kayıtları, bakım ve 5S ile ilgili eğitim verilmesi gereklidir	AZDIRMA
Bölümde yüzdelikli saat eksikliği saptanmıştır. Saat fikstüre iyi ayarlanmadığı zaman okuma yanlışlıklarına sebep olmaktadır	RASPA
Sıfırlama masterları ve ölçüm aparatlarının parça remiyle uyuşmadığı görülmektedir. Bu uyuşmazlıkların önlenmesi için bir kontrol mekanizması kurulmalıdır	TORNA

Yönetimde Sistem Yaklaşımı: Kuruluş, henüz tam bir sistemsel yönetim tarzına sahip değildir. Birbiriyle ilişkili ve aralarında etkileşim olan proseslerin yönetimi konusunda problemler yaşanmaktadır. Üretim, kalite ve teslimat proseslerinin yönetimi konusunda eksiklikler vardır. Çalışanlar bütünü görememekte, sadece kendi yaptıkları işin farkına varabilmektedir. Her

alışan, parçası olduğu bir sistem içerisinde işlev görür. Bir bütüne aittir. Bir birimin, bireyin ya da bölümün başarısı veya başa-rısızlığı tüm sistemin başarısı veya başarısızlığına bağlıdır. Üretim sadece kendi hedeflerini gerçekleştirmek için çabalaması, kalite bölümünün isteklerini ikinci sıraya atması, kalite bölümünün zamanını hata yapmamak için değil, hatalıyı tamir etmek için harcamasına sebep olmaktadır. Kaliteye gereken önem verilmediği için kusur sayısı artmakta, müşterilere teslim edilecek ürün sayısının retilbilmesi için zaman uzamakta ve sevkiyat zamanında yapılamayarak, termine uyulamamaktadır. Tüm bunlar sonuçta bütün sistemin başarısız olmasına neden olmaktadır. Maliyetler art-makta, israf oluşmakta ve müşteri memnuniyetsizliğine sebep olunmaktadır. Yne-timde sistem yaklaşımı bu yüzden çok önemlidir.

Karar Vermede Gerçekçi Yaklaşım: Kuruluş, retim ve kaliteye ait zamanlı ve gerçekçi verileri kayıt altına almakta ve karar vermede bu gerçekleri kullanmakta-dır. Birçok bölüm ve teslimat gibi birçok fonksiyonda geçmişe ait veriler bulunma-maktadır. şu ana kadar kaydedilmeyen veriler ve hesaplanmayan performans gs-tergeleri yeni lider ile başlayan gelişme ve iyileştirme sürecinde dikkate alınmaya başlanmıştır. Bölümler ve fonksiyonlar için yeni veri toplama planları yapılmakta ve veritabanları kurulmaktadır.

Karşılıklı Faydaya Dayalı Tedarikçi İlişkileri: Kuruluş, tedarikçileriyle karşı-lıklı faydaya dayanan ilişkiler kurmaktadır. Kuruluşun 350 adet tedarikçisi bulunma-tadır. Tedarikçilerle karşılıklı fayda sağlamak için uzun dönemli ilişkiler kurulmaya -zen gösterilmektedir. Kuruluş tedarikçilerini, tedarikçi seçme kriterlerini göz önüne alarak seçmektedir. Bu kriterlerin başında kalite, teslimat süresi ve maliyet gelmekte-dir.

5.3.2 Yedi lmcl İsrafa Göre Değerlendirme

Aşırı(Fazla) retim: Kuruluş, sadece müşteriden gelen sipariş üzerine üre-tim yapmaktadır. Depolama amacıyla üretim yapılmamaktadır.

Gereksiz Malzeme Taşımaları: Operatörlerin bölümler arasında çok sayıda malzemeyi ellerinde taşıdığı gözlemlendi.

Yarı Mamul ve Bitmiş Ürün Stokları: Bitmiş ürünlere ait aşırı stoklar gözlemlenmezken, işlenmeyi bekleyen yarı mamul stokları gözlemlendi.

Gereksiz, Katma Değer Yaratmayan Operasyonlar: Özellikle final kontrol bölümünde değer katmayan çok sayıda operasyon bulunmaktadır. Diğer prosesteki operatörlerin otokontrol yapmaması nedeniyle finale kadar gelen kusurlu parçaların ayıklanması için çoğu yerde kontrolörler tarafından % 100 kontrol yapılmaktadır. Ayrıca kusurlu ürünlerin tamiri için de değer katmayan ve maliyeti arttıran tamir işlemleri yapılmaktadır.

Beklemeler: Kuruluş içerisinde:

- Kesici Değişimi,
- Yağ Değişimi,
- Parça Onayı Bekleme,
- Parça Bekleme,
- Taşıma,
- Teknik Arıza,
- Tezgah Ayarı,
- Operatör Eksikliği,
- Toplantı ve Eğitim,

gibi nedenlerle çok büyük zaman kayıpları yaşanmaktadır.

En fazla zaman kaybının yaşandığı bölümler Azdırma ve Fellow'dur. Burada-ki makinelerin bazıları çok eski olduğu için tamir ve bakım işlemleriyle çok fazla zaman kaybına neden olmaktadır.

Üretim Bölümü, ortalama tezgah verimliliğini % 81.2, operatör verimliliğini % 88.9 olarak hesaplamıştır.

Gereksiz İşçi Hareketleri: Kuruluşta bazı bölümlerdeki operatörlerin gerekli ölçüm aparatları için diğer tezgahlara gittiği, değer katmayan hareketlerde bulunduğu gözlemlendi.

Hurdalar: Kuruluş yüksek hurda sayısıyla çalışmaktadır. Temmuz ayında oluşan hurda sayısı, üretim miktarının % 4.34'ünü oluşturmaktadır. Kusurluların bir kısmı son final kontrolde yakalanmakta, bir kısmı ise burada da yakalanamayarak müşteriye gitmektedir. Daha sonra müşteri iadesi olarak tekrar kuruluşa gönderil-mektedir.

5.3.3 Yönetimin Ayrılmaz Üçlüsü'ne Göre Değerlendirme

Kalite, maliyet ve teslimat yönetimin ayrılmaz üçlüsüdür ve bu üçlünün sürekli dengeli olması üst yönetimin en büyük görevlerinden biridir. Bu üçlünün dengeli olması, biri yapılırken diğerinden taviz verilmemesi demektir. Kaliteyi iyileştirmek ya da zamanında teslimat yapabilmek için maliyetleri yükseltmek, maliyetleri azaltmak ve teslimatı zamanında yapabilmek için kaliteyi kötüleştirmek, zamanında teslimat yapabilmek için maliyetleri yükseltmek ya da kaliteyi kötüleştirmek günümüz dünya-sında asla kabul edilemeyecek durumlardır. Üçlünün de dengede olduğu bir kuruluş, rakiplerine karşı büyük bir avantaj üstünlüğüne sahip olacaktır.

Kalite: Yöneticiler değişkenliği azaltarak proses ve çıktı kalitesini iyileştirebil-mek için şirket geneline yayılacak bir yönetim sistemi geliştirmelidir. Kalite birinci öncelik yapılmalı, bu yapılırken maliyet ve teslimattan asla taviz verilmemelidir. Zaten mantıken kalite; maliyet ve teslimata engel olan bir şey değildir. Aksine kalite iyileştikçe kusurlu ürün üretimi ve israfın azalmasıyla maliyetler de azalır, daha az sayıda kusurlu oluşumu ile toplam kusursuz üretim miktarı artarak teslimat hızlanır.

Maliyet: Üretimden değer-katmayan faaliyetler çıkarılarak maliyetler iyileşti-rilmelidir. Kalitenin iyileşmesi ile maliyetler de iyileşecek, teslimat hızlanacaktır. Kuruluşun karı artacak ve böylece tüm paydaşlar(hissedarlar, müşteriler, çalışanlar, te-darikçiler) daha memnun olacaktır.

Teslimat: Kalite ve maliyet hedefleri karşılanırken kuruluş aynı zamanda söz verdiği zamanda teslimat yapmalıdır. Termin, müşteriye verilen sözdür ve müşteri memnuniyeti için muhakkak uyulması gerekmektedir. Kuruluşun özellikle yurt dışı firmalarla teslimat problemleri yaşadığı tespit edildi. Almanya ve İspanya'daki müşteri-rilerle ciddi termin problemleri yaşanmazken, Amerikalı müşterilerle önemli sorunlar yaşanmaktadır. Dışli üretimden

kaynaklanan problemler nedeniyle gecikmeler yaşanmakta, Amerika'nın termini geriden takip edilmektedir. Amerika'ya yapılacak teslimat, fabrikadan çıktıktan 45 gün sonra müşteriye ulaşmaktadır. Gemi ile yapılan bu sevkiyatlar ile birlikte termine yetişebilmek için uçak ile de teslimat yapılmaktadır. Uçak teslimi 4 gün sürmektedir fakat maliyeti çok fazla arttırmaktadır. Kuruluşun senkromeç üretim hattı daha rahat çalıştığı için senkromeç teslimatı yapılan müşteri terminlerinde sorun yaşanmamaktadır. Sorun yaşanan teslimatların çoğu dişli üretim hattından çıkan ürünlere aittir. Dişli üretim hattı daha yoğun ve ürün çeşitliliği daha fazla olduğu için dişli ürün teslimatlarında problemler yaşanmaktadır. Kuruluşun geç-mişte sevkiyat performansını değerlendirmediği, yeni liderin gelmesiyle başlayan ge-lişim ve iyileştirme süreci ile daha yeni hesaplama girişimlerinde bulunduğu gözlem-lendi.

SONUÇ

Günümüz iş dünyasında organizasyonların varlıklarını sürdürebilmeleri, mali-yetlerini azaltıp karlarını arttırabilmeleri için organizasyonun tüm fonksiyon ve işlev-lerinde sürekli iyileştirmeler yapmaları gerekmektedir. Kaliteyi her geçen gün iyileşti-rerek ve israfları azaltarak hem müşterilerini daha da memnun edecekler hem de daha karlı olacaklardır.

Sürekli iyileştirme için seçilen araç ve teknikler ne olursa olsun, hangi adı alırsa alsın, bütünleşik standartta verilen aşamalar takip edildiği sürece müthiş ka-zançlar sağlanacaktır.

Müşteri değerinin araştırılarak bulunması, müşteri sesinin din-lenerek kritik kalite karakteristiklerinin tespit edilmesi, kalite-maliyet-teslimat üçlüsü-nün her zaman dengede tutulması ve israfın ortadan kaldırılması büyük rekabet üstünlüğü sağlayacaktır. Bunların sağlanabilmesi için üst yönetim katılım ve desteğini göstermeli, eğitim, iletişim ve takım çalışmasına çok önem verilmelidir.

Uygulamanın yapıldığı kuruluş, yeni başladığı sürekli iyileştirme yolculuğunda birçok yenilik ve değişim çalışmalarında bulunmaktadır. Kuruluşun önündeki en büyük engel olarak görünen çalışanların tam katılım sağlamaması, yapılacak iyileştirmeler ile kuruluşun lehine yarar sağlamaya başlayacaktır. Çalışanların çalışma planında yapılacak değişimler, daha dikkatli ve daha özenli çalışmalarını sağlayacaktır. Kuruluşun en önemli sorunlarından olan kaliteye bakış açısı ise yeni liderle birlikte hızla değiştirecek ve iyileştirilecektir. Kalite birinci öncelikte olmalı, verimlilik için kaliteye ket vurulmamalıdır. Kuruluş yapacağı hızlı değişimler ve iyileştirmeler ile daha karlı ve daha verimli olacaktır. Hem müşteriler, hem çalışanlar hem de yatırımcılar daha memnun olacaktır.

KAYNAKLAR

GITLOW, Hovard S. ve David M. LEVINE, Six Sigma For Green Belts and Champions, Pearson Prentice Hall, ABD, 2005.

DEMING, W. Edwards, Krizden Çıkış, Arçelik A.Ş., İstanbul, 1996.

GOLDRATT, Eliyahu M. ve Jeff CARLOS, Amaç, Profilo Yayınları, İstanbul, 2002.

- IMAI, Masaaki, Kaizen, The Kaizen Institute, 1986.
- IMAI, Masaaki, Gemba Kaizen, McGraw-Hill, ABD, 1997.
- SUZAKI, Kiyoshi, The New Manufacturing Challenge, The Free Press, ABD, 1987.
- GREIF, Michel, The Visual Factory, Productivity Press, Oregon, 1991.
- TRISCHLER, William E., Understanding and Applying Value-Added Assessment, ASQC Press, ABD, 1996.
- BOSSIDY, Larry ve Ram CHARAN, Execution, Crown Business, New York, 2002.
- BROWN, Mark Graham, Get It Set It Move It Prove It, Productivity Press, ABD, 2004.
- WOMACK, James P., Daniel T. JONES ve Daniel ROOS, Dünyayı Değiştiren Makina, Otomotiv Sanayi Derneği, İstanbul, 1990.
- WOMACK, James P., Daniel T. JONES ve Daniel ROOS, Yalın Düşünce, Sistem Yayıncılık, İstanbul, 2003.
- SENGE, Peter M., Beşinci Disiplin, Yapı Kredi Yayınları, İstanbul, 1993.
- RATH&STRONG Management Consultants, Six Sigma Pocket Guide, Twelfth Printing, ABD, 2003.
- ECKES, George, Herkes İçin Altı Sigma, Kapital Medya, İstanbul, 2005.
- PANDE, Peter S., Robert P. NEUMAN ve Roland R. CAVANAGH, Six Sigma Yolu, Çizge Matbaacılık, İstanbul, 2004.
- POLAT, Akın, Birol ÇÖMERT ve Tümer ARITÜRK, Altı Sigma Vizyonu, Pelin Ofset Matbaacılık, Ankara, 2005.

GEORGE, Mike, Dave ROWLANDS ve Bill KASTLE, Yalın Altı Sigma Ne-dir?, Pelin Ofset Matbaacılık, Ankara, 2005.

RAISINGHANI, Manesh, Hugh ETTE, Roger PIERCE, Glory CANNON ve Prathima DARIPALY, "Six Sigma: Concepts, Tools and Applications", Industrial Management&Data Systems, Cilt: 105, Sayı: 4, 2005, ss. 491-505.

VOELKEL, Joseph G., "What Makes a Six Sigma Project Successful?", Quality Progress, Cilt: 38, Sayı: 5, 2005, ss. 66-68.

CORONODO, Ricardo Banuelas ve Jiju ANTONY, "Critical Success Factors For The Successful Implementation Of Six Sigma Projects In Organizations", The TQM Magazine, Cilt: 14, Sayı: 2, 2002, ss. 92-99.

ANTONY, Jiju ve Ricardo Banuelas CORONODO, "Key Ingredigents For The Effective Implementation Of Six Sigma Program", Measuring Business Excellence, Cilt: 6, Sayı: 2, 2002, ss. 20-27.

VOELKEL, Joseph G., "What Is 3.4 Per Million?", Quality Progress, Cilt: 37, Sayı: 5, 2004, ss. 63-65.

RUDISILL, Frank ve Steve DRULEY, "Which Six Sigma Metric Should I Use?", Quality Progress, Cilt: 37, Sayı: 3, 2004, ss. 104.

KLEFSJÖ, Bengt, Hakan WİKLUND ve Rick L. EDGEMAN, "Six Sigma Seen As A Methodology For Total Quality Management", Measuring Business Excellence, Cilt: 5, Sayı: 1, 2001, ss. 31-35.

MORTIMER, Andrew Lee, "Six Sigma: A Vital Improvement Approach When Applied To The Right Problems, In The Right Environment", Assembly Automation, Cilt: 26, Sayı: 1, 2006, ss. 10-17.

GOODMAN, John ve Jon THEUERKAUF, "What's Wrong With Six Sigma?", Quality Progress, Cilt: 38, Sayı: 1, 2005, ss. 37-42.

SENAPATI, Nihar Ranjan, "Quality and Reliability Corner, Six Sigma: Myths and Realities", International Journal of Quality&Reliability Management, Cilt: 21, Sayı: 6, 2004, ss. 683-690.

ANTONY, Jiju, "Some Pros and Cons of Six Sigma: An Academic Perspective", The TQM Magazine, Cilt: 16, Sayı: 4, 2004, ss. 303-306.

MAN, John, "Six Sigma and Lifelong Learning", Work Study, Cilt: 51, Sayı: 4, 2002, ss. 197-201.

MITRA; Amitava, "Six Sigma Education: A Critical Role Of Academia", The TQM Magazine, Cilt: 16, Sayı: 4, 2004, ss. 293-302.

GOH, T. N. Ve M.XIE, "Improving On The Six Sigma Paradigm", The TQM Magazine, Cilt: 16, Sayı: 4, 2004, ss. 235-240.

KUEI, Chu-Hua ve Christian N. MADU, "Customer-Centric Six Sigma Quality and Reliability Management", International Journal of Quality&Reliability Management, Cilt: 20, Sayı: 8, 2003, ss. 954-964.

HENDERSON, Kim M. Ve James R. EVANS, "Successful Implementation Of Six Sigma: Benchmarking General Electric Company", Benchmarking: An International Journal, Cilt: 7, No: 4, 2000, ss. 260-281.

MAST, Jeroen De, "A Methodological Comparison Of Three Strategies For Quality Improvement", International Journal Of Quality&Reliability Management, Cilt: 21, Sayı: 2, 2004, ss. 198-213.

BHUIYAN, Nadia ve Amit BAGHEL, "An Overview Of Continuous Improve-ment: From The Past To The Present", Management Decision, Cilt: 43, Sayı: 5, 2005, ss. 761-771.

DALE, B. G., R. T. WILLIAMS ve T. Van Der Wiele, "Marginalisation Of Quality: Is There A Case To Answer?", The TQM Magazine, Cilt: 12, Sayı: 4, 2000, ss. 266-274.

GOH, T. N., "Perspectives On Statistical Quality Engineering", The TQM Magazine, Cilt: 11, Sayı: 6, 1999, ss. 461-466.

BURKE, Ronald J., "Process Reengineering: Who Embraces It and Why?", The TQM Magazine, Cilt: 16, Sayı: 2, 2004, ss. 114-119.

WESSEL, Godecke ve Peter BURCHER, "Six Sigma For Small and Medium-Sized Enterprises", The TQM Magazine, Cilt: 16, Sayı: 4, 2004, ss. 264-272.

PATTON, Fred, "Does Six Sigma Work In Service Industries?", Quality Progress, Cilt: 38, Sayı: 9, 2005, ss. 55-60.

MALEYEFF, John ve Frank C. KAMINSKY, "Six Sigma and Introductory Statistics Education", Education + Training, Cilt: 44, Sayı: 2, 2002, ss. 82-89.

MAKRYMICHALOS, Miltiadis, Jiju ANTONY, Frenie ANTONY and Maneesh KUMAR, "Statistical Thinking and Its Role For Industrial Engineers and Managers In The 21st Century", Managerial Auditing Journal, Cilt: 20, Sayı: 4, 2005, ss. 354-363.

McADAM, Rodney ve Brendan LAFFERTY, "A Multilevel Case Study Critique Of Six Sigma: Statistical Control or Strategic Change?", International Journal of Operations&Production Management, Cilt: 24, Sayı: 5, 2004, ss. 530-549.

ANTONY, Jiju, "Design For Six Sigma: A Breakthrough Business Improvement Strategy For Achieving Competitive Advantage", Work Study, Cilt: 51, Sayı: 1, 2000, ss.6-8.

BANUELAS, Ricardo ve Jiju ANTONY, "Six Sigma or Design For Six Sigma?", The TQM Magazine, Cilt: 16, Sayı: 2, 2004, ss. 250-263.

BANUELAS, Ricardo ve Jiju ANTONY, "Going From Six Sigma To Design For Six Sigma: An Exploratory Study Using Analytic Hierarchy Process", The TQM Magazine, Cilt: 15, Sayı: 5, 2003, ss. 334-344.

MADER, Douglas P., "Selecting Design For Six Sigma Projects", Quality Progress, Cilt: 37, Sayı: 7, 2004, ss. 64-70.

ARNHEITER, Edward D. Ve John MALEYEFF, "The Integration of Lean Management and Six Sigma", The TQM Magazine, Cilt: 17, Sayı: 1, 2005, ss. 5-18.

SNEE, Ronald D., "When Worlds Collide: Lean and Six Sigma", Quality Progress, Cilt: 38, Sayı: 9, 2005, ss. 63-65.

DEY, Patrick, "How To Complement ISO 9001:2000 With Six Sigma?"

PFEIFER, Tilo, Wolf REISSIGER ve Claudia CANALES, "Integrating Six Sigma With Quality Management Systems", The TQM Magazine, Cilt: 16, Sayı: 4, 2004, ss. 241-249.

BEHARA, Ravi S., Gwen F. FONTENOT ve Alicia GRESHAM, "Customer Satisfaction Measurement and Analysis Using Six Sigma", International Journal Of Quality&Reliability Management, Cilt:12, Sayı:3, 1995, ss. 9-18.

BUCH, Kim Kreisler ve Anna TOLENTINO, "Employee Expectancies For Six Sigma Success", Leadership&Organization Development Journal, Cilt: 27, Sayı: 1, 2006, ss. 28-37.

SEHWAIL, Loay ve Camille DEYOG, "Six Sigma In Health Care", International Journal of Health Care Quality Assurance Incorporating Leadership In Health Services, Cilt: 16, Sayı: 4, 2003, ss. 1-5.

GUMMESSON, Evert, "Are You Looking Forward To Your Surgery?", Managing Service Quality, Cilt: 11, Sayı: 1, 2001, ss. 7-9.

TORRES, Joseph E. Ve Kristina L. GUO, "Quality Improvement Tecniques To Improve Patient Satisfaction", International Journal of Health Care Quality Assurance, Cilt: 17, Sayı: 6, 2004, ss. 334-338.

ESIMAI, Grace, "Lean Six Sigma Reduces Medication Errors", Quality Progress, Cilt: 38, Sayı: 4, 2005, ss. 51-57.

HAIKONEN, Arto, Taina SAVOLAINEN ve Pekka JARVINEN, "Exploring Six Sigma and CI Capability Development: Preliminary Case Study Findings On Management Role", Journal of Manufacturing Technology Management, Cilt: 15, Sayı: 4, 2004, ss. 369-378.

EHIE, Ike ve Chwen SHEU, "Integrating Six Sigma and Theory of Constraints For Continuous Improvement: A Case Study", Journal of Manufacturing Technology Management, Cilt: 16, Sayı: 5, 2005, ss. 542-553.

KNOWLES, Graeme, Martin JOHNSON ve Steve WARWOOD, "Medicated Sweet Variability: A Six Sigma Application At A UK Food Manufacturer", The TQM Magazine, Cilt: 16, Sayı: 4, 2004, ss. 284-292.

ANTONY, Jiju, Manesh KUMAR ve Christian N. MADU, "Six Sigma In Small and Medium Sizes UK Manufacturing Enterprises", International Journal Of Quality&Reliability Management, Cilt: 22, Sayı: 8, 2005, ss. 860-874.

MALEYEFF, John ve Daren E. KRAYENVENGER, "Goal Setting With Six Sigma Mean Shift Determination", Aircraft Engineering and Aerospace Technology, Cilt: 76, Sayı: 6, 2004, ss. 577-583.

SMITH, Larry R., "Back To The Future At Ford", Quality Progress, Cilt: 38, Sayı: 3, 2005, ss. 50-56.

WEBER, Nelson O., "Product Development Teams and Tools Applied To The Aircraft Industry", World Class Design To Manufacture, Cilt: 1, Sayı: 6, 1994, ss. 20-26.

ROWLANDS, Hefin ve Jiju ANTONY, "Application of Design of Experiments To A Spot Welding Process", Assembly Automation, Cilt: 23, Sayı: 3, 2003, ss. 273-279.

HENSLEY, Rhonda L. ve Kathryn DOBIE, "Assessing Readiness For Six Sigma In A Service Setting", Managing Service Quality, Cilt: 15, Sayı: 1, 2005, ss. 82-101.

ANTONY, Jiju, "Six Sigma In The UK Service Organizations: Results From A Pilot Survey", Managerial Auditing Journal, Cilt: 19, Sayı: 8, 2004, ss. 1006-1013.

MOTWANI, Jaideep, Ashok KUMAR ve Jiju ANTONY, "A Business Process Change Framework For Examining The Implementation of Six Sigma: A Case Study of Dow Chemicals", The TQM Magazine, Cilt: 16, Sayı: 4, 2004, ss. 273-283.

http://www.kalder.org.tr/preview_content.asp?contID=754&tempID=1®ID=2
(10.08.2008)

<http://www.asserdanismanlik.com/iso.php> (10.08.2008)

http://www.kardem.gen.tr/index_dosyalar/Page405.htm (10.08.2008)

<http://gelisim.org/index.php?bolum=makale&mno=23> (10.08.2008)

<http://www.isixsigma.com> (10.08.2008)

<http://www.danismend.com/konular/stratejijon/YALIN%20%20URETIM%20%20UZERIN E%20-1.htm> (10.08.2008)

EKLER

EK 1. Müşteri Memnuniyeti Değerlendirme Anketi



MÜŞTERİ MEMNUNİYETİ DEĞERLENDİRME ANKETİ

Değerli Müşterimiz ; Sizlere daha iyi hizmet verebilmek ve ilişkilerimizi daha da geliştirebilmek amacıyla firmamızın sizler tarafından değerlendirilmesi çok önemlidir. Bu sebeple aşağıdaki sorularımızı cevaplamanızı ve düşüncelerinizi yazmanızı rica ederiz.
Saygılarımızla

Kazım BAYBURT / Mühendislik Hizmetleri Sorumlusu

FİRMA ADI :	ANKETİ DOLDURAN ADI SOYADI:
GÖREVİ:	İRTİBAT TEL:
E-POSTA ADRESİ:	TARİH:

Bizlere verdiğiniz bilgiler sizlere daha iyi hizmet vermemizi sağlayacaktır, verdiğiniz bilgiler için teşekkür ederiz.

NO	DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ	Çok	Kötü	Orta	İyi	Çok İyi
		1	2	3	4	5
1	İzmir Senkromeç hakkında genel bilgi düzeyiniz.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Aradığınız kişiye ulaşma dereceniz.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Çalışanların size olan yaklaşımları.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Bir sorun ile karşılaştığınızda ilgili bölümün soruna yaklaşımı.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Yeni proje/parçalarda teklif verme hızımız.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	Fiyat politikamız.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	Ürünlerinizin teknik şartlara uygunluğu.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	Ürünleriniz ile ilgili gerekli teknik/mühendislik desteği.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	Kalite problemleri ile ilgili çözümler.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	Ürünlerinizin ambalaj/paketleme şartları.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	Sevkiyat performansımız.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	İzmir Senkromeç'deki teknoloji seviyesi.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13	Genel olarak size sunulan hizmet.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Öneri, Düşünce, Eleştiri ve Beklentileriniz:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

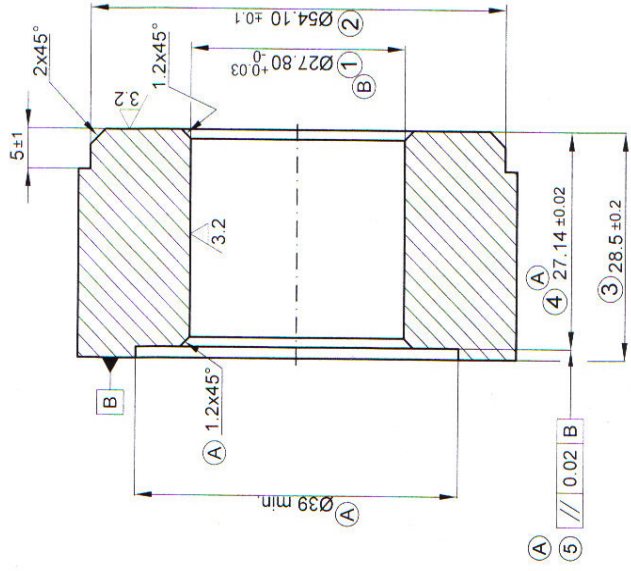
.....

HAZIRLANAN TARİH 11.01.2022		PARÇA ADI PLANET DIŞI		PARÇA NO R171009		FİRMA ADI	
HAZIRLANAN SEMA ÖZCAN		RESİM NO R171009		REVİZYON TARİHİ İNDEKSİ E		OPERASYON NO 100	
İŞLEM TARİHİ		MALZEME Ø55 JDM AO 8620		OPERASYON SÜRELERİ		SARTER TAKILAR YERİ	
İŞLEM : 1. TARAF TORNALAMA		MAKİNALAR		TEZGAH ZAMANI (dk)		TORNALAMA ZAMANI (dk)	
İŞLEM : ÖN YÜZ VE DELİK TORNALAMA		ADI		NO		SARTER TAKILAR YERİ	
SAYFA No		ÖNCEKİ		OP. NO		SONRAKİ	
1		50		100		120	
SAYFA Sayısı		1		1		1	

R171009

▽ (3.2)

SOĞUTUCU MADDE : BORYAG (ADRANA D28)



OPERASYON KARTI	İŞLEM EKİPMANLARI	KOD NO.	ÖLÇÜ NO.	KOD NO.	KONTROL PERİYODU
Ø55 JDM AO 8620	S32 DRZ 275410	ZCMT 10T304	(1)	Ø18.35 mm JD.010.221.1	REFERANS
	WMLNR 2525 M-08	WNMG 060408GTCR 7025	(2)	112-0054 .0111	
	S20Q PVLNR 06F3	WNMG 060408 GTCR7025	(3)	JD.009.501.1	
	BAĞLAMA APARATLARI	KODU	(4)	JD.009.211.1	
	AYAK	JD.009 TR 1	(5)		


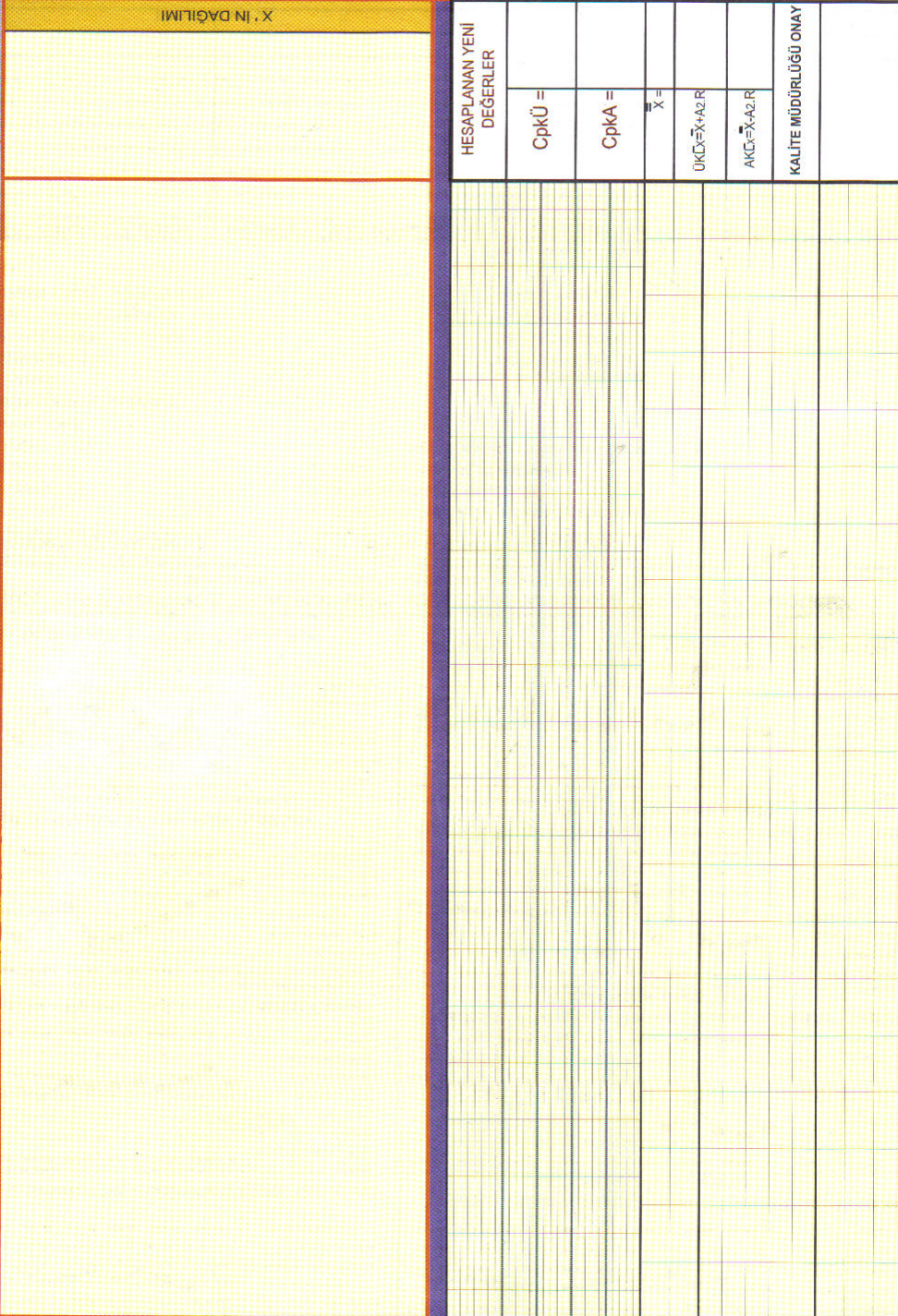
OPERASYON KARTI	İŞLEM EKİPMANLARI	KOD NO.	ÖLÇÜ NO.	KOD NO.	KONTROL PERİYODU
Ø55 JDM AO 8620	S32 DRZ 275410	ZCMT 10T304	(1)	Ø18.35 mm JD.010.221.1	REFERANS
	WMLNR 2525 M-08	WNMG 060408GTCR 7025	(2)	112-0054 .0111	
	S20Q PVLNR 06F3	WNMG 060408 GTCR7025	(3)	JD.009.501.1	
	BAĞLAMA APARATLARI	KODU	(4)	JD.009.211.1	
	AYAK	JD.009 TR 1	(5)		

DEĞİŞİKLİK KARAR NO TARİH 001/06.03.2008

EK 3. Operasyon Kontrol Fişi

BÖLÜM :		FİRMA ADI :									
PARÇA ADI :		OPERASYON NO :		MAKİNE NO :							
PARÇA NO :		ÜRETİM İŞ EMRİ :									
ÖLÇÜ NO	RESİM DEĞERİ	ÖLÇÜM ALETİ	Tarih	Saat	İlk Ayar	Ara Ölçüm	KALİTE KONTROL ÖLÇÜMLERİ				
							1	2	3	4	5
1					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
7					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
8					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
9					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
10					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
11					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
12					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
13					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
14					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
15					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
NOT: Proses 3.kez onay alamıyor ise üretime devam etmek için onay istenebilir.			Kontrol Saati :								
			Kontrol Eden :								
			Bölüm Sorumlusu :								
Açıklama :											
SONUÇ / DEVAM ETME TALEBİ :				O N A Y / YAPILACAK FAALİYET :							
Bölüm Sorumlusu / İMZA :				(Düzeltilmeyen hata ve üretime devam etme talebi yok ise aşağıdaki kısımlar imzalanmayacaktır.)							
				ÜRETİM MÜDÜRÜ			KALİTE MÜDÜRÜ				

EK 5.
Proses
Kontrol
Diyagramı

		PROSES KONTROL DİYAGRAMI (\bar{X} / \bar{R})		PARÇA NO (part number) KARAKTERİSTİK (characteristic)	FREKANS (frequency) SPEŞİFİKASYON (specification)	OP. NO (operation number) TEZGAH ADI (machine name)	TARİH (date) TEZGAH NO (machine number)
ARİTMATİK ORTALAMA (AVERAGE) \bar{X}		X İN DAĞILIMI					
							
HESAPLANAN YENİ DEĞERLER							
CpkÜ =							
CpkA =							
$\bar{X} =$							
UKC \bar{X} -A2.R							
AKC \bar{X} -A2.R							
KALİTE MÜDÜRLÜĞÜ ONAY							
GÜN (DATE) SAAT (HOUR) PARÇA 1 PARÇA 2 PARÇA 3 PARÇA 4 PARÇA 5 TOPLAM ORTALAMA FARK							
DAĞILIM ARALIGI (DISPERSION) R							

EK 6.
Otokontrol Kartı

İZMİR SENKROMEÇ SANAYİ		UYGUN MALZEME TAKİP KARTI	
FİRMA	PARÇA NO	TARİH	MİKTAR
İŞ EMRİ NO —	ISIL İŞLEM ŞARJ NO	
BİTEN OPERASYON		SONRAKİ OPERASYON	
AÇIKLAMA			
ISKSF 24.05/R.2/08.01.07			

EK 10.
Ürün
Muayene
Etiketi(Be
yaz Kart)

İZMİR SENKROMEÇ SANAYİ		ÜRÜN MUAYENE ETİKETİ	
ÜRETİM İŞ EMRİ NO / ŞARJ NO / / /
FİRMA ADI			
PARÇA NO			
ADEDİ			
TARİH			
TEZGAH NO			
HATA KODU			
OPERASYON			
KONTROL EDEN			
AÇIKLAMALAR :			
*KARTLI PARÇAYI ÜRETİM SAHASI DIŞINA ÇIKAR			
*BEKLEME NEDENİ ARKA TARAFINDA BELİRTİLMİŞTİR			

ISKSF.24.11/R.0/05.02.07

EK
11.
Çalış
ma
Tali
matı
- 1



İZMİR
SENKROMEÇ
SANAYİ

CNC TORNA (OKUMA) KULLANMA TALİMATI

Tarih : 03.10.2005
Revizyon : 1
Kodu : TLM/KL/108
Sayfa : 1/1

EK 12.
Çalışma
Talimatı
- 2

TALİMATIN AMACI : Tezgahın doğru, verimli ve güvenli şekilde kullanılması

SORUMLULUKLAR : Operatör

UYGULAMA

1. Tezgahın ana şalterini aç.
2. Tezgahın UPS " Kesintisiz güç kaynağı " 'nı aç.
3. Tezgahın yeşil "machine on" tuşuna bas ve ekran gelene kadar bekle (2 dk.)
4. Kırmızı " Emergency stop " butonunu kaldır.
5. Tekrar yeşil " machine on " tuşuna bas ve hidroliği aç.
6. Align menu tuşuna bas, makınayı " home " çalışma konumuna getir.
7. Ana basınç, ayna ve punta basıncını kontrol et.
8. Aktif programı kontrol et.
9. Tezgahta üretime başlamadan ısınması için ~5 dk. çalıştır.
10. Kapatılırken, kırmızı " emergency stop " butonuna bas.
11. Kırmızı "machine off" tuşuna bas ve ekran kararınca kadar bekle. (2 dk.)
12. Makinanın ana şalterini kapat.
13. Makinanın UPS " Kesintisiz güç kaynağı "'nı kapat.
14. Tezgahın günlük bakımını talimatına uygun yap.
15. Her türlü arıza ve aksamayı Kısım Sorumlusu'na bildir.

ONAY
ÜRETİM MÜDÜRÜ



İZMİR
SENKROMEÇ
SANAYİ

CNC TORNA (OKUMA) TEZGAHI AYAR TALİMATI

Tarih : 03.10.2005
Revizyon : 1
Kodu : TLM/AY/065
Sayfa : 1/1

EK 13.
Çalışma
Talimatı –
3

TALİMATIN AMACI : Yapılan ayarların zamanında, doğru ve kurallara uygun yapılması.

SORUMLULUKLAR : Kısım Sorumlusu - Ayarçı

UYGULAMA :

1. Yapılacak işin operasyon kartını iş emrini Kısım Sorumlusu'ndan al.
2. Ayara başlamadan önce, tezgahı el konumuna al. Tezgahı temizleyerek ayara hazırla.
3. Tezgahın normal çalışması için tezgahı göz kontrolünden geçir.
4. Gerekli olmayan takımlar, aparatlar tezgahtan sökülüp temizlendikten sonra ambara teslim et.
5. Bağlanacak olan aparatları ve takımları ambardan teslim al. Aparatların düzgün olmasına dikkat et.
6. Katerlerin yataklarını, kontrol et. Puntanın ayna ile düzgün çalışmasını kontrol et.
7. Katerler, kater uçları ve ayakları operasyona göre seçerek tezgaha bağla.
8. Operasyona göre uygun resmi al ve uygun olan programı çağır. (tezgahın program dosyasından aktif dosyaya)
9. Takımları programdaki operasyon sırasına göre tarete sırala.
10. Takımları (katerler, u-drill matkap ucu) Z ve X ekseninden işlenmiş parçaya göre veya bilinen ölçüye göre sıfırla.
11. İlk ayar parçasını dikkatlice işle ve kalite kontrolde tüm ölçülerini kontrol ettir ve gerekiyorsa düzeltmeleri yap.
12. İlk ayar onayını aldıktan sonra tezgahta en az 10 adet parça yap ve parçanın işleme zamanını, ölçülerdeki uygunluk ve kesme hızlarını kontrol et. Tezgahta çalışacak operatöre gerekli çalışma talimatını ver ve tezgahı otomatığe alıp seri imalata başla .

ONAY
ÜRETİM MÜDÜRÜ



İZMİR
SENKROMEÇ
SANAYİ

CNC TORNA (OKUMA) TEZGAHI GÜVENLİK TALİMATI

Tarih : 03.10.2005
Revizyon : 1
Kodu : TLM/GV/085
Sayfa : 1/1

EK 14.
Çalışma
Talimatı
- 4

TALİMATIN AMACI : Tezgahta güvenli ve emniyetli çalışmak

SORUMLULUKLAR : Operatör

UYGULAMA :

1. Transformatörlerde, motorlarda yüksek voltaj vardır, kesinlikle dokunma.
2. Islak ellerinle düğmelere dokunma.
3. İstenmeyen düşmelerden kaçınmak için kendine yeterli çalışma bölgesi ayır.
4. Bastığın yerlerin daima kuru ve temiz olmasına dikkat et.
5. Bilmediğin düğmeye kesinlikle basma.
6. Tezgahın yanına, parçaları herhangi kazaya meydan vermeyecek şekilde koy.
7. Herhangi bir elektrik kesilmesinde ana şalteri kapat.
8. İkaz levhalarını çıkarma, kazıyıp silme.
9. Çalışma ortamının yeterince aydınlatılmış olmasına dikkat et.
10. Eldivenle kontrol düğmelerini çalıştırma.
11. Uzun saçla çalışma gerekiyorsa arkada topla .
12. Dönen çalışma parçasına veya iş miline kesinlikle dokunma.
13. Talaşlara kesinlikle dokunma.
14. Ağır bir parçayı yalnız kaldırma ve birlikte kaldırırken uyum içinde ol.
15. Makina çalışırken kesinlikle temizlikle yapma.
16. Kesici takımları makinaya yerleştirirken azami dikkat et.
17. Otomatik çalışma esnasında, asla tezgah kapısını açma.
18. Mesai bitiminde ana şalteri kapat.
19. Her türlü arıza ve aksamayı Kısım Sorumlusu'na bildir.

ONAY
ÜRETİM MÜDÜRÜ



İZMİR
SENKROMEÇ
SANAYİ

CNC TORNA (OKUMA) GÜNLÜK VE HAFTALIK BAKIM TALİMATI

Tarih : 03.10.2005
Revizyon : 1
Kodu : TLM/BK/096
Sayfa : 1/1

EK 15.
Çalışma
Talimatı –
5

TALİMATIN AMACI : Tezgahın doğru ve verimli çalışmasını sağlamak.

SORUMLULUKLAR : Operatör

UYGULAMA :

A- GÜNLÜK BAKIM

1. Tezgah açıldıktan sonra tezgahın çalışma sesini dinle.
2. Tezgahın ısınması için min.5 dk. süre ile çalıştır.
3. Makina üzerindeki yağ seviyesini kontrol et. Aynaya yağlama şemasına göre gres yağ bas.
4. Soğutma suyu seviyesini kontrol et, gerekirse ilave et.
5. Hidrolik çalışma basıncını kontrol et. (max.40 bar)
6. Elektrik panosundaki hava giriş ve çıkış filtrelerini kontrol et, gerekirse değiştir.
7. İş bitiminde yapılacaklar
 - 7.1. Mesaj bitiminde tezgahı kapat.
 - 7.2. Tezgahın genel temizliğini yap.
 - 7.3. Metal kısımları koruyucu yağ ile yağla.
 - 7.4. Tezgaha ait tüm ekipman ve teçhizatı kullandıktan sonra yerine kaldır.
 - 7.5. Yaptığın günlük bakımı "Günlük ve Haftalık Bakım Kontrol Formu"na kaydet.
 - 7.6. Her türlü arıza ve aksamayı Kısım Sorumlusu'na bildir.

B- HAFTALIK BAKIM (Günlük bakıma ilave olarak yapılır.)

1. Tezgahın arka tarafındaki kapağı aç.
2. Talaşları temizle.
3. Gerekli yerleri sil ve yağla.
4. Yağlama şemasına göre (1) ve (5) nolu yerlere gres yağ bas.
NOT : Gresörlükle Z - X eksenlerine 15 günde 1 kez 5 defa uygulanacak.
5. Aynanın arkasındaki fener mili flanşının altındaki tahliye deliğinin açık olmasına dikkat et.
6. Hidrolik yağ seviyesini ve kaçakları kontrol et.
7. Refraktometre ile bor yağı konsantrasyonunu ölç, gerekirse ilave et.
8. Yaptığın haftalık bakımı " Günlük ve Haftalık Bakım Kontrol Formu'na " kaydet.
9. Her türlü arıza ve aksamayı Kısım Sorumlusu'na bildir.

ONAY
ÜRETİM MÜDÜRÜ



İZMİR
SENKROMEÇ
SANAYİ

**CNC TORNA (OKUMA) TEZGAHI
PLANLI BAKIM TALİMATI**

Tarih : 03.10.2005
Revizyon : 1
Kodu : TLM/PB/080
Sayfa : 1/1

TALİMATIN AMACI : Tezgahın doğru ve verimli çalışmasını sağlamak

SORUMLULUKLAR : Bakım Ekibi

UYGULAMA :

1. Tezgahın kapaklarını aç. Talaş temizliği yap.
2. Kızak koruyucularını sök. Eksen kızaklarının temizliğini yap. Eksen boşluklarını gider.
3. Eksen sonsuz millerini kontrol et. Aşınma olup olmadığını kontrol et. Var ise boşluklarını gider.
4. Kızak temizleyici lastiklerini kontrol et. Aşınmış ise değiştir.
5. Aynanın arkasındaki fener mili flanşının altındaki tahliye deliğinin açık olmasına dikkat et.
6. Hidrolik sistemi kontrol et. Yağ kaçaqları var ise yağ kaçaqlarını gider. Valflerin kontrol ve temizliklerini yap.
7. Elektrik pano ve donanımlarını kontrol et. Hareketli kısımdaki kabloların kontrolünü yap.
8. Pano ve motor üzerindeki soğutucu fanları temizle. Arızalı fan var ise değiştir.
9. Soğutma sıvısının ve hidrolik yağının kontrolünü yap. Gerekirse değiştir.
10. Konveyörü sök ve temizliğini yap. Rulman ve paletin kontrolünü yap.
11. Motor ve rulman kontrollerini yap. Değişmesi gereken parça ve elemanları değiştir.
12. Genel temizliğini yap. Tezgahı çalıştırarak Bölüm Sorumlusuna teslim et.
13. Değiştirmiş olduğun parça ve elemanları yedek parça formuna kaydet.
14. Yaptığın planlı bakımı " Arıza Kayıt Formu"na kaydet ve onaylat.

ONAY
ÜRETİM MÜDÜRÜ