

**İSTANBUL TİCARET ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ALTI SİGMA YAKLAŞIMI İLE BİR TANK BÖLÜĞÜ
PERSONELİNİN MESAİ ÇİZELGESİNE UYUM
KALİTESİNİN ARTTIRILMASI**

Murat ÖZDEMİR

**FBE Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı Programında
Hazırlanan**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tez Danışmanı: Yard. Doç. Dr. V. Zeki YENEN

İSTANBUL, 2007

**İSTANBUL TİCARET ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ALTI SİGMA YAKLAŞIMI İLE BİR TANK BÖLÜĞÜ
PERSONELİNİN MESAİ ÇİZELGESİNE UYUM
KALİTESİNİN ARTTIRILMASI**

Murat ÖZDEMİR

**FBE Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı Programında
Hazırlanan**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Danışman Üye : Yrd. Doç. Dr. V. Zeki YENEN
Diğer Jüri Üyeleri : Prof. Dr. Semra BİRGÜN
: Yrd. Doç. Dr. Murat ÖZMIZRAK

İSTANBUL, 2007

İÇİNDEKİLER

SİMGE LİSTESİ	i
KISALTMA LİSTESİ.....	ii
ŞEKİL LİSTESİ.....	iii
TABLO LİSTESİ.....	iv
ÖNSÖZ	v
ÖZET	vi
ABSTRACT	vii
1. GİRİŞ	1
2. ALTI SİGMA KAVRAMI.....	3
3. ALTI SİGMA ORGANİZASYONUNDA ROLLER	8
3.1 Üst Kalite Konseyi.....	8
3.2 Yönetim Temsilcisi.....	9
3.3 Kalite Şampiyonu	10
3.4 Uzman Kara Kuşak.....	10
3.5 Kara Kuşak	11
3.6 Yeşil Kuşak	12
4. ALTI SİGMA İLKELERİ.....	13
4.1 Gerçek Müşteri Odağı.....	13
4.2 Verilere Dayalı Yönetim.....	13
4.3 Proses Odağı.....	13
4.4 Proaktif Yönetim	14
4.5 Sınırsız İşbirliği	14
4.6 Kusursuz İste Başarısızlığa Tolerans Göster.....	14
5. ALTI SİGMANIN TEMEL AŞAMALARI.....	16
5.1 Tanımlama.....	16
5.2 Ölçme.....	17
5.2.1 İstatistiksel Süreç Kontrolü	18
5.3 Analiz Etme.....	24
5.4 İyileştirme	25
5.5 Kontrol Etme	26
6. UYGULAMA.....	27
6.1 Tanımlama Aşaması	27

6.1.1	Proje Ekibinin Oluşturulması	28
6.1.2	Projenin Oluşturulması	29
6.2	Birinci Hafta Yapılan Ölçümler	34
6.2.1	Ölçme ve Analiz Aşaması	34
6.2.2	İyileştirme Aşaması	45
6.2.3	Kontrol Aşaması	47
6.3	İkinci Hafta Yapılan Ölçümler	48
6.3.1	Ölçme ve Analiz Aşaması	48
6.3.2	İyileştirme Aşaması	58
6.3.3	Kontrol Aşaması	60
6.4	Üçüncü Hafta Yapılan Ölçümler	61
6.4.1	Ölçme ve Analiz Aşaması	61
6.4.2	İyileştirme Aşaması	71
6.4.3	Kontrol Aşaması	73
7.	SONUÇ VE ÖNERİLER	77
	KAYNAKLAR	79
	ÖZGEÇMİŞ	80

SİMGE LİSTESİ

C_p	Proses Potansiyeli
σ	Standart Sapma
σ_{est}	Tahmin Edilen Standart Sapma
C_{pk}	Proses Yeteneği
\bar{X}	Proses Ortalaması
$^{\circ}F$	Derece Fahrenayt

KISALTMA LİSTESİ

A	Alay
ANAKOD	Kusurların Hata Anakodu
ANOVA	Varyans Analizi
ÇVŞ	Çavuş
DPU	Birim Başına Hata
EĞT.	Eğitim
GE	General Electric
HRK	Harekat
İSK	İstatistiksel Süreç Kontrol
KOD	Kusurların Hata Kodu
KUSUR1	Birinci Hafta Meydana Gelen Kusur
K.LİĞİ	Komutanlığı
LSL	Alt Spesifikasyon Limiti
MHO	Milyonda Hata Olasılığı
MKNZ	Mekanize
PUKÖ	Planla, Uygula, Kontrol Et, Önlem Al
P	Piyade
POZKUSUR	Kusurların Mutlak Değeri
SB	Subay veya Subayı
SIGF	Significant Değeri, Önemlilik Derecesi
TB	Tabur veya Taburu
TBE / SBE	Temel Beden Eğitimi / Savaş Beden Eğitimi
TGPCM	Tedarikçiler, Girdiler, Prosesler, Çıktılar, Müşteriler
TNK	Tank veya Tankçı
TÖAIK	Tanımla, Ölç, Analiz Et, İyileştir, Kontrol Et
TUG	Tugay
T&T	Tekrarlanabilirlik & Tekrar Üretilebilirlik
USL	Üst Spesifikasyon Limiti
YLİS	Yüksek Lisans
ZH	Zırhlı

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 2.1: 3σ 'dan 6σ 'ya ppm değerlerinde meydana gelen değişim.....	5
Şekil 2.2: Standart Sapmanın (yayıklığın) kırmızı dağılımdan sarı dağılıma doğru düşürülmesi ve Sigma seviyesinin artırılması.....	7
Şekil 5.1: Normal Dağılım İçin Örnek Bir Histogram.....	19
Şekil 5.2: ± 3 Standart Sapma Değerlerinin Gösterildiği Bir Normal Dağılım	20
Şekil 5.3: En Temel Kontrol Grafiği	21
Şekil 5.4: C_p Değerlerinin 1 Değeri İle Karşılaştırılması.....	22
Şekil 5.5: Prosesin Ortalamadan Sapması.....	22
Şekil 5.6: C_p ve C_{pk} 'nın Hesaplanmasında Kullanılan Örnek Bir Dağılım.....	23
Şekil 5.7: Ortalamadan Sapmış Bir Örnek Dağılım	24
Şekil 6.1: Zamana Uymama Problemine Ait Balık Kılıcı Diyagramı	33
Şekil 6.2: 1'inci Haftada Günler Bakımından Kusurların Mutlak Değerlerinin Pareto Şeması.....	35
Şekil 6.3: 1'inci Haftada Faaliyetler Bazında Yapılan Kusurların Mutlak Değerlerinin Pareto Şeması	36
Şekil 6.4: 1'inci Hafta Kusurların Sebepleri Bazında Yapılan Kusurların Mutlak Değerlerinin Pareto Şeması.....	37
Şekil 6.5: 1'inci Haftada Faaliyetlerin Kontrol Grafiği İle Gösterimi.....	43
Şekil 6.6: 1'inci Hafta Sonunda Elde Edilen Histogram ve Sigma Seviyesi	44
Şekil 6.7: 2'nci Hafta Günler Bakımından Kusurların Pareto Şeması	49
Şekil 6.8: 2'nci Hafta Faaliyetler Bakımından Kusurların Pareto Şeması.....	50
Şekil 6.9: 2'nci Hafta Kusurların Sebeplerinin Pareto Şeması	51
Şekil 6.10: 2'nci Haftada Faaliyetlerde Meydana Gelen Kusurların Kontrol Şeması.....	56
Şekil 6.11: 2'nci Hafta Sonunda Elde Edilen Histogram ve Sigma Seviyesi	57
Şekil 6.12: 1'inci ve 2'nci Haftada Elde Edilen Histogramların Karşılaştırılması	60
Şekil 6.13: 3'üncü Haftada Kusurların Sebeplerinin Pareto Şeması	62
Şekil 6.14: 3'üncü Haftada Günler Bakımından Kusurların Pareto Şeması	63
Şekil 6.15: 3'üncü Haftada Faaliyetler Bakımından Kusurların Pareto Şeması	64
Şekil 6.16: 3'üncü Haftada Faaliyetler Bakımından Kusurların Kontrol Şeması	69
Şekil 6.17: 3'üncü Hafta Sonunda Elde Edilen Histogram ve Sigma Seviyesi	70
Şekil 6.18: Üç Hafta Sonunda Elde Edilen Histogramların Karşılaştırılması.....	73
Şekil 6.19: 3 Haftalık Faaliyet Mutlak Kusurlarının Ortalaması	74
Şekil 6.20: 3 Haftalık Kusurların Mutlak Toplam Miktarları	75

TABLO LİSTESİ

Tablo 6.1: 14 Mayıs - 15 Ekim 2007 Tarihleri Arasında Kıt'alarda Uygulanacak (Yaz) Mesai Çizelgesi	30
Tablo 6.2: Mesai Çizelgesine Uyumda Ortaya Çıkan Kusurlar ve Kodları.....	32
Tablo 6.3: 1'inci Hafta Toplanan Veriler.....	34
Tablo 6.4: 1'inci Haftada Günler Bakımından Kusurların Betimleyici İstatistikleri	38
Tablo 6.5: 1'inci Haftada Günler Bakımından Kusurların ANOVA Testi Sonuçları	38
Tablo 6.6: 1'inci Haftada Günler Bakımından Kusurların Gruplandırılmaları.....	38
Tablo 6.7: 1'inci Haftada Faaliyetler Bakımından Kusurların Betimleyici İstatistikleri.....	39
Tablo 6.8: 1'inci Haftada Faaliyetler Bakımından Kusurların ANOVA Testi Sonuçları.....	39
Tablo 6.9: 1'inci Haftada Faaliyetler Bakımından Kusurların Gruplandırılmaları	40
Tablo 6.10: 1'inci Haftada Kusurların Sebebinin Kaynağı Bakımından Betimleyici İstatistikleri	41
Tablo 6.11: 1'inci Haftada Kusurların Sebebinin Kaynağı Bakımından ANOVA Testi Sonuçları.....	41
Tablo 6.12: 1'inci Haftada Kusurların Sebebinin Kaynağı Bakımından Gruplandırılmaları	42
Tablo 6.13: 2'nci Hafta Yapılan Ölçümler.....	48
Tablo 6.14: 2'nci Haftada Faaliyetler Bakımından Kusurların Betimleyici İstatistikleri.....	52
Tablo 6.15: 2'nci Haftada Faaliyetler Bakımından Kusurların ANOVA Testi Sonuçları.....	52
Tablo 6.16: 2'nci Haftada Faaliyetler Bakımından Kusurların Gruplandırılmaları	53
Tablo 6.17: 2'nci Haftada Kusurların Sebeplerinin Betimleyici İstatistikleri	54
Tablo 6.18: 2'nci Haftada Kusurların Sebeplerinin ANOVA Testi Sonuçları	54
Tablo 6.19: 2'nci Haftada Kusurların Sebeplerinin Gruplandırılması.....	55
Tablo 6.20: 3'üncü Haftada Toplanan Veriler	61
Tablo 6.21: 3'üncü Haftada Kusurların Sebeplerinin Betimleyici İstatistikleri.....	65
Tablo 6.22: 3'üncü Haftada Kusurların Sebeplerinin ANOVA Testi Sonuçları.....	65
Tablo 6.23: 3'üncü Haftada Kusurların Sebeplerinin Gruplandırılması.....	66
Tablo 6.24: 3'üncü Haftada Faaliyetler Bakımından Kusurların Betimleyici İstatistikleri.....	66
Tablo 6.25: 3'üncü Haftada Faaliyetler Bakımından Kusurların ANOVA Testi sonuçları.....	67
Tablo 6.26: 3'üncü Haftada Faaliyetler Bakımından Kusurların Gruplandırılması.....	68

ÖNSÖZ

Günümüzde şirketler için en önemli kriter olan müşteri memnuniyeti, kalitenin sürekliliği ile sağlanabilmektedir. Aslında sürekli olmayan bir yüksek kalite, kalitesizlik demektir. Kaliteyi sürekli olarak sağlayan ve gelişimini kontrol altında tutan anlayışlardan biri Altı Sigma Metodolojisidir.

Altı sigma; tüm çalışanların dolaylı veya dolaysız katılımını sağlayan, kendisini sürekli yenileyen, geliştiren ve sonuç olarak kontrol altında tutan bir süreçtir. Süreç, milyonda 3.4 hata hedefine sahiptir ve bu süreçte tek bir rakamla (sigma seviyesi ile) kalitenin kontrolü sağlanır.

Uzun yıllardır askeri birliklerde görev yapmaktayım. Askeri birliklerde birlik, düzen ve disiplin birincil önceliklerdendir. Bu öncelikleri sağlamada en önemli faktör zaman ve zamana uyumdur.

Yaptığım çalışmada bir bölükteki personelin zamana uyum kalitesinin yükseltilmesi hedeflenmiştir. Bunun için çoğunluğu bölük personelinden oluşan bir organizasyon oluşturulmuş ve düzenli ölçüm ve analizler neticesinde hatalar ortaya çıkarılarak iyileştirmeler yapılmıştır. İlerleyen zamanlarda, tüm hatalar tek tek kayıt altına alındığı için tüm personelin zamana uyumda dikkat ettiği bir süreç ortaya çıkmıştır.

Bu çalışmamda öncelikle bölükte yapılan uygulamada görev alan (Kara Kuşaklar ve Yeşil Kuşaklar) Tnk. Çvş. Sezgin DURAK, Tnk. Çvş. Özkan ACAR, Tnk. Çvş. Hüseyin TUNÇ, Tnk. Çvş. Mustafa TATLICILAR ve Tnk. Çvş. Orhan SABAN'a teşekkür ederim. Yaptığı yönlendirmeler ve sağladığı motivasyon ile hocam Yrd. Doç. Dr. V. Zeki YENEN'e şükranlarımı sunar , emeği geçen diğer tüm arkadaşlarıma ve aileme teşekkür ederim.

Kasım 2007

Murat ÖZDEMİR

ÖZET

Günümüzde kalite anlayışı tamamen müşteri memnuniyeti üzerine odaklanmıştır. Şirketler kritik kalite faktörlerini belirleyerek, bu faktörler civarında çıktı üretmeyi amaçlamaktadırlar.

Altı Sigma, anlık iyileşme ve kaliteyi değil sürekliliği sağlar. Dolayısıyla dinamik bir süreçtir ve şirket var olduğu sürece vardır. Bir süreçteki değişkenlerin kontrol altına alınması ile hata ve yanlışların engellenebileceği gerçeği, süreç değişkenlerinin kontrolünü sağlayan Altı Sigma Metodolojisine olan ilgiyi arttırmıştır.

Bölük üzerine yapılan çalışmada, personelin mesai çizelgesine uyum kalitesinin artırılması amaçlanmıştır. Bu amaçla, üst yönetimden gerekli ilgiyi görmek ve çalışmanın ciddiyetini kavramak amacıyla sponsor olarak Tabur Komutan Yardımcısı; süreçle ilgili ölçüm, analiz ve raporları hazırlamak, ayrıca iyileştirme ve kontrol süreçlerini uygulamak için üniversite mezunu, bilgisayar ve istatistik bilen erbaş/erler görev almıştır.

Elde edilen veriler pareto ve kontrol grafikleri, varyans analizleri ve histogramlar yardımıyla analiz edilmiş ve her hafta yapılan kalite toplantısında rapor halinde sunulmuştur. İlk hafta sonunda 1,17 değerine sahip olan sigma düzeyi; üç hafta içinde etkili bir gelişme göstererek 3,73 seviyesine kadar çıkmıştır.

Bu hızlı gelişmenin başlıca sebebi personelin hatalarının ölçülmesi ve her hafta rapor edilmesi olmuştur. Sebep oldukları kusurların kayıt altına alındığını hisseden personel daha dikkatli davranarak hata yapmamaya zorlanmıştır. Bu zorlamanın yanı sıra yapılan kalite iyileştirme çalışmasının tüm bölük tarafından sahiplenilmesi de bir diğer kaliteyi artırıcı etken olmuştur.

ABSTRACT

In these days, quality sense fully focuses on customer satisfaction. Companies determine critical quality factors and aim to produce products that are near to these factors.

Six Sigma is not only for instant improvement and quality level, but also to provide enduring. Therefore, it is a dynamic process and exists while the company exist. The variables in a process can be under controlled by inhibition of defects and wrongs. Hence, attention to the Six Sigma Methodology which provides control of the process variables are arisen.

In the experiment on troop, the rising of chime quality of stuff shift scheduling was aimed. For this purpose, Battalion Assistant Commander is appointed as the sponsor. Because, the importance given by him effect the process positively. Soldiers that are graduated from university and know using computer and statistical software prepare measuring, analyse and reports also apply improving and control process.

Datas are analyzed by pareto and control charts, variance analyses and histograms. They are presented as a report in quality meeting which is made every weekends. Sigma level equals to 1.17 after first week, and it reaches 3.73 in three weeks.

The obvious reason for this quick improvement is measuring and observing of stuff defects which are reported in every week. The stuff try not to make errors. Because they feels eyes behind them. Also, the process is owned by most of the stuff that is another factor.

1. GİRİŞ

Günümüz işletmelerinde temel problem nasıl başarılı olunacağından ziyade nasıl başarılı kalınacağıdır. Bugüne kadar çok sayıda başarı hikayesine şahit olunmuştur. Ancak bunların pek çoğunun uzun vadeli olmadığı da bilinen bir gerçektir. Çok sayıda şirkette yıldızların sönmesi parlaması kadar doğal karşılanır. Ancak bu durumun şirketlere faturası büyüktür.

Motorola Şirketi kaliteyi zor yoldan – büyük zararlar, rekabetçi konumun kaybı, iflasın eşğine gelme vb. – öğrenen pek çok şirketten sadece biridir. Ancak Motorola'nın bu öğrenme sonrası verimlilik, üretkenlik, karlılık, müşteri tatmini gibi konularda sağladığı olağanüstü başarılar onu diğerlerinden ayırmaktadır. Şirketin 1988 yılındaki Genel Müdürü Bob Galvin'in, Beyaz Sarayda Malcolm Baldrige Kalite Ödülü'nü alırken, bu başarıyı Altı Sigma olarak adlandırdıkları bir yaklaşıma borçlu olduklarını söylemesi, Altı Sigma'yı çok sayıda şirketin ilgi odağı haline getirmiştir.

Aslında Motorola Şirketi'nin yöneticileri de diğerlerinden pek farklı değildi. Onlar da yaşadıkları problemlerin çözümünü diğer pek çok şirketin yöneticisi gibi şirket dışında arıyorlardı. Ta ki bir Japon firması, Motorola'nın ABD'deki bir televizyon fabrikasını satın alana kadar. Fabrika yönetimi Japonlara geçtikten sonra hata oranının bir anda 20 kat azalması, Motorola yöneticilerinin ilk kez kendi yönetim şekillerini sorgulamalarına yol açmıştır. İşe kalite güvence bölümünden başlanmıştır. Diğer pek çok şirket gibi Motorola'da da ürün kalitesinden birinci derecede bu bölüm sorumlu idi. Bu sorumluluk müşteri ihtiyaçlarının karşılanması ve kalite sistemlerinden planlanan sonuçların alınması gibi çok ciddi görevleri içeriyordu.

Ancak uygulamada bir takım problemler söz konusu idi. Birincisi, ürün kalitesi ile ilgili doğrudan sorumluluk taşımayan icracı personel –üretim hattı çalışanları, hizmet sağlayıcıları vb.– kaliteyi iş yapmanın ve başarının önündeki bir engel olarak görüyordu. Ayrıca tüm ödüllerin üretim miktarı gibi nicel ölçütlere bağlı olması kaliteyi, yüksek kazancı frenleyen bir maliyet merkezi konumuna sokmuştu. Kalite güvence bölümü ise bir türlü kontrol sağlayamadığı bu konuda çaresiz kalıyordu.

Bu kısır döngüyü fark eden Motorola'nın üst düzey yönetimi çıkışı, yöneticileri kendi bölümlerinin kalitesinden sorumlu tutmakta buldular. Böylece kalite güvence bölümünün görevi de, bölüm yöneticilerine kaliteyi başarmalarında yardımcı olmak, onlara kalite danışmanlığı ve eğitimi sağlamak olarak değiştirilmiştir. Ayrıca muhasebe ve pazarlama gibi bölümlerindeki 'kalite' ile üretim katındaki 'kalite'nin birbirinden çok farklı olması işleri güçleştiriyordu. Benzer durum karmaşık bir ürünün kalitesinin sağlanması ile basit bir ürünün kalitesinin sağlanması için de söz konusu idi. Bu nedenle şirketteki tüm birimler ve tüm ürünler için uygun bir yaklaşım gerekmekte idi. Ayrıca bu yaklaşım objektif olmalı veri ve ölçümlere dayanmalıydı.

Bunun için hata oranlarını ölçen bir yaklaşım belirlediler. Fikir basitti: "Tüm ürünler imalat sırasında uygun ya da uygun olmayan basamaklardan geçeceklerdi. Benzer durum her türlü hizmetin sağlanması için de geçerli idi. Dolayısıyla her bir süreç basamağı bir hata olasılığı idi ve bu olasılık standard bir ölçüm birimi olarak kullanılabilirdi. Basit ürünler daha az, karmaşık ürünler daha fazla hata olasılığına sahip olacaktı.

Motorola bu kalite ölçümünü somutlaştırmak için MHO: Milyonda Hata Olasılığı –bir milyon işlem basamağında hata yapma olasılığı– kavramını geliştirmiş ve 1985 yılından itibaren bu ölçütü uygulamaya koymuştur. 1987 yılında üst yönetimin kalite iyileştirme konusundaki iddialı gayretlerinin etkisi ile Altı Sigma hedefi, yani bir milyon basamakta 3.4 hata hedefi belirlenmiştir. Bu aynı zamanda müşteri ihtiyaçlarını kusursuza yakın karşılama hedefidir. Ancak hedef, yalnız başına bir anlam ifade etmiyordu. Bu maksatla öncelikle hedefi gerçekleştirmek için gerekli yöntem ve araçlar geliştirilmiştir. Basit grafik gösterimlerden ileri istatistik tekniklere kadar uzanan bu yöntem ve araçlar, iyileştirme için gerekli altyapıyı oluşturmuştur. Fakat asıl fayda bunların şirketin tüm kademelerinde etkin olarak kullanılması ile sağlanmıştır. Altı Sigma'ya şirket bazındaki bu bağlılık ise beraberinde bir kültür değişimini getirmiştir.

Tekrar etmek gerekirse; Altı Sigma anlık iyileşme ve kaliteyi değil, sürekliliği sağlar. Dolayısıyla dinamik bir süreçtir ve şirket var olduğu sürece de vardır.

Bu çalışmada Altı Sigma hedefine ulaşırken çeşitli istatistik tekniklerden faydalanılmıştır. Bir haftalık süreçler dahilinde yapılan ölçümler neticesinde gerekli gelişme ve iyileşmeler kaydedilmiştir.

2. ALTI SİGMA KAVRAMI

Yunan harfi σ (Sigma), ortalama çevresinde verilen bir populasyon içindeki dağılımın (değişkenliğin) ölçüsünü sunan bir matematiksel terimdir. Matematiksel olarak altı sigma, -6 veya +6 standart sapma hata aralığı içindeki populasyonu gösterir. (www.eere-energy.gov, 2003)¹

Altı Sigma'nın ne olduğuna ilişkin farklı bakış açıları ve farklı yaklaşımlar bulunmaktadır. İş dünyası Altı Sigma'yı genellikle "mühendis ve istatistikçiler tarafından ürün ve proseslerin ince ayarını yapmak için kullanılan ileri derecede teknik bir yöntem" olarak tanımlamaktadır. Bu tanımlama kısmen doğrudur. Ölçüm ve istatistik Altı Sigma'nın anahtar bileşenleridir, fakat resmin tümü değildir.

"Müşteri ihtiyaçlarını kusursuza yakın karşılama hedefi" Altı Sigma'nın bir diğer yaygın kullanılan tanımıdır. Bu tanım da doğrudur. Altı Sigma, kusur/hataların her milyon faaliyette 3.4'e kadar indirilmesini hedefler. Bu çok az şirket ya da proseste başarıldığı iddia edilebilecek bir hedeftir.

Altı Sigma'nın bir diğer tanımı ise "organizasyonun daha fazla müşteri tatmini, karlılık ve rekabetçi pozisyon için kültürel değişim gayreti" şeklindedir. GE, Motorola gibi Altı Sigma'nın şirket çapında uygulandığı yerlerde "kültürel değişim", Altı Sigma'yı tanımlamanın doğru yoludur. Fakat Altı Sigma'nın bir takım araçlarının, belirli proseslerinin iyileştirilmesi için kullanıldığı şirketler için bu tanım uygun olmayacaktır.

Altı Sigma stratejisi, "operasyonel mükemmelliğe" ulaşmak için şirket genelinde alınmış kesin bir karardır. Bütün yönetim kademelerinin Altı Sigma Metodolojisine olan inancı, aktif ve görünür bir desteği gerektirir. (Arçelik, 2000)²

Bir süreçteki değişkenlerin kontrol altına alınması ile hata ve yanlışların engellenebileceği gerçeği, süreç değişkenlerinin kontrolünü sağlayan Altı Sigma

¹ Applying Six Sigma Methodology to Energy-Saving Projects, 2003. US-Department of Energy, www.eere-energy.gov.

² Arçelik, 19-20 Ekim 2000. Altı Sigma, Mükemmeli Arayış Sempozyumu, İzmir.

Metodolojisine olan ilgiyi arttırmıştır. Endüstride yararları kanıtlanan bu metodolojinin sağlık hizmetleri ve klinik laboratuarlarda da yararları görülmektedir. Klinik laboratuarlarda yöntem, geçerlilik çalışmalarında yapılan istatistiksel analizlere göre yöntem geçerliliğine karar verilip, kalite planlama araçlarıyla analitik sürecin performansı hakkında bilgi sağlanabilmesine karşılık, Altı Sigma Metodolojisinde tek bir rakamla gösterilen “süreç sigma düzeyi” ile süreç performansı değerlendirilebilmektedir. (Aslan ve Demir, 2005)³

General Elektrik’in altı sigma tanımına göre; altı sigma gizli bir toplum, slogan veya klişe değildir. Altı sigma kusursuza yakın ürün ve servis geliştirilmesi ve sunulması üzerine odaklanılmaya yardımcı olan disiplinli bir süreçtir. Neden sigma? Bu sembol, kusursuzluktan ne kadar uzakta olduğumuzu ölçen istatistiksel bir terimdir. Altı sigmanın odağındaki düşünce; eğer ne kadar kusursuz olunduğu ölçülebiliyorsa, sistematik olarak sıfır hataya nasıl yaklaşılabilir. (Quin, 2004)⁴

Altı sigma kalitenin hatırına yapılan bir kalite programı değildir. Müşterilere, yatırımcılara ve çalışanlara daha iyi değerler sağlamayı amaçlar. 3σ ’dan 6σ kalite düzeyine doğru milyonda kusur sayıları doğrusal olarak azalmazlar. Şekil 2.1’de görüldüğü üzere; gelişme 3σ ’dan 4σ ’ya 10 kat, 4σ ’dan 5σ ’ya 30 kat, 5σ ’dan 6σ ’ya 70 kat olmaktadır. Bu da 6σ kalite düzeyine ulaşmanın işletme yararları açısından önemini kanıtlamaktadır. (Breyfogle, 2000)⁵

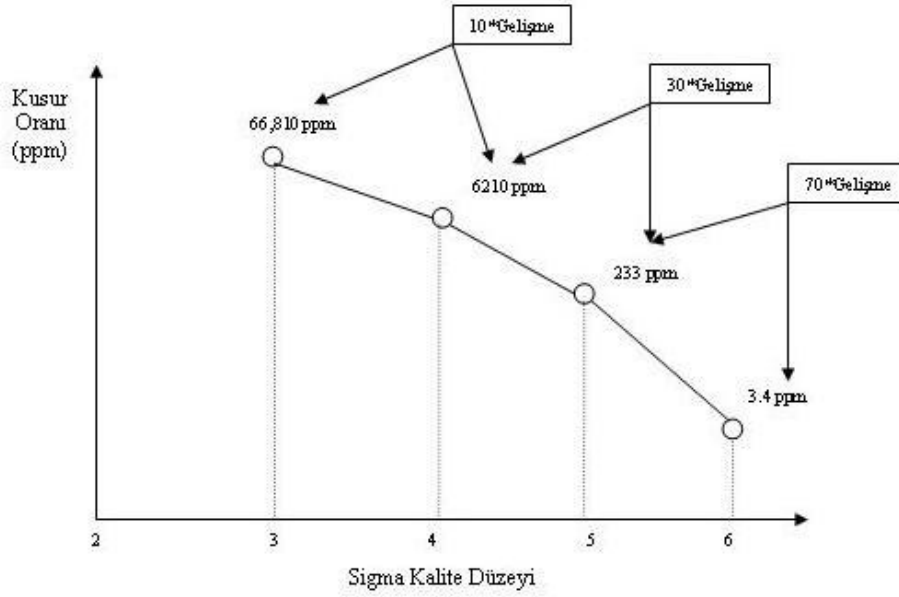
Bir karşılaştırma olarak yalın üretimde işe yaramayan ürünlerin azaltımı ile akış süresi geliştirilirken; Altı sigmada varyansın azaltılmasına odaklanılarak daha üniform bir süreç çıktısı elde edilir. (Nave, 2002)⁶

³ Aslan, Diler, Süleyman Demir, 2005. Six-Sigma Quality Management in Laboratory Medicine, Turkish Journal of Biochemistry, 30(4);272-278 .

⁴ Quin, Daniel L., 2004. What is Six Sigma.

⁵ Breyfogle, Forrest W., 2000. Implementing Six Sigma, ss.10.

⁶ Nave, Dave, Mart 2002. How to compare Six Sigma, Lean and Theory of Constraints, American Society Of Quality, www.asq.org.



Şekil 2.1: 3 σ 'dan 6 σ 'ya ppm değerlerinde meydana gelen değişim(Breyfogle, 2000)

Altı Sigma; temel metodoloji ve araçlar ötesinde, çok iyi tasarlanmış komple bir sistemdir. Altı Sigma'nın ana itici gücü istatistiksel araç ve yöntemlerin disiplinli ve kolay anlaşılır bir metot içinde, işlevsel şekilde uygulanmasıdır. Bu metodoloji ve araçlar sadece üretim süreçlerine değil, diğer iş süreçlerine de (satış, satın alma, lojistik, sevkiyat, planlama, vb...) uygulanabilmekte ve son derece başarılı sonuçlar elde edilmektedir. Altı Sigma'nın temel ilkelerinden birisi de hataların azaltılması ile süreçlerin iyileştirilmesinden elde edilen finansal kazançların görünür kılınması ve sürekli izlenmesidir. (www.matrisas.com, 2006)⁷

Gerçekleştirebileceğiniz iş başarıları, Altı Sigma'nın çok farklı alanlarda kanıtlanan yararlarından dolayı oldukça geniştir. Bunlardan bazıları;

- Maliyetlerde azalma
- Üretkenlikte artış
- Pazar payında artış

⁷ www.matrisas.com/, 2006.

- Müşteri tatmininde artış
- Döngü-süresinde azalma
- Hata oranında azalma
- Olumlu kültürel değişim
- Ürün/hizmet geliştirme şeklinde özetlenebilir.

Altı sigma'yı bir örnekle açıklamak gerekirse;

PVC boru sistemleri üreten bir fabrikadan müşteriler 10 cm çapında boru istemektedirler. Müşterilerin memnuniyetsizlikleri çapta meydana gelebilecek ± 0.1 cm lik değişimde başlamaktadır. Bir başka ifadeyle bu sınırları geçen parçalar kusurlu kabul edilmektedir. Fabrika Kalite Kontrol Departmanındaki çalışanlar yaptıkları ölçümlerle (örneklem üzerinden) ürettikleri parçaların çaplarının ortalama 10,012 cm olduğunu ve standart sapmasının da 0,037 olduğunu bulmuşlardır. O halde bu firmanın sigma seviyesi nedir?

10,012 ortalama değeri, üst sınır olan 10,1 'e daha yakındır. O halde;

$$10,1 - 10,012 = 0,088$$

$$0,088 / 0,037 = 2,38$$

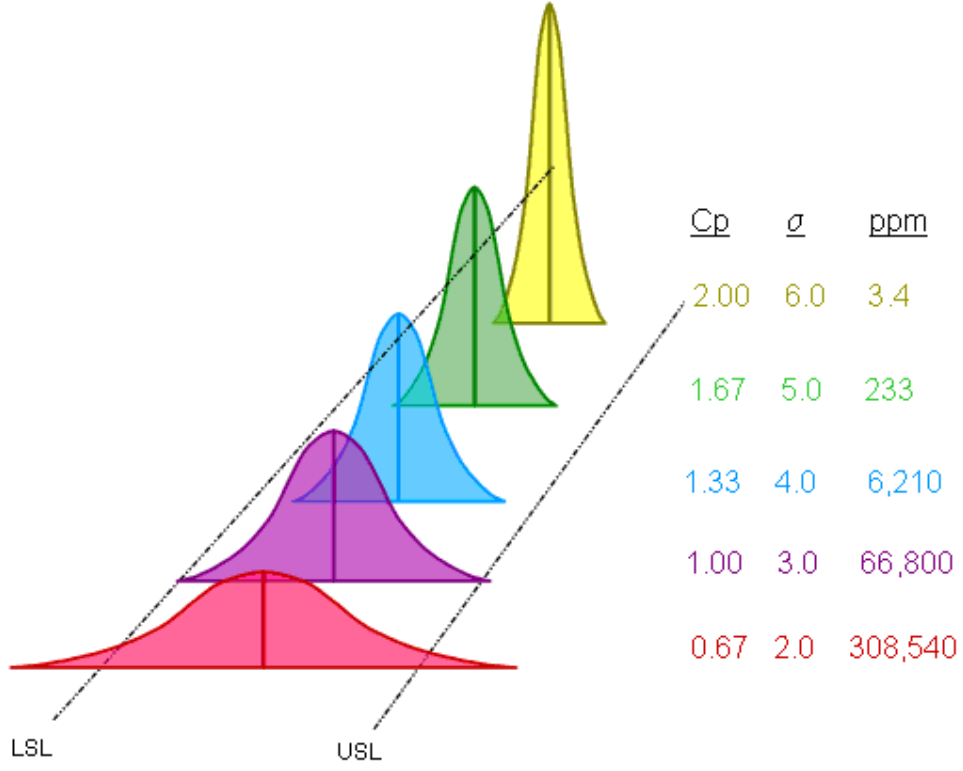
Fabrikadan çıkan ürünlerin ortalaması parçaların kusursuz sayılması gereken sınırlarından 2,38 σ kadar daha uzaktır. Firmanın sigma seviyesi budur. Bu sigma seviyesine karşılık (Defect Per Unit: Birim başına hata) DPU miktarı: 190800 ppm dir. Yani firmanın ürettiği her 1 milyon parçanın 190800 ' ü kusurludur.

Bir süreç veya ürünün kalite niteliğinin (attributes) standartlar baz alınarak iyi/kötü veya kabul/red olarak değerlendirilmesi sonrası elde edilen sonuçlar da, DPU şeklinde değerlendirilir. (Dora, 2000)⁸

Sigma seviyesini arttırmak için standart sapmanın (yayıklığın, değişkenliğin) düşürülmesi gerekmektedir. (www.nuscafe.com, 2003)⁹

⁸ DORA, Erkan, 2000. ASELSAN'da 6 Sigma Uygulamaları, www.aselsan.com.tr.

⁹ www.nuscafe.com/.../alarms_and_statistics.htm, 2003.



Şekil 2.2: Standart Sapmanın (yayıklığın) kırmızı dağılımdan sarı dağılıma doğru düşürülmesi ve Sigma seviyesinin arttırılması(www.nuscafe.com, 2003)

Şekil 2.2’de bir altı Sigma sürecinin çıktı üzerinde meydana getirdiği iyileştirme özetlenmiştir. Şekle dikkat edilirse süreç çıktı ortalamaları sürekli istenilen seviyededir. Ancak, süreç yayıklığı bir başka ifadeyle standart sapması sürekli azaltılarak istenilen Sigma seviyesine ulaşılmıştır.

3. ALTI SİGMA ORGANİZASYONUNDA ROLLER

Altı Sigma'nın başarısı herkesin oynayacağı rolün çok iyi belirlenmesine bağlıdır. Bu, denklemin insan gücü tarafıdır. Örneğin bir futbol takımında görev yapan çocuğundan, takım kaptanına kadar herkesin açıkça tanımlanmış bir görevi vardır. Ayrıca bu görev tanımları içerisinde iyi bir iş çıkaramamanın sonuçları ve başarının sağlayacağı ödüller de yer alır. Takımın başarısında bu tanımların rolü büyüktür.

Bu nedenle Altı Sigma organizasyonlarında tüm personele aldıkları eğitimin türüne göre farklı unvan, yetki ve sorumluluklar verilir. İlk bakışta Uzakdoğu sporlarının yapıldığı bir kulübün organizasyon yapısını andıran bu unvanlar Altı Sigma'nın uygulandığı organizasyonun yapısı, uygulamanın kapsamı ve projelerin türüne bağlı olarak farklılık gösterebilir. Bazı şirketler genel kabul gören unvanlara sarı, mavi vb. kuşaklar eklerken, bazıları ise birkaç kuşakla yetinmektedir.

Bu nedenle Altı Sigma uygulamalarına geçmeden önce, şirket için uygun yapının belirlenmesi gereklidir. Bu yapının sabit olmadığı değişen ihtiyaçlara göre yenilenebileceği unutulmamalıdır.

3.1 Üst Kalite Konseyi

Altı Sigma'da projeler organizasyonun orta kademesinde yer alan Kara Kuşaklar tarafından yürütülür. Fakat, eğer üst yönetim bu projelere yeterli önem ve desteği vermezse hiçbir sonuç elde edilemez. Daha açık bir ifade ile eğer üst yönetim Altı Sigma hakkında bilgi edinmek için zaman harcamaz, bu iş için en nitelikli personeli görevlendirmez ve ihtiyaç duyulan kaynakları sağlamazsa Kara Kuşakların başarı şansı olmayacaktır.

Bunun için özellikle büyük çaplı işletmelerde bir üst kalite konseyinin oluşturulması yararlı olacaktır. Bu konseyin başlıca görevleri;

- Altı Sigma uygulamalarının kapsamını belirlemek,
- Altı Sigma organizasyonunu ve bu organizasyonda yer alan kişilerin yetki, sorumluluk ve görevlerini belirlemek,

- Altı Sigma uygulamalarının kapsamını değişen ihtiyaçlara ve işletmenin Altı Sigma konusunda ulaştığı olgunluk düzeyine göre genişletmek ve organizasyon yapısında buna uygun düzenlemeler yapmak,
- Altı Sigma projeleri için gerekli kaynakları sağlamak, proje takımlarının karşılaştıkları büyük problemleri çözümlenmek,
- Altı Sigma projelerini takip etmek ve gerektiği durumlarda müdahalelerde bulunmak,
- Elde edilen olumlu sonuçlar ve iyi uygulamaların tüm şirkette yaygınlaşmasını sağlamak Şeklinde zetlenebilir.

3.2 Yönetim Temsilcisi

Altı Sigma faaliyetleri üst yönetimden etkili bir lider tarafından yönetilmediği sürece başarısızlık oranı yüksektir. Bu tür bir görevlendirme Altı Sigma'ya verilen önemi göstermesi ve faaliyetleri kolaylaştırması açısından önemlidir. Yönetim Temsilcisi st yönetim adına karar verebileceği için proje çalışmaları sırasında çıkan sorunların çözümü için konsey toplantıları beklenmeyecektir. Yönetim Temsilcisinin başlıca görevleri;

- Altı Sigma eğitim planlarını hazırlamak ve eğitimin plana uygun olarak icrasını sağlamak,
- Gerektiğinde Altı Sigma konusunda, eğitim kuruluşları, danışmalık şirketleri ve diğer ilgili kuruluşlardan yardım almak,
- Altı Sigma konusunda yardım isteyen kuruluşların taleplerini cevaplamak,
- Proje seçimi ve takımların oluşturulmasında kalite Şampiyonu / Şampiyonlarına yardımcı olmak,
- Belirlenen projeleri ve bu projeler için oluşturulan takımları onaylamak,
- Takımların ihtiyaçlarını değerlendirmek, uygun gördüklerinden yetkisi dahilinde olanları tedarik etmek, yetkisini aşanları üst kalite konseyine teklif etmek,
- Kalite Şampiyonlarına her konuda destek olmak,

- Tüm iyileştirme projelerini takip etmek ve elde edilen sonuçları bir rapor halinde üst kalite konseyine sunmak şeklinde özetlenebilir.

3.3 Kalite Şampiyonu

Kalite Şampiyonu, iyileştirme projelerini Üst Kalite Konseyi adına gözlemleyen kişi/kişilerdir. Aslında Altı Sigma Takımlarını, Toplam Kalite Yönetiminin Çemberlerinden ayıran temel fark da buradadır. Kalite Çemberlerinde iyileştirme konularının seçimi ve projelerin yürütülmesi tamamen çember üyelerinin sorumluluğundayken, Altı Sigma'da bir miktar yönlendirme söz konusudur. Ancak bu yönlendirme takımların inisiyatiflerine ve yaratıcılıklarına zarar vermemeli, fakat işletme amaçlarına doğrudan katkı sağlamayan projelerle zaman harcamalarını önlemelidir. Kalite Şampiyonun başlıca görevleri;

- İyileştirme projelerinin işletme amaçları ile uyumlu olmasını sağlamak,
- İyileştirme takımlarının kaynak ihtiyaçlarını yönetim temsilcisine bildirmek,
- İyileştirme takımları arasında koordineyi sağlamak,
- Hızını yitiren çalışmalara müdahale etmek, gerektiğinde kapsam değişikliği, yeni personel görevlendirmesi vb. tedbirler almak,
- İyileştirme projelerinin tamamlanma sürelerini belirlemek,
- İyileştirme projelerinin konu ve kapsam değişikliklerini onaylamak şeklinde özetlenebilir.

3.4 Uzman Kara Kuşak

Altı Sigma ile ilgili her konuda en üst düzey teknik bilgiye sahip uzmandır. Bu görev, Altı Sigma çalışmalarının başlangıcında dış kuruluşlardan kiralanan bir danışman tarafından yürütülebilir. Uzman Kara Kuşağın başlıca görevleri;

- İyileştirme takımlarına başta istatistik yöntemlerin seçimi ve kullanımı olmak üzere her konuda teknik destek sağlamak,
- Kalite Şampiyonlarına projelerin tamamlanma sürelerinin belirlenmesinde yardımcı olmak,

- İyileştirme projelerinden elde edilen sonuçları yönetim temsilcisi için bir araya getirmek ve özetlemek,
- Altı Sigma konusunda eğitim vermek,
- Çalışanları bilgilendirmek suretiyle Altı Sigma'nın organizasyon çapında benimsenmesine katkı sağlamak şeklinde özetlenebilir.

3.5 Kara Kuşak

İyileştirme Takımının lideridir. İyileştirme projelerinin seçimi, yürütülmesi ve elde edilecek sonuçlardan birinci derecede sorumludur. Kara Kuşak görevini yürüten kişi asli görevini proje tamamlanıncaya kadar bir başkasına devreder. Proje bitiminde ise aynı göreve devam edebileceği gibi daha üst bir göreve terfi edebilir. Kara Kuşaklar, Altı Sigma araçlarını etkin bir şekilde kullanarak, işletme sorunlarına hızlı ve kalıcı çözümler getirebilecek yeterlilikte olmalıdırlar. Bunun için Kara Kuşaklar, Uzman Kara Kuşak ya da dış eğitim kuruluşları tarafından ortalama dört ay süreli eğitime tabii tutulurlar. Ancak eğitim bir hafta ders üç hafta uygulama şeklinde icra edildiğinden, Kara Kuşaklar birinci haftanın sonunda küçük çaplı projelere liderlik edebilirler. Kara Kuşakların başlıca görevleri;

- İyileştirme projesini belirleyerek kalite şampiyonuna teklif etmek,
- İyileştirme projelerinin konu ve kapsam değişikliklerini kalite şampiyonuna teklif etmek,
- Takım üyelerini belirlemek ya da belirlenmesinde kalite şampiyonuna yardımcı olmak,
- Takım üyeleri arasında iş/görev dağılımını yapmak,
- İyileştirme projesini yönetmek ve projenin miadında tamamlanmasını sağlamak,
- Bilgi ve kaynak ihtiyaçlarını belirlemek ve bu talepleri kalite şampiyonuna bildirmek,
- Takım üyelerine Altı Sigma araçlarını, kullanımı ve proje görevlerinin yerine getirilmesi sırasında teknik destek sağlamak şeklinde özetlenebilir.

3.6 Yeşil Kuşak

İyileştirme takımı üyelerine verilen addır. İyileştirme faaliyetlerini bizzat yürüten icracı personelden oluşur. Yeşil Kuşakların temel ölçüm ve analiz yöntemlerini iyi derecede bilmeleri ve bilgisayar yazılımları yardımı ile analizleri çok rahat yapabilecek yeterlilikte olmaları gerekmektedir. Bunun için Yeşil Kuşaklar proje takımlarının belirlenmesini müteakip ortalama iki hafta süre ile eğitime tabi tutulurlar. Daha önce Yeşil Kuşak eğitimi almış çalışanlar bu eğitime girmeyebilirler. (Procen, 2003)¹⁰

¹⁰ Altı Sigma, www.procen.com.tr, 2003

4. ALTI SİGMA İLKELERİ

4.1 Gerçek Müşteri Odağı

1990'lı yıllardaki kalite hareketi ile birlikte çok sayıda şirket duvarlarını, “müşteri beklenti ve şartlarını karşılamak ve aşmak” benzeri politika ve misyon ifadeleri ile süslediler. Bununla birlikte çok az sayıda şirket müşteri ihtiyaç ve beklentilerini anlamak ve bu bilgiyi arttırmak için yoğun çaba göstermiştir. Hatta bu çabayı gösteren şirketler dahi müşteri ihtiyaçlarının dinamik doğasını göz ardı ettiklerinden elde edilen verilerden sağlanan fayda kısa sürmüştür.

Altı Sigma'da müşteri odağı ilk önceliğe sahiptir. Altı Sigma'da performans ölçümü müşteri ile başlar. Altı Sigma iyileştirmeleri müşteri tatmini ve değeri üzerindeki etkileri ile tanımlanır.

4.2 Verilere Dayalı Yönetim

Son yıllarda ölçüme, bilginin yönetimine, bilişim teknolojilerine vb. verilen öneme rağmen iş dünyasında çok sayıda karar hala fikir ve varsayımlara dayalı olarak alınmaktadır.

Altı Sigma uygulamalarının ilk basamağı iş performansını tahmin etmek için gerekli anahtar ölçütlerin belirlenmesidir. Bu ölçütler daha sonra kritik değişkenleri anlamak ve sonuçları optimize etmek için kullanılır.

Daha açık bir ifade ile Altı Sigma verilere dayalı karar ve çözümleri desteklemek için yöneticilerin iki temel soruyu cevaplamalarına yardımcı olur.

1. Hangi veri/bilgilere gerçekten ihtiyaç var?
2. Bu veri/bilgileri en fazla yarar sağlayacak şekilde nasıl kullanabilirim?

4.3 Proses Odağı

Altı Sigma'da proses, faaliyetin olduğu yerdir. İster şirket yönetimi isterse ürün ve hizmet tasarımı, performans ölçümü, etkinliğin artırılması ya da müşteri tatminin iyileştirilmesi olsun tüm alanlarda başarının anahtarı proseslerdir.

Altı Sigma uygulamalarında bugüne kadar sağlanan büyük kazançlar, proseslerin müşteriye değer sağlamak için kullanımı ile gerçekleştirilmiştir.

4.4 Proaktif Yönetim

“Proaktif” kavramı çoğunlukla “reaktif” kavramının tersi olarak düşünülür ve olaylardan önce harekete geçme anlamı taşır. Gerçek dünyada ise proaktif yönetimin başarısı kritik iş alışkanlıkları ile ilgilidir; iddialı hedefler oluşturmak, bunları sık sık gözden geçirmek, açık politikalar geliştirmek, problemlerin önlenmesine odaklanmak, kör bir şekilde işlerin nasıl yapıldığını savunmak yerine, işlerin niçin böyle yapıldığını sorgulamaktır.

Gerçek proaktiflik sıkıcı ve aşırı analitik olmanın ötesindedir. Değişim ve yaratıcılık için bir başlangıç noktasıdır. Reaktif hal tarzının sonucu krizden krize atlamak çalışanları çok meşgul eder. Bu durum yönetimin kontrolü kaybettiğinin işaretidir.

Altı Sigma reaktif alışkanlıkların yerini dinamik, ihtiyaçlara gerçekten cevap veren proaktif bir yönetim tarzını almasını sağlayacak araç/yöntem ve uygulamaları içerir.

4.5 Sınırsız İşbirliği

Şirketin tedarikçileri, müşterileriyle ve şirket çalışanlarının da birbirleriyle kuracakları işbirliğinin getireceği fırsatlar büyüktür. Müşteriye değer yaratmak için ortak çalışması gereken gruplar arasındaki rekabet ve irtibatsızlıklardan dolayı her gün milyarlarca dolar masada bırakılır.

Altı Sigma insanların büyük resimdeki yerlerini görmelerini ve faaliyetler arasındaki ilişkileri anlamalarını sağlayarak iş birliği fırsatlarını artırır. Altı Sigma’daki sınırsız işbirliği karşılıksız fedakarlık anlamında değildir. Bununla birlikte son kullanıcıların gerçek ihtiyaçlarının ve prosesler arasındaki ilişkilerin anlaşılmasını gerekli kılar. Ayrıca müşteri ve proses bilginin tüm ilgili şahıs ve birimlere yarar sağlayacak şekilde kullanımını öngörür.

4.6 Kusursuzu İste Başarısızlığa Tolerans Göster

Kusursuzu isterken başarısızlığa nasıl tolerans gösterilebilir? Fakat bir takım riskler içeren fikir ve yaklaşımları uygulamaya koymaksızın bir şeyler elde etmek ve bir yerlere ulaşmak mümkün değildir. Eğer insanlar alacakları karaların ya da yapacakları

uygulamaların sonuçlarından korkarlarsa daha iyi hizmet, daha düşük maliyet, daha yüksek kalite vb.lerine ulaşmayı denemezler. Sonuç; durgunluk, yozlaşma ve ölümdür.

Ayrıca performans iyileştirmesi için Altı Sigma'nın sunduğu araç ve yöntemler önemli ölçüde risk yönetimi içermektedir. Altı Sigma'yı hedef edinmiş bir şirket tabii ki her zaman kusursuz için çaba harcayacak, fakat ara sıra olan başarısızlıkları kabul edecektir. (Procen, 2003)

5. ALTI SİGMANIN TEMEL AŞAMALARI

Bilimsel metodun işletme faaliyetlerine uygulanmasında kullanılan çok sayıda iyileştirme modeli bulunmaktadır. Fakat bu modellerin hemen hemen hepsinin W.Edwards Deming'in PUKÖ – Planla, Uygula, Kontrol et, Önlem al döngüsüne dayandığı söylenebilir.

Aşağıda Altı Sigma Organizasyonlarında yaygın olarak kullanılan TÖAIK – Tanımla, Ölç, Analiz, İyileştir ve Kontrol döngüsü verilmiştir. (Levinson,2002)¹¹ Temel olarak PUKÖ modelinden büyük bir farklılık göstermeyen TÖAIK modelinde sadece ölçme ve iyileştirme süreçleri özel olarak vurgulanmış ve bu süreçler ayrı birer aşama olarak ifade edilmiştir.

5.1 Tanımlama

Bu aşamada projenin amaç ve kapsamı tanımlanır. Süreç ve müşteri hakkında bilgi toplanır. Seçilen ve tanımlanan projenin daha yüksek bir kalite yaratma ve maliyetleri azaltma olasılığının yüksek olması önemlidir. Bu aşamanın çıktısı;

- Planlanan iyileştirmenin ayrıntılı tanımı,
- Müşteri için önemli olan faktörlerin listesi,
- Üzerinde çalışılacak sürecin akış diyagramı yardımı ile detaylı gösterimidir.

Bu aşamada yaygın olarak kullanılan araçlar;

- Proje uyum planı,
- Paydaş analizi,
- TGPCM, Tedarikçiler, Girdiler, Prosesler, Çıktılar, ve Müşteriler,

¹¹ Levinson, William A., 2002. www.ct-yankee.com/sixsigma/.

- Ürün analizi,
- Müşterinin sesi,
- Yakınlık (affinity) diyagramı,
- Kano modeli,
- Kritik kalite faktörleri ağacı.

5.2 Ölçme

Bu aşamada mevcut durumu tüm yönleriyle açıklayan bilgiler toplanır. Geçerli ve doğru ölçümler olmaksızın sürecin mevcut performansını ve yapılan iyileştirmelerin etkilerini belirlemek mümkün değildir. Bu aşamanın çıktısı;

- Sürecin mevcut performansı,
- Problemi ya da problemin oluşumunu açıklayan veriler,
- Problemin daha özel ve detaylı bir tanımınıdır.

Bu aşamada yaygın olarak kullanılan araçlar;

- Veri toplama planı,
- Veri toplama formları,
- Kontrol kartları,
- Frekans dağılımları,
- Tahmin T&T (tekrarlanabilirlik, tekrar üretilebilirlik),
- Pareto kartları,
- Önceliklendirme matrisi,
- Proses yeteneği,
- Proses sigma,
- Örneklem,
- Tabakalandırma,
- Zaman serisi diyagramları.

Kusurların neden, ne zaman ve nerede oluştuklarını analiz etmek için bir adım vardır. Bu adımın amacı projeyi istatistikî olarak karakterize etmek ve projeler için sebeplerin çeşitli aspektlerini minimize etmektir. Seçilen süreçte ana sebepleri belirlemek için ANOVA ve istatistiksel hipotez testleri sıklıkla kullanılmaktadır. (Kim, 2006)¹²

Pareto Grafiği: Pareto prensibine göre öncelikleri belirleyen bir araçtır. Ayrıca 80/20 kuralı olarak bilinir. Bu kurala göre %80'e yakın etkinliği, sebeplerin %20'si oluşturur.

Regresyon Analizi: Çok sayıda veri arasında ilişkiyi belirlemek için bir model tahmininde kullanılan istatistiksel tekniktir. Belirlenen model, bir veya daha çok değişken sayesinde diğer bir değişkendeki varyansı belirlememize yarayan bir eşitlik sağlar. (www.mekonqcapital.com, 2004)¹³

5.2.1 İstatistiksel Süreç Kontrolü

İstatistiksel Süreç Kontrolü(İSK) ilk olarak Dr. Walter Shewhart tarafından Bell Laboratuvarında 1920'li yıllarda geliştirilmiş ve 2. Dünya Savaşından sonra İSK'yi Japon Endüstrisine sunan Dr. W. Edwards tarafından yaygınlaştırılmıştır. Japon Firmalarının başarılı erken adaptasyonundan sonra İSK, süreç varyansını azaltarak ürün kalitesini arttırmayı birincil araç olarak kabul eden dünya üzerindeki bir çok firma tarafından uygulanmaya başlamıştır. (www.moresteam.com, 2003)¹⁴

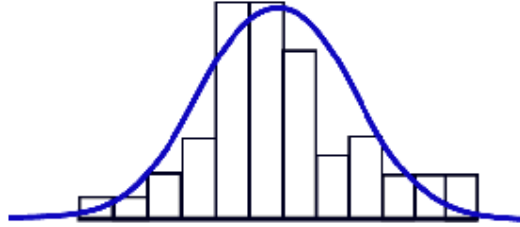
Dr. Shewhart Süreç Varyansının iki kaynağını belirlemiştir: Sürecin doğal yapısından gelen varyans sürekli durağandır ve kontrol edilemeyen sistemin dışındaki özel olayların sonucu olarak meydana gelen varyans durağan değildir. Dr. Deming aynı varyansları sırasıyla doğal(bilinen) ve özel sebep varyansları olarak adlandırmıştır. Süreç verilerinin birçok tipiyle desteklenmiş tecrübeler ve istatistiksel kuralların ışığı altında, Dr. Shewhart Kontrol Grafiklerini bulmuş ve iki tip varyansı tanımlamıştır.

¹² Kim, Dony-Suk, 27/07/2006. A Study on Introducing Six Sigma Theory in the Library for Service Competitvness Enhancement, Paiknam Academic Information Center&Library, Hanyang University, Seoul/KOREA.

¹³ Introduction to Six Sigma, 15 Ekim 2004. www.mekonqcapital.com.

¹⁴ www.moresteam.com/toolbox/t402.cfm, 2003.

Eğer frekans dağılımlarından oluşan bir histogram çizilirse elde edilen grafik büyük olasılıkla şekil 5.1’de görüldüğü üzere normal dağılım olacaktır(Dikkat edilmesi gereken bir nokta: Kontrol grafiklerinin uygulanması için normal dağılım gösteren verilere ihtiyaç yoktur; herhangi bir şekilde dağılmış grafiklerle kullanılabilirler.).



Şekil 5.1: Normal Dağılım İçin Örnek Bir Histogram (www.moresteam.com, 2003)

Herhangi bir dağılımla çalışmak için, verilerin dağılım veya yayılımının ölçüsünün bilinmesi önemlidir. Bu durum fark (range) ile açıklanabilir; ancak en iyi çözüm standart sapmadır (sigma). Standart sapma birçok hesaplayıcı veya istatistik programlarıyla hesaplanabilir.

Dağılım Niçin Çok Önemlidir?

Sıklıkla ortalama değerlere odaklanılır, ancak dağılımı anlamak endüstriyel süreçlerin yönetiminde kritiktir. İki örneğe bakılırsa:

* Eğer bir el soğuk su (33 °F) ve diğer el de kaynar su (127 °F) kovaşına koyulduğunda, ortalama olarak iyi (80 °F) hissedilir, ama gerçekte pek konforlu değildir.

* Eğer bir nehrin yürüyerek geçilmesi istenirse ve nehrin ortalama derinliğinin 3 feet olduğu söylenirse büyük ihtimalle daha çok bilgi istenecektir. Eğer en büyük farkın(range) 15 feet olduğu söylenirse, nehir yürüyüşü tekrar gözden geçirilecektir.

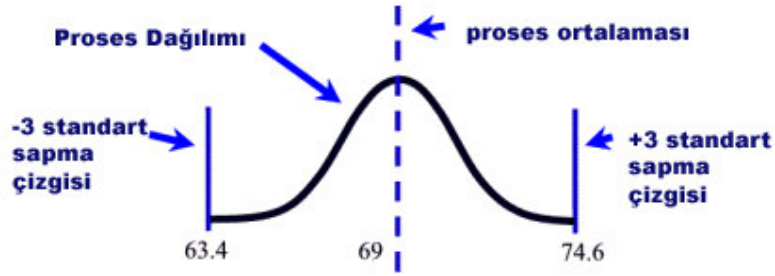
Kontrol Limitleri

İstatistiksel Tablolar ortalamadan sapmanın verilen değerine göre belli bir eğriyi belirleyen dağılımların değişik tipleri için geliştirilmiştir(Bu örnekte normal dağılım gösterilmiştir). Shewhart ekonomik olarak dağılımın iyi ve kötü sinyalleri arasındaki sınırın ortalamadan 3 sigma sağa ve sola açılımıyla belirlenebileceğini bulmuştur. Eğer

bir dağılım normal dağılıyorsa, popülasyonun 99.7% 'si ortalamadan 3 standart sapma uzaklıktaki eğri tarafından yakalanmıştır.

Eğer diğer açıdan bakılırsa sadece 1 - 99.7% veya 0.3%'lük değerlerin 3 standart sapma dışında yer alma şansı vardır. Bu yüzden, 3 standart sapmanın ilerisinde ölçülen bir değer hem sürecin ortalamasının taşınmasına hem de değişkenliğinin artmasına sebep olduğunu gösterir.

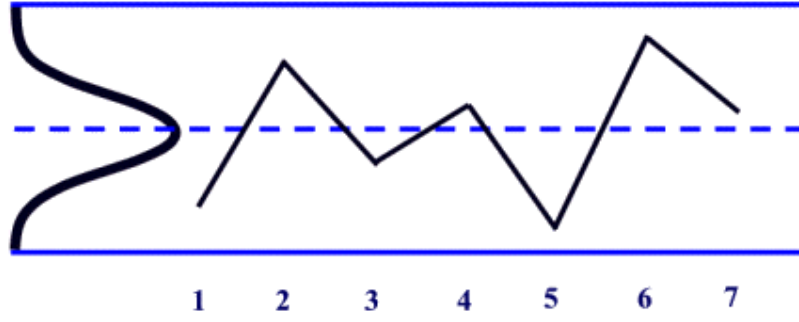
Şekil 5.2'de ortalaması 69, 3 standart sapma, aşağı değeri 63,4 ve yukarı değeri 74,6 olan bir normal dağılım gösterilmiştir. 63,4 ten düşük veya 74,6 dan büyük ölçümler veya değerler son derece uygunsuz değerlerdir. Dağılımın bu kuralları kontrol grafiklerinin temelini oluştururlar.



Şekil 5.2: ± 3 Standart Sapma Değerlerinin Gösterildiği Bir Normal Dağılım

(www.moresteam.com, 2003)

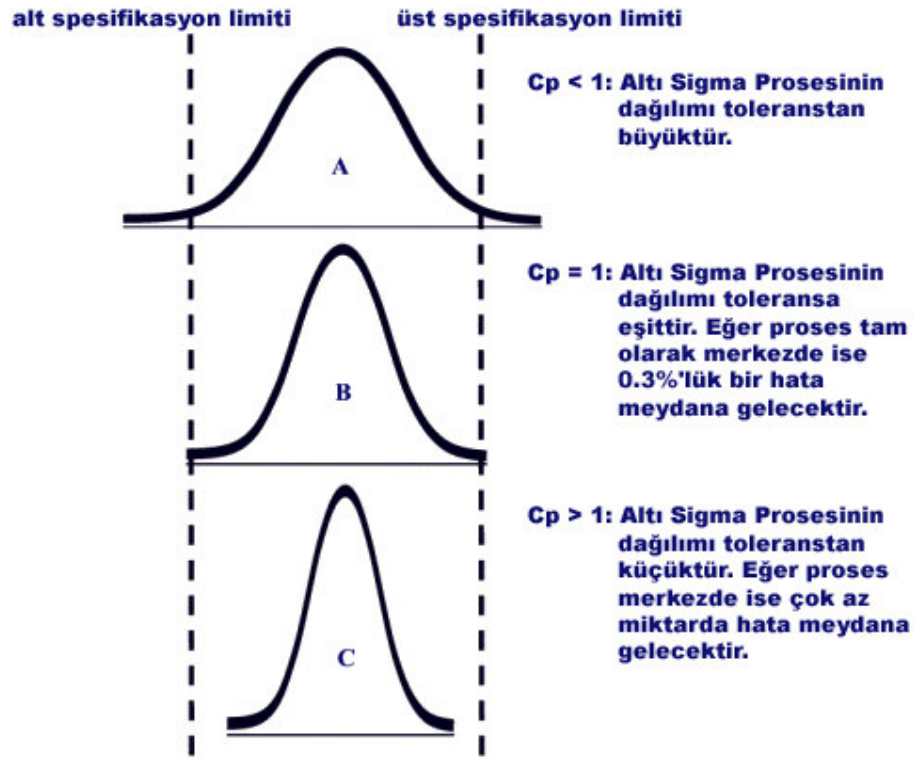
Dağılımın 90 derece döndürüldüğü varsayımında ve çizgilerin ortalama ve ± 3 standart sapma değerlerini gösterdiği kabul edildiğinde elde edilen yapı şekil 5.3'teki Kontrol Grafiğinin temel formudur. Bu grafik üzerine çizilmiş zaman serileri süreç için artık kontrol limitleri halini almış çizgilerle karşılaştırılabilir. İşaret noktaları ile kontrol limitlerinin karşılaştırılması ile basit bir olasılık yargısına varılabilir. Daha önceki yargılardan üst kontrol limitin üzerindeki bir noktanın olasılığı çok düşüktür ve bu normal olarak meydana gelen değişkenliğin dışında özel bir değişkenlik olduğu gösterilir.



Şekil 5.3: En Temel Kontrol Grafiği(www.moresteam.com, 2003)

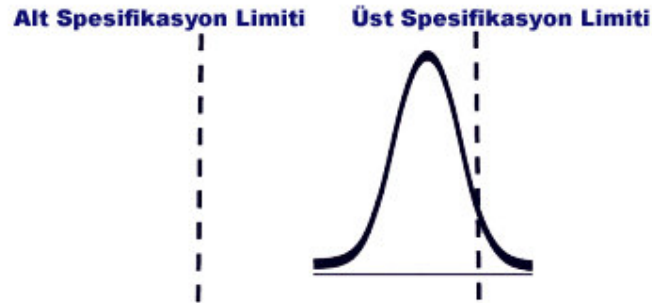
Bir prosesin spesifikasyonlara (müşteri beklentileri) uyma kabiliyeti Proses Yeteneği (C_{pk}) olarak adlandırılır. C_{pk} , dağılımın ve üst ve alt spesifikasyonlara prosesin merkezinin gelmesinin karşılaştırıldığı bir indexle ölçülür. Üst ve alt spesifikasyonlar arasındaki fark tolerans olarak bilinir. Şekil 5.4'de C_p 'nin değerinin ne anlama geldiği hakkında açıklama yapılmıştır.

Bir prosesin stabil olmasından sonra bu proses toleransının spesifikasyonların ne kadar içinde veya dışında olduğu karşılaştırılabilir. Bu analiz için dağılımın normal dağılmış olması gerekmektedir.



Şekil 5.4: C_p Değerlerinin 1 Değeri İle Karşılaştırılması(www.moresteam.com, 2003)

C_p sıklıkla Proses Potansiyeli anlamına gelir. Çünkü eğer prosesin ortalaması tam olarak belirlenmiş spesifikasyonların ortasında yer alıyorsa o prosesin kapasitesi ancak C_p 'si kadardır. Bu durum Şekil 5.5'de açıklanmıştır:



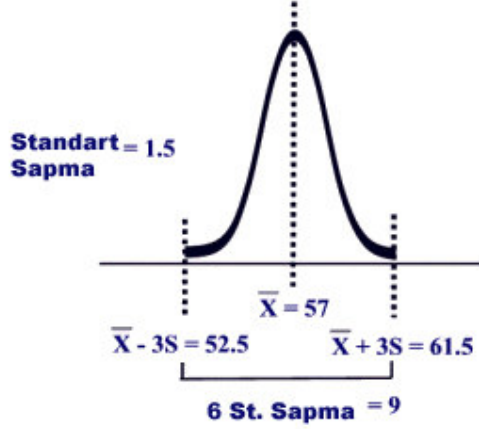
Şekil 5.5: Prosesin Ortalamadan Sapması(www.moresteam.com, 2003)

Hem proses merkezinin hem de dağılımının hesaba katıldığı ölçüm C_{pk} olarak adlandırılır. C_{pk} , C_p nin yarısı hesaba katılarak hesaplanır. Ancak burada proses

merkezinin yakın olduğu limite göre hesap yapılır.

$$C_{pk} = \min \left(\frac{\bar{X} - LSL}{3\sigma_{est}}, \frac{USL - \bar{X}}{3\sigma_{est}} \right)$$

Şekil 5.6 ve Şekil 5.7’de bir örnekle C_p ve C_{pk} açıklanmaktadır.



Şekil 5.6: C_p ve C_{pk} 'nın Hesaplanmasında Kullanılan Örnek Bir Dağılım
(www.moresteam.com, 2003)

Alt Spesifikasyon Limiti: 48

Hedef Değer

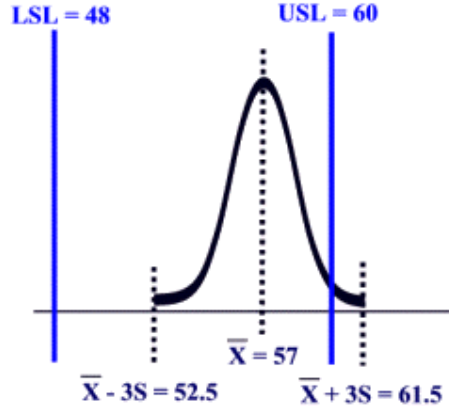
Üst Spesifikasyon Limiti: 60

Dolayısıyla, tolerans: 60 – 48 ve ya 12

Grafikten de görüleceği üzere 6 sigma prosesinin yayılımı: 9.

Bu yüzden C_p : 12/9 veya 1.33.

C_p hesaplanırken sadece ve sadece prosesin dağılımı göz önünde bulundurulur. C_{pk} hesaplanırken ise prosesin dağılımının yanında üst ve alt limitler de devreye girer.



Şekil 5.7: Ortalamadan Sapmış Bir Örnek Dağılım(www.moresteam.com, 2003)

C_{pk} ; $57-48/4.5 = 2$, ve $60-57/4.5 = 0.67$ değerlerinden minimum olanıdır.

Bu yüzden C_{pk} 0.67'dir.

Değişkenlik azaltılmadan C_{pk} proses ortalamasının merkezlenmesiyle ancak 1,33 ' e kadar geliştirilebilir. Bu durumdan sonra eğer C_{pk} 'da gelişim yaşanması istiyorsa varyansın düşürülmesi gerekmektedir.

5.3 Analiz Etme

Bu aşamanın amacı problemin asıl nedenlerini tanımlamak ve bunların nedenlerini doğrulamaktır. Dolayısıyla bu aşamanın çıktısı test edilen ve doğrulanan bir hipotez olacaktır.

Bu aşamada doğrulanan neden/nedenler bir sonraki aşamanın girdisini oluşturur.

Bu aşamada yaygın olarak kullanılan araçlar (Procen, 2003);

- Yakınlık (affinity) diyagramı,
- Beyin fırtınası,
- Sebep-sonuç diyagramı,
- Kontrol kartları,
- Veri toplama formları,
- Veri toplama planı,

- Deney tasarımı,
- Akış diyagramları,
- Frekans dağılımları,
- Hipotez testleri,
- Pareto kartları,
- Regresyon analizi,
- Tepki alanı metodolojisi,
- Örnekleme,
- Dağılma diyagramları,
- Tabakalandırılmış frekans dağılımları.

5.4 İyileştirme

Bu basamakta problemin temel nedenlerini ortadan kaldıracığı iddia edilen çözümler denenir ve uygulamaya konulur. Bu çözümler daha iyi bir tahmini, daha iyi bir programlamayı, daha iyi bir prosedürü ya da daha iyi bir ekipmanı içerebilir.

Bu aşamada ayrıca sonuçların bir sonraki aşamada nasıl değerlendirileceğini açıklayan bir plan oluşturulmalıdır.

Bu aşamada yaygın olarak kullanılan araçlar (Procen, 2003);

- Beyin fırtınası,
- Konsensus,
- Yaratıcılık teknikleri,
- Veri toplama,
- Deney tasarımı,
- Akış diyagramları,
- Hipotez testleri,
- Planlama araçları,
- Paydaş analizi.

5.5 Kontrol Etme

Bu aşamanın amacı uygulanan iyileştirme planı ile elde edilen sonuçları değerlendirmek, elde edilen kazançların sürdürülmesi ve artırılması için yapılması gerekenleri ortaya koymaktır. Bu aşamanın çıktıları (Procen, 2003);

- İyileştirmeye konu olan sürecin son durumu,
- İyileştirme sonucu sağlanan kazançlar,
- İyileştirme sonucu ortaya çıkan fırsatlar ve tavsiyelerdir.

Bu aşamada yaygın olarak kullanılan araçlar;

- Kontrol kartları,
- Veri toplama,
- Akış diyagramları,
- Öncesi ve sonrası kontrol için frekans dağılımı, pareto kartı vb. kartlar.
- Kalite kontrol prosesi kartı,
- Standardizasyon.

6. UYGULAMA

Altı Sigma kalite yaklaşımının uygulanması için askeri bir bölük örnek olarak seçilmiştir. Bu bölümde belirlenen kriterler doğrultusunda mevcut kalite seviyesi (sigma seviyesi) ve hedeflenen kaliteye ulaşılması için gerekli aşamalar belirlenmiştir.

Bilindiği üzere 6 sigma yaklaşımı bir süreçtir ve bu sürecin çeşitli aşamaları vardır:

- * Tanımla (Define)
- * Ölç (Measure)
- * Analiz Et (Analyse)
- * İyileştir (Improve)
- * Kontrol Et (Control)

Seçilen bölük üzerinde yukarıdaki aşamalar sürekli uygulanmıştır. Altı Sigma Süreci tamamlanıp biten bir süreç değildir; sürekli bir akış ve devamlılık vardır.

6.1 Tanımlama Aşaması

Tanımlama aşamasında uygulanacak olan proje oluşturulur, ayrıca bu projeyi yürütecek ekip de belirlenir. Oluşturulacak olan proje tespit edilmiş bir hedef doğrultusunda tanımlanır. Hedefin belirlenmesi, müşteriler için kritik olan faktörlerin seçilmesiyle gerçekleştirilmelidir.

Askeri Birlikler hizmet üretimi yapılan şirketler gibidir. Verilen emrin zamanında ve eksiksiz olarak gerçekleştirilmesi, disiplin, birlik içinde hareket etme vs. gibi çıktılar bulunmaktadır. Şirketlerde de benzer uygulamalar mevcuttur ancak askeri birliklerdeki kadar katı ve sıkı hatlarla belirlenmemişlerdir. Dolayısıyla, örneğin zamana riayet bir şirket için on dakikalarla ölçülürken, askeri birliklerde saniyelerin bile önemi çok büyüktür. Çünkü askeri birlikler, personelin gerektiğinde canlarını ortaya attıkları, patlayıcı ve yaralayıcı ekipmanlarla çalışılan, en ufak tolerans veya hatayı affetmeyen yerlerdir. Bir savaş veya çatışma sırasında komutanın vereceği “yat!” emrine 1 sn gecikerek uymak belki de onlarca personelin ölümüne sebep olacaktır.

Zamana uymak ürün, hizmet vs. üretiminin yapıldığı tüm yerlerde en önemli kritik

kalite faktörleri arasındadır. Ayrıca üretilen ürünün standardı, yeterliliği, vs. gibi faktörler de diğer kritik kalite faktörleri arasındadır. Askeri Birlikler için düşünüldüğünde kalite yaklaşımı bakımından çok sayıda faktör belirlenebilir. Örneğin:

- * *Birlik içinde hareket:* Bir takımdaki askerlerin tamamının aynı şeyleri aynı anda belli bir oryantasyon içinde yapması, kılık kıyafet birliği vs.
- * *Atışların hedeflerini bulması:* Gerek hafif silahlarla, gerekse tank, top, füze vs. ile yapılan atışlarda hedeflerin tutturulması
- * *Zamana uyum:* Tüm birliklerin aynı anda hareket etmesi, faaliyetlerini icra etmesi, verilen emirleri yerine getirmesi
- * *Spor standardı:* Tüm askerlerin belirlenen alt limitlerin üzerinde performans göstererek spor faaliyetlerini(Şınav, mekik, barfiks, koşu vs.) icra etmesi
- * *Aynı dili konuşmak:* Kendini takdim ederken, selam verirken, emir verirken vs. tüm personelin rütbesinin gerektirdiği şekilde hareket etmesi

Örnekleri çoğaltmak mümkündür. Belirlenen bölük üzerinde yapılan uygulamada kritik kalite faktörü olan “zamana uyum” un iyileştirilmesi amaçlanmıştır. Böylece bu faktörün iyileştirme süreci diğer tüm faktörler için de örnek teşkil etmiştir. Kısaca bir varsayım altında bölük için kritik kalite faktörünün sadece “zamana uyum” olduğu kabul edilmiştir.

6.1.1 Proje Ekibinin Oluşturulması

Altı Sigma Süreci için belirlenen ekipte aşağıdaki personel yer alır. Bu ekibin her üyesinin görevleri ayrıntılı bir şekilde önceden anlatılmıştı:

- * *Şampiyon (Sponsor):* İyileştirme projesini “izleyen” üst düzey yöneticisidir.
- * *Uzman Kara Kuşak:* Altı Sigma ile ilgili her konuda en üst düzey teknik bilgiye sahip uzmandır. Danışman olarak görev yapar.
- * *Kara Kuşak:* Altı Sigma araçlarını çok iyi bilen, takımları oluşturup, yöneten kadrolardır.

* *Yeşil Kuşak:* Altı Sigma ölçüm araçlarını iyi bilen, diğer araçlar hakkında genel bilgi sahibi takım elemanlarıdır. Veri toplama, gerekli istatistiksel analizlerin yapılması gibi faaliyetlerde görev alırlar.

Ele alınan bölük 45 kişiden oluşmaktadır. Dolayısıyla 1 Sponsor, 1 Uzman Kara Kuşak, 1 Kara Kuşak ve 2'si yedek olmak üzere 3 Yeşil Kuşak proje ekibini oluşturmuştur. Geri dönüşümü olmayan ve en kritik aşama olarak göze çarpan “veri toplama” aşaması için 3 yeşil kuşak görevlendirilmiştir. Çünkü, sağlık problemleri, izne ayrılma, o anda başka bir kritik görevde yer alma gibi veri toplama esnasında başka bir yerde bulunma riskine karşılık yapılacak işi sıradaki yedek personel üstlenmiştir.

Yeşil Kuşaklar ve Kara Kuşak üniversite mezunu(istatistik bilen) kısa dönem askerler ve önlisans mezunu uzun dönem çavuşlardan oluşturulmuştur. Uzman Kara Kuşak olarak da tabur içinde daha önceden Altı Sigma üzerine çalışmalarda yer almış bir kısa dönem asker ve Sponsor olarak da Tabur Komutanı Yardımcısı görev almıştır.

6.1.2 Projenin Oluşturulması

Amaç, kritik kalite faktörü olarak belirlenen “zamana uyum” sürecinin iyileştirilmesidir. Bunun için tablo 6.1’de görülen hafta içi (mesai günleri) mesai saatlerinin belirlendiği çizelge standart olarak kabul edilmiştir .

Bu çizelge üzerinde belirlenen saatler içersinde faaliyetlerin 5 dakikadan önce veya 5 dakikadan sonra tamamlanması *hata(defect)* olarak kabul edilmiştir. Bir faaliyeti belirlenen zamandan önce tamamlamak o faaliyetin acele ve üstünkörü yapıldığı, sonra tamamlamak ise düzgün ve planlı çalışılmadığı anlamına gelmektedir. En önemlisi, zamana uymadan yapılan her faaliyet, personelin zamanın kritik bir olgu olduğunu unutmaması ve disiplinsizliğe sapmasına neden olmasıdır.

Süreç içerisinde müşteri olarak, üst rütbeli subaylar (Tabur komutanı, Bölük Komutanı vs.) kabul edilmiştir. Örneğin; Bölük Komutanı Sabah Yoklaması’na geldiğinde bölüğü hazır olarak bulmalıdır veya Tabur Komutanının bölüğün nerede olduğunu bilmesi için mesai çizelgesine ve saatine bakması yeterli olmalıdır.

Gerekli kontrollerin ve iyileştirmelerin planlanması ve uygulanması için haftalık sonuçlar üzerinden veriler incelenmiştir. Böylece her bir faaliyet için hafta içi süresince 5 kez veri toplanmıştır. Günlük toplam 17 faaliyet planlanmıştır. İstatistiksel

çalışmaların yapılması tekrar (tekerrür = replication) esasına dayanmaktadır. Dolayısıyla örneğin 17 faaliyet arasında zaman açısından istatistiksel geçerlilik kuralları (örneğin sigf < 0,05) çerçevesinde farklı olanlar tespit edilebilmiştir.

Tablo 6.1: 14 Mayıs - 15 Ekim 2007 Tarihleri Arasında Kıt'alarda Uygulanacak (Yaz) Mesai Çizelgesi

Zaman	Süre	Faaliyet No	Faaliyet / Açıklamalar
06.30	-	1	Kalk
06.30-07.00	30'	2	Şahsi Temizlik
07.00-07.30	30'	3	Kahvaltı
07.30-07.50	20'	4	Sabah Yoklaması
07.50-08.10	20'	5	Sabah Sporu
08.10-08.30	20'	6	Eğitim Hazırlığı (Eğitim Alanına İntikal)
08.30-12.30	240'	7	Eğitim
12.30-14.00	90'	8	Öğle Yemeği Ve Dinlenme
14.00-14.30	30'	9	Bölük Komutanının Konuşması
14.30-15.30	60'	10	Ertesi Günkü Eğitime Hazırlık/ Dönüş Bakımı/Lider Eğitimi/Noksan Kalan Konuların Eğitimi
15.30-17.00	90'	11	Tbe/Sbe (Spor Hazırlığı Dahil)
17.00-17.30	30'	12	Temizlik, Duş, Kurulanma
17.30-18.00	30'	13	Akşam Yoklaması
18.00-19.00	60'	14	Akşam Yemeği Ve Dinlenme
19.00-20.00	60'	15	Komutanlık Saati
20.00-20.30	30'	16	Serbest Zaman
20.30-21.00	30'	17	Yat Hazırlığı Ve Yat

Verilerin toplanması yeşil kuşaklar tarafından yapılmıştır. Yeşil kuşaklar ellerinde bulundurdukları formlar (Tablo 6.1 'den türetilmiş) üzerine alacakları notlar ile günlük verilerin kayıtlarını yapmıştır.

Kusur meydana gelirken not alma esnasında +2 veya -2 dakikaya kadar olan kusurlar not edilmemiştir. İlk not alma esnasında böyle bir uygulama yapılmamıştır. Ancak; bu yüzden bazı faaliyetlerdeki önemsenmeyecek kadar kısa zamanlı (Örneğin 1,5 dk.) gecikmeler de not alınmış ve sürekli bir hata (kusur) zinciri oluşmuştur. Kısaca örneğin -4,5 dakika olarak alınan bir hata gerçekte -6,5 dakikadır.

Örneğin; personel yemekhanede 12:30:00'da olmalıdır. Eğer saat 12:34:30 'da

yemekhanede olunursa bir önceki faaliyet olan eğitim için +2,5 dakikalık kusur not edilmiştir. Ayrıca yanına kusurun sebebi de yazılmıştır. Bölüğün tam olarak yerinde sayılması için hazır mevcuttaki (izinli, görevli, hasta vs. hariç) tüm personelin orada olması gerekmektedir. En az 1 kişinin mazeretsiz olarak sonradan katılması ile kayıt edilen zaman tekrar revize edilmiştir.

Tabloda belirtilen mesai saatleri gün içinde komutan tarafından revize edilebilir. Örneğin; bölük komutanın emri ile o günkü komutanlık saati iki saate çıkartılabilir. Bu durumda alınacak veriler yeni duruma göredir.

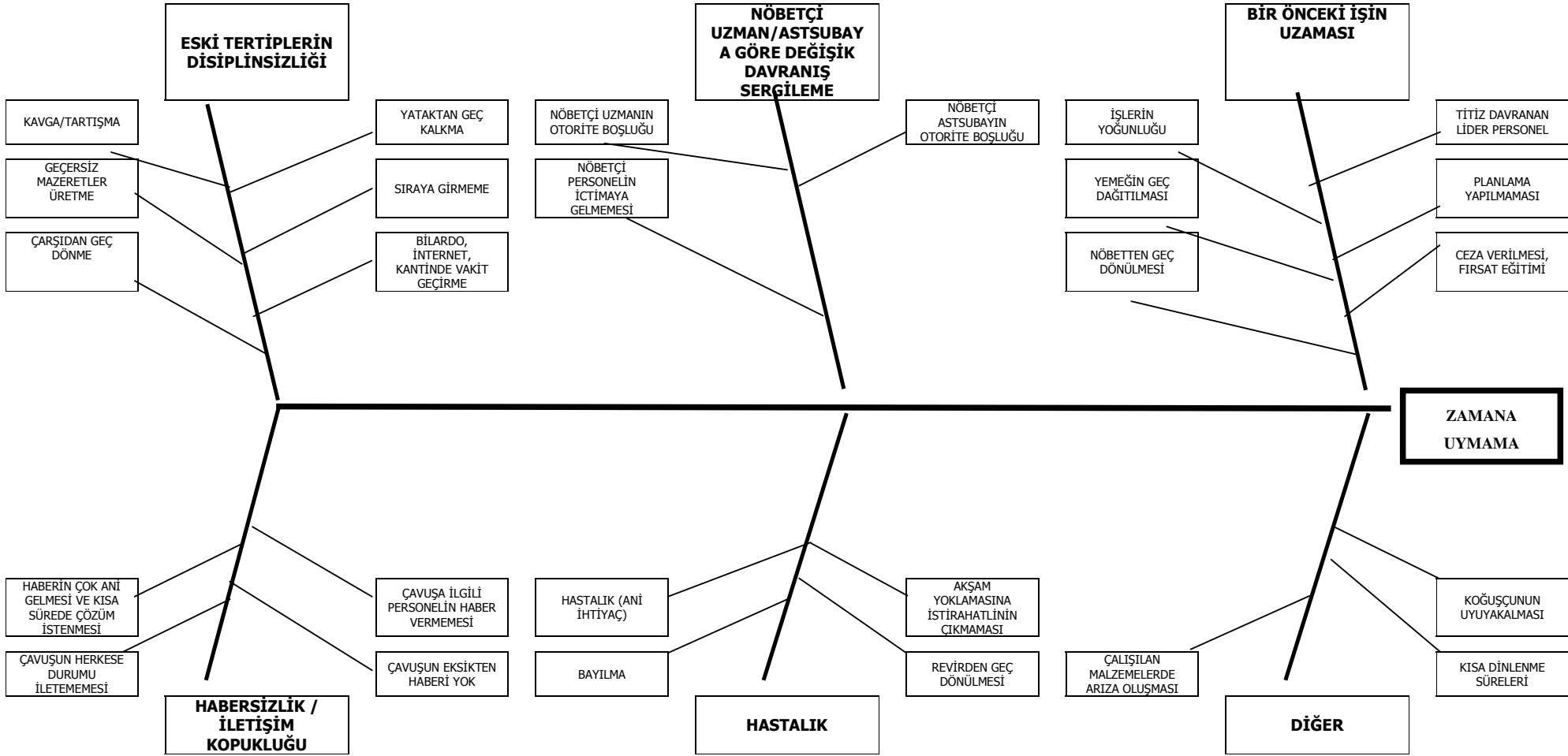
Toplanan veriler hafta sonu Cumartesi günü bilgisayara girilerek gerekli analizler (pareto, varyans, regresyon, korelasyon vs.), proses sigması, neden-sonuç matrisleri vs. kara kuşak ve/veya uzman kara kuşak önderliğinde hazırlanan ve Pazar (Pazartesi olabilir) günü yapılacak, tüm ekibin katılacağı kalite toplantısında rapor halinde sunulmuştur.

Analiz ve iyileştirme süreciyle ilgili tüm çalışmalar ile uygulanacak değişiklikler ve haftalık genel kontrol bu toplantıda icra edilmiştir. Ayrıca günlük iyileştirme ve kontrollerde uygulanıp yapılan faaliyetler hafta sonu yapılacak toplantıda görüşülmek üzere kaydedilmiştir. Tüm bu veri kayıtları Kara Kuşakların danışmanlığında Yeşil Kuşaklar tarafından yapılmıştır.

Ölçme aşamasına geçmeden önce bir hafta boyunca yeşil kuşaklar tarafından bölük gözlem altında tutularak erken iş bırakmanın veya geç kalmanın nedenleri not edilmiştir. Bu nedenler proje ekibi tarafından sınıflandırılarak şekil 6.1'deki balık kılçığı diyagramı oluşturulmuştur. Daha sonra şekil 6.1 yardımıyla gruplandırılan nedenler hafta sonu yapılan kalite toplantısında tablo 6.2'de görüldüğü gibi numaralandırılmıştır. Böylece not alma esnasında zaman kaybı engellenmiş ve analizler sırasında rakamlarla çalışılarak sonuçların elde edilmesi pratikleştirilmiştir.

Tablo 6.2: Mesai Çizelgesine Uyumda Ortaya Çıkan Kusurlar ve Kodları

SONUÇ	SEBEP	ALT SEBEP	BAŞLANGIÇ SEBEBİ	KODU
ZAMANA UYMAMA	1- ESKİ TERTİPLERİN DİSİPLİNSİZLİĞİ <<<<<<	Kavga / Tartışma <<<	Alt tertiplerle yaşanan tartışma (Mıntıka, Koğuş temizliği vs.)	111
			Aynı tertiple yaşanan tartışma (Otorite sahiplenmeye çalışma)	112
		Geçersiz Mazeretler Üretme <<<	"İşim vardı"	121
			"Traş oluyordum"	122
			"Ayakkabımı boyuyordum" vs.	123
		Çarşıdan Geç Dönme <<<	Çarşıdan araca geç binmek	131
			Aracın oyalanması	132
			Önemli işlerin sona bırakılması	133
		Yataktan Geç Kalkılması <<<	Aşırı Yorgunluk	141
			Erken kalkmayı gurur yapma	142
			Gece geç yatılması	143
		Sıraya Girmeme <<<	Sıraya girmeyi önemsememe	151
			Çavuşla olan yakın arkadaşlık	152
		Bilardo, İnternet, Kantin ve Gazinoda vakit geçirme <<<	Bilardo oynamayı sürdürme	153
			Kantinde sıranın çok uzun olmasına rağmen sıraya girme	161
			Televizyonda bir program takip etme	162
	2- NÖBETÇİ UZMAN / ASTSUBAYA GÖRE DEĞİŞİK DAVRANIŞ SERGİLEME <<<<<<	Nöbetçi Uzmanın Otorite Boşluğu <<<	Nöbetçi uzmanın erlerle fazla samimi olması	211
			Nöbetçi uzmanın ceza uygulamaması	212
			Nöbetçi uzmanın özel işlerini yaptırtması	213
		Nöbetçi Astsubayın Otorite Boşluğu <<<	Nöbetçi astsubayın erlerle fazla samimi olması	221
			Nöbetçi astsubayın ceza uygulamaması	222
			Nöbetçi astsubayın özel işlerini yaptırtması	223
		Nöbetçi Personelin İctimaya önem verilmemesi <<<	Nöbetçi Personelin Uyuması	231
			Nöbetçi Personelin ictimaya önem vermemesi	232
		Nöbetçi Personelin tüm yetkiyi erbaşlara devretmesi	233	
	3- BİR ÖNCEKİ İŞİN UZAMASI <<<<<<	İşlerin Yoğunluğu <<<	Yetersiz personel görevlendirilmesi	311
			Bir iş bitmeden başka bir iş verilmesi	312
		Yemeğin Geç Dağıtılması <<<	Kışla Mutfağından kaynaklanan problemler	321
			Karavanacıların gecikmesi	322
			Yemekhanelerin yavaş davranması	323
		Nöbetten Geç Dönülmesi <<<	Nöbet değişimine geç gidilmesi	331
			Nöbette vukuat olması	332
			Nöbet gidiş-dönüşünde yaşanan problemler	333
		Titiz Davranan Lider Personel <<<	Aynı şeyleri tekrar tekrar sayma	341
			Kontrolün fazla abartılması	342
			Alt rütbeye itimat etmeme	343
		Planlama Yapılmaması <<<	İşin genele verilmesi (Böylece üst tertiplerin çalışmaktan kaçması)	351
		İşin başında durmama	352	
		Zamana riayet etmeme	353	
	Ceza verilmesi, Fırsat Eğitimi <<<	Cezanın gerektiğinden fazla uzatılması	361	
		Çok sık ceza verme, moral ve zaman kaybı	362	
		Otoritenin sürekli fırsat eğitimi cezası ile sağlanmaya çalışılması	363	
	4- HABERSİZLİK / İLETİŞİM KOPUKLUĞU <<<<<<	Çavuşa İlgili Personelin Haber Vermemesi <<<	Ziyaretçisi gelen personelin çavuşa haber vermemesi	411
			Üst rütbeli personelle çalışan personelin çavuşa haber verme ihtiyacı duymaması	412
		Çavuşun eksikten habersiz olması <<<	Nöbetçi sayısının artmış olduğundan çavuşun bihaber olması	421
			Çavuşun kendisine söylenmesine rağmen, eksik personelin mazeretini unutmaması	422
		Çavuşun Herkese Durumu İletmemesi <<<	Personelin dağılmış olması	431
		Çavuşun diğer işlerinin yoğunluğu	432	
	Haberin çok ani gelmesi <<<	Üst Personelin son anda aklına gelen unuttuğu işler	441	
		Üst personelin çavuşu bulamaması	442	
	5- HASTALIK <<<<<<	Hastalık (Ani ihtiyaç) <<<	Prostat, ishal vs. acil WC ihtiyacı olan personel	511
			Sakatlanan Personel	512
		Bayılma <<<	Aşırı sıcakta çalışma	521
			Bünyeyi fazla zorlama	522
		Akşam Yoklamasına İstirahatlinin Çıkmaması <<<	İstirahatlinin uyuyakalması ve uyandırılmaması	531
			İstirahatlinin akşam yoklamasına çıkması gerektiğini bilmemesi	532
		Revirden geç dönülmesi <<<	Doktorun geç gelmesi	541
		Personelin revir dönüşü internet, kantinde oyalanması	542	
	6- DİĞER	Koğuşçunun Uyuyakalması <<<	Koğuşçunun görevi vaktinden erken devralması	611
			Koğuşçunun uyuması gereken vakitte uyumaması	612
		Kısa Dinlenme Süreleri <<<	Dinlenme süresi bitmesine rağmen tuvalet ihtiyaçlarının devam etmesi	621
			Dinlenme süresince çay, kahve almak için sırada bekleyen personelin ihtiyacını gideremeden sürenin dolması	622
Malzemelerde Arıza Meydana Gelmesi <<<		Personelin Dikkatsizliği	631	
	Bakımların Aksatılması	632		



Şekil 6.1: Zamana Uymama Problemine Ait Balık Kılıçığı Diyagramı

6.2 Birinci Hafta Yapılan Ölçümler

6.2.1 Ölçme ve Analiz Aşaması

Tablo 6.3: 1'inci Hafta Toplanan Veriler

1. HAFTA		pazartesi				salı				çarşamba				perşembe				cuma			
faaliyet		kusur	pozkusur	kod	anakod	kusur	pozkusur	kod	anakod	kusur	pozkusur	kod	anakod	kusur	pozkusur	kod	anakod	kusur	pozkusur	kod	anakod
1	kalk	0	0	,	,	5	5	142	1	1,7	1,7	143	1	4	4	612	6	1	1	143	1
2	sahsi temz.	2,5	2,5	233	2	2	2	123	1	4,2	4,2	111	1	3	3	353	3	1	1	123	1
3	kahvalti	0	0	,	,	2	2	321	3	1	1	322	3	0	0	,	,	0	0	,	,
4	sabah yokl.	7,2	7,2	221	2	1	1	212	2	2,2	2,2	421	4	2,5	2,5	422	4	0,5	0,5	441	4
5	sabah sporu	4,5	4,5	361	3	0	0	,	,	-5,1	5,1	522	5	0	0	,	,	0	0	,	,
6	egt. haz.	2	2	362	3	0,5	0,5	341	3	0	0	,	,	0	0	,	,	0	0	,	,
7	egitim	-10,5	10,5	353	3	-2	2	233	2	-15	15	233	2	-5	5	162	1	0	0	,	,
8	ogle yemegi	3,5	3,5	153	1	3,5	3,5	323	3	2,5	2,5	432	4	1,5	1,5	321	3	2,4	2,4	442	4
9	böl. kom. kons.	0	0	,	,	4	4	441	4	1,3	1,3	112	1	0	0	,	,	2,5	2,5	441	4
10	ertesi günkü eğt	-2,2	2,2	233	2	0	0	,	,	-2	2	441	4	-3,5	3,5	232	2	0	0	,	,
11	tbe/sbe	-7,5	7,5	222	2	-5,4	5,4	233	2	0	0	,	,	1	1	121	1	0	0	,	,
12	temizlik, duş	5,4	5,4	121	1	3,2	3,2	621	6	5	5	621	6	0	0	,	,	1,2	1,2	121	1
13	aşam yoklm.	0	0	,	,	0	0	,	,	0	0	,	,	0	0	,	,	1,5	1,5	131	1
14	aşam yem.	6,5	6,5	161	1	3	3	162	1	3	3	222	2	1,5	1,5	432	4	1	1	153	1
15	kom. saati	-2	2	223	2	0	0	,	,	-5	5	233	2	0	0	,	,	0	0	,	,
16	serbest zamn.	2	2	112	1	1,5	1,5	511	5	2,1	2,1	152	1	0	0	,	,	0	0	,	,
17	yat haz ve yat	12	12	111	1	8	8	422	4	5	5	412	4	1	1	111	1	1,5	1,5	211	2

Açıklamalar:

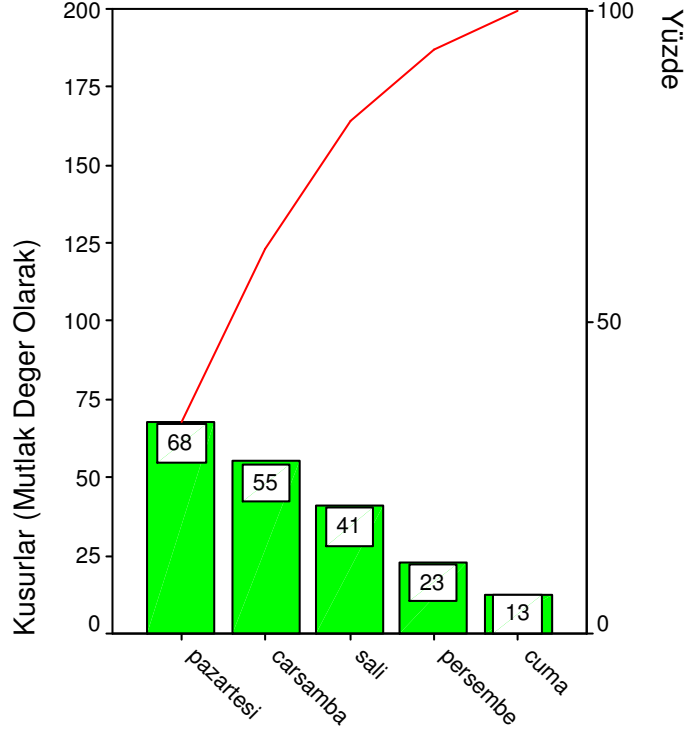
Kusur: Faaliyetin Gerçekleşme Zamanından Sapma Miktarı

Pozkusur: Faaliyetin Gerçekleşme Zamanından Sapma Miktarının Mutlak Değeri

Kod: Tablo 6.2'de yer alan yapılan hatanın kodu

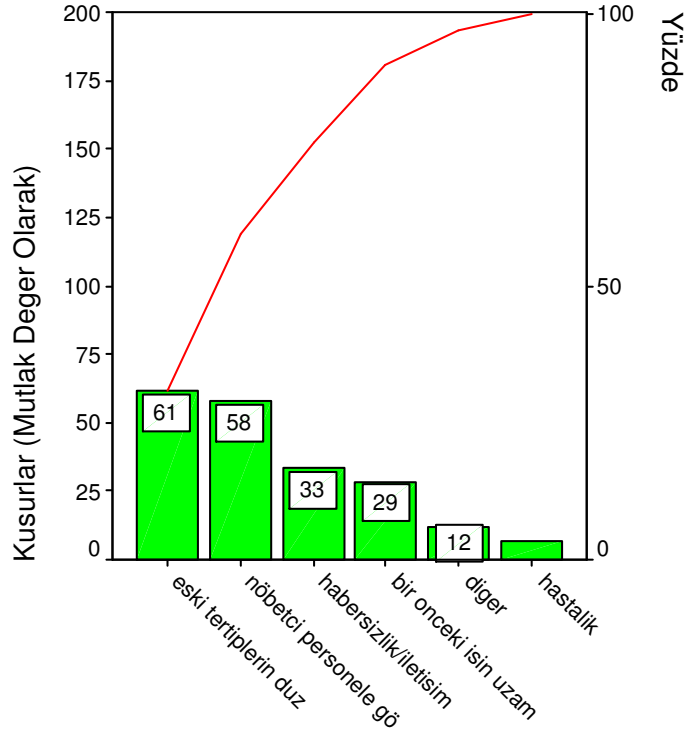
Anakod : Tablo 6.2'de yer alan yapılan hatanın ana kodu

Tablo 6.3’de yeşil kuşaklar tarafından birinci hafta boyunca toplanan veriler, ilgili kodlarıyla birlikte verilmiştir. Bu kodların anlamları için tablo 6.2’ye bakınız.



Şekil 6.2: 1’inci Haftada Günler Bakımından Kusurların Mutlak Değerlerinin Pareto Şeması

Şekil 6.2’deki pareto şeması incelendiğinde hafta başından hafta sonuna doğru saptalarda gözle görülür azalma olduğu tespit edilmiştir. Bunun başlıca sebebi personelin yapılan uygulamanın ciddiyetini kavramaya başlamasıdır. Ayrıca oğünkü nöbetçi personel ve ya diğer lider personelin varlığı ve takındığı tavırlar da bu sonucun alınmasında etkili olmuştur. İlk hafta olması sebebiyle personele özellikle günlük uyarılar yapılmış ve her geçen gün gözle görülür iyileşme sağlamıştır. Sadece bu gelişme dahi personelin yapılan çalışmaya olumlu tepki verdiğinin ispatıdır.



Şekil 6.4: 1'inci Hafta Kusurların Sebepleri Bazında Yapılan Kusurların Mutlak Değerlerinin Pareto Şeması

Yine mutlak olarak hesaplanmış kusurlar üzerinden hazırlanan şekil 6.4'deki pareto şemasında kusurların sebepleri ortaya çıkarılmıştır. 5 günlük süre zarfında yaklaşık 1 saatlik kusura neden olan iki sebep; “eski tertiplerin düzensizliği” ve “nöbetçi personele göre değişik davranış sergileme” durumları düzeltilmesi gereken öncelikli olaylardır. Sigma seviyesinde kısa zamanda hızlı ve kolay iyileşme sağlaması açısından pareto grafikleri çok etkili çözümler sunmaktadır.

Tablo 6.4: 1'inci Haftada Günler Bakımından Kusurların Betimleyici İstatistikleri

Descriptives

KUSUR1

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
pazartesi	17	1,3765	5,34515	1,29639	-1,3718	4,1247	-10,50	12,00
sali	17	1,5471	2,96292	,71861	,0237	3,0705	-5,40	8,00
carsamba	17	,0529	4,85851	1,17836	-2,4451	2,5510	-15,00	5,00
persembe	17	,3529	2,13428	,51764	-,7444	1,4503	-5,00	4,00
cuma	17	,7412	,86100	,20882	,2985	1,1839	,00	2,50
Total	85	,8141	3,59908	,39037	,0378	1,5904	-15,00	12,00

Tablo 6.5: 1'inci Haftada Günler Bakımından Kusurların ANOVA Testi Sonuçları

ANOVA

KUSUR1

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	28,064	4	7,016	,530	,714
Within Groups	1060,019	80	13,250		
Total	1088,083	84			

Tablo 6.6: 1'inci Haftada Günler Bakımından Kusurların Gruplandırılmaları

KUSUR1

Duncan^a

GÜN	N	Subset for alpha = .05
		1
carsamba	17	,0529
persembe	17	,3529
cuma	17	,7412
pazartesi	17	1,3765
sali	17	1,5471
Sig.		,295

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 17,000.

Tablo 6.4 ve 6.5'te kusurların gerçek değerleri (mutlak olarak değil) üzerinden yapılan, faktör olarak gün değerinin kabul edildiği varyans analiz sonuçları yer almıştır. Tablo 6.5'teki Sig. değeri $0,714 > 0,05$ olduğu için günler arasında kusur bakımından anlamlı

fark yoktur sonucuna varılır. Zaten günler arasında farkların inceleneceği tablo 6.6'daki duncan testinde de sadece bir grup oluşturulmuştur. Bu testten sonra günler arasında farklar diğer haftalar için de incelenmiş ancak anlamlı fark bulunamadığı için tekrar konulmamıştır.

Tablo 6.7: 1'inci Haftada Faaliyetler Bakımından Kusurların Betimleyici İstatistikleri

Descriptives								
KUSUR1								
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
kalk	5	2,3400	2,09237	,93574	-,2580	4,9380	,00	5,00
sahsi temizlik	5	2,5400	1,18659	,53066	1,0667	4,0133	1,00	4,20
kahvalti	5	,6000	,89443	,40000	-,5106	1,7106	,00	2,00
sabah yoklamasi	5	2,6800	2,65838	1,18887	-,6208	5,9808	,50	7,20
sabah sporu	5	-,1200	3,39809	1,51967	-4,3393	4,0993	-5,10	4,50
egitim hazirligi	5	,5000	,86603	,38730	-,5753	1,5753	,00	2,00
egitim	5	-6,5000	6,18466	2,76586	-14,1793	1,1793	-15,00	,00
ögle yemegi ve dinlenme	5	2,6800	,84380	,37736	1,6323	3,7277	1,50	3,50
bölük komutaninin konusmasi	5	1,5600	1,71552	,76720	-,5701	3,6901	,00	4,00
ertesi günkü eğitime hazirlik /dönüs bakimi vs.	5	-1,5400	1,51921	,67941	-3,4263	,3463	-3,50	,00
tbe / sbe	5	-2,3800	3,81077	1,70423	-7,1117	2,3517	-7,50	1,00
temizlik, dus, kurulanma	5	2,9600	2,34691	1,04957	,0459	5,8741	,00	5,40
aksam yoklamasi	5	,3000	,67082	,30000	-,5329	1,1329	,00	1,50
aksam yemegi ve dinlenme	5	3,0000	2,15058	,96177	,3297	5,6703	1,00	6,50
komutanlik saati	5	-1,4000	2,19089	,97980	-4,1203	1,3203	-5,00	,00
serbest zaman	5	1,1200	1,04738	,46840	-,1805	2,4205	,00	2,10
yat hazirligi ve yat	5	5,5000	4,60977	2,06155	-,2238	11,2238	1,00	12,00
Total	85	,8141	3,59908	,39037	,0378	1,5904	-15,00	12,00

Tablo 6.8: 1'inci Haftada Faaliyetler Bakımından Kusurların ANOVA Testi Sonuçları

ANOVA					
KUSUR1					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	598,423	16	37,401	5,194	,000
Within Groups	489,660	68	7,201		
Total	1088,083	84			

Tablo 6.7 ve 6.8'deki faaliyetlerin faktör olarak kabul edildiği varyans analizi sonuçlarına göre significant değeri $0,000 < 0,01$ olduğu için %1 anlamlılık düzeyinde faaliyetler arasından en az iki grup arasında anlamlı fark bulunmaktadır. Dolayısıyla

yapılan tablo 6.9'daki duncan gruplandırma testinde en az iki grup bulunacaktır.

Nitekim tablo 6.9'daki duncan testinde faaliyetler istatistiksel olarak anlamlı 6 gruba bölünmüştür.

Tablo 6.9: 1'inci Haftada Faaliyetler Bakımından Kusurların Gruplandırılmaları

KUSUR1

Duncan^a

FAALİYET	N	Subset for alpha = .05					
		1	2	3	4	5	6
egitim	5	-6,5000					
tbe / sbe	5		-2,3800				
ertesı günkü eğitime hazırlık /dönüs bakımı vs.	5		-1,5400	-1,5400			
komutanlık saati	5		-1,4000	-1,4000	-1,4000		
sabah sporu	5		-,1200	-,1200	-,1200	-,1200	
aksam yoklaması	5		,3000	,3000	,3000	,3000	
egitim hazırlığı	5		,5000	,5000	,5000	,5000	
kahvaltı	5		,6000	,6000	,6000	,6000	
serbest zaman	5		1,1200	1,1200	1,1200	1,1200	
bölük komutanının konuşması	5		1,5600	1,5600	1,5600	1,5600	
kalk	5			2,3400	2,3400	2,3400	2,3400
şahsi temizlik	5				2,5400	2,5400	2,5400
sabah yoklaması	5					2,6800	2,6800
ögle yemeği ve dinlenme	5					2,6800	2,6800
temizlik, duş, kurulanma	5					2,9600	2,9600
aksam yemeği ve dinlenme	5					3,0000	3,0000
yat hazırlığı ve yat	5						5,5000
Sig.		1,000	,051	,055	,051	,133	,113

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5,000.

Pareto analizinde elde edilen sonuçlarda mutlak olarak faaliyetler arasındaki en fazla varyansa sebep olan eğitim faaliyetinin işareti hakkında detaylı bilgi verilmemiştir. Tablo 6.9 incelenecek olursa hafta içi eğitim faaliyetlerinin ortalama 6,5 dakika erken bırakıldığı sonucuna varılır. Tek başına bu değer bir grup oluşturacak kadar büyüktür.

Diğer taraftan pozitif olarak varyans yaratan değerler büyüklük sırasına göre 6. grupta yer alan “yat hazırlığı ve yat”, “akşam yemeği ve dinlenme”, “temizlik duş kurulanma”, “ögle yemeği ve dinlenme”, “sabah yoklaması”, “şahsi temizlik” ve “kalk” faaliyetleridir. Bu faaliyetlerdeki ortak nokta tamamına yakınında erlerin serbest zamanını içermesidir. Kısacası erler serbest zamanlarını uzatmaktadırlar. Şekil 6.4'deki pareto analizinde eski tertiplerden kaynaklanan hataların çokluğu ortaya çıkarılmıştı.

Serbest zamandan kaynaklanan hataların çoğunluğunun eski tertipler tarafından gerçekleştirildiği sonucuna varılabilir.

Tablo 6.10: 1'inci Haftada Kusurların Sebebinin Kaynağı Bakımından Betimleyici İstatistikleri

Descriptives

KUSUR1

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
eski tertiplerin duzensizligi	20	2,5700	3,22720	,72162	1,0596	4,0804	-5,00	12,00
nöbetçi personele göre degisik davranis sergileme	13	-2,1077	5,57591	1,54648	-5,4772	1,2618	-15,00	7,20
bir önceki isin uzaması	9	,8333	4,43001	1,47667	-2,5719	4,2385	-10,50	4,50
habersizlik/iletisim kopuklugu	11	2,6455	2,52720	,76198	,9477	4,3432	-2,00	8,00
hastalık	2	-1,8000	4,66690	3,30000	-43,7305	40,1305	-5,10	1,50
diger	3	4,0667	,90185	,52068	1,8263	6,3070	3,20	5,00
Total	58	1,1931	4,31614	,56674	,0582	2,3280	-15,00	12,00

Tablo 6.11: 1'inci Haftada Kusurların Sebebinin Kaynağı Bakımından ANOVA Testi Sonuçları

ANOVA

KUSUR1

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	246,612	5	49,322	3,146	,015
Within Groups	815,245	52	15,678		
Total	1061,857	57			

Yapılan kusurun işaretiyle (negatif / pozitif) incelendiği tablo 6.10 ve 6.11'de kusurun sebepleri arasında sig.= 0.015 < 0.05 olduğu için %5 anlamlılık düzeyinde en az iki grup arasında fark bulunmaktadır. Tablo 6.12'deki duncan gruplandırması iki gruptan oluşmaktadır. Gruplandırmanın bu şekilde az olmasının sebeplerinden biri oluşan hatalardaki varyansın büyüklüğüdür. Nöbetçi personele göre değişik davranış sergileme sebebinden oluşan kusur göstermektedir ki nöbetçi personel genellikle yapılması gereken faaliyetleri vaktinden önce bıraktırmaktadır.

Tablo 6.12: 1'inci Haftada Kusurların Sebebinin Kaynağı Bakımından Gruplandırılmaları

KUSUR1

Duncan^{a,b}

ANAKOD1	N	Subset for alpha = .05	
		1	2
nöbetçi personele göre değişik davranış sergileme	13	-2,1077	
hastalık	2	-1,8000	
bir önceki işin uzaması	9	,8333	,8333
eski tertiplerin düzensizliği	20	2,5700	2,5700
habersizlik/iletişim kopukluğu	11	2,6455	2,6455
diğer	3		4,0667
Sig.		,090	,239

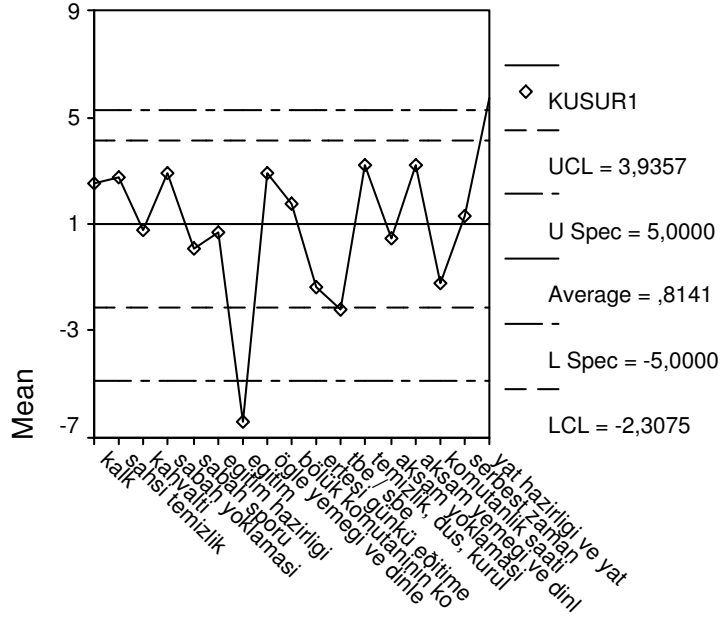
Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

- Uses Harmonic Mean Sample Size = 5,162.
- The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.

Daha önce de açıklandığı gibi kontrol grafikleri bir sistemin kararlılık seviyesini gösterir. Bunun için hesaplanan ortalama ve varyans değerleri ışığı altında 3 sigma seviyesi sınır olarak kabul edilir ve özellikle bu sınır değeri aşan noktalar üzerinde yoğunlaşılır.

Şekil 6.5 incelendiğinde eğitim ve tbe/sbe(temel beden eğitimi/savaş beden eğitimi) faaliyetlerinin -3 sigma sınırını, yat hazırlığı ve yat faaliyetinin de +3 sigma sınırını aştığı gözlemlenmektedir. Dolayısıyla sistem kararlılığını bu üç faaliyet bozmaktadır ve sürecin sigma seviyesini düşürmektedirler.

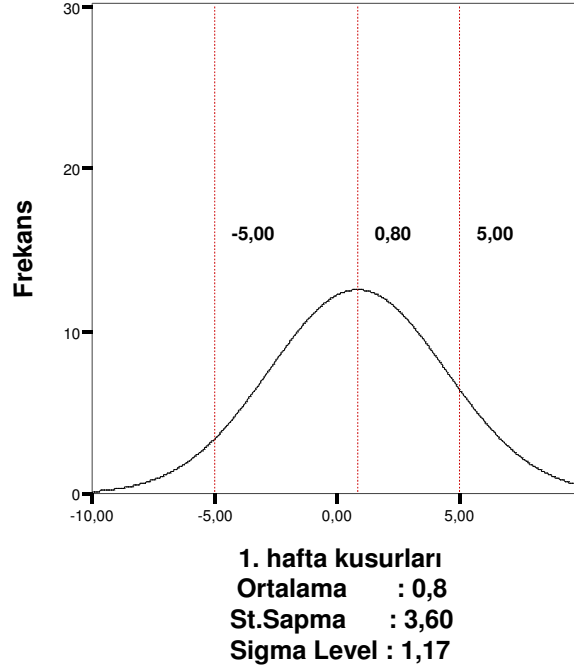
Control Chart: KUSUR1



Sigma level: 3

Şekil 6.5: 1'inci Haftada Faaliyetlerin Kontrol Grafiği İle Gösterimi

Şekil 6.5'de görüldüğü üzere eğitim ve yat faaliyetleri sırasıyla alt ve üst limitleri geçerek kararsızlığın ilk etmenleri olmuşlardır. Daha önceki yapılan Pareto ve Varyans Analizi sonuçları da bu sonucu desteklemektedir. Bunun yanı sıra üç sigma sınırına yaklaşan tbe/sbe (temel beden eğitimi/savaş beden eğitimi) faaliyeti de kararsızlığı arttıran ikincil etmen olarak göze çarpmaktadır.



Şekil 6.6: 1'inci Hafta Sonunda Elde Edilen Histogram ve Sigma Seviyesi

Şekil 6.6'dan görüleceği üzere 1. hafta sonunda bölük için zamana uyum açısından hesaplanan sigma değeri 1.17 gibi çok küçük bir değerdir. Ortalama hata istenilen sonuca yakın olarak 0.8 değeri olarak elde edilmiştir. Dolayısıyla sigma seviyesinin düşük olması dağılımdan (standart sapma = 3,60) kaynaklanmaktadır.

Ayrıca daha önce açıklanan denklem yardımıyla Cp ve Cpk değerleri hesaplanacak olursa, sonuçlar aşağıdaki gibi bulunur:

$$C_p = \frac{USL - LSL}{6 \sigma_{est}}$$

$$C_{pk} = \min \left\{ \frac{\bar{X} - LSL}{3\sigma_{est}}, \frac{USL - \bar{X}}{3\sigma_{est}} \right\}$$

$$USL = 5$$

$$LSL = -5$$

$$\bar{X} = 0.8$$

$$\sigma_{est} = 3.60$$

$$C_p = \frac{5 - (-5)}{6 * 3.60} = \frac{10}{21.6} = 0.46$$

$$C_{pk} = \min\left\{\frac{0.8 - (-5)}{3 * 3.60}, \frac{5 - 0.8}{3 * 3.60}\right\} = \min\left\{\frac{5.8}{10.8}, \frac{4.2}{10.8}\right\} = \min\{0.54, 0.39\} = 0.39$$

Sigma seviyesinin düşüklüğüne paralel olarak C_{pk} değeri de 0,39 değeri ile çok düşük çıkmıştır. Ancak, zaten prosesin kapasitesini gösteren C_p 'si 0,46 değeri olarak çok düşüktür. Kısaca öncelikli olarak C_{pk} 'nın temelini oluşturan C_p değerinin yayıklığın (standart sapma) azaltılması ile artırılması gerekmektedir. Bir başka açıdan bakıldığında, C_p ve C_{pk} değerleri arasındaki farkın az olması prosesin öncelikli sorunları arasında çıktıının ortalamasının olmadığını göstermektedir.

6.2.2 İyileştirme Aşaması

1. hafta sonunda toplanan ve analizleri yapılan veriler neticesinde genel hatlarıyla aşağıdaki problemler tespit edilmiştir:

1. Sigma seviyesi 1,17 değeri ile çok düşüktür. Proses kararsızdır. Değişkenliğin azaltılması birincil amaçtır.
2. Kararsızlığa sebep olan değişkenliğin oluştuğu etkili faaliyetler "eğitim", "akşam yemeği ve dinlenme", "yat hazırlığı ve yat" vs. gibi erlerin istirahat zamanlarını kapsayan faaliyetlerdir.
3. Eski tertipler (bu çalışma için 86/2 ve 86/3 tertipler) askerlik hizmetlerinin büyük kısmını yapmış, bulunulan ortama alışmış ve bölükte çavuş olarak görev yapan personelle olan tanışmışlığı suistimal etmektedirler. Dağılımı arttıran kusurların önemli bir kısmı bu personel tarafından gerçeleştirilmektedir.
4. Bölükte mesai saatleri dışında askerlerin başında komutan olarak genellikle bir uzman çavuş ve bir astsubay durmaktadır. Personelin mesai saatleri dışındaki faaliyetleri zamanında gerçeleştirmesi nöbetçi komutanların katı veya tavizkar tutumlarına bağlıdır. Standart sapmayı arttıran sebeplerin bir diğer sebebi de nöbetçi personele göre erlerin takındıkları tavırlardır. Özellikle bir önceki maddede belirtilen eski tertipler bu konuda bariz davranış değişikliği göstermektedirler. Yeşil kuşaklar tavizkar nöbetçi personeli tespit ederek toplantıda rapor halinde sunmuştur.

5. 240 dakikalık bir süreyi kapsayan eğitim faaliyetinde süreklilik gösteren negatif kusur, bir başka ifadeyle faaliyetin erken bırakılması bir diğer önemli problemdir. Ancak, bu faaliyette meydana gelen kusurun devamlılığı faaliyet için belirlenen zamanın gereğinden uzun olabileceği anlamına gelmektedir.
6. Genel anlamda bazı personel halen yapılan çalışmanın önemini farkında değildir. Bunun başlıca sebeplerinden biri yapılan kalite çalışması hakkındaki bilgisizliktir.

Yeşil kuşakların toplayıp analizlerini yaptığı datalar ışığında kara kuşağın hazırladığı problemler altı başlık altında toplanıp yapılan kalite toplantısına sunulmuştur. Kalite toplantısında belirlenen kusurları azaltmak adına uygulanan prosedürler aşağıda maddelenmiştir:

1. Altı sigma hakkında ilk eğitim faaliyetinde sunulmak üzere basit, anlaşılır bir sunum hazırlanmış ve tüm personelin bulunduğu bir ortamda gerekli anlatımlar yapılmıştır.
2. Eski tertiplere yaptıkları hatalar anlatılmış, hataların tekrarında ilk olarak hafta sonu izinlerinin iptali, devamında ise fırsat eğitimlerine başlanacağı uyarıları yapılmıştır. Özellikle yapılan tüm faaliyetlerin kayıt altında tutulduğu anlatılmıştır.
3. 240 dakikalık eğitim faaliyetinin süresi 10 dakika kısaltılmıştır. Bu kısaltmanın kusuru azaltmada etkin rol oynayacağı düşünülmüştür.
4. Nöbette görev alacak personele gerekli uyarılar yapılmış, otoritenin sağlanması için tüm yetkiyi çavuşlara devretmemeleri söylenmiştir. Özellikle bir önceki hafta zamana uyum açısından büyük hatalar veren personele hataları hatırlatılmıştır. En büyük hatalardan birinin nöbetçi personelden kaynaklandığını gösteren pareto şeması gösterilmiştir.
5. Erbaş/Er personelin istirahat zamanlarını kapsayan faaliyetlerde daha dikkatli olmaları gerektiği hatırlatılmış ve söylenen istirahat bitim saatinden beş dakika öncesine göre kendilerini hazır bulunduracak şekilde ayarlamaları söylenmiştir. Ayrıca temizlik, duş, kurulanma faaliyetinin süresi 10 dakika uzatılmıştır.

6. Genel olarak tüm personele izlenildiklerini ima eden açıklamalar yapılmış ve en az bir personelin yapacağı hatanın tüm bölüğe mal edileceği hatırlatılmıştır.

6.2.3 Kontrol Aşaması

Kontrol faaliyetinin uygulanabilmesi için en az iki süreçlik (haftalık) bir zamanın geçmesi gerekmektedir. Ancak, yine de günler bazında gerekli kontrol yapılmıştır. Bir sonraki hafta gelecek olan verilerle ne kadar aşama kaydedildiği ve yapılan iyileştirme faaliyetlerinin etkinliği kontrol edilmiştir.

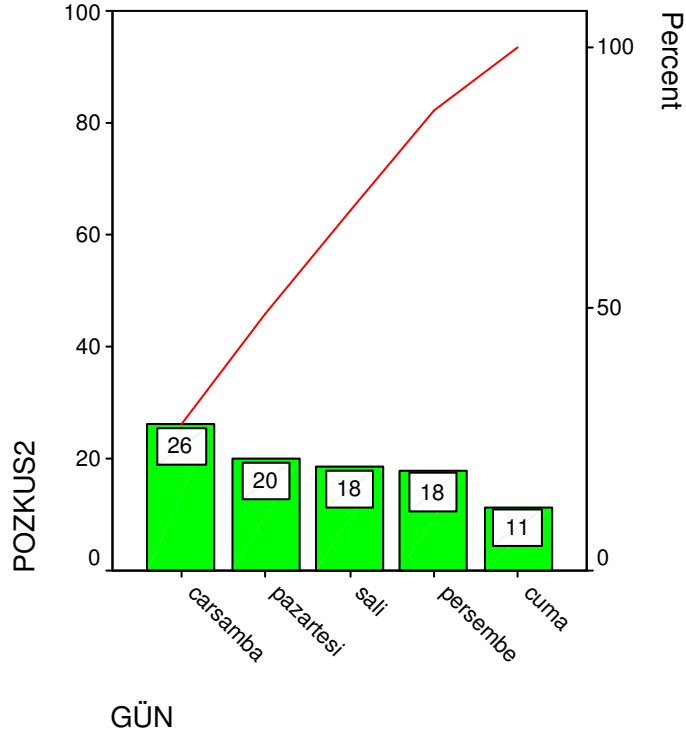
6.3 İkinci Hafta Yapılan Ölçümler

6.3.1 Ölçme ve Analiz Aşaması

Tablo 6.13: 2'nci Hafta Yapılan Ölçümler

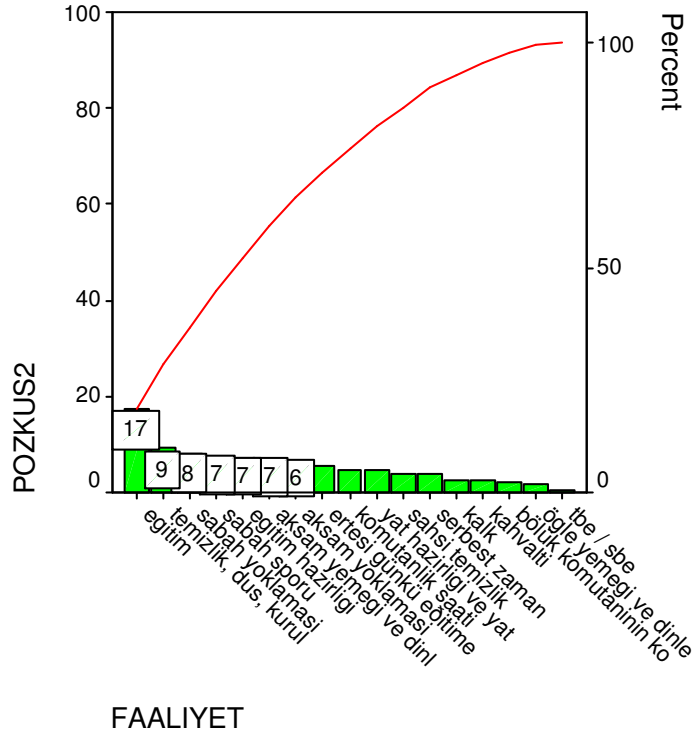
2. HAFTA		pazartesi				salı				çarşamba				perşembe				cuma			
faaliyet	kusur	pozkusur	kod	anakod	kusur	pozkusur	kod	anakod	kusur	pozkusur	kod	anakod	kusur	pozkusur	kod	anakod	kusur	pozkusur	kod	anakod	
1	kalk	0,5	0,5	121	1	0	0	,	,	0	0	,	,	2,2	2,2	611	6	0	0	,	,
2	sahsi temz.	0	0	,	,	1	1	122	1	0	0	,	,	3	3	422	4	0	0	,	,
3	kahvalti	2	2	321	3	0	0	,	,	0,5	0,5	323	3	0	0	,	,	0	0	,	,
4	sabah yokl.	1,5	1,5	212	2	0	0	,	,	-2	2	223	2	-2,2	2,2	232	2	2,2	2,2	421	4
5	sabah sporu	-2,5	2,5	522	5	2	2	512	5	-1	1	432	4	0,7	0,7	511	5	1,1	1,1	522	5
6	egt. haz.	0	0	,	,	7	7	632	6	0	0	,	,	0	0	,	,	0	0	,	,
7	egitim	-2,2	2,2	233	2	-3	3	352	3	-7,1	7,1	232	2	-3,6	3,6	223	2	-1,5	1,5	511	5
8	ogle yemegi	0,5	0,5	442	4	0	0	,	,	1	1	152	1	0	0	,	,	0	0	,	,
9	böl. kom. kons.	-2,2	2,2	441	4	0	0	,	,	0	0	,	,	0	0	,	,	0	0	,	,
10	ertesi günü eğt	0	0	,	,	0	0	,	,	-3	3	441	4	0	0	,	,	-2,3	2,3	232	2
11	tbe/sbe	0	0	,	,	0	0	,	,	0,5	0,5	412	4	0	0	,	,	0	0	,	,
12	temizlik, duş	1	1	353	3	2,5	2,5	631	6	1,7	1,7	621	6	-2	2	621	6	2	2	621	6
13	akşam yoklm.	0	0	,	,	0	0	,	,	6	6	131	1	0	0	,	,	0	0	,	,
14	akşam yem.	2,2	2,2	161	1	1,2	1,2	153	1	1	1	153	1	0,8	0,8	152	1	1,3	1,3	321	3
15	kom. saati	-1,2	1,2	211	2	0	0	,	,	-1,6	1,6	221	2	-2	2	233	2	0	0	,	,
16	serbest zamm.	1	1	431	4	1,7	1,7	422	4	0	0	,	,	1,3	1,3	531	5	0	0	,	,
17	yat haz ve yat	3,1	3,1	112	1	0	0	,	,	0,7	0,7	121	1	0	0	,	,	1	1	112	1

Tablo 6.13’de yeşil kuşaklar tarafından birinci hafta boyunca toplanan veriler, ilgili kodlarıyla birlikte verilmiştir. Bu kodların anlamları için tablo 6.2’ye bakınız.



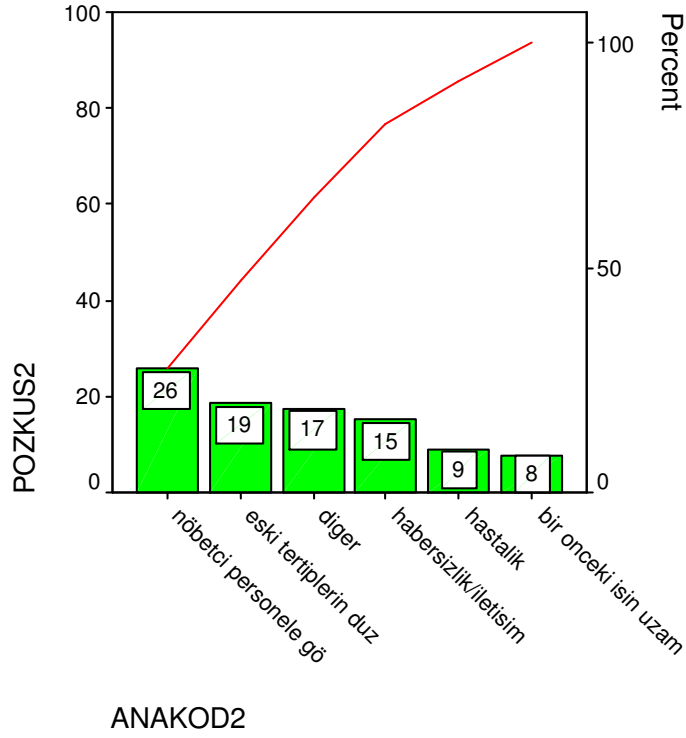
Şekil 6.7: 2’nci Hafta Günler Bakımından Kusurların Pareto Şeması

Şekil 6.7’den görüleceği üzere günler arasındaki farklar azalmış ve hatalar günlere eşit olarak dağılmıştır. Sadece Çarşamba günü yapılan faaliyetlerde kusurlar fazla çıkmıştır. Bu durum nöbetçi personelden ve ya olağan dışı bir durumdan kaynaklanmış olabilir.



Şekil 6.8: 2'nci Hafta Faaliyetler Bakımından Kusurların Pareto Şeması

Şekil 6.8'deki pareto diyagramına göre bir önceki hafta 33 dakikalık bir değişkenliğe sebep olan eğitim faaliyetlerindeki kusur %50 oranında azalmış (16 dakika) olmasına rağmen hala en yüksek kusura sahiptir. Ancak “yat hazırlığı ve yat”, “öğle yemeği ve dinlenme”, “tbe/sbe” gibi faaliyetlerdeki kusurlar sıfıra yaklaşarak önemli mesafe kat edilmiştir.



Şekil 6.9: 2'nci Hafta Kusurların Sebeplerinin Pareto Şeması

Kusurların sebeplerinin incelendiği şekil 6.9'da bir önceki haftaya göre gözle görülür iyileşmeler yaşandığı gözlemlenmektedir. Sebepler arasındaki fark azalmış, ancak yine de nöbetçi personelden ve eski tertiplerden kaynaklanan problemler en yüksek varyansa sebep olmuştur. Göze çarpan bir diğer kusur diğer başlığı altında meydana gelen kusurlardır. Buna sebep olarak tablo 6.13'te Salı günü eğitim hazırlığı aşamasında personeli taşıyacak kamyonunda meydana gelen ve 7 dakikalık gecikmeye sebep olan arızadır. Bu arızadan kaynaklanan kusur 632 kod numarası ile kaydedilmiştir. Kısaca bakımların aksatılmasından kaynaklanan bu anormal hata, diğer başlığı altında incelenen kusurların yüzdesini önemli ölçüde arttırmıştır.

Tablo 6.14: 2'nci Haftada Faaliyetler Bakımından Kusurların Betimleyici İstatistikleri

Descriptives								
KUSUR2								
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
kalk	5	,5400	,95289	,42615	-,6432	1,7232	,00	2,20
sahsi temizlik	5	,8000	1,30384	,58310	-,8189	2,4189	,00	3,00
kahvalti	5	,5000	,86603	,38730	-,5753	1,5753	,00	2,00
sabah yoklamasi	5	-,1000	1,99249	,89107	-2,5740	2,3740	-2,20	2,20
sabah sporu	5	,0600	1,79805	,80411	-2,1726	2,2926	-2,50	2,00
egitim hazirligi	5	1,4000	3,13050	1,40000	-2,4870	5,2870	,00	7,00
egitim	5	-3,4800	2,17417	,97232	-6,1796	-,7804	-7,10	-1,50
ögle yemegi ve dinlenme	5	,3000	,44721	,20000	-,2553	,8553	,00	1,00
bölük komutaninin konusmasi	5	-,4400	,98387	,44000	-1,6616	,7816	-2,20	,00
ertesi günkü eğitime hazirlik /dönüs bakimi vs.	5	-1,0600	1,47241	,65848	-2,8882	,7682	-3,00	,00
tbe / sbe	5	,1000	,22361	,10000	-,1776	,3776	,00	,50
temizlik, dus, kurulanma	5	1,0400	1,78410	,79787	-1,1752	3,2552	-2,00	2,50
aksam yoklamasi	5	1,2000	2,68328	1,20000	-2,1317	4,5317	,00	6,00
aksam yemegi ve dinlenme	5	1,3000	,53852	,24083	,6313	1,9687	,80	2,20
komutanlik saati	5	-,9600	,92087	,41183	-2,1034	,1834	-2,00	,00
serbest zaman	5	,8000	,77136	,34496	-,1578	1,7578	,00	1,70
yat hazirligi ve yat	5	,9600	1,27397	,56974	-,6218	2,5418	,00	3,10
Total	85	,1741	1,83603	,19914	-,2219	,5701	-7,10	7,00

Tablo 6.15: 2'nci Haftada Faaliyetler Bakımından Kusurların ANOVA Testi Sonuçları

ANOVA					
KUSUR2					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	114,311	16	7,144	2,877	,001
Within Groups	168,852	68	2,483		
Total	283,163	84			

Tablo 6.14 ve 6.15'deki faaliyetler arasındaki anlamlı farkların incelendiği ANOVA testinde Significant değeri $0.001 < 0.01$ olduğundan dolayı en az iki faaliyet arasında anlamlı fark bulunmaktadır. Nitekim anlamlı gruplandırmanın yapıldığı tablo 6.16'daki duncan testinde faaliyetler 3 anlamlı gruba bölünmüştür.

Tablo 6.16: 2'nci Haftada Faaliyetler Bakımından Kusurların Gruplandırılmaları

KUSUR2

Duncan^a

FAALİYET	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	3
egitim	5	-3,4800		
ertesi günkü eğitime hazırlık /dönüş bakımı vs.	5		-1,0600	
komutanlık saati	5		-,9600	-,9600
bölük komutanının konuşması	5		-,4400	-,4400
sabah yoklaması	5		-,1000	-,1000
sabah sporu	5		,0600	,0600
tbe / sbe	5		,1000	,1000
öğle yemeği ve dinlenme	5		,3000	,3000
kahvaltı	5		,5000	,5000
kalk	5		,5400	,5400
şahsi temizlik	5		,8000	,8000
serbest zaman	5		,8000	,8000
yat hazırlığı ve yat temizlik, duş, kurulanma	5		1,0400	1,0400
akşam yoklaması	5		1,2000	1,2000
akşam yemeği ve dinlenme	5		1,3000	1,3000
egitim hazırlığı	5			1,4000
Sig.		1,000	,055	,055

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5,000.

Eğitim faaliyetlerindeki kusur bir önceki haftaya göre (-6.5) ciddi şekilde azalmıştır; ancak negatif bir kusur olarak en yüksek değerde tek başına bir grupta yer almıştır. Ancak genel olarak 6 gruplandırmadan 3 gruplandırmaya düşmek süreçte meydana gelen iyileşmeye işarettir. Eğitim hazırlığındaki yüksek pozitif kusurun sebebi daha önce de açıklandığı gibi bakım eksikliğinden kaynaklanan arızadan dolayı oluşan 7 dakikalık gecikmeden kaynaklanmaktadır.

Tablo 6.17: 2'nci Haftada Kusurların Sebeplerinin Betimleyici İstatistikleri

Descriptives								
KUSUR2								
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
eski tertiplerin duzensizligi	11	1,6818	1,61729	,48763	,5953	2,7683	,50	6,00
nöbetçi personele göre degisik davranis sergileme	10	-2,2700	2,13596	,67545	-3,7980	-,7420	-7,10	1,50
bir önceki isin uzaması	5	,3600	1,95525	,87441	-2,0678	2,7878	-3,00	2,00
habersizlik/iletisim kopuklugu	9	,3000	2,00811	,66937	-1,2436	1,8436	-3,00	3,00
hastalık	6	,1833	1,77135	,72315	-1,6756	2,0422	-2,50	2,00
diğer	6	2,2333	2,86543	1,16981	-,7737	5,2404	-2,00	7,00
Total	47	,3149	2,47193	,36057	-,4109	1,0407	-7,10	7,00

Tablo 6.18: 2'nci Haftada Kusurların Sebeplerinin ANOVA Testi Sonuçları

ANOVA					
KUSUR2					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	109,569	5	21,914	5,239	,001
Within Groups	171,511	41	4,183		
Total	281,080	46			

Tablo 6.17 ve 6.18'e görülen ikinci hafta ölçülen süreçte kusurlar arasında yapılan ANOVA testinde Significant değeri $0.001 < 0.01$ olduğu için en az iki grup arasında anlamlı fark bulunmaktadır. Tablo 6.19'dan da görüleceği üzere nöbetçi personele göre erlerin değişik davranış sergilemesinden kaynaklanan kusur negatif olarak birinci grupta, diğer kusurlar da ikinci grupta yer almışlardır.

Tablo 6.19: 2'nci Haftada Kusurların Sebeplerinin Gruplandırması

KUSUR2

Duncan^{a,b}

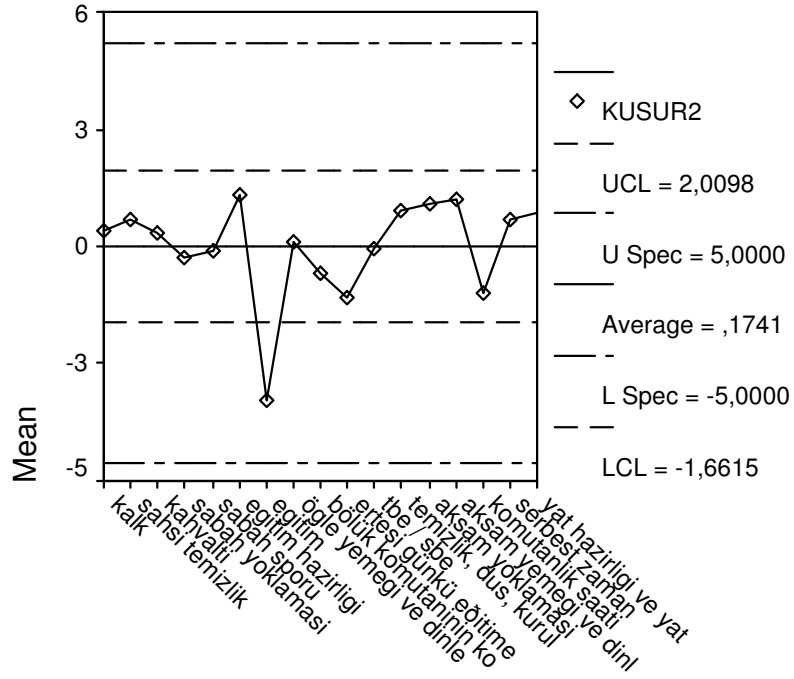
ANAKOD2	N	Subset for alpha = .05	
		1	2
nöbetçi personele göre değişik davranış sergileme	10	-2,2700	
hastalık	6		,1833
habersizlik/iletişim kopukluğu	9		,3000
bir önceki işin uzaması	5		,3600
eski tertiplerin düzensizliği	11		1,6818
diğer	6		2,2333
Sig.		1,000	,097

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

- a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 7,183.
- b. The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.

Ayrıca eski tertiplerin düzensizliğinden kaynaklanan kusurlar da pozitif bir büyüklük olarak görülmektedir.

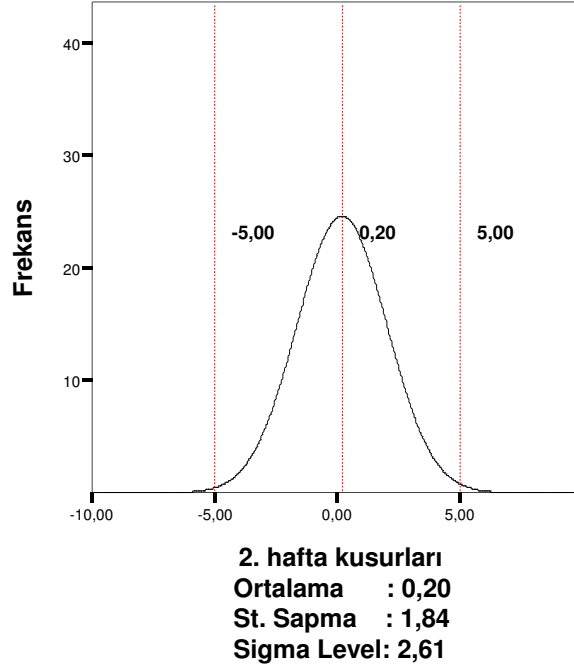
Control Chart: KUSUR2



Sigma level: 3

Şekil 6.10: 2'nci Haftada Faaliyetlerde Meydana Gelen Kusurların Kontrol Şeması

Şekil 6.10'dan görüleceği üzere eğitim faaliyetinde meydana gelen değişkenlik kontrol sınırı olan -3 sigma seviyesini aşmıştır. Bu durum sürecin kararsızlığına neden olmaktadır. Ancak yat hazırlığı ve yat ve tbe/sbe faaliyetlerinden kaynaklanan düzensizlik giderilmiştir.



Şekil 6.11: 2'nci Hafta Sonunda Elde Edilen Histogram ve Sigma Seviyesi

2. hafta yapılan ölçümler neticesinde elde edilen şekil 6.11'deki kusurların frekans tablosu, yapılan çalışmanın ve hedeflenen iyileştirmelerin amacına ulaşmaya başladığını göstermektedir. Nitekim ilk hafta hesaplanan 1.17 lik sigma değerine karşılık bu hafta bu değer 2.61 e çıkmıştır. Bunda en etkili sebep de standart sapmadaki gözle görülür değişikliktir. Zaten ortalama bakımından sürecin önemli bir problemi de yoktur.

Şekil 6.11 görsel olarak incelendiğinde bir önceki haftaya göre yaygınlıkta ciddi bir azalma ve tepe noktasında yükselme göze çarpmaktadır. Süreç istenilen hedefte toparlanmaya başlamıştır.

Ancak yine bu sigma seviyesi de yetersizdir. Hedefin 6 sigma seviyesi olduğu unutulmamalıdır.

$$USL = 5$$

$$LSL = -5$$

$$\bar{X} = 0.2$$

$$\sigma_{est} = 1.84$$

$$C_p = \frac{5 - (-5)}{6 * 1.84} = \frac{10}{11.04} = 0.91$$

$$C_{pk} = \min\left\{\frac{0.2 - (-5)}{3 * 1.84}, \frac{5 - 0.2}{3 * 1.84}\right\} = \min\left\{\frac{5.2}{5.52}, \frac{4.8}{5.52}\right\} = \min\{0.94, 0.87\} = 0.87$$

İkinci Hafta sonunda C_p ve C_{pk} değerleri arasındaki farkın ortalamasının daha da hedefe yaklaşmasından dolayı azaldığı görülmektedir. 0,87 değerine ulaşan C_{pk} değeri gelişme açısından olumlu sinyaller vermekle birlikte, halen 1 değerinin altında olduğu için yetersizdir.

6.3.2 İyileştirme Aşaması

2. hafta sonunda toplanan veriler neticesinde yapılan analizler göstermiştir ki sigma seviyesinde ciddi bir iyileşme vardır. Ancak hala beklenen değerden uzaktır. Bu hafta sonunda belirginleşen problemler şunlardır:

1. Eğitim faaliyetlerinden kaynaklanan problem halen giderilememiştir. Geçen haftaya göre eğitim faaliyetlerinin süresinin 10 dakika azaltıldığı düşünülürse problemin devam etmesi düşündürücüdür.
2. Nöbetçi personelden kaynaklanan problemlerde ciddi iyileşme sağlanmasına rağmen, meydana gelen iyileşme genel olarak sürecin tamamında meydana gelen iyileşmenin önüne geçememiştir. Bir önceki hafta eski tertiplerin düzensizliğinden kaynaklanan kusurlar ile başa baş duran bu problemler, bu hafta açık ara ilk sırada yer almıştır. Kadrolu personelin durumu kavraması daha düşük seviyede kalmıştır.
3. Eski tertiplerden kaynaklanan problemler devam etmesine rağmen, genel süreç iyileşme ortalamasından daha ileri seviyede bir iyileşme gerçekleştiği için yapılan uyarıların etkili olmaya başladığı gözlenmiştir.
4. Bakım faaliyetlerinin aksatılmasından kaynaklanan ve 2. hafta için en büyük varyansa sebep olan hata (632) göstermiştir ki; beklenmedik olaylar büyük emek sarf edilerek elde edilen olumlu sonuçların tüm etkisini yitirmektedir.

5. Bu çalışma sayesinde bazı faaliyetlerin doğal süreleri de oluşmaya başlamıştır. Bir örnek olarak “temizlik, duş, kurulanma” faaliyeti için arttırılan 10 dakikalık süre, bu faaliyette meydana gelen hataları sıfıra yaklaştırmıştır.

Toplanan veriler neticesinde oluşturulan analiz ve grafikler vasıtasıyla kalite toplantısında yapılması gereken iyileştirmeler belirlenmiştir:

1. Eğitim faaliyetleri bitirildiğinde bölük yoklaması alınarak yemeğe gidilmiştir ve bu yoklama bölük komutanına yoksa vekiline karşı verilmiştir. Dolayısıyla eğitim faaliyetlerinin kontrolü doğrudan bölük komutanına karşı yapılarak devam eden hataların engellenmesi amaçlanmıştır.

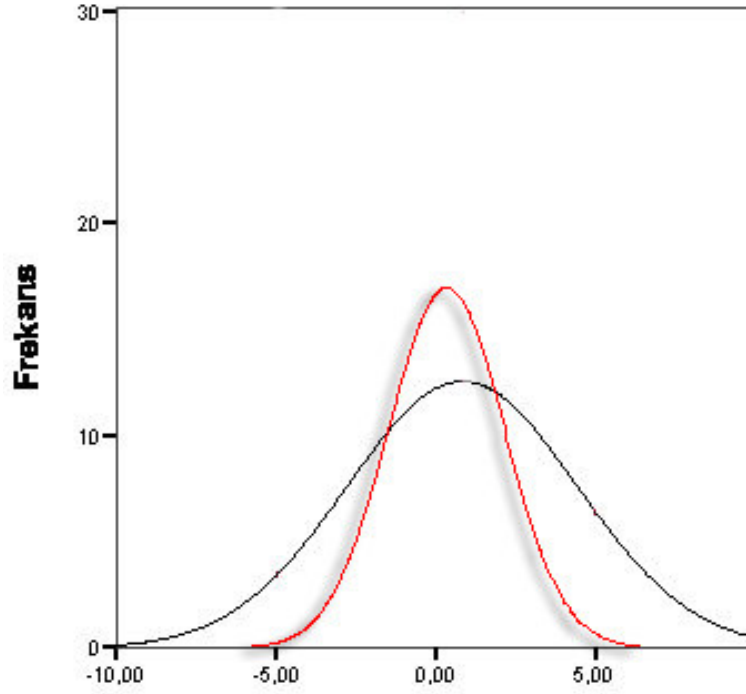
2. Kalite toplantısından sonra tüm rütbeli personelle toplantı yapılarak nöbetlerde devam eden aksaklıklar üzerinde konuşulmuş ve tartışılmıştır. Problemlerin bazı komutanlar üzerinde belirginleşmeye başladığı görülmüştür. Bu personelden dikkatli olmaları ve yapılan çalışmada sürekli hataya sebep olan kişiler olarak anılmalarının kendileri için olumsuz sonuçlar doğuracağı uyarıları yapılmıştır.

3. Eski tertiplerden kaynaklanan problemlerde ciddi bir azalma vardır. Ancak, belirli birkaç kişi yüzünden halen hatalar devam etmektedir. Bu kişilere hataları gösterilerek, izlendikleri söylenmiş ve ceza olarak hafta sonu izinleri iptal edilmiş ayrıca, gece nöbetlerine ağırlık verilmiştir.

4. Bakımdan sorumlu personele gerekli uyarılar yapılmış ve günlük, haftalık vs. bakımların aksatılmadan yapılması ile yapılan bakımların Cuma günleri bölük komutanına rapor halinde sunulması emredilmiştir.

5. Personel üzerinde zamana uyum kalitesinin bir zorunluluktan ziyade bir kültür olgusu olduğu ve bunun oturtulmasını sağlamak için her hafta pazartesi günleri kalite hakkında belgesel, programlar ve sunumlar izletilmesine karar verilmiştir. Bu programların sade ve eğlenceli olmalarına dikkat edilmiştir.

6.3.3 Kontrol Aşaması



Şekil 6.12: 1'inci ve 2'nci Haftada Elde Edilen Histogramların Karşılaştırılması

Şekil 6.12'den görüleceği üzere 1 hafta içinde hızlı bir iyileşme sağlanmıştır. Süreç hem ortalamaya biraz daha yaklaşmış, hem de yaygınlığı azalmıştır. Bundan sonraki haftalar için bu kadar hızlı bir iyileşme beklenmemektedir. Bu ileri seviyedeki iyileşme faaliyetin ilk defa uygulanmasından ve büyük bariz hataların yok edilmesinden kaynaklanmaktadır.

Elde edilen grafik ve analizler neticesinde bölüğün uygulamaya olumlu sonuçlar verdiği tespit edilmiştir. Yapılan uyarılar dikkate alınmış ve gerekli değişiklikler uygulanarak hataların azaltılması sağlanmıştır.

İzlenildiğinin farkında olmak psikolojisinden kaynaklanan hata yapmama davranışı meydana gelen büyük değişimin asıl sebebidir. Ancak hedef, kalitenin bir alışkanlık olarak personel üzerinde adapte edilmesi ve sivil hayatlarında da kazandıkları bu kalite kültürü ile hareket ederek, özellikle israftan kaçınmalarını sağlamaktır.

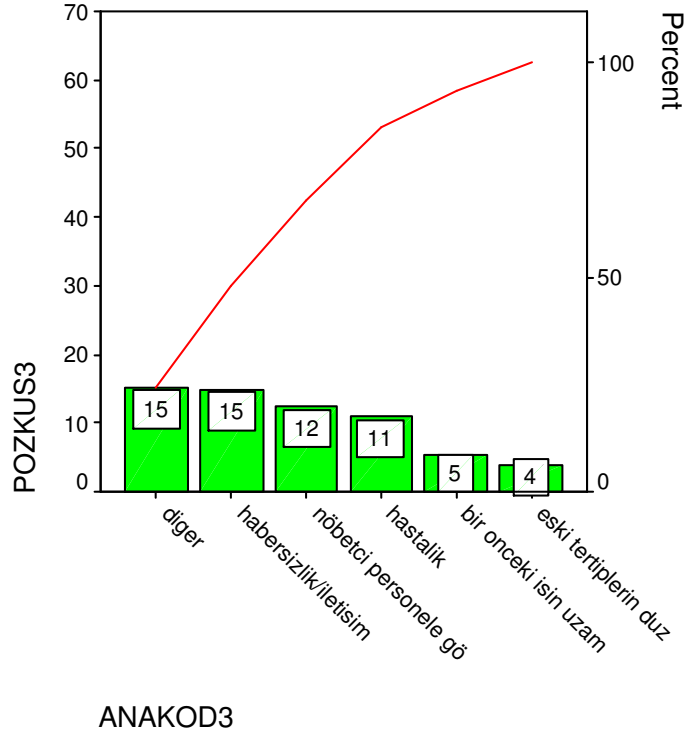
6.4 Üçüncü Hafta Yapılan Ölçümler

6.4.1 Ölçme ve Analiz Aşaması

Tablo 6.20: 3'üncü Haftada Toplanan Veriler

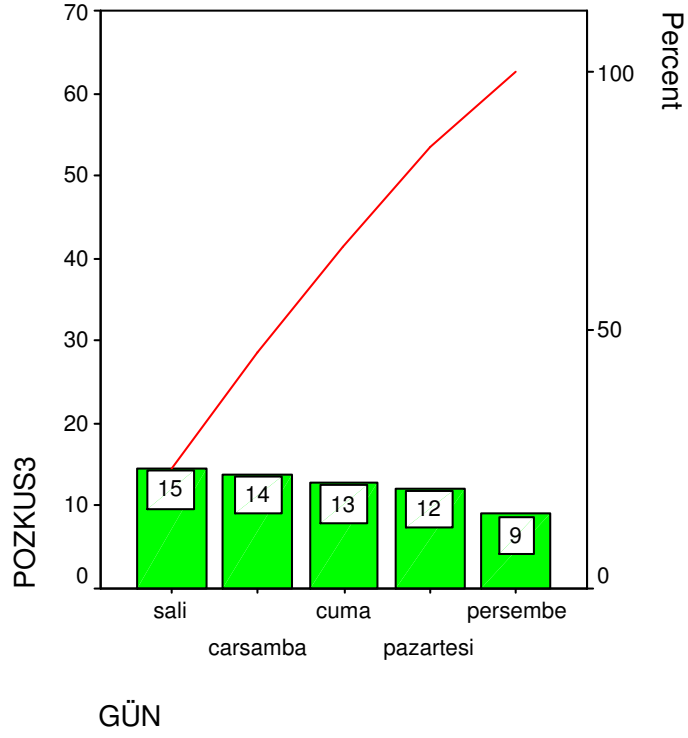
3. HAFTA		pazartesi				salı				çarşamba				perşembe				cuma			
faaliyet	kusur	pozkusur	kod	anakod	kusur	pozkusur	kod	anakod	kusur	pozkusur	kod	anakod	kusur	pozkusur	kod	anakod	kusur	pozkusur	kod	anakod	
1	kalk	0	0	,	,	4	4	612	6	0	0	,	,	0	0	,	,	4	4	611	6
2	sahsi temz.	0	0	,	,	0	0	,	,	0,7	0,7	122	1	0	0	,	,	0	0	,	,
3	kahvalti	1,5	1,5	322	3	0	0	,	,	0	0	,	,	0	0	,	,	0	0	,	,
4	sabah yokl.	-0,9	0,9	512	5	0	0	,	,	1,5	1,5	421	4	0	0	,	,	-1,5	1,5	232	2
5	sabah sporu	-1,4	1,4	222	2	2,8	2,8	521	5	0	0	,	,	-2,8	2,8	213	2	1,3	1,3	512	5
6	egt. haz.	0	0	,	,	0	0	,	,	2,7	2,7	632	6	0	0	,	,	0	0	,	,
7	egitim	0	0	,	,	-0,9	0,9	233	2	-1,7	1,7	441	4	-1,6	1,6	431	4	0	0	,	,
8	ogle yemegi	0,8	0,8	321	3	0	0	,	,	0	0	,	,	0	0	,	,	1	1	322	3
9	böl. kom. kons.	0	0	,	,	0	0	,	,	0	0	,	,	0	0	,	,	0	0	,	,
10	ertesi günü eğt	2,7	2,7	441	4	0	0	,	,	0,9	0,9	631	6	0	0	,	,	0	0	,	,
11	tbe/sbe	0	0	,	,	0	0	,	,	0	0	,	,	0	0	,	,	0	0	,	,
12	temizlik, duş	0,7	0,7	631	6	1,2	1,2	622	6	0	0	,	,	1,6	1,6	622	6	0	0	,	,
13	akşam yoklm.	0	0	,	,	1,6	1,6	132	1	0	0	,	,	0	0	,	,	0	0	,	,
14	akşam yem.	0	0	,	,	1,7	1,7	422	4	1,9	1,9	411	4	2	2	321	3	1,7	1,7	422	4
15	kom. saati	-0,8	0,8	223	2	-2,4	2,4	223	2	0	0	,	,	0	0	,	,	-2,6	2,6	223	2
16	serbest zamm.	2	2	431	4	0	0	,	,	4,5	4,5	511	5	0	0	,	,	0	0	,	,
17	yat haz ve yat	1,4	1,4	511	5	0	0	,	,	0	0	,	,	1	1	121	1	0,7	0,7	111	1

Tablo 6.20’de yeşil kuşaklar tarafından birinci hafta boyunca toplanan veriler, ilgili kodlarıyla birlikte verilmiştir. Bu kodların anlamları için tablo 6.2’ye bakınız.



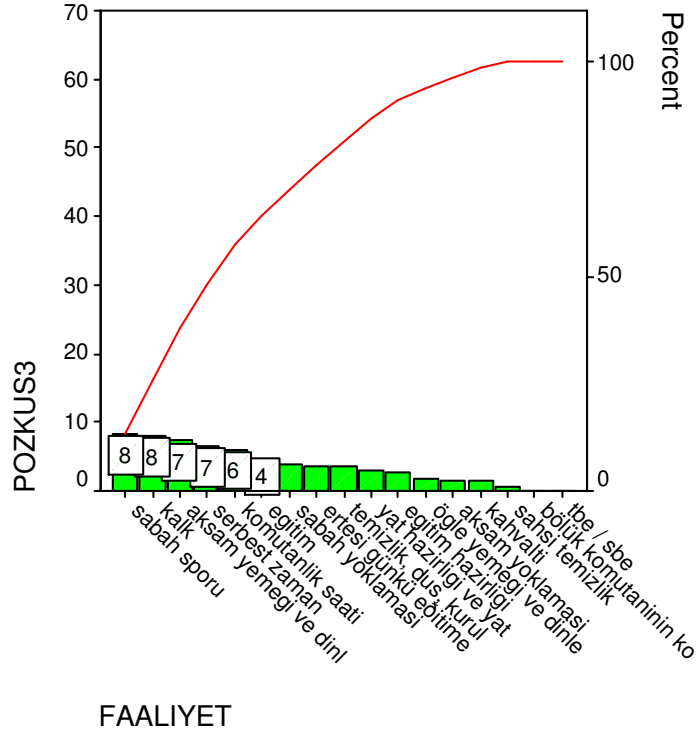
Şekil 6.13: 3’üncü Haftada Kusurların Sebeplerinin Pareto Şeması

Şekil 6.13’deki pareto analizine göre 3. haftaya gelindiğinde daha önceki haftalarda büyük problem olan nöbetçi personele göre davranış sergileme ve özellikle eski tertiplerin düzensizliği kusurlarında ciddi gelişme (azalma) yaşandığı gözlemlenmektedir. Genellikle beklenmedik durumların toplandığı diğer grubundaki kusurlar ve habersizlik / iletişim kopukluğundan kaynaklanan kusurlar çok büyük değerlere (15 dk) sahip olmamakla birlikte, ilk sırayı paylaşmaktadırlar.



Şekil 6.14: 3'üncü Haftada Günler Bakımından Kusurların Pareto Şeması

Şekil 6.14'e bakıldığında günler arasındaki farkların hemen hemen sıfıra yaklaştığı ve dengelendiği görülmektedir. Sistem (bölük) yavaş yavaş standart kalite seviyesine yaklaşmaktadır.



Şekil 6.15: 3'üncü Haftada Faaliyetler Bakımından Kusurların Pareto Şeması

Şekil 6.15'deki pareto analizi neticesinde 3. hafta sonunda faaliyetler arasında kusur bakımından büyük farklar ortadan kalkmış; daha çok beklenmedik şekilde meydana gelen olaylardan dolayı oluşan küçük kusurlar kalmıştır. Ancak 6 sigma hedefinde bu farkların da ortadan kaldırılması gerekmektedir. Genel olarak bakılırsa sabah sporunda meydana gelen aksaklıkların çoğu sağlık problemlerinden kaynaklanmış ve kalk faaliyetinden kaynaklanan kusurlar da dikkatsizlik ve disiplinsizlikten oluşmuştur.

Tablo 6.21: 3'üncü Haftada Kusurların Sebeplerinin Betimleyici İstatistikleri

Descriptives								
KUSUR3								
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
eski tertiplerin düzensizligi	4	1,0000	,42426	,21213	,3249	1,6751	,70	1,60
nöbetçi personele göre degisik davranis sergileme	7	-1,7714	,82202	,31069	-2,5317	-1,0112	-2,80	-,80
bir önceki isin uzamasi	4	1,3250	,53774	,26887	,4693	2,1807	,80	2,00
habersizlik/iletisim kopuklugu	8	1,0250	1,68925	,59724	-,3872	2,4372	-1,70	2,70
hastalik	5	1,8200	1,99925	,89409	-,6624	4,3024	-,90	4,50
diğer	7	2,1571	1,41522	,53490	,8483	3,4660	,70	4,00
Total	35	,8371	1,87430	,31681	,1933	1,4810	-2,80	4,50

Tablo 6.22: 3'üncü Haftada Kusurların Sebeplerinin ANOVA Testi Sonuçları

ANOVA					
KUSUR3					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	66,000	5	13,200	7,163	,000
Within Groups	53,442	29	1,843		
Total	119,442	34			

Kusurların sebeplerinin araştırıldığı tablo 6.21 ve 6.22'deki ANOVA testinde, Significant değeri $0,000 < 0,01$ olduğu için %1 anlamlılık seviyesinde en az iki grup arasında fark vardır. Devamında uygulanan tablo 6.23'deki duncan testi sonuçlarında sebepler 2 gruba ayrılmıştır. Negatif değere sahip tek sebep olan “nöbetçi personele göre davranış sergileme” durumu tek olarak bir grupta yer alırken, diğer sebepler 2. grupta yer almıştır. Nöbetçi personelden kaynaklanan sorun ilk haftaya göre çok azalmakla birlikte, halen sistemde meydana gelen iyileşmenin gerisinde kalarak varyansa sebep olan birincil sebepler arasında yer almıştır.

Tablo 6.23: 3'üncü Haftada Kusurların Sebeplerinin Gruplandırılması

KUSUR3

Duncan^{a,b}

ANAKOD3	N	Subset for alpha = .05	
		1	2
nöbetçi personele göre degisik davranis sergileme	7	-1,7714	
eski tertiplerin duzensizligi	4		1,0000
habersizlik/iletisim kopuklugu	8		1,0250
bir onceki isin uzamasi	4		1,3250
hastalik	5		1,8200
diger	7		2,1571
Sig.		1,000	,221

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

- Uses Harmonic Mean Sample Size = 5,402.
- The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.

Tablo 6.24: 3'üncü Haftada Faaliyetler Bakımından Kusurların Betimleyici İstatistikleri

Descriptives

KUSUR3	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
kalk	5	1,6000	2,19089	,97980	-1,1203	4,3203	,00	4,00
sahsi temizlik	5	,1400	,31305	,14000	-,2487	,5287	,00	,70
kahvalti	5	,3000	,67082	,30000	-,5329	1,1329	,00	1,50
sabah yoklamasi	5	-,1800	1,13446	,50735	-1,5886	1,2286	-1,50	1,50
sabah sporu	5	-,0200	2,19818	,98306	-2,7494	2,7094	-2,80	2,80
egitim hazirligi	5	,5400	1,20748	,54000	-,9593	2,0393	,00	2,70
egitim	5	-,8400	,82644	,36959	-1,8662	,1862	-1,70	,00
ögle yemegi ve dinlenme	5	,3600	,49800	,22271	-,2583	,9783	,00	1,00
bölük komutaninin konusmasi	5	,0000	,00000	,00000	,0000	,0000	,00	,00
ertesi günkü eğitime hazirlik /dönüs bakimi vs.	5	,7200	1,17346	,52479	-,7370	2,1770	,00	2,70
tbe / sbe	5	,0000	,00000	,00000	,0000	,0000	,00	,00
temizlik, dus, kurulanma	5	,7000	,71414	,31937	-,1867	1,5867	,00	1,60
aksam yoklamasi	5	,3200	,71554	,32000	-,5685	1,2085	,00	1,60
aksam yemegi ve dinlenme	5	1,4600	,82644	,36959	,4338	2,4862	,00	2,00
komutanlik saati	5	-1,1600	1,26807	,56710	-2,7345	,4145	-2,60	,00
serbest zaman	5	1,3000	1,98746	,88882	-1,1678	3,7678	,00	4,50
yat hazirligi ve yat	5	,6200	,61806	,27641	-,1474	1,3874	,00	1,40
Total	85	,3447	1,26242	,13693	,0724	,6170	-2,80	4,50

Tablo 6.25: 3'üncü Haftada Faaliyetler Bakımından Kusurların ANOVA Testi sonuçları

ANOVA

KUSUR3

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	42,358	16	2,647	1,967	,028
Within Groups	91,512	68	1,346		
Total	133,870	84			

Faaliyetler arasındaki farkların incelendiği tablo 6.24 ve 6.25'deki ANOVA testinde Significant değeri $0,028 < 0,05$ olduğu için %5 anlamlılık seviyesinde en az iki grup arasında fark bulunmaktadır.

Tablo 6.26'daki duncan testinde faaliyetler anlamlı 4 gruba bölünmüştür. Komutanlık saatinde meydana gelen negatif kusur, bu faaliyetin erken bırakıldığı anlamına gelmektedir. Bu faaliyet nöbetçi komutanların nezaretinde yapılmaktadır ve dolayısıyla nöbetçi personelin hangi faaliyette hata verdikleri belirlenmiş olur. Ayrıca akşam yemeği ve dinlenme ile kalk faaliyetlerinde meydana gelen pozitif kusurlar yine nöbetçi personelle ilişkilendirilebilecek kusurlardır.

Tablo 6.26: 3'üncü Haftada Faaliyetler Bakımından Kusurların Gruplandırılması

KUSUR3

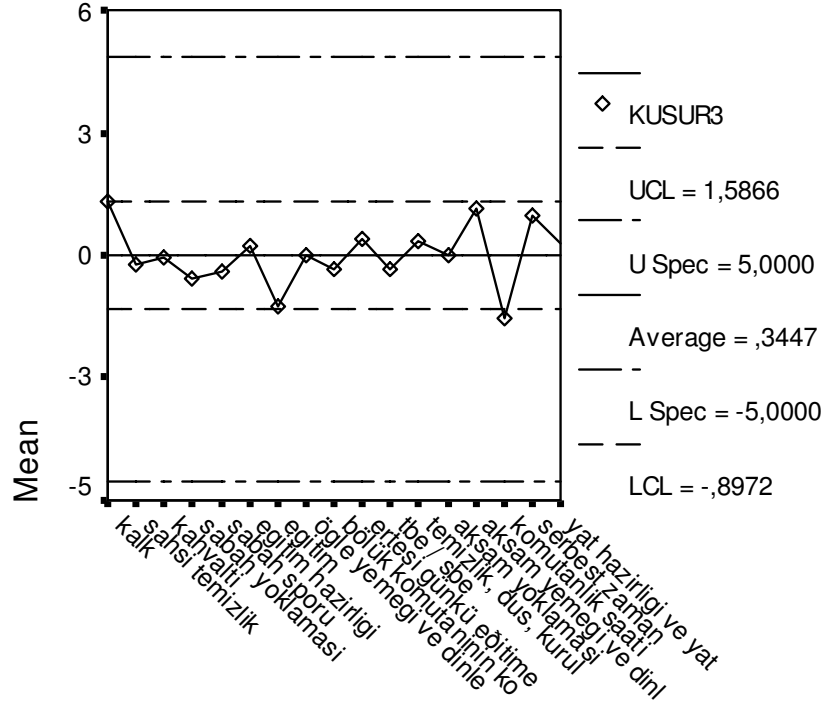
Duncan^a

FAALİYET	N	Subset for alpha = .05			
		1	2	3	4
komutanlik saati	5	-1,1600			
egitim	5	-,8400	-,8400		
sabah yoklamasi	5	-,1800	-,1800	-,1800	
sabah sporu	5	-,0200	-,0200	-,0200	-,0200
bölük komutaninin konusmasi	5	,0000	,0000	,0000	,0000
tbe / sbe	5	,0000	,0000	,0000	,0000
sahsi temizlik	5	,1400	,1400	,1400	,1400
kahvalti	5	,3000	,3000	,3000	,3000
aksam yoklamasi	5	,3200	,3200	,3200	,3200
ögle yemegi ve dinlenme	5	,3600	,3600	,3600	,3600
egitim hazirligi	5	,5400	,5400	,5400	,5400
yat hazirligi ve yat	5		,6200	,6200	,6200
temizlik, dus, kurulanma	5		,7000	,7000	,7000
ertesi günkü eğitime hazirlik /dönüs bakimi vs.	5		,7200	,7200	,7200
serbest zaman	5			1,3000	1,3000
aksam yemegi ve dinlenme	5			1,4600	1,4600
kalk	5				1,6000
Sig.		,055	,083	,069	,073

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5,000.

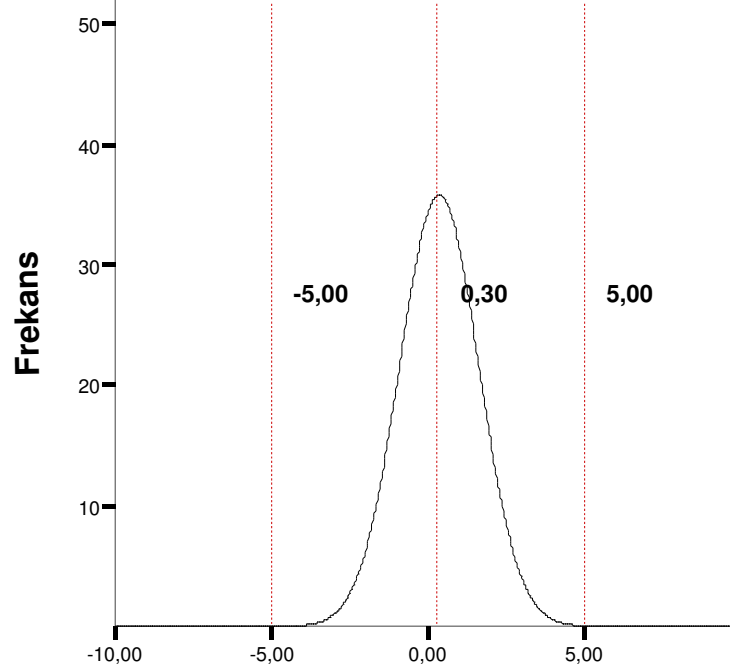
Control Chart: KUSUR3



Sigma level: 3

Şekil 6.16: 3'üncü Haftada Faaliyetler Bakımından Kusurların Kontrol Şeması

Şekil 6.16'daki kontrol grafiği incelendiğinde, toplanan verilerin üst veya alt sınırına çok uzak oldukları, ancak sürekli iyileşen süreç nedeniyle düşen standart sapma sayesinde ortalamaya yaklaşan kontrol limitlerine yakın duran noktalar bulunduğu görülmektedir. Bunlar alt kontrol limitine yakın olan(hatta aşan), komutanlık saati ve eğitim faaliyetleri ile üst kontrol limitine yakın olan serbest zaman, kalk ve akşam yemeği ve dinlenme faaliyetleridir. Öncelikle bu faaliyetlerde yapılabilecek düzeltmeler sistemin kontrol altına alınmasında etkili çözüm sunacaktır.



3. Hafta Kusurları
Ortalama : 0,30
St. Sapma : 1,26
Sigma Level : 3,73

Şekil 6.17: 3'üncü Hafta Sonunda Elde Edilen Histogram ve Sigma Seviyesi

3. hafta sonunda elde edilen şekil 6.17'deki kusurlara ait frekans dağılım histogram'ı zamana uyum bakımından kalitedeki iyileşmenin devam ettiğini göstermektedir. 1,26 değerine kadar düşen standart sapma sayesinde sigma seviyesi 3,73'e kadar çıkmıştır. Bu değer ülkemiz koşullarında iyi sayılabilecek bir değerdir; ancak unutulmamalıdır ki 6 sigma seviyesine ulaşmak çok zor ve dikkat isteyen bir iştir. Zaten, dikkat edilirse iyileşmedeki ivme düşmüştür. Bu seviyeden sonra arttırılacak her bir puan daha zor ve uzun süreli olacaktır.

$$USL = 5$$

$$LSL = -5$$

$$\bar{X} = 0.3$$

$$\sigma_{est} = 1.26$$

$$C_p = \frac{5 - (-5)}{6 * 1.26} = \frac{10}{7.56} = 1.32$$

$$C_{pk} = \min\left\{\frac{0.3 - (-5)}{3 * 1.26}, \frac{5 - 0.3}{3 * 1.26}\right\} = \min\left\{\frac{5.3}{3.78}, \frac{4.7}{3.78}\right\} = \min\{1.40, 1.24\} = 1.24$$

C_{pk} değeri 1,24 ile 1 değerinin üzerine çıkmıştır. Süreç bu haliyle ancak 1,32 (C_p) değerine kadar getirilebilir. Altı Sigma Çalışmalarında ilk aşamada sürecin 1,33 değerine getirilmesi amaçlanmaktadır. Dolayısıyla ortalamada yapılacak iyileştirme istenilen sonuca varmada ilk yapılması gereken olmalıdır.

6.4.2 İyileştirme Aşaması

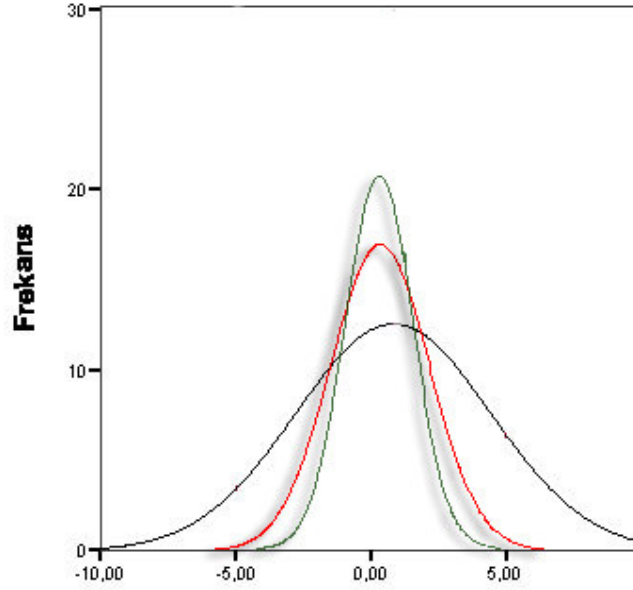
Bölükte uygulanan zamana uyum kalite çalışmasında gerekli iyileştirmeler sağlanmaktadır. 3. hafta sonunda sigma seviyesi 3,73 değerine çıkmıştır. Ortalama olarak kabul edilebilecek bu değer iyidir ama 6 sigma değildir. Buna sebep olarak aşağıdaki kusurlar yazılabilir:

1. Nöbetçi personelden kaynaklanan problemler çok azalmış olmasına rağmen devam etmektedir. Özellikle komutanlık saatinde faaliyetin erken bırakılması önemli bir kusur olarak ortaya çıkmaktadır.
2. Koşuş nöbetçisinden kaynaklanan problemler yüzünden bölükte kalk faaliyetinde aksama olmuştur. Koşuş nöbetçileri devir teslimleri sırasında zamana uymadıkları için görevi erken devralan nöbetçi uyuyakalmış ve problem ortaya çıkmıştır.
3. Eğitim faaliyetinin erken bırakılmasından kaynaklanan problem çok azalmış olmasına rağmen devam etmektedir. 240 dakikalık eğitim faaliyetinde zamanda meydana gelen aksamaları düzeltmede problemler yaşanmaktadır.
4. Komutanlık saati faaliyeti esnasında meydana gelen kusurlar şekil 18'e bakılırsa 3 sigma seviyesini aşarak süreçte kararsızlığa sebep olmuştur. Kendi başına bir değer olarak düşük seviyelerde olan bu kusur, diğer kusurlarla göreceli olarak yüksek seviyededir.
5. Akşam yemeği ve dinlenme ile serbest zaman faaliyetlerinde meydana gelen aksama 3 sigma seviyesine çok yakındır. İstirahat saatini kapsayan bu faaliyetlerde meydana gelen aksama yine göreceli olarak yüksek değerlerdir.
6. Habersizlik / İletişim kopukluğu kusuru 8 kez meydana gelmiş olmasına rağmen kısa süreli olduğu için toplamda çok fazla göze çarpmamıştır. Haber vermeden hareket eden personel sayısında artma meydana gelmiştir.

Kalite toplantısında sunulan tablo, grafik ve istatistiksel sonuçlar neticesinde belirlenen problemler için çözüm önerileri aşağıdaki şekildedir:

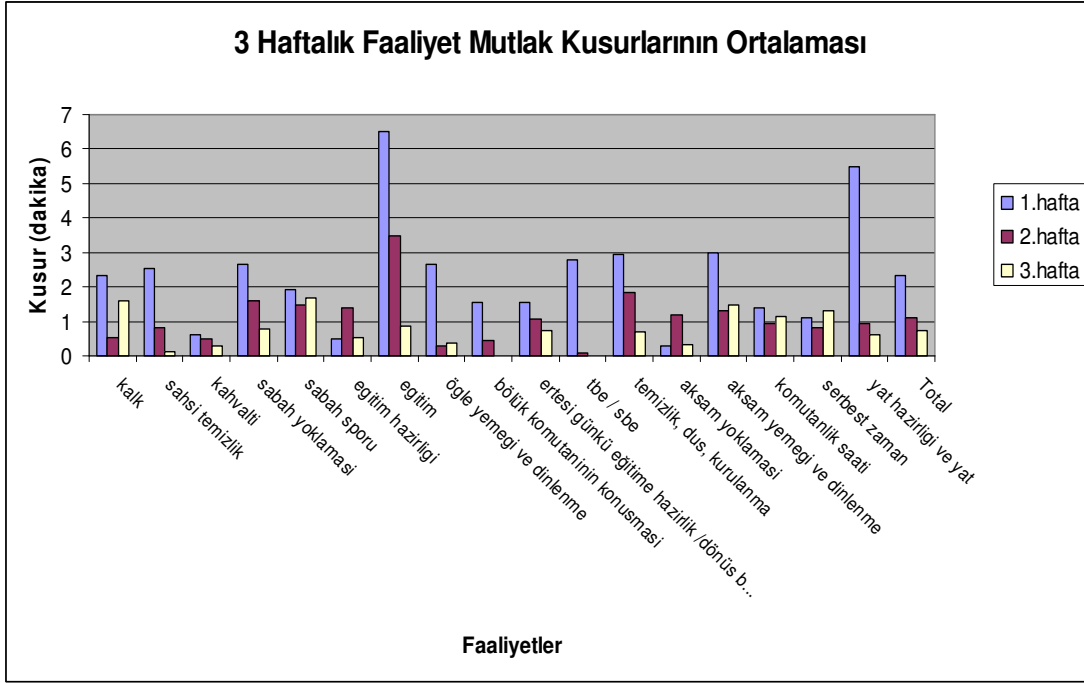
1. Nöbetçi personelden kaynaklanan probleme sebep olan personele ekstra nöbet cezası verilmesi kararlaştırılmıştır. 3. haftaya gelinmesine rağmen halen aynı sebepten dolayı problem çıkması bu kararın alınmasında etkili olmuştur.
2. Tüm nöbetçilerin dikkatli olması gerektiği hatırlatılmış; ancak özellikle kalk saatinde koğuşu kaldıracak olan koğuş nöbetçilerinin görevlerine ayrı bir önem göstermeleri emredilmiştir. 3. haftada kusura sebep olan koğuş nöbetçilerine çarşı izin iptali cezası verilmiştir.
3. Eğitim faaliyetinden kaynaklanan problemin düzeltilmesi için yeşil kuşaklara önümüzdeki hafta için uyarı yapma yetkisi verilmiştir. Kısacası, eğer eğitim erken bırakılmaya çalışılırsa görevli yeşil kuşak gerekli uyarıyı yapacaktır. 1 hafta deneme yapılarak takip eden haftalarda etkisi ölçülecektir.
4. Özellikle komutanlık saatinin vaktinden sonra bırakılması emredilmiştir. Eğitim faaliyetlerinin vaktinden sonra (5 dakikayı geçmemek üzere) bırakılmasının kusur olarak kaydedilmeyeceği bildirilmiştir.
5. Erlerin istirahat saatlerine dikkat etmeleri gerektiği hatırlatılmış ve yapılan kusurlar gösterilmiştir.
6. Kesin bir dille, nöbetçi uzmanın, o yoksa nöbetçi astsubayın, o da yoksa çavuşların haberi olmadan herhangi bir yere gidilmemesi hatırlatılmıştır. Özellikle üst rütbeli bir komutan görevlendirdiğinde ve ya erlerin ailesi geldiğinde haber vermeden ayrılmalarda olduğu ve bunların tekrarlanmaması gerektiği bildirilmiştir.

6.4.3 Kontrol Aşaması



Şekil 6.18: Üç Hafta Sonunda Elde Edilen Histogramların Karşılaştırılması

3 haftalık ölçümler ve iyileştirmeler neticesinde elde edilen şekil 6.18'e göre sigma seviyesinde gözle görülür bir yükselme sağlanmıştır. Ancak, bu iyileşmenin ivmesi şekil 6.18'de de görüleceği üzere düşmüştür ki, bu beklenen bir durumdur.



Şekil 6.19: 3 Haftalık Faaliyet Mutlak Kusurlarının Ortalaması

3 haftalık Faaliyetlerin Mutlak Değer olarak incelendiği şekil 6.19'da, 3 haftalık süreçte faaliyetlerde yaşanan gelişme veya gerilemeler gözlenmiştir.

Toplam olarak faaliyetlerde gelişme yaşanması beklenen bir durumdur; çünkü sigma seviyesi artmıştır. Sürekli gelişme yaşanan faaliyetler şunlardır:

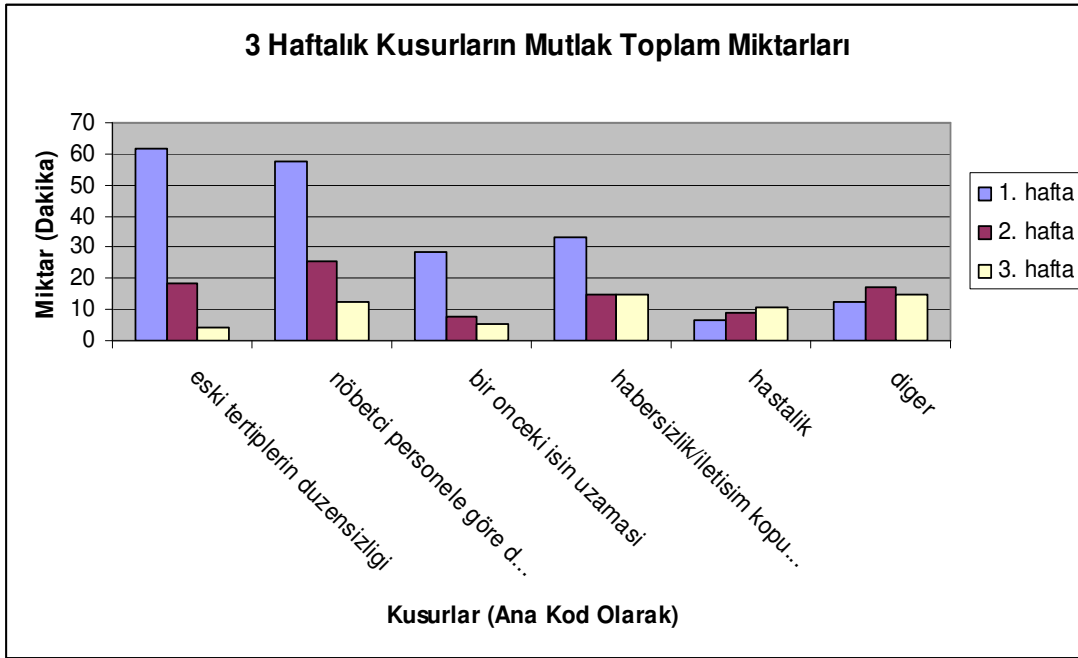
- Şahsi Temizlik
- Kahvaltı
- Sabah Yoklaması
- Eğitim
- Bölük Komutanının Konuşması
- Ertesi Günkü Eğitime Hazırlık
- Tbe /Sbe
- Temizlik Duş Kurulanma
- Yat Hazırlığı ve Yat

Bu faaliyetlerde sürekli gelişme yaşanması uygulanan iyileştirmelerin etkili olduğu anlamındadır. Ancak, sürekli kontrolü gerekir.

Düzenli gelişmenin olmadığı faaliyetler:

- Kalk
- Sabah Sporu
- Eğitim Hazırlığı
- Öğle Yemeği ve Dinlenme
- Akşam Yoklaması
- Akşam Yemeği ve Dinlenme
- Komutanlık Saati
- Serbest Zaman

Bu faaliyetlerde yaşanan aksamalar ve gerekli çözüm öneri ve uygulamaları iyileştirme kısmında açıklanmıştır.



Şekil 6.20: 3 Haftalık Kusurların Mutlak Toplam Miktarları

Şekil 6.20’de de görüleceği üzere “eski tertipler” ve “nöbetçi personelden” kaynaklanan problemler başta çok yüksek iken, sağlanan büyük gelişmelerle oldukça düşük seviyelere gelmiştir. Ancak, “habersizlik / iletişim kopukluğundan” kaynaklanan problemlerde bir duraksama söz konusudur. Hastalık ve diğer nedenlerden kaynaklan kusurlarda düzelme

gözenmemesi, bu kusurların ilk haftadan itibaren düşük seviyelerde kalması ve dolayısıyla kendilerini gizlemesi olabilir. Çünkü bu faaliyetlerle ilgili özel bir iyileştirme uygulaması henüz yapılmamıştır.

7. SONUÇ VE ÖNERİLER

Yapılan çalışmada çeşitli sonuçlar ve tavsiyeler belirlenmiştir. Belirlenen tavsiyeler şu şekildedir:

1. Altı sigma çalışmalarının yapılabilmesi için yönetim kadrosundan güçlü ve aktif destek gerekmektedir. Bu olmadan başlamanın gereksiz zaman kaybından öteye gitmeyeceği kesindir. Altı sigma projesinin başarısının öncelikli şartı üst yönetimin göstereceği ilgi ve alakadır. Bölük üzerine yapılan çalışmada şampiyon olarak görev yapan tabur komutanı yardımcısı her hafta sonu yapılan kalite toplantısına katılarak projeye verdiği önemi göstermiş ve otoritesini hissettirmiştir. Özellikle yeşil kuşak olarak görev yapan proje elemanlarının değişik işlerde görevlendirilmesi engellenmiştir.
2. Üst yönetimin göstereceği ilginin yanında, orta kademe yönetiminin de projeyi anlaması ve ikna olması gerekmektedir. Eğer uygulama aşamasına daha yakın duran orta kademe yöneticileri projenin öneminin farkında değilse, başarısızlık kaçınılmaz olacaktır.
3. Çalışanların gelişimi ve ilerlemesine önem verilmelidir. Altı sigma projelerinde, hataya sebep olan personel kolaylıkla açığa çıkarılabildiği için, bu personelin eğitimine önem verilebilir ve eğitim, bilgi birikimi konusunda homojenlik sağlanmış olur.
4. Altı Sigma çalışmaları, kültürün bir parçası haline gelene kadar sürekli ilgi ve dikkat isteyen bir süreçtir. Proje belli bir olgunluğa erişmeden bırakılırsa, harcanan tüm emekler boşa gitmiş olur. Dolayısıyla kontrol aşamasında sürecin sigma seviyesi kontrol edilerek, durağanlığın sağlanması gerekir. Daha önceden de belirtildiği üzere altı sigma metodolojisi dinamik bir süreçtir ve bitirilmez.

Ayrıca elde edilen sonuçlar aşağıda verilmiştir:

1. Süreçlerle çalışma mantığı alt kademe personele kadar yayılmıştır. Özellikle her haftanın başında personel yeni bir yarışa başlayormuş gibi bir hava yakalanmıştır.
2. Süreç ölçümlerine getirilen seçicilik ile kaliteyi etkileyen süreçlerin ölçümüne odaklanılmıştır. Pareto grafikleri sayesinde, normal şekilde gözlenemeyen veya kusurun sahibinin kabul etmediği kusurlar açıkça ortaya konulmuştur.
3. Süreç sahiplerinin ve ölçüm sorumlularının katılımı ile yapılan düzenli toplantılarla her düzeyde personelin katkısı sağlanmıştır. Böylece yapılan çalışma personelin çoğu tarafından sahiplenilerek, kalite kültürünün oluşması hızlanmıştır.
4. Yeni bir anlayışın yerleştirilmesinde katkısı olma düşüncesi çalışanlar üzerinde pozitif yönde etki yapmıştır. Yaratıcılığın gerektiği bu çalışmada hemen her personel

fikir beyan ederek veya olaylara kalite açısından bakarak daha düzenli ve dikkatli hareket etmeye başlamıştır.

5. Süreç ölçüm sonuçlarının düzeltilmesi için yapılan çalışmaların etkisinin yanı sıra süreçlerin ölçülüyor olması bile kendi başına olumlu etki göstermiştir. Gözleniliyor hissi başlı başına bir çözüm sunmuştur.

6. Süreçteki kaliteye kelimeler, rakamlar, anlatımlar vs. şeklinde tam olarak ölçüğü belli olmayan bir çerçeveden bakmak yerine, sigma seviyesini gösteren tek bir rakam üzerinden bakılarak basit ama etkili bir çerçeve geliştirilmiştir.

KAYNAKLAR

Altı Sigma, www.procen.com.tr, 2003

Applying Six Sigma Methodology to Energy-Saving Projects, 2003. US-Department of Energy, www.eere-energy.gov

Arçelik, 19-20 Ekim 2000. "Altı Sigma", Mükemmeli Arayış Sempozyumu, İzmir.

Aslan, Diler Süleyman Demir, 2005. Six-Sigma Quality Management in Laboratory Medicine, Turkish Journal of Biochemistry, 30(4);272-278 .

Breyfogle, Forrest W. 2000. Implementing Six Sigma, ss.10.

Dora, Erkan 2000. ASELSAN'da 6 Sigma Uygulamaları, www.aselsan.com.tr

Kim, Dony-Suk, 27/07/2006. A Study on Introducing Six Sigma Theory in the Library for Service Competitiveness Enhancement, Paiknam Academic Information Center&Library, Hanyang University, Seoul/KOREA.

Levinson, William A. 2002. www.ct-yankee.com/sixsigma/ (22.06.2007).

Introduction to Six Sigma, 2004. www.mekonqcapital.com, (22.06.2007).

Nave, Dave, Mart 2002. How to compare Six Sigma, Lean and Theory of Constraints, American Society Of Quality, www.asq.org.

Quin, Daniel L., 2004. What is Six Sigma.

www.matrisas.com/, 2003. (01.06.2007).

www.nucsafe.com/.../alarms_and_statistics.htm, 2003. (01.07.2007).

www.moresteam.com/toolbox/t402.cfm, 2003.(01.07.2007).

ÖZGEÇMİŞ

Doğum tarihi	15.10.1966
Doğum yeri	Çiçekdağı/KİRŞEHİR
Lise 1981-1984	Atatürk Lisesi Çiçekdağı / KİRŞEHİR
Lisans 1985-1989	Kara Harp Okulu
Y.Lis. 2004-2005	Beykent Üniversitesi – Uluslar Arası İlişkiler Böl.

Çalıştığı kurumlar

1989-1990	Zırhlı Birlikler Okulu – ANKARA
1990-1992	9 ncu Zh.A.K.lığı Kandilli / ERZURUM
1992-1997	9 ncu Zh.Tug.Klığı KIRIKKALE
1997-1999	54 ncü Mknz.P.Tug.K.lığı EDİRNE
1999-2003	16 ncı Zh.Tug.K.lığı DİYARBAKIR
2003-2005	95 nci Zh.Tug.K.lığı Malkara / TEKİRDAĞ
2005-.....	8'inci Mknz.P.Tug. K.lığı TEKİRDAĞ

Kasım 2007

Tankçı Binbaşı
Murat ÖZDEMİR