

**T.C.
GEDİZ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI
İŞLETME PROGRAMI**

**SAĞLIK SEKTÖRÜNDE AKILLI İŞ SÜREÇ YÖNETİMİ (iBPM)
BİR ÖZEL HASTANE UYGULAMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Mahmut SAYAR

**Danışman
Prof.Dr. Mustafa GÜNEŞ**

İZMİR-2015

**T.C.
GEDİZ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI
İŞLETME PROGRAMI**

**SAĞLIK SEKTÖRÜNDE AKILLI İŞ SÜREÇ YÖNETİMİ (iBPM)
BİR ÖZEL HASTANE UYGULAMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Mahmut SAYAR

**Danışman
Prof.Dr. Mustafa GÜNEŞ**

İZMİR-2015

TEZ ONAY SAYFASI

TEZ KABUL VE ONAY

MAHMUT SAYAR tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak sunulan “**Sağlık Sektöründe Akıllı İş Süreç Yönetimi (iBPM): Bir Özel Hastane Uygulaması**” başlıklı bu çalışma Gediz Üniversitesi Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği ile Gediz Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Eğitim ve Öğretim Yönergesi’nin ilgili hükümleri uyarınca tarafımızdan değerlendirilerek savunmaya değer bulunmuş ve 12/01/2014 tarihinde yapılan tez savunma sınavında aday oybirliği/oyçokluğu ile başarılı bulunmuştur.

Jüri Üyeleri:

İmza

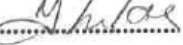
Ünvanı Adı SOYADI

Prof. Dr. Mustafa GÜNEŞ



Ünvanı Adı SOYADI

Doç. Dr. Yalçın KIRDAK



Ünvanı Adı SOYADI

Yrd. Doç. Dr. Serife
Demiroğlu



YEMİN METNİ

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “ **SAĞLIK SEKTÖRÜNDE AKILLI İŞ SÜREÇ YÖNETİMİ (İBPM): BİR ÖZEL HASTANE UYGULAMASI** ” adlı çalışmanın, tarafımdan, akademik kurallara ve etik değerlere uygun olarak yazıldığını ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

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

Mahmut SAYAR

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

Sağlık Sektöründe Akıllı İş Süreç Yönetimi (iBPM): Bir Özel Hastane Uygulaması

Mahmut SAYAR

**Gediz Üniversitesi
Sosyal Bilimler Enstitüsü
İşletme Anabilim Dalı
İşletme Programı**

Canlılarda gömülü olan yaşam yönetim sistemlerine bakıldığında; gerçek zamanlı ve sürekli veri akışlarının olduğu görülmektedir. Hata ve aksaklıklar oldukları anda tespit edilmektedir. Gerçek zamanlı iyileştirmeler yapıp; sonraki durumlar için tedbirler alınmaktadır. Sistemde mevcut her unsur birbirleriyle sürekli iletişim halindedir. Bir birimin karşılaştığı sorun, diğerleri tarafından sistem sorunu olarak algılanıp; aynı amaç uğruna her birim, üstüne düşen akıllı davranışları hızlıca türetmektedir. Sistem, düzeltme uğruna yapılan her aksiyonun sonucunu kendisine tekrar girdi olarak alıp; bir sonraki davranış seviyesinin türüne ve şiddetine karar vermektedir. Ayrıca öğrenen organizasyon yöntemiyle; geçmiş davranışlarını gelecekte karşılaşılabileceği sorunlar için kayıt altına almaktadır.

Ülkemizde akıllı yönetim modeli ve sistem iyileştirme faaliyetleri olarak ERP ve Yalın Altı Sigma gibi uygulamalar görülse de; ekonomik göstergeler bu çalışmaların yeterli nitelikte gerçekleşmediklerini göstermektedir. Birçok kurumumuzun iyileştirme uygulamaları departman veya iş bazında olup, bütünü tamamen kapsayacak nitelikte yapılmamaktadır. Ayrıca simulasyon

aracı etkin bir şekilde kullanılmamaktadır. Böylece kurumlarımızda çoğu zaman fark edilemeyen büyük kayıplar yaşanmaktadır.

CRM ve ERP gibi yönetim modellerini kapsayan, bünyesinde “Gerçek Zamanlı Yalın Altı Sigma” aracını barındıran, yönetim sistemlerinin son halkası “Intelligent Business Process Management (iBPM)” yani “Akıllı İş Süreç Yönetim Sistemi” canlılardaki akıllı yönetim sistemini taklit etmeyi hedeflemektedir. Kamu ve özel sektörde iBPM dönüşümüyle; harcamalarımız ve cari açığımız azalacaktır. Yatırımlarımız, AR-GE fon kaynaklarımız ve yeni iş-istihdam olanaklarımız artacaktır. Ayrıca azalan giderler neticesinde vatandaşlarımızdan toplanan vergiler azalacaktır.

Bu çalışmada Akıllı İş Süreç Yönetimi (iBPM) metodolojisi üzerinde durulmaktadır. Ardından devlet harcamalarımızda çok büyük bir paya sahip olan sağlık sektöründeki giderlerimizin bu yöntem kullanılarak nasıl azaltılabileceği hakkında bir özel hastanede örnek olay uygulaması yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Akıllı İş Süreç Yönetimi (iBPM), Gerçek Zamanlı Yalın Altı Sigma, Simulasyon, Sağlık Sektörü, CRM, ERP

ABSTRACT

Master's Thesis

Intelligent Business Process Management (iBPM) in Healthcare: Case Study in a Private Hospital

Mahmut SAYAR

Gediz University

Graduate School of Social Sciences

MBA, Department of Business

When we look at the life management systems, it is seen that there is real time and constant data transfers. Real time improvements are made and precautions are taken for future. Flaws or hitches are fixed once they come about. Every part of the system is in perpetual connection with the rest. Any complication that a unit comes across is recognized as a problem of the system and for the same intention every unit creates smart behaviors quickly. System decides on the kind of level and intensity by taking all actions against the complication as input. Moreover with learning organization method, system records previous behaviors for possible future complications.

Although ERP and lean six sigma are seen as smart management model in our country; economic data shows that these practices are not performed at a sufficient quality level. Recovery applications of many institutions are department or work centered and do not cover the whole. Besides simulation tool is not used efficiently. As a result, most of the time our institutions suffer unforeseen big loss.

Intelligent Business Process Management (iBPM) which covers management models like CRM and ERP, contains “real time lean six sigma” aims copying smart management system in living beings. Via iBPM in

government and private sectors spending and current deficit will decrease. Thus investments, R&D funds and employment opportunities will increase. Furthermore as a result of decreasing spending, collected tax amount will decrease.

On this study Intelligent Business Process Management (iBPM) methodology is elaborated. An example event implementation on a private hospital is made in order to show how we can reduce costs in health sector which has a great portion in national spending.

Keywords: Intelligent Business Process Management (iBPM), Real Time Lean Six Sigma, Simulation, Healthcare, CRM, ERP

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAY SAYFASI	ii
YEMİN METNİ.....	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT.....	vi
İÇİNDEKİLER	viii
TABLolar LİSTESİ.....	xii
ŞEKİLLER LİSTESİ	xiii
EKLER LİSTESİ	xvi
GİRİŞ	1

BİRİNCİ BÖLÜM

AKILLI İŞ SÜREÇ YÖNETİMİ (iBPM-INTELLIGENT BUSINESS PROCESS MANAGEMENT)

1.1. AKILLI İŞ SÜREÇ YÖNETİMİ (iBPM-INTELLIGENT BUSINESS PROCESS MANAGEMENT) NEDİR?	4
1.2. iBPM TARİHÇESİ	5
1.3. İLKE VE YÖNTEMLER.....	6
1.4. YÖNETİM BOŞLUĞU VE iBPM	7
1.5. iBPM’ DE İŞ TANIMI (B-BUSINESS).....	8
1.6. iBPM’ DE PROSES TANIMI (P-PROCESS).....	9
1.7. iBPM’ DE YÖNETİM TANIMI (M-MANAGEMENT)	10
1.7.1. Performans Yönetimi	10
1.7.2. Değişim Yönetimi	11
1.7.3. İş Çözümlerinin Sürekli İyileştirme ve Çeviklik Prensipleriyle Yönetilmesi	11
1.8. iBPM’ DE AKILLI TANIMI (I-INTELLIGENT)	12
1.9. iBPM’ DEN FAYDA SAĞLAYAN PAYDAŞLAR.....	14
1.9.1. Müşteri ve Müşteri Deneyimlerinin Dönüşümü	14
1.9.2. Operasyonların Optimizasyonu ve Çalışanlara Sağlanan Faydalar	16
1.9.3. İşletmeye Sağlanan Faydalar	16
1.9.4. Verimlilik Kazanımları ve Bilgi Teknolojilerine Olan Katkıları	19

İKİNCİ BÖLÜM
AKILLI İŞ SÜREÇ YÖNETİMİ SİSTEMİNİN (İBPM) BAŞARISI İÇİN
BİLEŞENLER

2.1. KURUM HEDEFLERİNE ODAKLANMA	21
2.2. SÜREKLİ İYİLEŞTİRME METODOLOJİSİ (CONTINUOUS IMPROVEMENT METHODOLOGY)	22
2.3. MÜKEMMELLİK MERKEZİ (CENTER OF EXCELLENCE)	22
2.4. İBPM İLE BAŞARI YÖNTEMİ.....	24
2.5. İBPM BAŞARISINI ENGELLEYEN GİZLİ TEHLİKELER.....	26

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM
İBPM ve SERVİS ODAKLI MİMARİ (SOA-SERVICE ORIENTED
ARCHITECTURE)

3.1. SOA NEDİR?.....	27
3.2. İBPM İLE SOA ARASINDAKİ İLİŞKİ	27

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM
SOSYAL AĞLAR ve MOBİL İBPM

4.1. BULUT BİLİŞİM (CLOUD COMPUTING)	32
--	----

BEŞİNCİ BÖLÜM
GERÇEK ZAMANLI YALIN ALTI SİGMA (REAL TIME-LEAN SIX
SIGMA)

5.1. YALIN YÖNETİM.....	34
5.1.1. Değer-Değer Akımının Tanımlanması ve Akış Haline Dönüştürülmesi	35
5.1.2. Mevcut Durum ve Gelecek En İyi Durumun Belirlenmesi.....	36
5.1.3. Mükemmelliğin Hedeflenmesi.....	36
5.2. ALTI SİGMA.....	36
5.2.1. Altı Sigma’ da Roller ve Sorumluluklar	38

5.2.2. Altı Sigma İyileştirme Modeli ve Aşamaları	44
5.2.2.1. Tanımlama (Define) Fazı	45
5.2.2.2. Ölçme (Measure) Fazı.....	46
5.2.2.3. Analiz (Analyse) Fazı	47
5.2.2.4. İyileştirme (Improvement) Fazı	48
5.2.2.5. Kontrol (Control) Fazı	48
5.3. GERÇEK ZAMANLI YALIN ALTI SİGMA	49
5.3.1. Gerçek Zamanlı Yalın Altı Sigma Tanımlama Fazı	50
5.3.1.1. Projenin Seçilmesi.....	50
5.3.1.2. Projenin Beyanı.....	51
5.3.1.3. SIPOC Analizi	52
5.3.1.4. Müşterinin Sesi (VOC-Voice of Customer).....	52
5.3.1.5. Değer Akışı	55
5.3.2. Gerçek Zamanlı Yalın Altı Sigma Ölçme Fazı	55
5.3.2.1. Veri Toplama	56
5.3.2.2. Ölçüm Sistemi Analizi.....	57
5.3.2.3. Pareto Şeması.....	59
5.3.2.4. Kontrol Grafikleri	60
5.3.2.5. Histogram.....	61
5.3.3. Gerçek Zamanlı Yalın Altı Sigma Analiz Fazı	62
5.3.3.1. Detaylı Süreç Analizi	63
5.3.3.2. Sebep-Sonuç Analizi (S&S).....	63
5.3.3.3. FMEA (Hata Türü ve Etkileri Analizi)	65
5.3.3.4. Hipotez Testleri.....	67
5.3.3.5. Korelasyon Analizi	68
5.3.3.6. Çoklu Değişken Analizi	69
5.3.3.7. Çoklu Regresyon Analizi	69
5.3.4. Gerçek Zamanlı Yalın Altı Sigma İyileştirme Fazı	70
5.3.4.1. Deney Tasarımı.....	71
5.3.4.2. ANOVA Testi (Varyans Analizi)	74
5.3.4.3. İkili Lojistik Regresyon	76
5.3.4.4. Cevap Yüzeyi Yöntemi.....	77
5.3.5. Gerçek Zamanlı Yalın Altı Sigma Kontrol Fazı	77
5.3.5.1. Standardizasyon	79

5.3.5.2. İstatistiksel Proses Kontrol.....	79
5.3.5.3. Kontrol Grafikleri ve Mevcut-Sonraki Durum Analizi.....	80

ALTINCI BÖLÜM

UYGULAMA

6.1. KURUM BİLGİLERİ	86
6.2. AKILLI İŞ SÜREÇ YÖNETİMİ (iBPM) UYGULAMASI	86
6.2.1. Gerçek Zamanlı Yalın Altı Sigma Uygulaması	87
6.2.1.1. Gerçek Zamanlı Tanımlama.....	88
6.2.1.2. Gerçek Zamanlı Ölçme	94
6.2.1.3. Gerçek Zamanlı Analiz	111
6.2.1.4. Gerçek Zamanlı İyileştirme	117
6.2.1.5. Gerçek Zamanlı Kontrol	125
 SONUÇ	 129
KAYNAKÇA.....	135
EKLER.....	

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1: Altı Sigma Fazları.....	38
Tablo 2: Gerçek Zamanlı Tanımlama Fazı ve Kullanılan Araçlar	50
Tablo 3: Müşterinin Sesi (VOC-Voice Of Customer) Örnek Tablosu.....	54
Tablo 4: Gerçek Zamanlı Ölçme Fazı ve Kullanılan Araçlar	55
Tablo 5: Gerçek Zamanlı Analiz Fazı ve Kullanılan Araçlar	62
Tablo 6: Sebep Sonuç Matrisi Örneği.....	64
Tablo 7: Gerçek Zamanlı İyileştirme Fazı ve Kullanılan Araçlar.....	71
Tablo 8: Gerçek Zamanlı Kontrol Fazı ve Kullanılan Araçlar.....	78
Tablo 9: Türkiye’ de Yıllık Toplam Hekime Müracaat Sayısı	84
Tablo 10: Türkiye’ de Yıllık Toplam Hekime Müracaat Sayısı ve İnsan Ömrü Cinsinden Kayıp Zamanlar	85
Tablo 11: Hasta Talepleri İçin Kategoriler ve Frekans Değerleri	89
Tablo 12: AHP Ana ve Alt Kriterler	91
Tablo 13: AHP Ana Kriterler Karşılaştırmalar Tablosu-Expert Choice 11 Veri Giriş Ekranı	92
Tablo 14: Bölümlere Göre Hasta Geliş Sayıları (Haziran2013-Haziran2014)	95
Tablo 15: Bölümlerden Laboratuvara Birimine Gelen İş Emri Sayıları (Haziran2013-Haziran2014).....	97
Tablo 16: Promodel 2014 Programı Simulasyon Mevcut Durum Çıktı Ekranı (Hasta Bekleme Süresi)	112
Tablo 17: Promodel 2014 Programı Simulasyon Mevcut Durum Çıktı Ekranı (Kaynaklar ve Kapasiteler)	112
Tablo 18: Muayene ve Tahlil Sürecinde Değer Katan ve Değer Katmayan İşlem Süreleri-Süreç Çevrim Verimliliği.....	113
Tablo 19: Promodel 2014 Programı Simulasyon İyileştirilmiş Durum Çıktı Ekranı (Hasta Bekleme Süresi)	117
Tablo 20: Promodel 2014 Programı Simulasyon İyileştirilmiş Durum Çıktı Ekranı (Kaynaklar ve Kapasiteler)	118
Tablo 21: Mevcut Durum ve İyileştirmeden Sonraki Durum Sigma Değerleri Tablosu	122
Tablo 22: Sürecin Mevcut Durum ve İyileştirmeden Sonraki Durum İçin Toplam Gerçekleşme Süre Karşılaştırmaları.....	123
Tablo 23: Sağlık Bakanlığı Bütçe Uygulama Sonuçları (Ocak2014-Haziran 2014)	132

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: BPM Entegrasyonu Öncesi ve Sonrası.....	6
Şekil 2: Kurum Hedefleri İle Sistemler Arasındaki Dinamik İlişki.....	8
Şekil 3: İşletme ve Güncel Gereklilikler	9
Şekil 4: Müşteri Merkezli Yönetim.....	10
Şekil 5: iBPM Çalışma Metodolojisi.....	12
Şekil 6: iBPM Ağlar ve İşbirlikleri.....	12
Şekil 7: iBPM Proses Bileşenleri	14
Şekil 8: iBPM ile Sosyal Medya Entegrasyonu.....	15
Şekil 9: iBPM İle Diğer Yazılım Projeleri Entegrasyonu Farkı	17
Şekil 10: iBPM Çalışma Prensipleri	18
Şekil 11: iBPM' e Kadar Olan Programlama Gelişimi	19
Şekil 12: iBPM Bileşenleri.....	20
Şekil 13: iBPM Sürekli İyileştirme Adımları	21
Şekil 14: Mükemmellik Merkezi, Sürekli İyileştirme	23
Şekil 15: iBPM Gelişim Grafiği	23
Şekil 16: iBPM' de Üst Yönetimden Tabana Performans İyileştirme	25
Şekil 17: iBPM ile Servis Tabanlı Kurumlar.....	28
Şekil 18: iBPM ve SOA	28
Şekil 19: iBPM, Sosyal Ağlar ve Mobilite.....	31
Şekil 20: Bulut Bilişim	32
Şekil 21: Altı Sigma Fazları	37
Şekil 22: Altı Sigma Takımlar ve Genel Faaliyetler	39
Şekil 23: Altı Sigma Roller Organizasyon Şeması.....	40
Şekil 24: Altı Sigma Personel Kademeler	42
Şekil 25: Altı Sigma Konseyi	44
Şekil 26: Altı Sigma Fazlar ve Adımlar	45
Şekil 27: Yalın Yönetim ve Altı Sigma Entegrasyonu	49
Şekil 28: Yalın Yönetim ve Altı Sigma Yaklaşımları	50
Şekil 29: SIPOC Analizi.....	52
Şekil 30: Kurumsal Müşterinin Sesi Modeli	53
Şekil 31: Müşterinin Sesi Veriler	53
Şekil 32: Pareto Analizi %80 - %20 Kuralı.....	59
Şekil 33: Kontrol Grafiği Örneği.....	61
Şekil 34: Histogram Örneği.....	62
Şekil 35: Balık Kılçığı Diyagramı Örneği.....	65
Şekil 36: Modelleme Tasarımı Örneği	73
Şekil 37: Altı Sigma Önce Sonra Grafiği ve Kontrol	81
Şekil 38: Türkiye'nin Yıllara Göre İlaç Sektörü Cari Açık Değerleri, 2006-2011	82
Şekil 39: Türkiye'de Kişi Başı İlaç Harcaması (US-\$), 2007-2013.....	83
Şekil 40: Türkiye'de Yıllara Göre SGK Harcamaları (US-\$), 2005-2011	84
Şekil 41: AHP Ana Kriterler İkili Karşılaştırmalar Sonuç Grafiği (Expert Choice 11 Sonuç Ekranı)	92

Şekil 42: Hastane SIPOC Diyagramı.....	93
Şekil 43: Bölümlere Göre Hasta Geliş Sayıları-Pareto Analizi (Haz2013-Haz2014).....	96
Şekil 44: Bölümlerden Laboratuvar Birimine Gelen İş Emirleri-Pareto Analizi (Haz2013-Haz2014).....	98
Şekil 45: Laboratuvar Departmanı Detaylı Süreç Haritası.....	99
Şekil 46: Laboratuvar Birimi Mevcut Durum Değer Akış Haritalama	101
Şekil 47: Sigma Hesabı	102
Şekil 48: Tahlil İsteği İle Numune Alma İşlemi Arasında Geçen Sürelerin Dağılımı (Mevcut Durum).....	103
Şekil 49: Numune Alma İle Laboratuvar Kabul Onayı Arasında Geçen Sürelerin Dağılımı (Mevcut Durum)	104
Şekil 50: Laboratuvar Kabul İle İç Tetkik Sonuçlanma Arasında Geçen Sürelerin Dağılımı (Mevcut Durum)	104
Şekil 51: Laboratuvar Kabul İle Dış Tetkik Sonuçlanma Arasında Geçen Sürelerin Dağılımı (Mevcut Durum)	105
Şekil 52: Laboratuvar Kabul İle Genel Sonuçlanma Arasında Geçen Sürelerin Dağılımı (Mevcut Durum)	105
Şekil 53: Sonuçlanma İle Teknisyen Onayı Arasında Geçen Sürelerin Dağılımı (Mevcut Durum).....	106
Şekil 54: Teknisyen Onayı İle Biyokimya Uzmanı Onayı Arasında Geçen Sürelerin Dağılımı (Mevcut Durum)	106
Şekil 55: Process Capability Sixpack Analizi (Tahlil İsteği İle Numune Alma İşlemi Arasında Geçen Süre-Mevcut Durum)	107
Şekil 56: Process Capability Sixpack Analizi (Numune Alma İle Laboratuvar Kabul Onayı Arasında Geçen Süre-Mevcut Durum)	108
Şekil 57: Process Capability Sixpack Analizi (Laboratuvar Kabul İle İç Tetkik Sonuçlanma Arasında Geçen Süre-Mevcut Durum)	108
Şekil 58: Process Capability Sixpack Analizi (Laboratuvar Kabul İle Dış Tetkik Sonuçlanma Arasında Geçen Süre-Mevcut Durum)	109
Şekil 59: Laboratuvar Kabul İle Genel Sonuçlanma Arasında Geçen Sürelerin Dağılımı (Mevcut Durum)	109
Şekil 60: Process Capability Sixpack Analizi (Sonuçlanma İle Teknisyen Onayı Arasında Geçen Süre-Mevcut Durum).....	110
Şekil 61: Process Capability Sixpack Analizi (Teknisyen Onayı İle Biyokimya Uzmanı Onayı Arasında Geçen Süre-Mevcut Durum).....	110
Şekil 62: Muayene ve Tahlil Süreci Simulasyon Akışı (Mevcut Durum)	111
Şekil 63: Muayene Süreci Beklemeleri Balık Kılçığı Diyagramı	115
Şekil 64: Muayene ve Tahlil Süreci Simulasyon Akışı (İyileştirilmiş Durum).....	117
Şekil 65: Tahlil İsteği İle Numune Alma İşlemi Arasında Geçen Sürelerin Dağılımı (İyileştirilmiş Durum)	119
Şekil 66: Numune Alma İle Laboratuvar Kabul Onayı Arasında Geçen Sürelerin Dağılımı (İyileştirilmiş Durum)	119
Şekil 67: Laboratuvar Kabul İle İç Tetkik Sonuçlanma Arasında Geçen Sürelerin Dağılımı (İyileştirilmiş Durum)	120
Şekil 68: Laboratuvar Kabul İle Dış Tetkik Sonuçlanma Arasında Geçen Sürelerin Dağılımı (İyileştirilmiş Durum)	120

Şekil 69: Laboratuvar Kabul İle Genel Sonuçlanma Arasında Geçen Sürelerin Dağılımı (İyileştirilmiş Durum)	121
Şekil 70: Sonuçlanma İle Teknisyen Onayı Arasında Geçen Sürelerin Dağılımı (İyileştirilmiş Durum)	121
Şekil 71: Teknisyen Onayı İle Biyokimya Uzmanı Onayı Arasında Geçen Sürelerin Dağılımı (İyileştirilmiş Durum)	122
Şekil 72: Gerçek Zamanlı Yalın Altı Sigma Uygulaması Sonrası Değer Akışı	124
Şekil 73: Process Capability Sixpack Analizi (Tahlil İsteği İle Numune Alma İşlemi Arasında Geçen Süre-İyileştirilmiş Durum)	125
Şekil 74: Process Capability Sixpack Analizi (Numune Alma İle Laboratuvar Kabul Onayı Arasında Geçen Süre- İyileştirilmiş Durum)	126
Şekil 75: Process Capability Sixpack Analizi (Laboratuvar Kabul İle İç Tetkik Sonuçlanma Arasında Geçen Süre- İyileştirilmiş Durum)	126
Şekil 76: Process Capability Sixpack Analizi (Laboratuvar Kabul İle Dış Tetkik Sonuçlanma Arasında Geçen Süre- İyileştirilmiş Durum)	127
Şekil 77: Process Capability Sixpack Analizi (Laboratuvar Kabul İle Genel Sonuçlanma Arasında Geçen Süre- İyileştirilmiş Durum)	127
Şekil 78: Process Capability Sixpack Analizi (Sonuçlanma İle Teknisyen Onayı Arasında Geçen Süre- İyileştirilmiş Durum).....	128
Şekil 79: Process Capability Sixpack Analizi (Teknisyen Onayı İle Biyokimya Uzmanı Onayı Arasında Geçen Süre- İyileştirilmiş Durum).....	128

EKLER LİSTESİ

EK 1: Hasta Talep Kategorilerinin Belirlenmesi (Anket Formu).....	ek1
EK 2: AHP Ana Kriterler Karşılaştırma Tablosu.....	ek1
EK 3: AHP Ana Kriterler Karşılaştırma Sonuç Grafiği	ek2
EK 4: Tanı ve Tedavi Yetenekleriyle İlgili Alt Kriterler Karşılaştırma Tablosu	ek2
EK 5: Tanı ve Tedavi Yetenekleriyle İlgili Alt Kriterler Sonuç Grafiği.....	ek3
EK 6: Bekleme Süreleriyle İlgili Alt Kriterler Karşılaştırma Tablosu	ek3
EK 7: Bekleme Süreleriyle İlgili Alt Kriterler Sonuç Grafiği.....	ek4
EK 8: Sağlık İşletmesi Fiziki Şartlarla İlgili Alt Kriterler Karşılaştırma Tablosu	ek4
EK 9: Sağlık İşletmesi Fiziki Şartlarla İlgili Alt Kriterler Sonuç Grafiği	ek5
EK 10: Personel Davranışlarıyla İlgili Alt Kriterler Karşılaştırma Tablosu	ek5
EK 11: Personel Davranışlarıyla İlgili Alt Kriterler Sonuç Grafiği	ek6
EK 12: Ödeme Kolaylığıyla İlgili Alt Kriterler Karşılaştırma Tablosu	ek6
EK 13: Ödeme Kolaylığıyla İlgili Alt Kriterler Sonuç Grafiği	ek6
EK 14: Sağlık Hizmetlerine Ulaşım Kolaylığıyla İlgili Alt Kriterler Karşılaştırma Tablosu	ek7
EK 15: Sağlık Hizmetlerine Ulaşım Kolaylığıyla İlgili Alt Kriterler Sonuç Grafiği	ek7
EK 16: Ayrıntılı Süreç Sigma Hesap Tablosu.....	ek8
EK 17: Bölümlere Hasta Geliş Sayıları (2013-2014 Yılları Arası).....	ek9

GİRİŞ

Günümüz dünyasında birçok kamu ve özel sektör sistemlerinin yönetim stratejileri ile yönetimlerinde kullanılan araçlar; sağladıkları ürün ve hizmet çeşidi kadar yüksek önem arz etmektedirler. Çünkü sistemlerin sahip oldukları yönetim stratejilerinin ve yönetim araçlarının nitelikleri; üretilen ürün ve hizmeti doğrudan etkilemektedir. Ülkemizde başta kamu kurumları olmak üzere; birçok kurum ve kuruluş bünyesinde bu farkındalık yeterli seviyelere henüz ulaşmamıştır.

Canlıların tamamında gömülü olan yaşam yönetim sistemlerine bakıldığında; gerçek zamanlı ve sürekli veri akışlarının olduğu görülmektedir. Meydana gelen hata ve aksaklıklar oldukları anda tespit edilmekte ve değerlendirilmektedir. Gerçek zamanlı iyileştirmeler yapıp; sonraki olası durumlar için tedbirler ivedilikle alınmaktadır. Ayrıca canlı sistemde var olan her unsur sürekli birbirleriyle iletişim halindedir. Herhangi bir birimin karşılaştığı sorun, diğerleri tarafından sistem sorunu olarak algılanmaktadır. Böyle durumlarda bütüncül yaklaşılıp; aynı amaç uğruna her birim üstüne düşen akıllı davranışları anlık olarak üretmektedir. Sistem, düzeltme uğruna yapılan her aksiyonun sonucunu kendisine tekrar girdi olarak kabul edip; bir sonraki davranış seviyesinin türüne ve şiddetine karar vermektedir. Sistem bunları yaparken öğrenen organizasyon yöntemiyle; geçmiş davranışlarını gelecekte karşılaşılabilecek durumlardaki operasyonları için kayıt altına almaktadır.

Ülkemizde kamu ve özel sektör sistemlerinin birçoğunda; veriler geç toplanmakta ve geç analiz edilmektedir. Bu yüzden verilerin analiz aşamasında güncelliklerini kaybetmiş oldukları gözlenmektedir. Veriler toplanırken çoğu zaman günü kurtarmaya yönelik, kurumsal hafızanın oluşturulmasından uzak ve plansız bir şekilde davranıldığı görülmektedir. Bu nedenle kurumlarımızda toplanan verilerden ülkemiz adına kısa, orta ve uzun dönem planlamalar için maalesef istenilen düzeyde verim alınamamaktadır. Ayrıca elde edilen çıktılar sürekli iyileştirme felsefesine uygun olarak tekrar sistem simülasyonu girdileri olarak kullanılmamaktadır. Özellikle kamuda bu sıkıntının fazlalığı hissedilmektedir. Bu durum devlet harcamalarına istenmeyen çok ağır yükler yüklemektedir.

Özellikle sağlık, savunma, enerji gibi devlet harcamalarının üst seviyelerde olduğu alanlarında yapılabilecek etkin iyileştirmeler ile ülkemiz; kaynaklarını daha

verimli bir şekilde kullanıp; vatandaşlarından daha az vergi toplayabilecektir. Bunun yanında ARGE faaliyetleri başta olmak üzere pek çok alanda daha fazla yatırım yapabilecek konuma ulaşacaktır. TUIK verilerine göre 2013 yılında ülkemizde 84 milyar 390 milyon TL sağlık harcaması yapılmıştır. Bilindiği gibi bu harcamalar vatandaşlardan toplanan vergilerden karşılanmaktadır.

Yazılım ve donanım alanlarındaki teknolojik gelişmeler, sistemlerin yönetiminde “ölçülemeyenin yönetilemeyeceği” anlayışından bir üst versiyona adım atılmasına olanak sağlamaktadır. Bu imkanların erken farkına varıldığı ülkelerin geleceğin dünyasının liderleri olmaları kaçınılmazdır. Mevcut durumda ülkemizdeki bu durumun farkındalığı ne kamu sistemlerinde ne de özel sektör sistemlerinde maalesef dünya ile rekabet edecek düzeyde değildir. Rekabetçi bir ülke olabilmek için ülke içindeki ürün veya hizmet üreten ya da geliştiren her sistem ve unsurun akıllı yönetim modelleriyle donatılması gerekmektedir.

Yönetim kalitesinin üst düzeye çıkarılması için; işletmelerin kısa, orta ve uzun dönem hedefleri doğrultusunda işleyişlerinin her aşamasında verilerin belli bir sistematikle gerçek zamanlı (anlık) toplanması ve sonrasında bu veriler kullanılarak gerçek zamanlı uygulamaların yapılması gerekmektedir. Son olarak elde edilecek sonuçların tekrar sisteme anlık girdiler olarak döndürülmesi gerekmektedir.

Ülkemizde akıllı yönetim modeli ve sistem iyileştirme faaliyetleri olarak ERP ve Yalın Altı Sigma (Lean Six Sigma) gibi uygulamalar görülse de; ekonomik göstergelere bakıldığında bu çalışmaların yeterli sayıda ve düzeyde gerçekleşmediği anlaşılmaktadır. Birçok kurum ve kuruluşumuzun iyileştirme uygulamaları sadece departman veya iş bazında olup, bütünü tamamen kapsayacak nitelikte yapılmamaktadır. Ayrıca simülasyon aracı etkin bir şekilde kullanılmamaktadır. Durum böyle olunca sözü edilen, canlılardaki akıllı yönetim sistemi uygulanmamaktadır. Böylece sistemlerde istenmeyen ve çoğu zaman fark edilemeyen büyük kayıplar yaşanmaktadır.

Etkinlik bakımından CRM ve ERP gibi yönetim modellerini kapsayan, yönetim sistemlerinin son halkası olarak literatürde yerini alan, orijinal adıyla “iBPM (Intelligent Business Process Management)” yani Akıllı İş Süreç Yönetim Sistemi yukarıda sözü edilen canlılardaki akıllı yönetim sistemini birebir taklit etmeyi

hedeflemektedir. Ülkemizde kamu ve özel sektörde iBPM ile dönüşüm bizleri geleceğin lider ülkeleri arasına konumlandıracaktır.

Kaynakların verimli kullanılması, israfların azaltılması, süreç değişkenliklerinin kontrol altına alınması, üretilen ürün veya hizmet kalitesindeki hedeflerden sapmaların azaltılması ve tüm bunlar yapılırken sistemin anlık ve sürekli müdahalelerde bulunması; devlet harcamalarımızın bütünsel bazda azaltılması anlamına gelmektedir. Ayrıca “iBPM” ile bütünsel dönüşüm; cari açığımızın azalması, devlet yatırımlarımızın artması, yeni iş-istihdam olanaklarının artması, devletin AR-GE fon kaynaklarının artması ve vatandaşlardan toplanan vergilerin azalması anlamına gelmektedir.

Bu çalışmada Akıllı İş Süreç Yönetimi (iBPM) metodolojisi üzerinde durulmaktadır. Ardından devlet harcamalarımızda çok büyük bir paya sahip olan sağlık sektöründeki maliyetlerimizin bu yöntem kullanılarak nasıl azaltılabileceği hakkında bir özel hastanede örnek olay uygulaması yapılmıştır.

BİRİNCİ BÖLÜM

AKILLI İŞ SÜREÇ YÖNETİMİ (iBPM-INTELLIGENT BUSINESS PROCESS MANAGEMENT)

Bu çalışmanın konusu olan “Akıllı İş Süreç Yönetimi (Intelligent Business Process Management)” ifadesi; literatürde geçen İngilizce kelimelerinin baş harfleri kullanılarak belirlenen kısaltması olan “iBPM” şekliyle anılacak olup; kısaltma notasyonunun baş harfinde bulunan “i” harfi küçük karakter kullanılarak İngilizceye uygun olarak yazılmıştır.

1.1. AKILLI İŞ SÜREÇ YÖNETİMİ (iBPM-INTELLIGENT BUSINESS PROCESS MANAGEMENT) NEDİR?

iBPM, organizasyonların sürekli iyileştirmelerle, sürdürülebilir performans yönetimi ve sürdürülebilir ana süreç denetimleriyle hedeflerine ulaşmalarını sağlayan bir yönetim disiplini (Jeston and Nelis, 2014, s. 3-21). iBPM müşteri isteklerinin tüm proseslerin kalbine yerleştirildiği dönüşümdür. iBPM sadece olağan bir görev ve iş faaliyeti değil; aynı zamanda dinamik bir bilgi yönetim sistemidir. Günümüz işletmelerinin bu akıllı ve hızlı adaptasyon özelliklerine sahip olmamaları onların büyük zararlarla karşı karşıya kalmalarına neden olmaktadır. iBPM işleri otomasyona bağladığı gibi aynı zamanda öğrenen ve öğrendiğine adapte olan bir sistemdir (Khoshafian, 2014, s. 19-21).

BPM, aktif olan iş süreçlerinin dizaynı, sürdürülmesi, analizi ve kontrolünü sağlayan, metotlar, araçlar ve teknolojiler kümesidir. BPM performans iyileştirilmesi için bilgi teknolojileri ile süreçlerin ve denetim mekanizmalarının birleştirildiği süreç odaklı yaklaşımdır. BPM efektif, çevik ve şeffaf iş süreçleri için çalışanlar ile bilgi teknolojilerinin işbirliği esasına dayanmaktadır. BPM; insanlar, sistemler, fonksiyonlar, işler, müşteriler, tedarikçiler ve tüm paydaşların aynı havuzda bir araya getirildiği yapıdır. Günümüzde BPM sistemi, deneyim, düşünce ve profesyonel gelişimin geldiği son noktadır. Bu sistemde müşteri önceliklidir. Sistem iş odaklıdır (Garimella, Lees ve Williams, 2008, s. 5-10).

iBPM ile;

- Yöneticiler operasyonel proseslerini her yönüyle direkt ölçme, anında cevap alma ve kontrol etme fırsatı bulurlar.
- IT yöneticileri yeteneklerini ve kaynaklarını daha etkili bir şekilde iş operasyonları üzerine uygulama fırsatı bulurlar.
- Personel ve çalışanlar organizasyonda gayretlerini daha iyi sergiler; kişisel verimliliklerini ve performanslarını artırır.
- Kurum bir bütün olarak değişimlere çok çabuk cevap verebilir ayrıca amaç ve hedeflerin zorlukları daha kolay aşılabılır (Garimella, Lees ve Williams, 2008, s. 5-34).

1.2. iBPM TARİHÇESİ

1980'lerde kalite düşüncesine dikkate değer bir odaklanma görülmüştür. İlerleyen zamanlarda bu durum yöneticilerin dikkatini Toplam Kalite Yönetimi (TQM), Altı Sigma, ISO ve Kaizen teknikleri üzerine yoğunlaştırmıştır. Proses odaklı düşüncenin temelleri Frederick Taylor zamanına dayanmaktadır. Süreç odaklı düşünce 1990'lı yıllarda BPR (Business Process Reengineering) ile desteklenmiş; denetim ve hata tespit yetenekleriyle ileri seviyeye yükselmiştir.

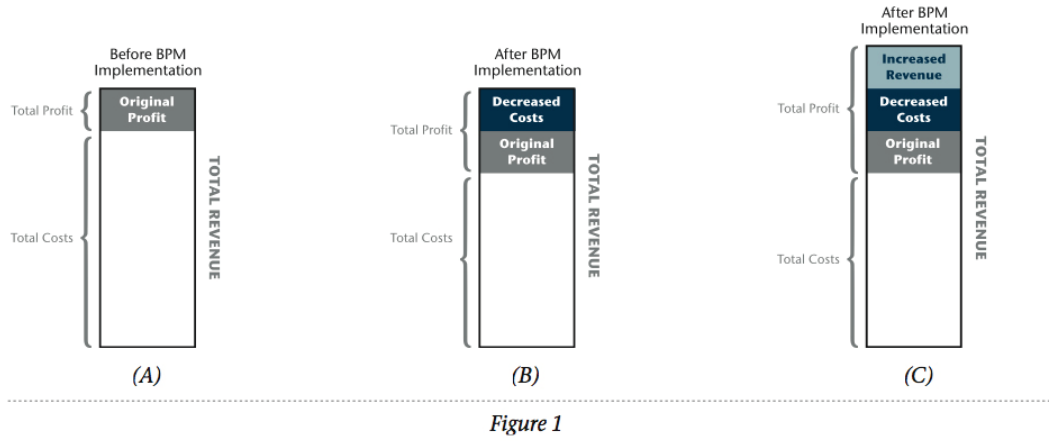
1990 ortalarında otomasyonun başlangıcıyla ERP (Enterprise Resource Planning) sistemlerinin temelleri atılmış; ERP'nin organizasyonel odaklanma özelliği ile süreç yönetiminde daha ileri seviyeye gelinmiştir. Ancak; organizasyonların süreç yönetimi ve iyileştirilmeleri ile ilgili gereksinimlerine ERP ile tam olarak cevap verilememiştir.

1990 sonlarında ve 2000'li yılların başında kapsamlı bir şekilde müşteri görüş ve deneyimlerini merkeze alan CRM (Customer Relationship Management) sistemleri ortaya çıkmıştır. CRM ile ön görevler iyi bir şekilde icra edilirken geri görevlerin iyileştirilmesinde yetersizlikler görülmüştür. CRM, otomasyonun iş akışlarında ve iş mekanizmalarında etki alanının artmasıyla BPMS (Business Process Management Systems) 'e dönüşmüştür.

BPMS belge yönetim sistemi gibi birçok teknolojik aracı kapsamaktadır (Jeston ve Nelis, 2014, s. 11). İş çevrelerinde gitgide artan rekabet ortamı; işletmeleri

maliyet azaltıcı ve müşteri memnuniyetini artırıcı inovatif gelişmeler bulmaya yönlendirmektedir. Son zamanlarda işletmeler hayatta kalmak için iş süreç inovasyonunun öneminin farkına vararak; süreç odaklı kurumsal bilgi sistem yapılandırmaları başta olmak üzere çeşitli yöntemlere adapte olmaktadır (Bae, Lee ve Moon, 2014, 357-369).

Şekil 1: BPM Entegrasyonu Öncesi ve Sonrası



Kaynak: BPM Basics Learning Center, Appian, s. 11.

Süreç yönetimi günümüz dünyasında son olarak Cloud Computing çalışmaları ile çok değerli bir sistem haline dönüşmüştür. iBPM (Intelligent Business Process Management) olarak adlandırılan süreç yönetim sistemi çalışmaları halen devam etmektedir ve teknolojik gelişmeler arttıkça organizasyonlar üzerindeki etki alanı daha da artacaktır.

1.3. İLKE VE YÖNTEMLER

İş kavramı, bilindiği gibi ilke ve yöntemlerin bir araya gelerek oluşturduğu bütün olarak tanımlanmaktadır. Bu ilke ve yöntemler ile iBPM arasındaki ilişkiye bakacak olursak:

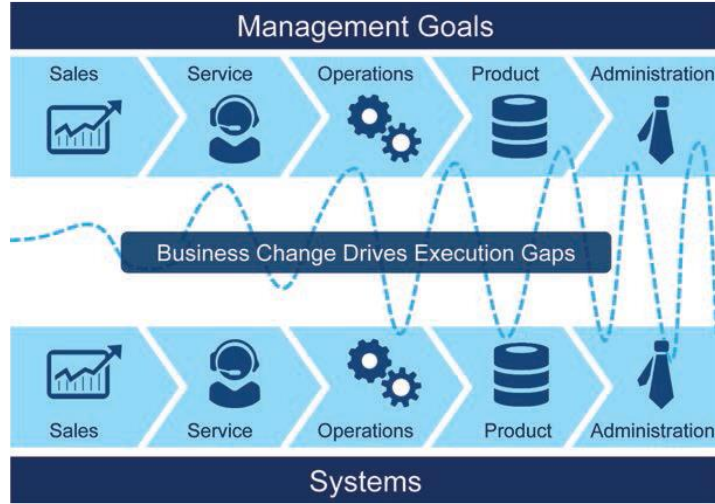
- Organizasyon içerisinde operasyonların paylaşımı sırasında her aşamada ilke ve yöntemlere ihtiyaç duyulmaktadır. iBPM olmadan çalışanlar bu ilke ve yöntemlerin dokümanlarını takip etmek zorunda kalacak; sonuç olarak maliyet ve hatalar devreye girecektir.

- Genellikle işletmelerde ilke, yöntem ve kurallara hakim olan ve atanan uzmanlar veya yetkili kişiler bulunmaktadır. iBPM ile yöntem ve kurallar kişilerden bağımsız işlemekte; bu kişiler otomatik ve dinamik süreçlere katkıda bulunmaktadır.
- İşletmelerin kendilerine özgü iş kültürleri bulunmaktadır. İşletmeye gömülü bazı ilkeler görülmeyebilir ve işletmenin kültüründe kemikleşmiş yapıya dönüşebilmektedir. Bu yapıların değişimi oldukça zor olmaktadır. İş kültürlerinin modernize edilmesi ve çevikleştirilmesi işletmeler açısından çok önemlidir. iBPM sayesinde işletmeler bu özelliği elde edeceklerdir.
- Müşteri davranışları, işletmelerin veritabanlarında yığın veriler halinde adeta gizli halde bulunmaktadır. Veri madenciliği teknikleri ve müşteri davranışı tahmin modellemeleri sayesinde bu gizli veriler kullanılabilir forma dönüştürülebilmektedir. iBPM bu avantajı kurumlara kolaylıkla sağlamaktadır.
- Modelleme ile kurumların mevcut durumları ortaya çıkarılmakta ve ileride olması gereken modeller üzerinde çalışılmaktadır.
- iBPM ilke ve yöntemleri üzerinde barındırmakla kalmayıp; bu modelleri otomatikleştirmekte, işletmekte, sonuçlarını gerçek zamanlı raporlamakta ve iyileştirmektedir (Khoshafian, 2014, s. 19).

1.4. YÖNETİM BOŞLUĞU VE iBPM

Kurumsal iletişim ve verimlilik düzeyinin istenilen seviyede olmayışı, işletmelerin karşılaştıkları en büyük sorunların başında gelmektedir. Kurumların bünyelerindeki her birimin, kurumsal ortak hedefe göre ve birbirleriyle anlık iletişime geçerek faaliyetlerini düzenlemeleri gerekmektedir.

Şekil 2: Kurum Hedefleri İle Sistemler Arasındaki Dinamik İlişki



Kaynak: Khoshafian, 2014, s. 21.

Günümüzde birçok organizasyonda kurum hedefleri ve yönetim aktiviteleri arasında uyumsuzluklar görülmektedir. Her departman kendi hedefi doğrultusunda hareket etmeyi tercih etmektedir. İlk bakışta kurum için herhangi bir sorunun varlığı göze çarpmamaktadır. Ancak kurumsal hedefler departman hedeflerinin gölgesinde kalarak feda edildiklerinde çok tehlikeli yönetim boşluklarına neden olunmaktadır. İşletmeleri tehdit eden bu soruna çok dikkat edilmelidir.

1.5. İBPM' DE İŞ TANIMI (B-BUSINESS)

İşletmeler belirli hedefleri olan yapılardır. Hasılatı artırmak, maliyetleri azaltmak, müşteri memnuniyetini artırmak ve hedeflerin gerçekleştirilme durumlarını takip etme amacıyla KPI (Key Performance Indicator) yapıları belli noktalara entegre edilip; işletmelerin anlık durumları gözlemlenebilmektedir. İBPM yapıları ile KPI yapıları otomasyona bağlanıp; süreçlerin anlık izlenmesi ve kontrol edilmesi sağlanmaktadır.

Şekil 3: İşletme ve Güncel Gereklilikler



Kaynak: Khoshafian, 2014, s.22.

iBPM ile

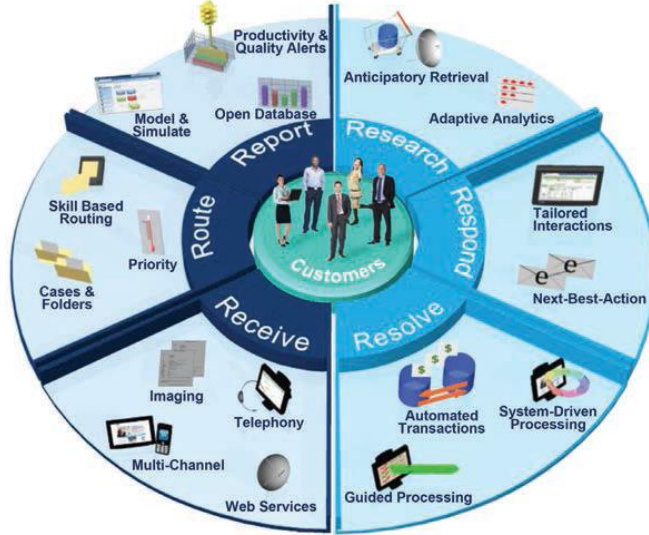
- İş ihtiyaçlarının çok kısa zamanda farkına varılmaktadır.
- İş değerlerine katkıda bulunmaktadır. Mesela her müşteriye, kendini özel hissettirecek şekilde etkili çözümler sunulabilmektedir.
- İnovasyon ve değişime katkıda bulunmaktadır. İşletmeler için rekabet ortamında her zaman değişim zorunluluğu bulunmaktadır. Pazar durumunun gereksinim ve taleplerine işletmelerin çok hızlı bir şekilde cevap vermeleri gerekmektedir. iBPM sayesinde işletmeler, ihtiyaçlarına hızlı cevap verebilme yeteneklerini geliştirmektedir. Ayrıca işletmeler iBPM ile, değişen işletme hedeflerine, değişen müşteri davranışlarına ve değişen pazar durumlarına hızlı adaptasyon sağlayabilmektedirler (Khoshafian, 2014, s. 21-22).

1.6. iBPM' DE PROSES TANIMI (P-PROCESS)

BPM, işlerin otomasyonu ile süreçlere odaklanmaktadır. Günümüzde işler, web sunucuları, telefon, mail, mobile uygulamalar, web servisleri ve diğer kanallar gibi çeşitli mecralar vasıtasıyla gelmektedir. Sonrasında iBPM, işleri sistemlere ve insanlara; yeteneklerine, iş yüklerine, önceliklerine ve seviyelerine göre atamaktadır. iBPM, dinamik olan ortamda kritik olan işlere öncelik verilerek yönetimi sağlamaktadır. Ayrıca iBPM ile süreç aktivitelerinin, görevlerinin ve çözümlerinin anlık kayıtları tutulup; gerçek zamanlı raporlamalar yapılmaktadır. Bu durum işletme

hedeflerinin gerçekleştirilme aşamalarında uygulanan operasyonların koordinasyon ve kontrolünün görselleştirilmesi açısından büyük önem arz etmektedir.

Şekil 4: Müşteri Merkezli Yönetim



Kaynak: Khoshafian, 2014, s. 23.

iBPM araçları ihtiyaç duyulan verileri en iyi kaynaklardan dinamik olarak toplayıp kayıt altına almaktadır. Hedef üzerindeki ilişkileri tahmin ve adaptasyon tekniklerini kullanarak sağlamaktadır. Müşteri ilişkileri çerçevesinde mevcut durumdan faydalanarak bir sonraki en iyi aksiyonu yani optimal aksiyonu tavsiye etmektedir. iBPM, işlerin en üst düzeyde otomatikleştirilmesini sağlamaktadır. İnsan veya operatör faktörü içeren tüm kısımlarda iBPM, paydaşların etkileşimine yardım etmektedir (Khoshafian, 2014, s. 23).

1.7. iBPM' DE YÖNETİM TANIMI (M-MANAGEMENT)

iBPM' deki yönetim kavramını üç ana başlık altında incelenebilmektedir.

1.7.1. Performans Yönetimi

Kurumsal süreç otomasyonu sayesinde işletmeler operasyonlarını gerçek zamanlı olarak görüntüleyebilmektedir. iBPM sayesinde işletme bünyesinde atanan

görev ve hedefler gerçekleştirilirken, süreçlerin, operatörlerin ve çalışanların performansları belirlenen kabul aralıklarına göre etkin bir şekilde takip edilebilmektedir. İşletmeler belirledikleri KPI (Key Performance Indicator)' ları sayesinde erken müdahalelerde bulunabilir; yeniden görevlendirme gibi önlemler alabilmektedirler. Böylelikle ilgili görev için en uygun personelin ve yöntemin seçilmesi fırsatı yakalanabilmektedir (Khoshafian, 2014, s. 24).

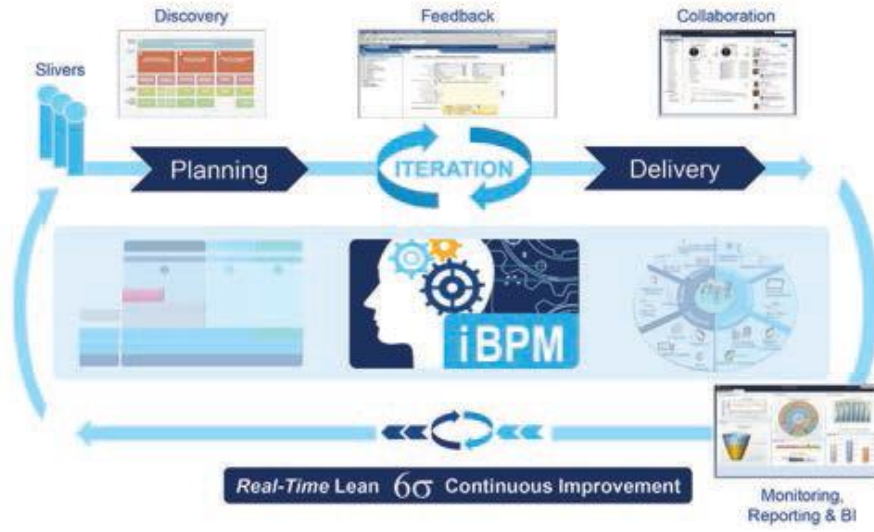
1.7.2. Değişim Yönetimi

iBPM ile organizasyonlar, değişen firma politikaları ve prosedürlerine çok kolay bir şekilde cevap verebilmektedirler. Süreç akışları, yönetim kuralları, kısıtlar, kullanıcı arayüzleri ve entegrasyon gibi bazı değerlerdeki direkt değişimler, çoğu zaman işletmelere çok büyük faydalar sağlayabilmektedir. iBPM, artan değişimlere cevap vererek işletmeyi güçlendirmekte; çalışma zamanında, işleri aksatmadan ihtiyaç duyulan değişimlerin etkin bir şekilde işletme bünyesine yayılmasına olanak sağlamaktadır (Khoshafian, 2014, s. 24).

1.7.3. İş Çözümlerinin Sürekli İyileştirme ve Çeviklik Prensipleriyle Yönetilmesi

iBPM, işletme faaliyetlerini hızlı geliştirilebilecek anlamlı parçalara veya gruplara ayırmaktadır. Bu gruplar otomatik ve hızlı bir şekilde sürekli iyileştirme döngüsüyle iyileştirilmektedir. IT teknolojilerinin hızlı iyileştirmelere ve süreç otomasyonlarının performanslarına olan katkıları hayati önem arz etmektedir.

Şekil 5: iBPM Çalışma Metodolojisi



Kaynak: Khoshafian, 2014, s.25.

1.8. iBPM’ DE AKILLI TANIMI (I-INTELLIGENT)

iBPM sistemi içerisinde “intelligent” teriminin varlığının birçok nedeni bulunmaktadır.

- iBPM planlanmış, yapılandırılmış akışları ve dinamik vakaları desteklemektedir. Dinamik vakalar, sosyal davranış, işbirliği ve sorumluluk gibi birçok alanı bünyesinde barındırmakla kalmayıp; ayrıca belli hiyerarşi düzeninde görevler barındırmaktadır.
- iBPM çözümleri sosyal araçları güçlendirip; sosyal ağlar ve işbirliklerini desteklemektedir.

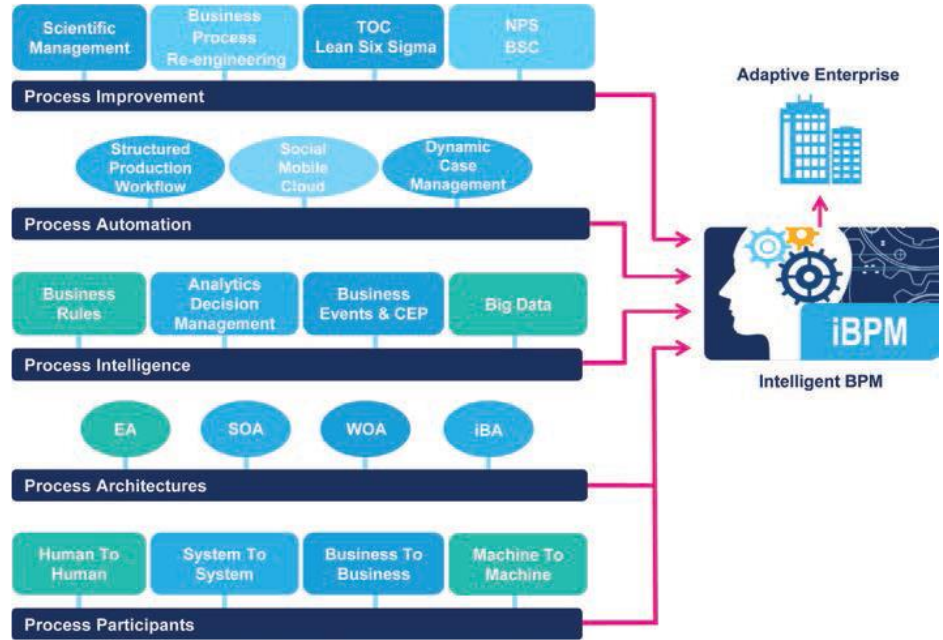
Şekil 6: iBPM Ağlar ve İşbirlikleri



Kaynak: Khoshafian, 2014, s.29

- iBPM organizasyonların bütününün mobil araçlarla sorunsuz bir şekilde otomatikleştirilmesini sağlamaktadır. Bunu yaparken anlık vaka çalışmaları ve işbirliklerini sağlamaktadır.
- İşletmelerin, uygulamalarını bulut üzerinde gerçekleştirmeleri kendileri açısından çok önemlidir. Bunun sayesinde ilgili kullanıcılar tarafından istenilen zamanda istenilen verilere anlık ve güncel bir şekilde bulut üzerinden ulaşılabilir. iBPM platformları, işlemlerini bulut teknolojisi (cloud) üzerinden gerçekleştirmektedir.
- İşletme kural ve prosedürleri iBPM platformunu yönlendirmektedir. Karar ağaçları, karar tabloları, kısıtlar ve ifadelerle işletme bünyesinde bu kurallar uygulanmaktadır. İş zekası çözümleri vasıtasıyla bu kuralların yürütülme zamanları, metotları veya gereksinimlerinin mümkün olduğunca uygun seviyelerde olması beklenmektedir. iBPM çözümleri sayesinde tahmin model teknikleriyle işletme kuralları modellenip bu modeller etkin bir şekilde operasyon anlamında icra edilebilmektedir.
- iBPM özellikle büyük veri yığınlarının etkin bir şekilde toplanmasına ve analiz edilmesine olanak sağlamaktadır. Organizasyon içerisinde var olan; fakat anlamlandırılmayıp kullanılamayan dijital veri yığınları iBPM sayesinde anlamlandırılmaktadır. Tahmin modelleri oluşturulup; organizasyona somut faydalar kazandırılmasına katkılar sağlanmaktadır. Ayrıca toplanılan verilerle sistem, öğrenen bir yapıyla işlemlerine devam ettirilmektedir. Organizasyonun anlık ve gerçek zamanlı kararlar almasını sağlamaktadır. iBPM günlük dinamik olan ortamda sürekli olarak bir sonraki en iyi davranışın ne olacağına karar verilmesine yardımcı olmaktadır (Khoshafian, 2014, s. 25-26).

Şekil 7: iBPM Proses Bileşenleri



Kaynak: Khoshafian, 2014, s. 27.

1.9. iBPM' DEN FAYDA SAĞLAYAN PAYDAŞLAR

iBPM tüm paydaşlarına katkılar sağlamayı hedeflemektedir. Bunlar müşteriler, işletme, operasyonlar ve bilgi teknolojileridir.

1.9.1. Müşteri ve Müşteri Deneyimlerinin Dönüşümü

Günümüzde tüm işletmeler müşteri odaklı olduklarını iddia etmektedir. Ancak çok az işletme gerçek hayatta bu iddialarını gerçekleştirebilmektedir. iBPM sayesinde sayısal ve niteliksel müşteri beklentileri ile organizasyon içerisindeki süreçlerle direkt bağlantı kurulmaktadır. Böylece müşteri talepleri ürün ve hizmet oluşumu aşamalarına gerçek zamanlı ve güncel olarak entegre edilebilmektedir.

Sosyal medya kanalları vasıtasıyla, müşterilerin önceden hiç karşılaşmadıkları tedarikçilere kolay bir şekilde ulaşabilmeleri; organizasyonların ürün odaklı stratejiler yerine müşteri odaklı stratejiler geliştirmeye başlamalarını gerekli kılmaktadır. iBPM öncesi ortaya çıkan CRM (Müşteri İlişkileri Yönetimi) platformunun pazarlama otomasyonu, satış gücü otomasyonu ve müşteri servis-destek bileşenleri başlıkları altında üç ana bileşeni bulunmaktadır. iBPM' in

desteğiyle birlikte bunlara ek olarak bütünsel şeffaflık, görsellik ve süreç otomasyon desteğinin çevikliğine katkılar sağlanmaktadır. İşletmeler tarafından CRM proseslerinin her yönünde değişiklikler ve özelleştirmeler kolaylıkla yapılabilmektedir. Müşteri deneyimlerinin optimizasyonları, dinamik yapılarına rağmen kolaylıkla ve hızlı bir şekilde yapılabilmektedir. Kültürel değişimlerimizle birlikte değişik müşterilerin birbirinden farklı olan talepleri her geçen gün daha fazla artmaktadır. Kompleks yapılardaki bu talepler, işletmelerin alternatif ürün ve servis sağlamalarını gerekli kılmaktadır. Müşteri talep ve görüşlerinin, işletmelerin tüm süreçlerine gerçek zamanlı ve uzun soluklu bir şekilde entegrasyonu CRM (Müşteri İlişkileri Yönetimi)' in etkinliği açısından çok önemlidir. İşletmeler bu durumdan inovasyon, müşteri beklentilerine çevik cevaplar ve müşteri sadakat derecesinin artması gibi çok yönlü fırsatlar elde etmektedirler (Khoshafian, 2014, s. 31-34).

Şekil 8: iBPM ile Sosyal Medya Entegrasyonu



Kaynak: Khoshafian, 2014, s. 34.

iBPM önemli bazı özellikleri ile CRM dönüşümünü etkin bir şekilde desteklemektedir.

- Gerçek zamanlı duyarlılık analizi ile sosyal medya işlemlerinin gerçek zamanlı dönüşümü sağlanmaktadır. Sosyal medya müşterilerin ürün ve hizmetler ile ilgili yorumlarının yer aldığı önemli kanaldır. iBPM' deki süreç ve vaka otomasyonu sayesinde organizasyonlar, veri madenciliği ve müşteri beklentilerini görüntüleme-analiz etme imkanı bulmaktadırlar.
- Müşteri taleplerinin hızlı ele alınabilmesi için bütünsel, özel amaçlı ve dinamik yapıların kullanılması.
- Çapraz kanallar ile deneyimlerin tutarlılıklarının analizi.
- Müşteri odaklılık, her müşteriye ve her duruma özgü davranışlar geliştirebilme (Khoshafian, 2014, s. 31-34).

1.9.2. Operasyonların Optimizasyonu ve Çalışanlara Sağlanan Faydalar

iBPM ile organizasyonlar daha verimli yapılara kavuşturulmaktadır. iBPM’ in çeşitli özellik ve yetenekleri sayesinde organizasyonlar öncelikle değer katsayısı yüksek olan işlere yönelmektedir.

Geleneksel iş süreçlerinde araştırma, görev, karar, iş mantığı, kağıt üzerinden onaylar gibi birçok önemli aşama doğrudan insan faktörüne bağımlıyken iBPM sayesinde bu süreçler insan faktöründen mümkün olduğunca arındırılıp, otomatikleştirilerek; karşılaşılabilecek olumsuz durumlar en aza indirilmeye çalışılmaktadır. Ayrıca iBPM’ deki “Intelligent” faktörü sayesinde süreçler devam ederken çeşitli kaynaklardan elde edilen verilerin gerçek zamanlı olarak değerlendirilme imkânı bulunmaktadır.

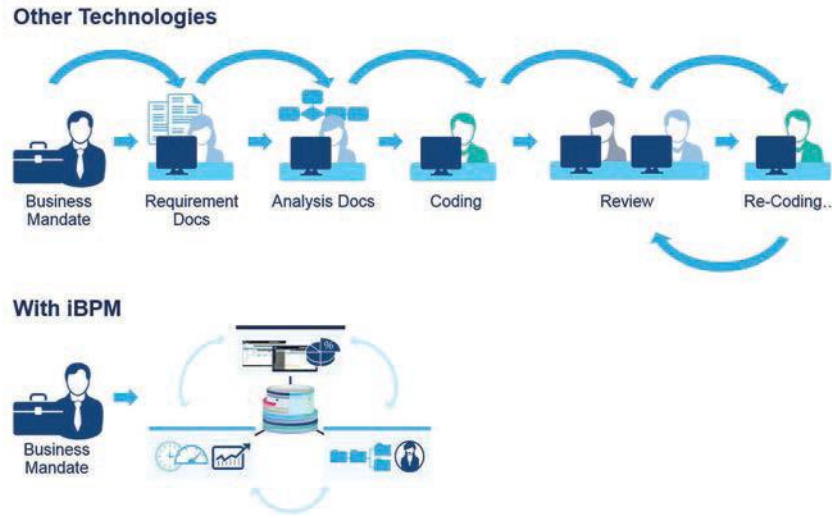
iBPM sayesinde operatörlere atanan görevlerin kural ve prosedürleri daha anlamlı ve uygulamaya dönük vaziyete dönüşmektedir. Kural ve prosedürler otomatikleştirildiği gibi operatör de yönlendirilerek daha az hataya sebebiyet verilmektedir.

iBPM sayesinde operasyonlar, süreç mükemmelliği ve optimizasyonu hedefleri yerine getirilerek hızlı bir şekilde tamamlanmaktadır. iBPM bunu başarırken israfları yok eden yalın felsefe (Lean) ile süreçleri sürekli kontrol altında tutan, sapmaları en aza indirgeyen ve kaliteyi iyileştiren altı sigma (Six Sigma) felsefeleri gerçek zamanlı olarak kullanmaktadır. Ayrıca mevcut ve geçmiş dönemlere ait veriler kullanılarak bir sonraki en iyi durum için hedefler ve operasyonlar belirlenmektedir (Khoshafian, 2014, s. 34-36).

1.9.3. İşletmeye Sağlanan Faydalar

iBPM, işletmeleri çevikleştirmekte ve işletmelerin müşteri talepleri ile pazar taleplerine; yeni ürün, yeni inovasyon veya optimize edilmiş müşteri deneyimleri gibi örneklerle hızlı bir şekilde cevap verebilmelerine olanak sağlamaktadır.

Şekil 9: iBPM İle Diğer Yazılım Projeleri Entegrasyonu Farkı

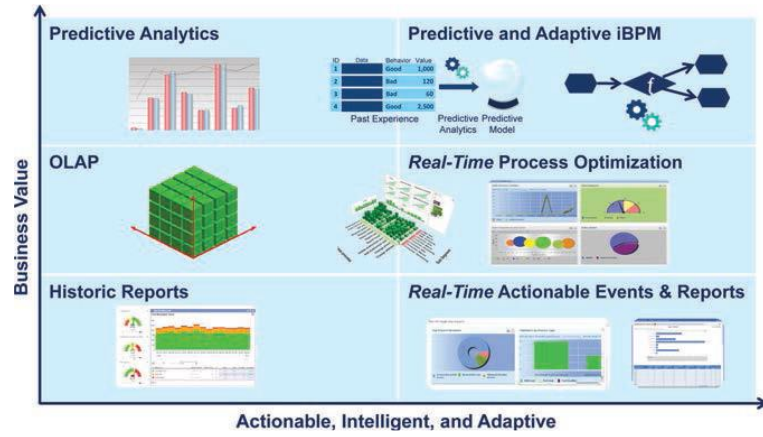


Kaynak: Khoshafian, 2014, s. 36.

Yukarıdaki görselde de görüldüğü iBPM sayesinde işletmelerin farklı aksiyon ve faaliyetleri ortak platformda yönetilerek; yönetimde verimlilik ve etkinlik sağlanmaktadır. Geleneksel durumda süreç iyileştirme ve implementasyonunda bir istek yerine getirilirken her fazın kendine ait dokümantasyon ve detaylarıyla ayrı ayrı uğraşılmaktadır. Her özelleştirme için farklı modüllerde farklı kodlar yazılmaktadır. Süreçlerdeki veya müşteri beklentilerindeki değişiklik mevcut olan kodların değişmesini veya yeniden yazılmasını gerekli kılmaktadır. Bu durum işletmelere çok büyük yükler yükleyerek, işletmelerin çevik bir yapıya kavuşmalarını zorlaştırmaktadır.

iBPM ile hedefler ve stratejiler direkt olarak yakalanmakta; değişkenlikler hızlı bir şekilde firmaya entegre edilebilmektedir. Entegrasyon sırasında zamandan, emekten ve harcamalardan minimum düzeyde tüketim yapılmaktadır.

Şekil 10: iBPM Çalışma Prensibi



Kaynak: Khoshafian, 2014, s.61

iBPM çözümleri, işletme stratejilerin ölçümü, aktivitelerinin görselleştirilmesi ve raporlanmasına olanak sağlamasıyla önem arz etmektedir. Çünkü yönetimin etkinliği, genel işletme hedeflerinden özel proselere, organizasyonlara, hatta bireysel çalışanların performanslarına kolay ulaşılabilirlik düzeyiyle yakından ilgilidir. Çünkü bazı durumlarda kurumlardaki çok küçük ve basit olan bazı ayrıntıların aksaması, büyük hedeflerin gerçekleştirilmese engel olabilmektedir. İşletme proseslerinde bilgi teknolojilerinin kullanım düzeyi ölçüsünde, işletmenin genelden özele her noktasından anlık raporlar alınabilmektedir. Herhangi bir aşamada yapılan değişikliğin farklı yönlerden neyi ne kadar etkilediği iBPM ile görüntülenebilmektedir. Böylece genelden özele tüm darboğazlar tespit edilip; gerekli iyileştirmeler gerçek zamanlı yapılabilir.

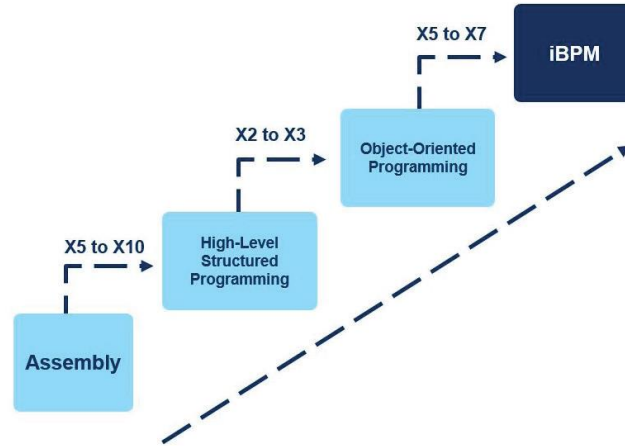
iBPM sayesinde organizasyonlar, kendilerini yeniden gözden geçirme ve kendilerinde gerekli dönüşümleri yapma fırsatı bulmaktadırlar. Dönüşümlerin, inovasyon, mükemmelliyet merkezi, küreselleşme ve müşteri deneyimleri etkinliğinin artırılması gibi değişik çeşitleri olabilmektedir. iBPM çözümleri, kurumsal kaynak planlama çözümlerinin (ERP) sunduğu olanaklardan daha akıllı ve daha çevik versiyonlar olarak işletmelere çok yönlü faydalar sağlamaktadırlar (Khoshafian, 2014, s. 36-38).

1.9.4. Verimlilik Kazanımları ve Bilgi Teknolojilerine Olan Katkılar

iBPM sayesinde verimlilik alanında bilgi teknolojileri (IT), kurumlara çok büyük katkılar sağlamaktadır. Özellikle ileri düzey programlama alanındaki ilerlemeler işletmelere çok büyük faydalar sağlamaktadır.

iBPM ile işletme bünyesinde ortak kullanılan çok boyutlu kurumsal veri merkezi oluşturulmaktadır. Bu veri merkezi işletme bünyesinde var olan tüm süreç ve operasyonların kayıtlarının dinamik ve gerçek zamanlı depolandığı kısımdır. İşletmenin tüm kayıtlarının ortak merkezde oluşu hem süreçlerin izlenmesine hem de hızlı değişikliklerin yapılmasına olanak sağlamaktadır.

Şekil 11: iBPM' e Kadar Olan Programlama Gelişimi



Kaynak: Khoshafian, 2014, s.39.

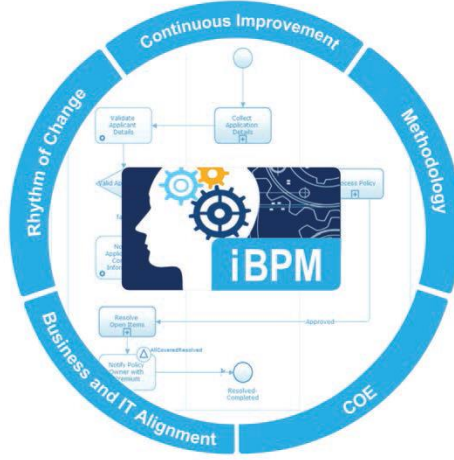
iBPM ile ayrıca SOA (Service-Oriented Architecture)'nın daha başarılı yönetilmesi sağlanmaktadır. iBPM, bilgi teknolojilerinin (IT) gerçek işletme değerleriyle iş çözümleri desteğini sağlayan servislere odaklanılmasına ve özelleştirilmesine olanak tanımaktadır. Bunu yaparken hem servislerin müşterisi hem de servis üreticisi konumunda yer almaktadır. Bileşik uygulamaları üretip yayınlamaktadır (Khoshafian, 2014, s. 38-40).

İKİNCİ BÖLÜM

AKILLI İŞ SÜREÇ YÖNETİMİ SİSTEMİNİN (iBPM) BAŞARISI İÇİN BİLEŞENLER

iBPM başarısı için birçok bileşene ihtiyaç duyulmaktadır. Bu bileşenlerden iBPM teknolojisi ve platformu hayati önem taşısa da tek başlarına yeterli olmamaktadır. iBPM işletmenin yapısını ve kullanılan çözümleri pozitif yönde değiştirmektedir. İnsan yapısı ve geleneksel yöntemlerle yönetilen kurumlar genellikle değişimlere karşı direnç göstermektedir. Ancak büyük düşünüp küçük yapılardan değişime başlamak bu direncin kırılmasında en büyük etkenlerin başında gelmektedir.

Şekil 12: iBPM Bileşenleri



Kaynak: Khoshafian, 2014, s.43

Organizasyon içerisindeki birimlerin günlük olaylarda yaşamış oldukları belirsizlik durumlarını birbirleriyle gerçek zamanlı paylaşımları ve değişimlere hızlı cevaplar vermeleri kurumlar açısından çok büyük önem taşımaktadır. Ayrıca kurumlar tarafından iBPM platformlarının başarılı bir şekilde yönetilmesi için üç anahtar başlığa dikkat edilmesi gerekmektedir (Khoshafian, 2014, s. 43-44).

2.1. KURUM HEDEFLERİNE ODAKLANMA

Organizasyonlarda görevli her çalışanın, sorumlu olduğu süreç ve süreç kuralları hakkında en fazla bilgi sahibi olduğu bilinmektedir. Yani bir işi icra edenin o işi en iyi bilen olduğu söylenebilmektedir. Bu nedenle sağlıklı bir iBPM entegrasyonunun sağlanabilmesi için süreçlerin gerçek hayat sahiplerinin görüşlerinin direkt olarak sisteme aktarılması büyük önem arz etmektedir.

İşletme hedefleri kurumların bütünsel yönetim işlemlerinin yönlendirilmesine katkı sağlamaktadır. Özel bir pazara nüfuz etme ve sosyal pazarlama iyileştirmeleri örnek olarak verilebilmektedir. Stratejiler ise işletme hedeflerini destekleyen ve hedeflerin gerçekleştirilmesini kolaylaştıran görevler üstlenmektedir. Hedefler gerçekleştirilirken kritik noktalara entegre edilen performans göstergeleri (KPI) mevcut başarının ölçülmesinde bizlere yardımcı olmaktadır. Hedefler ve stratejiler “ne” sorusuna yoğunlaşırken; iBPM teknolojileri ve girişimleri “nasıl” sorusuna cevaplar aramaktadır.

Şekil 13: iBPM Sürekli İyileştirme Adımları



Kaynak: Khoshafian, 2014, s.44

iBPM’ de kullanıcılar prosesleri kolay dizayn edebilmektedir. Önemli olan işlerin kurallarını oluşturan ve uygulayan gerçek sahipleri ile analistlerin, bilgi sistem geliştiricilerinin ve diğer tüm paydaşların aynı platformu gerçek zamanlı

kullanılmalarıdır. IT ve işletme işbirliğiyle iBPM uygulamaları hızlı bir şekilde yayılmakta ve kurumsal değişimler hızlı bir şekilde uygulanabilir olmaktadır.

iBPM uygulamaları yayıldıkça işletme içerisinde görüntüleme ve raporlama seviyesi de o oranda artmaktadır. İşletme mevcut durum ve geçmiş verileri gerçek zamanlı raporlayabilmektedir. Güçlü ve gerçek zamanlı görüntüleme yeteneği sayesinde darboğazlar kolaylıkla tespit edilebilmektedir. Prosesler şeffaflaşarak kolaylıkla otomatikleştirilmekte; problemler önem sırasına göre genelden özele gerçek zamanlı kolaylıkla çözümlenebilmektedir.

İnovasyon sayesinde organizasyonlar müşterilerine yeni ürün ve hizmetler sunmaktadırlar. İşletmelerin varlıklarını sürdürmeleri için inovasyona gereken önemin verilmesi beklenmektedir. Bu aşamada iBPM in yeni uygulamalara veya var olan uygulamaların değişimlerine hızlı bir şekilde izin vermesi kendisini çok önemli kılmaktadır (Khoshafian, 2014, s. 45-46).

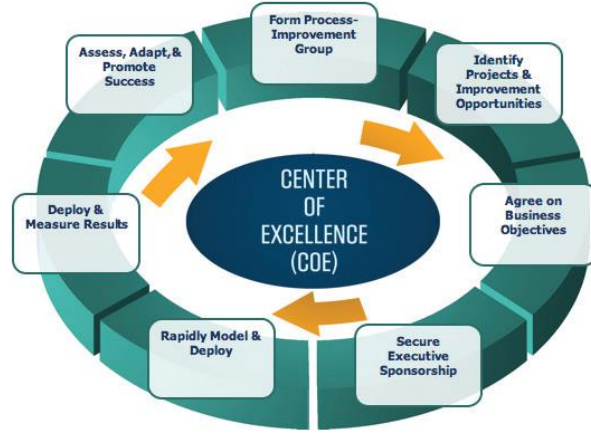
2.2. SÜREKLİ İYİLEŞTİRME METODOLOJİSİ (CONTINUOUS IMPROVEMENT METHODOLOGY)

Sürekli iyileştirme metodolojisi iBPM metodolojisinin yapıtaşı konumundadır. Çünkü iBPM’ den fayda sağlanması sürekli iyileştirme yaşam döngüsünün etkinliğiyle doğru orantılıdır. Darboğazların ortadan kaldırılması iBPM uygulamalarının kurum içerisindeki yaygınlaşması anlamına gelmektedir. Sürekli iyileştirme metodolojisi rolleri, fazları, proje yönetimini ve yinelemeleri özelleştirmektedir (Khoshafian, 2014, s. 46).

2.3. MÜKEMMELLİK MERKEZİ (CENTER OF EXCELLENCE)

Büyük ve orta ölçekli tüm kurumlara başarılı iBPM projelerinin yaygınlaşması amacıyla iBPM Mükemmellik Merkezinin kurulması zorunlu olmaktadır. Birçok fonksiyonu bulanan mükemmellik merkezi, rekabet merkezi olarak da adlandırılabilir.

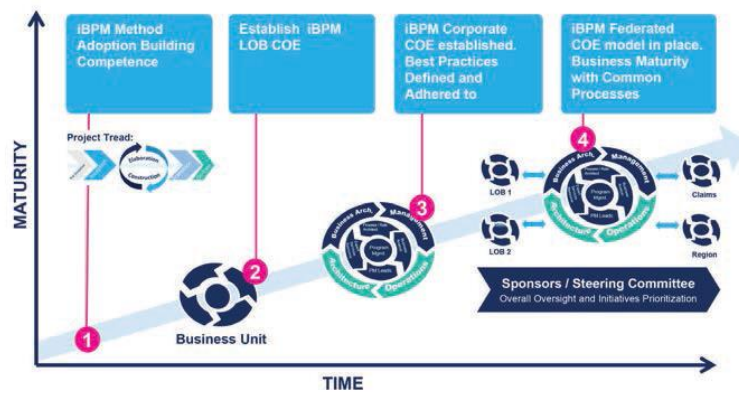
Şekil 14: Mükemmellik Merkezi, Sürekli İyileştirme



Kaynak: BPM Basics Learning Center, Appian, s. 24.

- Mükemmellik merkezi katılımcıları, çalışanların manuel yaptıkları işleri ve iBPM projelerinin fazlarını tanımlamaktadır.
- Mükemmellik merkezi, iBPM projelerinin güvencesi olarak; rol bazlı yetki-prosedür tanımlamalarını, standartları, kararları ve yayılımı etkin bir şekilde sağlamaktadır.
- Mükemmellik merkezi, iBPM projeleri içerisinde süreç devam ederken gerçek zamanlı olarak yeniden kullanılabilir işletme değerlerini tespit etmekte ve proje ekibinin tecrübelerinin projeye olan katkılarını üst düzeye çıkarmaktadır.

Şekil 15: iBPM Gelişim Grafiği



Kaynak: Khoshafian, 2014, s.47

Mükemmellik merkezi kurumsal standartları yönettiği gibi entegrasyon ve yapısal standartlara da odaklanmaktadır. Hiçbir girişim, yönetim olmadan başarılı olamamaktadır. Mükemmellik merkezi de bunlardan biridir.

iBPM' in mükemmellik merkezini güçlendiren özellikler şunlardır:

- Yeniden kullanım ve şirketlerin kurumsal veri havuzlarının özelleştirilmesi.
- iBPM geliştirme çalışmalarının tutundurma, alıştırma ve sertifikasyonu yetenekleri
- Proje yönetimi anlayışı
- Modern iş mimarisi anlayışı
- Kurumsal dijitalizasyon yönetimi (cloud computing-bulut bilişim)

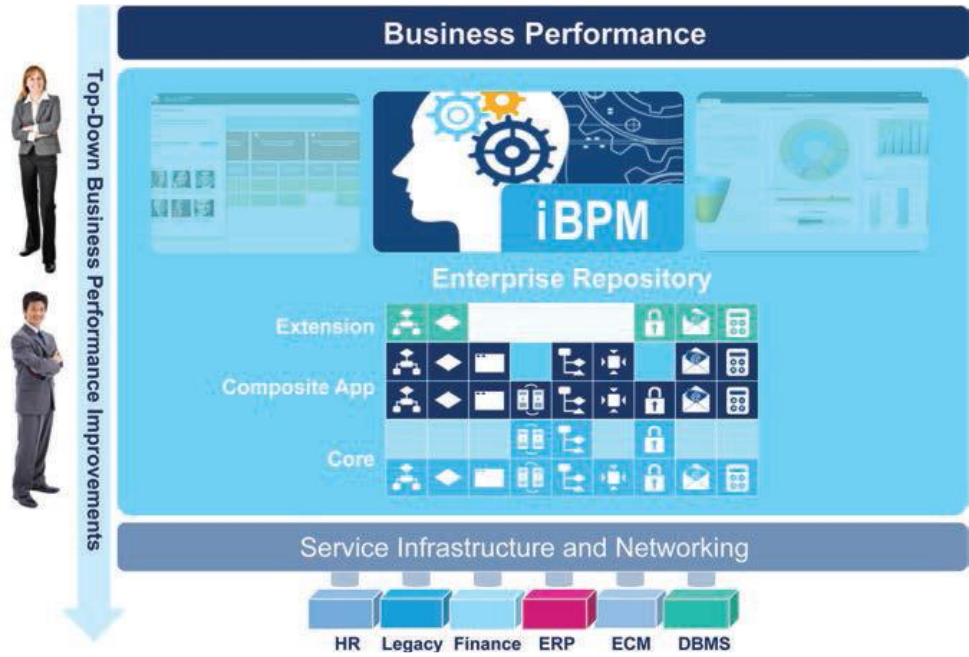
(Khoshafian, 2014, s. 46-48).

2.4. iBPM İLE BAŞARI YÖNTEMİ

Yöntem ve araçlar bakımından iBPM ile başarının yakalanması özetle aşağıda belirtilen maddeler kapsamında sağlanabilmektedir (Khoshafian, 2014, s. 49).

- İşletmelerin ve IT (bilgi teknolojileri) birimlerinin modelleme ve otomasyon için kural-prosedür dillerinin ortak olması sağlanmalıdır. İşletmelerin ve bilgi teknolojileri birimlerinin, ölçülebilir stratejiler, birleştirilebilir prosedürler, genişletilebilir çözüm sistemleri ve kabul edilebilir platformlar gibi anahtar değer noktaları belirlenmelidir. İşletme içerisinde yetenekler artırılırken aynı dil konuşulurken; karar verme, kısıtlar, ifadeler, ilişki kuralları ve servis aşamaları gibi farklı işlere ait farklı prosedürler uygulanmaktadır. iBPM, işletme proseslerinin, bilgi sistemlerinin ve organizasyon modellerinin iletişim halinde olmasını, geliştirilmesini ve yayılımını fazladan yazılım külfeti getirmeden sağlamaktadır.

Şekil 16: iBPM’ de Üst Yönetimden Tabana Performans İyileştirme



Kaynak: Khoshafian, 2014, s.49

- İşletmelerin sürekli iyileştirme ile ritim yakalaması sağlanmalıdır. İşletmeler, hasılatı artırmak, ek pazar paylaşımları, yeni pazarlar, maliyet kazanımları, inovasyon ve uyum gibi performans hedeflerine odaklanmaktadır. iBPM genelden özele işletme hedeflerini ele alarak; hızlı değişim yönetimi ve sürekli iyileştirme prensibiyle işletme değerini artıran platformdur. Anahtar performans göstergeleri (KPI) otomatikleştirilmiş kural ve prosedürlerin denetimini etkin bir şekilde sağlamaktadır. Tüm gerçek zamanlı işletme aktivite görüntülemeleri, geçmiş zaman veri havuzları anahtar performans göstergeleri ve kural-prosedür değişimleriyle benchmarking karşılaştırmaları yapılmaktadır.
- Son olarak iBPM, COE (Center of Excellence-Mükemmellik Merkezi) ile proje yönetim ve denetimleri çevik ve tekrarlı (gerçek zamanlı) bir şekilde yapılmaktadır. En iyi uygulama, paylaşım ve yeniden kullanım yapılabilmekte; ayrıca kurallar ve prosedürler gerçek zamanlı olarak yeniden düzenlenebilmektedir.

2.5. iBPM BAŞARISINI ENGELLEYEN GİZLİ TEHLİKELER

iBPM projeleri bazı gizli nedenlerden dolayı başarısız olabilmektedir. Bu nedenler büyük ölçekli iBPM dönüşümlerini engelleyebilmektedir. Yaygın olan gizli tehlikeler genel olarak yedi ana başlık altında toplanmaktadır (Khoshafian, 2014, s. 49).

- Üst yönetim desteğinin yetersiz oluşu
- Yanlış proje seçimi
- iBPM takımlarının sürdürülebilir takımlardan oluşturulamaması
- İnsan odaklı manuel modellere odaklanılıp; pazar fırsatlarının kaçırılması
- Mevcut durumda sorunsuz çalışan uygulama ve teknolojilerin yenilenmelerinin istenmesi
- Değişime sahip çıkılmasındaki aksaklıklar
- Dönüşüm korkuları

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

iBPM ve SERVİS ODAKLI MİMARİ (SOA-SERVICE ORIENTED ARCHITECTURE)

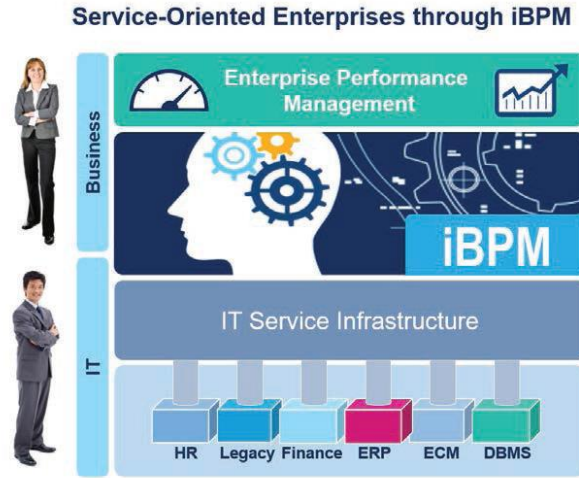
3.1. SOA NEDİR?

Servisler birbirleri ile iletişime geçebilen yapılardır. SOA, işlevleri birbirinden farklı olan servislerin belli bir düzen içerisinde birlikte çalışabilmesi yaklaşımıdır. SOA sayesinde, bir servis birden fazla yerde kullanılabilir durumda tasarlanmakta ve uzun dönemli entegrasyon maliyetlerinin önüne geçilmiş olmaktadır. SOA’ da servisler diğerlerinin çalışmasına bağlı olmadan çalışmalarına devam edebilmektedirler.

3.2. iBPM İLE SOA ARASINDAKİ İLİŞKİ

iBPM ile SOA arasındaki ilişkiye bakıldığında iBPM’ in SOA’ yı daha etkin bir konuma dönüştürdüğü görülmektedir. iBPM, organizasyonların servislerinin yönetilmesini ve çeşitli birimlerin servis değerlerinden faydalanmasını sağlamaktadır. Servis tabanlı kurumsal mimarilere bakıldığında IT servis yapısının insan kaynakları, finans, ERP gibi alt sistemler ile başlangıç-son sistemleri arasında aracılık yaptığı görülmektedir. Son sistem olarak işletme hedeflerine göre performans yönetimine sahip olmaktadır.

Şekil 17: iBPM ile Servis Tabanlı Kurumlar

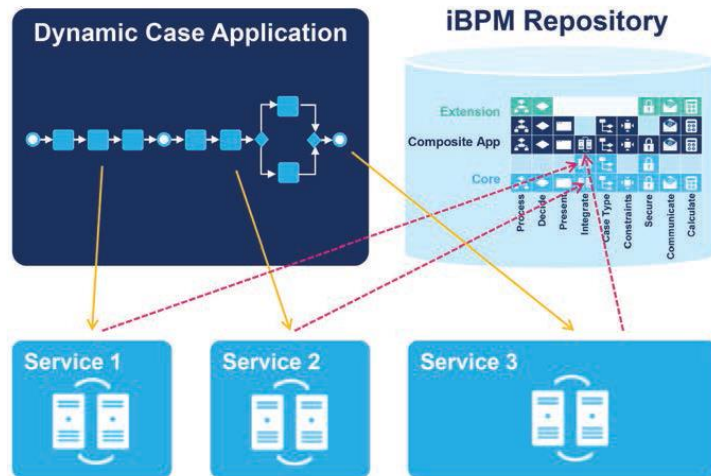


Kaynak: Khoshafian, 2014, s.70.

iBPM kurumsal işletme hedefleriyle tüm IT servisleri arasında köprü görevini üstlenmekte ve bu platformlara destek vermektedir. iBPM ile SOA' nın başarısı işletme değerlerinin artmasını, değişim adaptasyonunun çevikliğini ve insan etkileşimlerinin otomasyonunu sağlamaktadır.

iBPM, bir servis müşterisi olmanın yanında aynı zamanda bir servis üreticisi konumundadır.

Şekil 18: iBPM ve SOA



Kaynak: Khoshafian, 2014, s.71.

Herhangi bir proste servisler, verilerin yeniden elde edilmesi, güncellenmesi veya uzaktaki servise müdahale edilmesini sağlarken benzer şekilde iBPM cmleri de bu servisler gibi davranmaktadır.

iBPM, işletme ile IT departmanı arasındaki düzeni sağlamaktadır. iBPM sayesinde hem işletme hem de IT ortak iBPM dilini konuşmaktadır. iBPM, işletme hedef ve gereksinimlerinin otomasyonunu sağlamaktadır. SOA da gcl bir teknik mimarinin kurulumuna odaklanmaktadır. iBPM direkt olarak IT biriminin SOA kısmının cşitli yönlerden özelleştirilmesine odaklanırken direkt olarak işletme değerleriyle bağlantı kurmaktadır.

iBPM içerisinde yeniden kullanılabilen varlıklar; süreç akışlarından, farklı iş prosedürlerinden, organizasyonel rollerden, vaka türlerinden ve servislerden oluşmaktadır. iBPM, yeniden kullanılabilen servisler için iş süreç kaynağını sağlamaktadır. Servisler potansiyel olarak birçok iBPM cmnde kullanılmaktadırlar.

iBPM ile küçük bir adımıla başlanıp başarı yakalanmakta ve gelişilmektedir. işletme paydaşları ve IT hızlı bir şekilde somut kazançların ve sonuçların farkına varabilmektedir. Genellikle SOA' lar teknik kurulumların yeniden yapılanması gibi çok büyük projelerin başlangıcına zemin hazırlamaktadırlar. Yeniden mühendislik çalışmalarının sonuçlarının elde edilmesi uzun sürmektedir. Küçük adımlarla somut sonuçlar zor olabilmektedir. Uzun dönem için yeniden mimari oluşturma istenen bir durum olarak kabul edilmektedir.

iBPM cmleri ile değişim ve çeviklik üst düzeyde desteklenmektedir. Veri yığınlarındaki değişimler sadece servisler tarafından değil; aynı zamanda iBPM tarafından da etkin bir şekilde yapılabilir. Bu değişimler iBPM ile fazladan kod yazma külfeti getirmeden sağlanabilmektedir. SOA' da ise değişim ve çevikliğin sağlanabilmesi için dikkate değer bir karmaşık yapı karşımıza çıkmaktadır. SOA' nın iBPM' e katılmasıyla servis implementasyonlarının iyileşmesi ve değişime adaptasyonu daha hızlı olmaktadır.

iBPM hem insan hem de servislerin barındığı otomasyonu etkin bir şekilde desteklemektedir. Proses otomasyonları yapılandırılmış süreçler ve servisler gibi yapıları barındırırken; iBPM bunlar haricinde akıllı mekanizmaların yürüttüğü

işletme kuralları ve karar verme tabanlı analizler gibi birçok yapıyı bünyesinde barındırmaktadır.

Özetle iBPM çözümleri kurumsal sistemler ve ticari partnerler gibi aktif katılımın olduğu yapıları bünyesinde barındırmaktadır. Bu sistemlere, veritabanları, ERP uygulamaları, iş kültüründen miras şeklinde gelen uygulamalar, belge yönetimi veya herhangi kurumsal uygulamalar örnek olarak verilebilmektedir. Bu sistemlere erişim, keşif, mesaj dönüşümü, endüstri standartlarını sağlayan birbirine yakın servis çiftlerinin iletişimini sağlayan SOA tarafından sağlanmaktadır. iBPM, aşırı derecede kompleks olan içerikleri barındıran SOA için işletme performansı ve IT arasında köprü olarak mükemmel bir yapıyı meydana getirmektedir. iBPM, SOA’ dan çok daha kapsamlı ve SOA’ yı da kapsayacak görevleri fazladan külfet oluşturmadan yerine getirmektedir (Khoshafian, 2014, s. 65-74).

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

SOSYAL AĞLAR ve MOBİL iBPM

Günümüz dünyasında hemen her alanda sosyal ağların etkisi altında olduğumuz bilinmektedir. Kurumlar da bu etkiden nasibini alarak; anlık iletişim, şeffaflık, işbirliği gibi konularda ilerlemeler kaydetmektedirler. Artan bir şekilde organizasyonlar sosyal alanlara bağlantılarını mobil cihazlar üzerinden yapmaktadırlar. Genel olarak sosyal ağlar, Facebook, Youtube, LinkedIn, Google+ ve Twitter aracılığı ile gelişmektedir. İlk jenerasyonda statik web siteleriyle işlem yapılırken; son zamanlarda sosyal medyaya odaklanılmıştır.

İnsanların bilgiye Dünyanın herhangi bir yerinden gerçek zamanlı ulaşmaları artık bir ihtiyaç haline dönüşmüştür. İnsanlar hem bilgisayarlarından hem de mobil cihazlarından gerçek zamanlı bilgilere ulaşmak istemektedirler. Bu noktada cloud computing (bulut bilişim) bu ihtiyaca cevap vermektedir (Khoshafian, 2014, s. 77-89).

Şekil 19: iBPM, Sosyal Ağlar ve Mobilite

	Same Place	Different Place
Synchronous: Same-Time Networking & Collaboration	- Mobile and Computer re-enabled Meeting Rooms - Cloud-enabled Hangouts and Virtual Meeting Rooms 	- Chat and/or Internet Messaging - Electronic Meetings: Audio & Video - Shared Whiteboards 
Asynchronous: Different-Time Networking & Collaboration	- Walls - Video/Audio/Text Discussion - Threads - Virtual Rooms 	- Electronic Bulletin Boards - Blogs - Wikis 

Kaynak: Khoshafian, 2014, s.71

4.1. BULUT BİLİŞİM (CLOUD COMPUTING)

Bulut bilişim (Cloud computing) veya işlevsel anlamıyla çevrim içi bilgi dağıtımı; bilişim aygıtları arasında ortak bilgi paylaşımını sağlayan hizmetlere verilen genel isim olarak bilinmektedir. Bulut bilişim bu yönüyle bir ürün değil, hizmettir. Ayrıca temel kaynaktaki yazılım ve bilgilerin paylaşımı sağlanarak, mevcut bilişim hizmetinin bilgisayarlar ve diğer aygıtlardan elektrik dağıtıcılarına benzer bir biçimde bilişim ağı (genel olarak İnternet) üzerinden kullanılmasıdır (Vikipedi, 21.12.2014).

Bulut bilişim istek üzerine rahat ulaşılabilir, kullanılmaya hazır, yapılandırılabilen bilgisayar kaynaklarının paylaşıldığı havuza ağ bağlantısı sağlama modelidir. İşletme maliyetini düşürmesine ek olarak bulut teknolojileri radikal iş buluşları, yeni iş modelleri ve bilişimi kullanan herkes için kullanışlılığı, gözle görülür verimliliği sağlamak için temel haline gelmiştir. Bulut servisleri ve modelleri; kamu ve özel sektörün iş ihtiyaçlarına göre güvenli, esnek ve her zaman ulaşılabilir bilişim kaynağı sunmaktadır. Kullanım senaryolarına baktığımızda esneklik ve ulaşılabilirliğin yanında bilişim maliyetlerinde düşüş ve yönetim kolaylığı ön plana çıkmaktadır (Şanlı, 2012).

Şekil 20: Bulut Bilişim



Kaynak: Vikipedi, 2014, http://tr.wikipedia.org/wiki/Bulut_bili%C5%9Fim, (21.12.2014)

Bulut bilişim sayesinde yeni donanım satın almadan ve yazılım lisanslarına para ödmeden, iş gücü ve yetenekleri ve kapasitesi çok düşük maliyetlerle arttırılabilir. Son birkaç yıl içerisinde, bulut bilişim, bilgi teknolojileri dünyasında her alanda hızla yaygınlaşmakta ve kullanılmaktadır. Özellikle bulutun sağladığı depolama hizmetleri çok yaygın olarak kullanılmaktadır.

Bulut bilişimde kullanıcılar, verilerini servis sağlayıcı veri merkezleri üzerinde barındırmakta ve bu verilere her yerden erişebilmektedir. Ayrıca bulut bilişim sayesinde bazı servis sağlayıcıların sunduğu uygulamaları çalıştırabilmektedir. Google firmasının sunduğu online ofis uygulaması buna örnek olarak gösterilebilmektedir (Aksu, 2013).

BEŞİNCİ BÖLÜM

GERÇEK ZAMANLI YALIN ALTI SİGMA (REAL TIME-LEAN SIX SIGMA)

Günümüzde hem üretim hem de hizmet sektöründe birçok organizasyon kalite yönetiminin önemini kavramaktadır. Kurumlar, süreçlerini iyileştirmek için farklı stratejileri ve yenilikleri uygulamaya çalışmaktadırlar. Yalın Altı Sigma felsefesine göre her noktada müşteri baz alınarak; israf ve maliyetlerin azaltılması, verimliliğin artırılması ve kaliteli ürün veya hizmetlerin üretilmesi ve bu başarının sürdürülebilir olması amaçlanmaktadır (Özveri, 2012, s. 17).

Tüm bunlar yapılırken; tıpkı canlıların yaşam fonksiyonlarında olduğu gibi kurumların, verileri anlık toplaması, anlık değerlendirmesi ve anlık iyileştirmelerde bulunması ve bu yeteneğin koruma altına alınmasıyla gerçek zamanlı yalın altı sigma başarısı elde edilmiş olacaktır.

5.1. YALIN YÖNETİM

Yalın yönetim, sistemdeki israfları ortadan kaldırmak ve sürekli olarak sistem etkinliğini arttırmak temeline dayanan bütünsel bir yaklaşımdır. Ürün veya hizmet oluşturma sürecinin israflardan arındırılıp sadeleştirilmesi mevcut değeri mükemmelleştirmektedir.

Yalın yönetim, tedarikçilerden nihai müşteriye kadar olan sürecin tamamını kapsamaktadır. Yalın yönetim; daha iyi, daha hızlı ve daha ucuz; daha az mekâna, buluşa ve çalışma saatine ihtiyaç duyan; israfli uygulamaları ortadan kaldıran bir sistemdir.

Yalın düşünce, Japon kültürüyle gelişen, müşteri odaklı değeri temel alan ve israflardan kurtularak sürekli daha iyiye ulaşma çabasıdır.

5.1.1. Değer-Değer Akımının Tanımlanması ve Akış Haline Dönüştürülmesi

Yalın düşüncenin başlangıç noktası olan “değer” kavramı, müşterinin ödemek istediği ve ihtiyaçlarını belirli zaman diliminde, belirli fiyattan karşılayan, belirli özelliklere sahip belirli bir ürün ve/veya hizmet oluşturulması olarak tanımlanabilmektedir (Rother, M. ve Shook, J, 1998, s. 13-15).

“Değer akışı” ise her ürün için esas olan temel akışlar boyunca bir ürünü meydana getirmek için ihtiyaç duyulan, katma değer oluşturan ve oluşturmeyen faaliyetler bütünüdür. Hammaddeden müşteriye üretim akışı ve ürün geliştirme süreci, her bir ürün için geçerli olan temel akışlar olarak tanımlanabilmektedir (Rother, M. ve Shook, J, 1998, s. 13-15).

Değer akışı, ürün veya hizmet için kullanılan girdilerin temininden itibaren, müşteriye sevkiyat aşamasına kadar geçen süreç boyunca katma değer oluşturan ve oluşturmeyen faaliyetlerin toplamı olarak tanımlanmaktadır.

Değer akışı haritalandırma, yalın yönetimin önemli konularından ve araçlarından biridir. Bu sistemin temelleri Taichii Ohno (Ohno, T, 1988) ve Shiego Shingo (Shingo, S, 1985) tarafından atılmış, daha sonra sistem Womack, Jones (Womack, J. ve Jones, D., 2002) ve Yalın Enstitü Derneği gönüllüleri tarafından geliştirilmiştir. Tedarik, imalat, servis, hizmet ve müşteriye sevkiyatı gibi tüm birimleri kapsayan bir akış içinde, mamül-yarı mamul veya hizmet-servis için malzeme ve bilgi akış süreçlerin haritalarının çıkarılması “değer akışı haritalandırma” olarak bilinmektedir (Seth, D. ve Gupta, V, 2005). Değer akışı haritalandırma yöntemi, tüm çalışanların işletmelerdeki israf kaynaklarını görmelerini kolaylaştırarak bu israfların azaltılmasını sağlayan yöntemlerin geliştirilmesine olanak sağlamaktadır.

Değer akışı haritaları, mevcut akış üzerinde katma değer oluşturmeyen faaliyetlerin tespitini ve değer kesintisiz akışının sağlanması için nelerin yapılması gerektiğini belirtmektedir. Haritalandırma işleminden sonra, yeni sistemi hayata geçirmek için ilgili kurum içinde iyileştirme faaliyetleri belirlenip uygulamaya geçilmektedir.

Değer akışı haritaları, bütün akışın nasıl işleyeceğinin tasarlanmasına yardım ederek yalın uygulama için bir plan oluşturmaktadır. Katma değer oluşturmeyen

adımlar, temin süresi, kat edilen mesafe, stok seviyesi gibi sayısal değerler üretilen birçok nicel teknikten ve yerleşim planı hazırlamaktan daha faydalıdır. Değer akışı haritalandırma, akışı oluşturmak için işletmenin nasıl çalıştırılması gerektiğinin çok detaylı bir şekilde tanımlanmasını sağlayan görsel bir araçtır (Rother, M. and Shook, J, 1998, s. 19).

5.1.2. Mevcut Durum ve Gelecek En İyi Durumun Belirlenmesi

Gerçek zamanlı yalın altı sigma uygulaması yapılırken; kurumların ortak veri merkezine tüm veri toplama kanallarından gelen, tüm departmanlara ait olan geçmiş veriler ve mevcut veriler ışığında güncel durumun belirlenmesi; sorunların tespiti ve yapılacak iyileştirmelerin ilk adımı özelliğini taşımaktadır. Sonrasında müşteri odaklı değerlendirmelerle davranılması ve mevcut duruma göre bir sonraki en iyi gelecek durumun belirlenmesi adımı önem taşımaktadır.

5.1.3. Mükemmelliğin Hedeflenmesi

Kurumlar tarafından sürdürülebilir bir şekilde mükemmelliğin hedeflenmesi ve sürekli iyileştirme prensibinin benimsenmesi günümüz rekabet ortamında hayatta kalmanın en önemli unsurları haline gelmiştir. Gerçek zamanlı yalın altı sigma uygulanırken tek projeyle kalınmayarak bu önemli yönetim fonksiyonunun sürekli hale getirilmesi mükemmellik yolunda kurumların hedeflerine ulaşmalarını sağlamaktadır.

5.2. ALTI SİGMA

Belirli koşullarda oluşan değerler arasında farklılaşma büyüdükçe standart sapma büyümekte ve farklılaşma azaldıkça küçülmektedir. Sigma değerinde iyileşme sağlandıkça maliyet ve çevrim zamanı azalmakta ve aynı zamanda müşteri memnuniyeti de artmaktadır (Öztürk, 2009, s. 449-450)

Şekil 21: Altı Sigma Fazları



Kaynak: <http://isissr.com/news/2014/06/dmaic-is-the-solution>, (20.06.2014)

Altı Sigma kavramı ilk kez Jack Welch ve arkadaşları tarafından popüler hale getirilmiş, hatta Amerikan Hükümetinin terörle mücadelesinde kullanılmış bir kalite tekniğidir (Dirgo, 2006:57). 1980’lerde Motorola firmasında Altı Sigma ’nın öncülüğünü üstlenmiş olan Harry ve Schroeder, Altı Sigma’ yı “üretim ve hizmet süreçlerinde kusur ve hataların nedenlerini bulmaya, ortadan kaldırmaya, işlemlerin maliyetini ve çevrim zamanlarını azaltmaya, verimliliği arttırmaya, müşteri beklentilerini daha iyi şekilde karşılamaya, daha yüksek işletme aktif kullanımı ve yatırımların geri dönüşünün başarılmasına odaklanan bir iş iyileştirme yaklaşımıdır” şeklinde tanımlamıştır (Özveri, 2012, s. 18).

Altı Sigma yöntemini uygulayan şirketler, süreçlerinin verimliliğini sigma seviyesi adı verilen bir endeksle izlemektedirler. Sigma seviyesiyle; ürün başına hata, kalitesizlik maliyeti, çevrim zamanı ve verimlilik gibi karakteristikler arasında yakın bir ilişki bulunmaktadır. Bir milyon fırsattaki hata sayısı (DPMO- defects per million opportunities), bir Altı Sigma göstergesidir. Bu gösterge ile bir milyon çıktıdaki hatalı ürün adedi hesaplanmakta ve Altı Sigma ’nın amacı olan DPMO’nun (milyon fırsatta hata sayısı) 3,4’ ten düşük olması için çalışmalar yapılmaktadır. Bir sürecin Altı Sigma kalite düzeyinde olması demek, elde edilen ürün veya hizmette bir milyonda en fazla 3,4 adet hataya rastlanması demektir. Özet olarak ifade edilirse Altı Sigma, daha sıkı çalışmak için değil, daha akıllıca çalışmak için geliştirilen bir iş stratejisidir (Wyper ve Harrison, 2000, s. 722).

Altı sigma, proseslerin önceden belirlenmiş kalite karakteristiklerine (CTQ- Critical to Quality) göre kontrol altında tutulmasını sağlayan çok özel bir istatistiksel uygulamadır. CTQ, altı sigmanın başlangıcında belirlenen işletmelere özel bir ölçüt

olarak tanımlanmaktadır. Bu karakteristik; birim, zaman ve para birimi gibi süreçleri ölçeklenen veya tanımlayabilen tüm araçlarla ölçülebilmektedir. Altı sigma ile ilgili en popüler metodoloji DMAIC (Define, Measure, Analysis, Improve and Control) olarak bilinmektedir. Geleneksel olarak altı sigma projelerinin fazla zaman alması ve kompleks yapıda olması karakteristik özelliğidir. “Measure” fazı Six Sigma’ın en uğraştırıcı kısmıdır.

Tablo 1: Altı Sigma Fazları

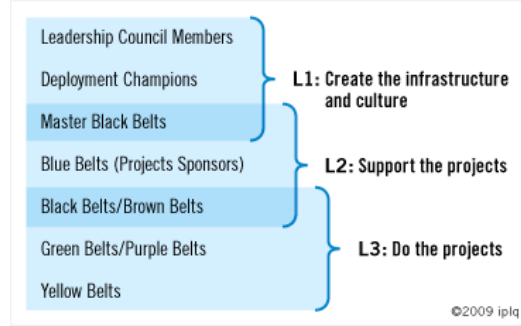
Six Sigma Road Map				
D	M	A	I	C
Develop a vision	Collect baseline data on defects and possible cause	Create focused problem statement	Create possible solutions for root causes	Develop & document standard practices
Map the process	Plot defect data over time & analyze for special causes	Explore potential causes	Select solutions	Train staff teams
Understand customer needs	Create & stratify frequency plots & do Pareto analysis (80/20) Calculate starting sigma level Create detailed process maps	Organize potential causes Collect data Use statistical methods to quantify cause & effect relationship	Develop plans Pilot plans Implementation Measure results Evaluate	Monitor performance Create process for updating procedures Summarize and communicate results Recommend future plans

Kaynak: <http://www.sixsigmamk.com/six-sigma-man.htm>, (15.01.2015)

5.2.1. Altı Sigma’da Roller ve Sorumluluklar

Altı Sigma da görev alan bireylerin farklı sorumlulukları bulunmaktadır. Altı Sigma da başarının sağlanması amacıyla her sorumluluk sahibinin görevini kendisine tanımlanan çerçevede yerine getirmesi gerekmektedir. Altı Sigma çalışan ekibi, sorumluluk alanlarına göre kuşak renkleriyle tanımlanmaktadır.

Şekil 22: Altı Sigma Takımlar ve Genel Faaliyetler



Kaynak: <http://iplqi.com/leadership/lean-six-sigma.html>, (11.01.2015)

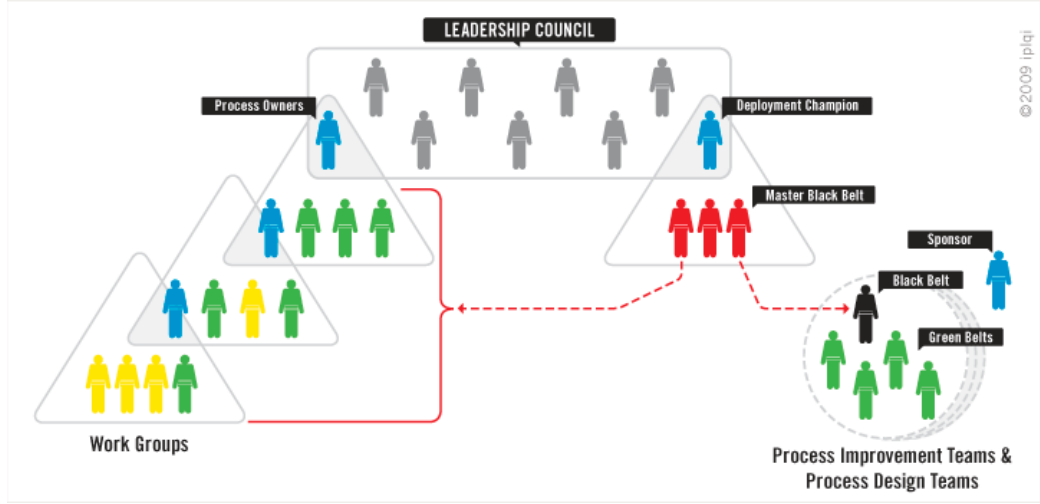
Üst Yönetim (Üst Kalite Konseyi):

Özellikle büyük çaplı işletmelerde üst kalite konseyinin oluşturulması çok faydalı olacaktır (Baş, 2003, s. 24).

Altı Sigma'da başarıya üst yönetimin açık ve katılımcı liderliği ile ulaşılabilir. Üst yönetim, Altı Sigma'nın işletme içinde başarı sağlaması için gerekli olan gücü, yönlendirmeyi ve koordinasyonu sağlamaktadır. Gitlow ve Levine' e göre (aktaran Çakır ,2011, s. 46)

- Altı Sigma uygulamalarının kapsamını belirler.
- Altı Sigma organizasyonunu ve bu organizasyonda yer alan kişilerin yetki, sorumluluk ve görevlerini belirler.
- Altı Sigma uygulamalarının kapsamını değişen ihtiyaçlara ve işletmenin altı sigma konusunda ulaştığı olgunluk düzeyine göre genişletir ve organizasyon yapısında buna uygun düzenlemeler yapar.
- Altı Sigma projeleri için gerekli kaynakları sağlar, proje takımlarının karşılaştıkları büyük problemleri çözümler.
- Altı Sigma projelerini takip eder ve gerektiği durumlarda müdahalelerde bulunur. Elde edilen olumlu sonuçların ve iyi uygulamaların tüm şirkette yaygınlaşmasını sağlar.

Şekil 23: Altı Sigma Roller Organizasyon Şeması



Kaynak: <http://iplqi.com/leadership/infrastructure.html>, (21.12.2014)

Şampiyon:

Altı sigmada bir şampiyon kara kuşakların hedeflerine ulaşmasında destekleyici rol oynamaktadır. İşlevsel, finansal, kişisel ve diğer engelleri ortadan kaldırmaktadır. Böylece kara kuşaklar işlerini kolayca yapabilmektedirler (Brue, 2002, s. 83).

Gitlow ve Levine' e göre (aktaran Çakır, 2011, s. 47); şampiyonlar, altı sigma projelerinin yürütülmesinde ve uygulanmasında çok aktif sponsorluk ve liderlik görevi almaktadırlar. Şampiyon, yürütme komitesi üyesi ya da en azından yürütme komitesinin bir üyesine doğrudan rapor veren güvenilir bir kişi olmalıdır. Şampiyon, kaynakları sağlamada veya sınırları kaldırmada, organizasyonda daha yukarıya gitmesine gerek kalmayacak etkiye sahip olmalıdır. Şampiyonlar, projelerin seyrinde yürütme komitesiyle, projelere atanan proje liderleriyle (kara kuşaklarla) ve uzman kara kuşaklarla (kara kuşakların danışmanlarıyla) daha yakın çalışmaktadırlar

- Organizasyonel kontrol paneli (dashboard) üzerinde projenin tanımlanmasını sağlar.
- Yürütme komitesi ile proje amacının geliştirilmesi ve görüşülmesini sağlar.
- Proje takımına önderlik etmesi için kara kuşağın seçimi yapar. (veya basit projeler için yeşil kuşağın seçimi)

- Altı Sigma projesine engel olan politik sınırları veya kaynak kısıtlarını kaldırır.
- Proje takımları ve yürütme komitesi arasındaki iletişim bağlantılarının gelişmesini sağlar.
- Takım üyelerine kaynaklarını yönetmesinde ve bütçe içinde kalmasında yardımcı olur.
- Zaman çizelgesine uyulması hakkında proje sürecini gözden geçirir.
- Yön göstererek ve rehberlik ederek, takımın proje üzerinde odaklanışını korur.
- Altı Sigma metodlarının ve araçlarının projede kullanılmasını sağlar.
- Altı Sigma projeleri için aşama gözden geçirme sürecine katılır.

Uzman Kara Kuşak:

Kara kuşaklar arasından seçilen, işletmelerde Altı Sigma konusunda teknik danışman gibi çalışan uzmanlardır. Uzman kara kuşaklar, altı sigmanın mantığını, amaçlarını, kapsamını ve uygulamasını derinliğine kavramış ve altı sigma ile ilgili her konuda en üst düzey teknik bilgiye sahip kişilerdir (Çakır, 2011, s. 47-49).

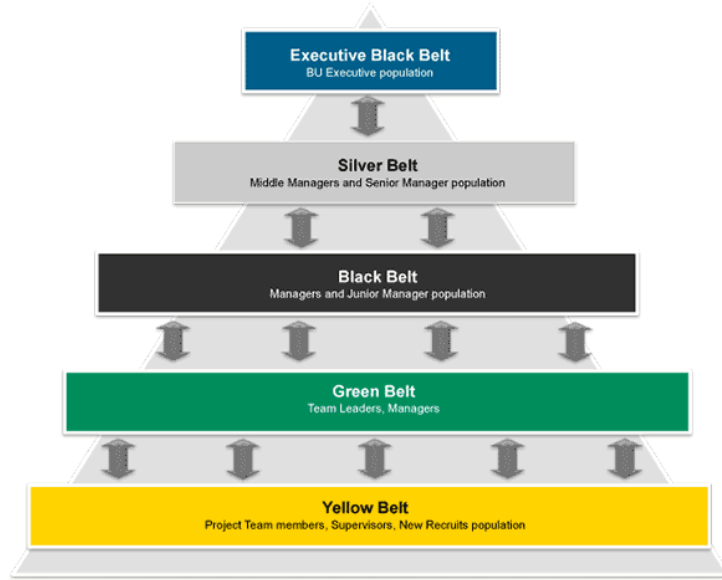
Uzman kara kuşaklar bir danışman gibi diğer ekip üyelerine öncülük etmektedir. Uzman kara kuşaklar, temel kara kuşak eğitimlerini tamamlamış ve birçok kez projeler içinde yer almış kişilerdir. Böylece projelerin yönünü saptamada ve sonuçların ortaya konmasında uzmanlaşmışlardır (Greg, 2006, s. 54).

Baş' a göre (aktaran Çakır, 2011, s. 48);

- Projeyi yürütecek takıma başta istatistiki yöntemlerin seçimi ve kullanımı olmak üzere her konuda teknik destek sağlar.
- Şampiyonlara projelerin tamamlanma sürelerinin belirlenmesinde yardımcı olur.
- Projelerden elde edilen sonuçları yönetim temsilcisi için bir araya getirir ve özetler.
- Altı sigma konusunda çalışanlara eğitim verir.
- Çalışanları bilgilendirmek suretiyle altı sigmanın organizasyon çapında benimsenmesine katkı sağlar.

Uzman kara kuşaklar, ileri istatistik, liderlik, sunuş teknikleri, eğitimlik, iletişim yönetimi, motivasyon teknikleri ve zaman yönetimi gibi eğitimleri de almaktadırlar (Çakır, 2011, s. 48).

Şekil 24: Altı Sigma Personel Kademeler



Kaynak: <http://www.productivity-engineering.eu/trainings/lean-six-sigma-training/>,
(09.11.2014)

Kara Kuşak:

Kansoy ve Dirgar' a göre (aktaran Çakır, 2011, s. 49) kara kuşaklar iyileştirme takımının lideridir. İyileştirme projelerinin seçimi, yürütülmesi ve elde edilecek sonuçlardan birinci derecede sorumludurlar. Kara kuşak görevini yürüten kişiler asli görevlerini, proje tamamlanıncaya kadar bir başkasına devretmektedirler. Proje bitiminde ise aynı göreve devam edebilecekleri gibi daha üst bir göreve de terfi edebilirler. Kara kuşaklar, altı sigma araçlarını etkin bir şekilde kullanarak, işletme sorunlarına hızlı ve kalıcı çözümler getirebilecek yeterlilikte olmalıdırlar:

- İyileştirme projesini belirler ve sponsora teklif eder.
- İyileştirme projelerinin konu ve kapsam değişikliklerini sponsora teklif eder.
- Takım üyelerini belirlemek ya da belirlenmesinde sponsora yardımcı olur.

- Takım üyeleri arasında iş/görev dağılımını yapar.
- İyileştirme projesini yönetir ve projenin zamanında tamamlanmasını sağlar.
- Bilgi ve kaynak ihtiyaçlarını belirler ve bu talepleri sponsora bildirir.

Takım üyelerine Altı Sigma araçlarının kullanımı ve proje görevlerinin yerine getirilmesi sırasında teknik destek sağlar.

Pande ve Holpp' a göre (aktaran Çakir, 2011, s. 50); kara kuşaklar olmadan altı sigma takımları genellikle etkili olamamaktadır. Kara kuşaklar; problem çözme, verileri toplama ve analiz etme yeteneğini, liderlik, koçluk ve yöneticilik vasıflarını içeren becerilere sahip olmalıdır. Dahası, proje yönetimi konusunda deneyimli olmalıdır.

Yeşil Kuşak:

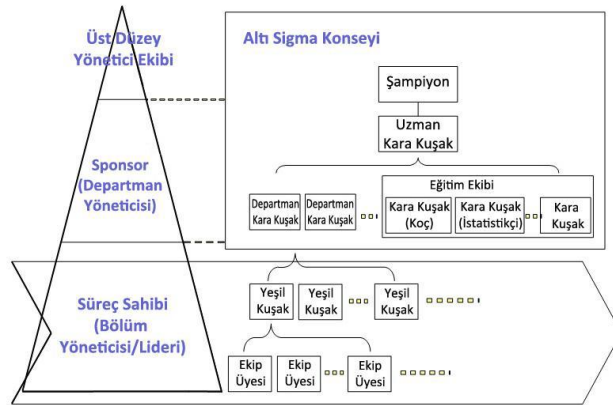
Öztürk' e göre (aktaran Çakir, 2011, s. 49-50); altı sigma araçlarından daha çok ölçüm araçlarını iyi bilen ve diğer araçlar konusunda da temel bilgileri olan yeşil kuşaklar, kara kuşak projelerinde takım elemanı olarak çalışmaktadırlar. Yeşil kuşağın rolü, takıma yerel süreç bilgisi sağlamak ve takımın veri elde etme faaliyetlerini ve beyin fırtınasını kolaylaştırmaktır. Yeşil kuşaklar günlük işlerini yaparken, altı sigma projelerinde de çalışırlar ve işlemsel görevlerini geride bırakan Kara kuşaklara benzemezler.

Gitlow ve Levine' e göre (aktaran Çakir, 2011, s. 51) yeşil kuşak, karmaşık projelerde proje üyesi olarak veya daha basit projelerde proje lideri olarak yarı zamanlı (%25) çalışan kişidir. Yeşil kuşaklar, altı sigma projelerinin “yük beygirleri” dir. Olgunlaşmış altı sigma organizasyonlarındaki çoğu yönetici yeşil kuşaktır. Yeşil kuşak sertifikasyonu, altı sigma organizasyonunda daha üst yönetime gelebilmek için kritik ön koşuldur. Yeşil kuşaklar daha basit projelere önderlik ederken aşağıdaki sorumlulukları bulunur:

- Proje amacının tanımlar.
- Proje amacının projenin şampiyonu ile birlikte gözden geçirir.
- Proje için takım üyelerini seçer.
- Projenin tüm aşamalarında, şampiyon, uzman kara kuşak, kara kuşak ve süreç sahibiyle iletişim kurar.

- Takım üyelerine, projenin her aşamasında kolaylık sağlar.
- Toplantılar düzenler ve lojistiği koordine eder.
- Projenin bütün aşamalarında verileri analiz eder.
- Projenin her aşamasında Altı Sigma araçlarının ve metotlarının kullanılmasında takım üyelerini yetiştirir.

Şekil 25: Altı Sigma Konseyi

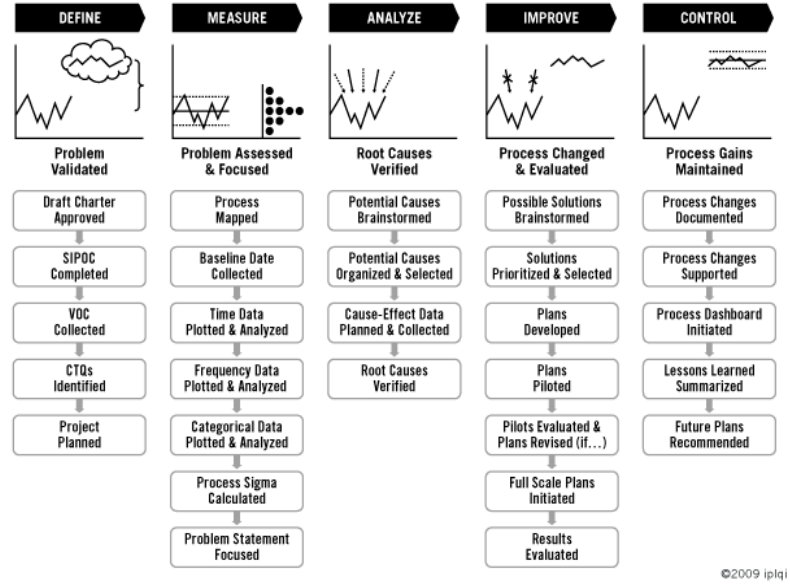


Kaynak: Ho, Chang ve Wang' e göre (aktaran Çakır ,2011, s. 52)

5.2.2. Altı Sigma İyileştirme Modeli ve Aşamaları

Altı Sigma iyileştirme modeli olarak DMAIC yöntemi; Define (Tanımlama), Measure (Ölçme), Analyse (Analiz), Improvement (İyileştirme) ve Control (Kontrol) fazlarından oluşmaktadır. Altı Sigma uygulamalarına DMAIC ile başlanıp; sonrasında ihtiyaç duyulması halinde Design for Six Sigma (DFSS) yöntemi ile yeni ürün veya proses geliştirmeleri yapılabilir (Finn ve Reynard, 2006).

Şekil 26: Altı Sigma Fazlar ve Adımlar



Kaynak: <http://iplqi.com/methodologies/dmaic.html>, (21.12.2014)

5.2.2.1. Tanımlama (Define) Fazı

Altı Sigma projelerinin odak noktasının müşteri memnuniyeti olması, projelerin başlangıç noktasına müşteri ihtiyaçları ve beklentilerinin alınmasını zorunlu kılmaktadır. Voice of Customer (VOC) olarak tanımlanan “müşterinin sesi” kavramının belirlenmesi, bu projelerin ilk aşamasıdır. Müşteri açısından önemli olan her parametre CTQ (Critical to Quality) çatısı altında toplanmaktadır.

Tanımlama fazı adımları aşağıdaki şekilde sıralanmaktadır.

- Proses problemlerin tanımlanması
- Proses sorumlusunun /sponsorunun belirlenmesi
- Proje anlaşmasının başlatılması
- Proje takımının toplanması
- Müşteri verilerinin toplanması ve projeden etkilenecek müşterilerin belirlenmesi
- Müşteri beklentilerinin (VOC) ölçülebilir amaçlara (CTQ) dönüştürülmesi

- Problemin raporlanması
- Problem nedir?
- Prosesin mevcut durumu nedir?
- Prosesin değiştirilebilmesi için nelere ihtiyaç vardır?
- Yayılım için ne tür görevlere ihtiyaç duyulmaktadır?
- Projenin ölçütünün belirlenmesi
- Gerekli kaynakların belirlenmesi
- Proje planının hazırlanması
- İrtibat planının hazırlanması
- Tanımlama aşamasının tamamlanması/Denetlemeler

Tanımlama fazında kullanılan bazı araç ve tekniklere; proje tanımlama formu, süreç haritası (SIPOC), müşterinin sesi analizi (VOC), yakınlık diyagramı, kano modeli, kritik kalite karakteristikleri (CTQ), sebep - sonuç diyagramı örnek verilebilmektedir (Polat, Cömert ve Arıtürk, 2005, s. 86-88).

5.2.2.2. Ölçme (Measure) Fazı

Gürsakar' a göre (aktaran Çakır, 2011, s. 57); ölçme aşamasında öncelikle proje durum raporu doldurularak sponsor, termin ve hedefler belirlenmektedir. Ardından proje ekibi seçilir ve bu ekipte süreçten, tedarikçilerden ve müşterilerden temsilcilerin bulunmasına dikkat edilmektedir. Sürecin akış diyagramı çizilirken, girdiler ve çıktılar işaretlenmektedir. Problemi oluşturan sürecin çıktıları ile girdilerinin bir listesi hazırlanarak, sebep-sonuç diyagramı, sebep-sonuç matrisi ve hata türü ve etkileri analizi (FMEA) gibi araçların kullanımı ile sebep-sonuç ilişkileri tartışılmaktadır.

Ölçme fazı adımları aşağıdaki şekilde sıralanmaktadır.

- Ürün/Prosesin kalite için kritik özelliklerinin belirlenmesi
- Süreç çıktıların performans standartlarının belirlenmesi
- Süreç girdilerinin belirlenmesi
- Ölçüm sisteminin girdiler ve çıktılarına göre doğrulanması
- Veri toplanması
- Süreç çıktıları için sigma seviyesinin belirlenmesi

- Ölçüm aşamasının tamamlanması/Denetlemeler

Ölçme fazında; grafiksel analizler, hata türü ve etkileri analizi, histogram, kontrol Grafikleri, koşum diyagramı, ölçüm sistemleri analizi (Gage R&R), süreç yeterliliği analizi (Cp, Cpk), taguchi kayıp fonksiyonu, tanımlayıcı istatistikler, toplam süreç verimliliği, ürün başına hata / toplam süreç verimliliği, veri toplama planı ve yeterlilik analizleri araçları kullanılmaktadır (Polat, Cömert ve Arıtürk, 2005 s. 89-90).

5.2.2.3. Analiz (Analyse) Fazı

Analiz fazında, veri analizleri, istatistiksel hipotez testleri ve ANOVA ile süreçleri etkileyen tüm faktörler tespit edilip; iyileştirme aşamasına hazırlık yapılmaktadır (Polat, Cömert ve Arıtürk, 2005, s. 103).

Pyzdek' e göre (aktaran Çakır, 2011, s. 60); sistemin ya da sürecin mevcut performansı ile arzu edilen hedef arasındaki boşluğu ortadan kaldırmak için yöntemleri saptamak adına sistem analiz edilmektedir. Mevcut ana hatlar belirlenerek işe başlanmaktadır. Veriyi anlamana yardımcı olması için keşifçi ve betimsel veri analizler kullanılmaktadır. Analizlere rehberlik etmesi amacıyla istatistik araçları kullanılmaktadır.

Analiz fazı adımları aşağıdaki şekilde sıralanmaktadır.

- Problemin nerede olduğunun belirlenmesi
- Aralarında ilişki kurulacak olan bölümlerin tanımlanması
- Problemi açıklayan sorular sorulması ve varsayımlar yapılması
- Varsayımlarımızın denenmesi için kullanılacak tekniklere karar verilmesi
- Ölçüm aşamasında elde edilen veriler ile varsayımlarımızın test edilmesi
- Sonuçların analiz edilmesi ve karara varılması
- Varsayımımızın doğrulanması
- Analiz aşamasının tamamlanması/Denetlemeler

Analiz fazında; Anova Testi, Ayrıntılı Süreç Haritası, Beyin Fırtınası, F Testi, Hata Türü ve Etkileri Analizi, Hipotez Testi, İstatistiksel Proses Kontrolü, Kalite

Kontrol Şemaları, Kıyaslama (Benchmarking), Ki Kare Testi, Kontrol Grafikleri, Ölçme Sistemleri Analizi, Sebep - Sonuç Analizi, T Testi, Veri Toplama Formu, Verimlilik Değerlendirilmesi araçları kullanılmaktadır.

5.2.2.4. İyileştirme (Improvement) Fazı

İyileştirme fazı adımları aşağıdaki şekilde sıralanmaktadır.

- Sürecin girdi ve çıktıları arasındaki ilişkileri belirlenmesi
- İşlem girdileri için toleransları belirlenmesi
- Varyasyonu ve israfı azaltmak için pilot çözümler geliştirilmesi
- Sonuçların doğrulanması
- Ölçüm sisteminin uygunluğunun doğrulanması
- İyileştirme aşamasının tamamlanması/Denetlemeler

İyileştirme fazında; 2 K Faktöriyel Deneyler, Anova Testi, Cevap Yüzeyi Metodu, Çoklu Regresyon Analizi, Deney Tasarımı, Faktör Analizi, Hata Türü ve Etkileri Analizi, İstatistiksel Süreç Kontrolü, Kesirli Faktöriyel Deneyler, Pilot Çalışma, Rassal Bloklama, Regresyon Analizi, Risk Yönetimi, Sebep-Sonuç Analizi, Tam Faktöriyel Deneyler, Yakınlık Diyagramı araçları kullanılmaktadır (Polat, Cömert ve Arıtürk, 2005, s. 113-115).

5.2.2.5. Kontrol (Control) Fazı

Süreç iyileştirmesinin başarısı doğrulanmalı ve zaman içinde iyileştirmenin sürekliliğinden emin olunmalıdır. Yeni sürecin kontrolünü sağlamak için önce süreç belgelendirilmektedir. Yapılacak işlem; insana dayalı yanlışları gidermek, güncel eğitimi sağlamak ve kontrol prosedürlerini güncelleştirerek ve değişimin özel nedenlerini yok ederek yeni sürecin istatistiksel süreç kontrolü altına alınmasıdır. Yeni süreç kararlı olduğunda elde edilen gerçek iş değerleri belgelendirilmektedir. Eğer hedefler karşılanmaz ise düzeltici faaliyet olarak DMAIC döngüsü tekrar başlatılmaktadır (Öztürk, 2009, s. 461).

Kontrol fazı adımları aşağıdaki şekilde sıralanmaktadır.

- Süregelen sürecin izlenmesi için uygun metodun belirlenmesi

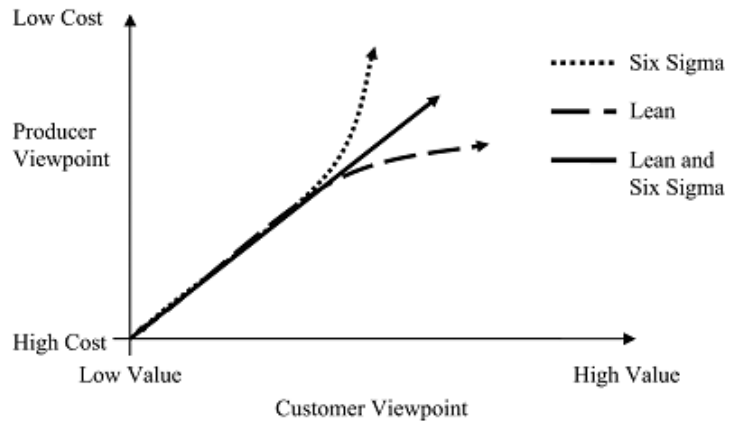
- Kontrol planının hazırlanması
- Kontrol kabiliyetinin analiz edilmesi
- Kontrol süreci ve denetleme planının doğrulanması
- Müşteriden geribildirimlerin alınması
- Eğitim ve irtibat planı kurulması
- Projenin sahipliğinin kuruma verilmesi
- Öğrenilen sonuçların tespit edilmesi
- Kontrol aşamasının tamamlanması/Denetlemeler

Kontrol fazında; Çok Değişkenli Analizler, Dokümantasyon ve Standartlaştırma, Güvenilirlik, İstatistiksel Proses Kontrol, Kontrol Planı, Lojistik Regresyon, Risk Yönetimi, Sonuçların Değerlendirmesi, Tolerans Analizi araçları kullanılmaktadır (Polat, Cömert ve Arıtürk, 2005, s. 124-126).

5.3. GERÇEK ZAMANLI YALIN ALTI SİGMA

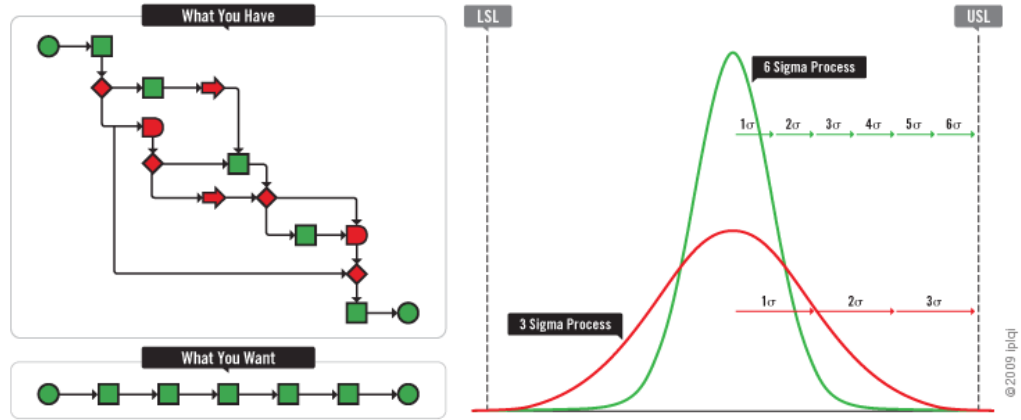
Gerçek zamanlı yalın altı sigma; yalın yönetim ve altı sigma işbirliğine ek olarak, sistem bünyesine anlık operasyonların (gerçek zamanlı) yapılabildiği yönetim tarzı olarak tanımlanabilmektedir. Sistemde verilerin gerçek zamanlı toplanması, değerlendirilmesi ve operasyona dönüştürülmesi esastır. Geri bildirim de yine anlık olarak gerçekleşmektedir.

Şekil 27: Yalın Yönetim ve Altı Sigma Entegrasyonu



Kaynak: Arnheiter ve Maleyeff, 2005, s. 5-18

Şekil 28: Yalın Yönetim ve Altı Sigma Yaklaşımları



Kaynak: <http://iplqi.com/leadership/lean-six-sigma.html>, (11.01.2015)

5.3.1. Gerçek Zamanlı Yalın Altı Sigma Tanımlama Fazı

Gerçek zamanlı tanımlama fazı işlemleri ve araçları Tablo 2’ de yer almaktadır.

Tablo 2: Gerçek Zamanlı Tanımlama Fazı ve Kullanılan Araçlar

Tanımlama Fazı İşlemleri	Araçlar
Müşteri ve ihtiyaçların tanımlanması	Proje bildirisi
Problem, hedefin ve faydanın tanımlanması	Süreç akışları
Şampiyonun, süreç sahibinin ve takımın tanımlanması	SIPOC diyagramları
Kaynakların belirlenmesi	Paydaş analizi
Kurumsal destek birimlerinin belirlenmesi	DMAIC iş yapısı analizi
Proje planlaması	CTQ analizi
Genel süreç haritalarının çıkarılması	VOC toplama

5.3.1.1. Projenin Seçilmesi

Gümüsoğlu ve Tütek’ e göre (aktaran Çakır, 2011, s. 75); Proje, belirli bir işin tamamlanabilmesi için yapılması gereken ilişkili aktiviteler kombinasyonu olarak tanımlanmaktadır. Aktiviteler, mantıksal bir sıra içinde birbiriyle ilişki içerisinde. Paralel aktiviteler, aynı zamanda gerçekleştirilebilmektedir. Seri aktivitelerin ise biri tamamlanmadan diğerine başlanamamaktadır.

Altı sigma projelerinde organizasyona en çok finansal faydayı sağlayacak projelerin önceliklendirilmesi önemlidir. Kurumun iş amaçlarına ve stratejilerine bağlı olan projeler seçilirken; seçilen her projenin kurumun rekabet avantajını, karlılığını ve proses çevrim-zamanını geliştirmesi beklenmektedir (Sandal, 2008, s. 55).

Projelerin seçiminde amaç ve kısıtları tanımlamak, proje takımının neler üzerinde çalışması gerektiğini göstermesi bakımından önemlidir. Proje amaçları ve hedefleri müşterilerden gelen kritik kalite karakteristiklerini yansıtmalıdır. Genellikle seçilen proje tipleri, kalite, işlem hacmi, çevrim zamanı ve kazanç gibi rekabet avantajı üzerinde büyük etkiler oluşturmaktadır. Diğer önemli projeler ise geleneksel anlayışla çözülemeyen problemlerin çözümlerini içermektedir (Ingle ve Roe, 2001, s. 278).

iBPM tarafından gerçek zamanlı yalın altı sigma projelerinin seçilmesi; önceden hizmet almış müşterileri taleplerinin veri havuzlarında olan kayıtları ve sosyal ağ araçlarından gerçek zamanlı iBPM sistemine aktarılan veriler ışığında gerçekleşmektedir. iBPM platformu sayesinde, daha kısa sürede, daha az maliyetle ve daha büyük oranda değer sağlayacak projelerin sıralaması yapılarak uygun olan projeye karar verilmektedir.

5.3.1.2. Projenin Beyanı

Proje beyanı, proje planının bir parçası olan resmi bir belgedir. Proje beyanında, proje kesin ve net bir şekilde belirlenmiş olmalıdır. Proje beyanı, proje yöneticisi ile birlikte sorumlu olan proje sponsoru tarafından yapılmaktadır (Pyzdek, 2003b, s. 1).

Proje beyanı, projenin neyi başarmayı umduğunu ve grubun sahip olabileceği kaynakların neler olduğunu belirten doküman ve önemli bir iletişim aracıdır. Proje beyanının amacı, yönetim ve takım arasında bir bağ oluşturmak, takımın yapacağı işlere açıklık getirmek ve takımın kurumsal öncelikleri düzene sokmasını sağlamaktır (Can, 2006, s. 44)

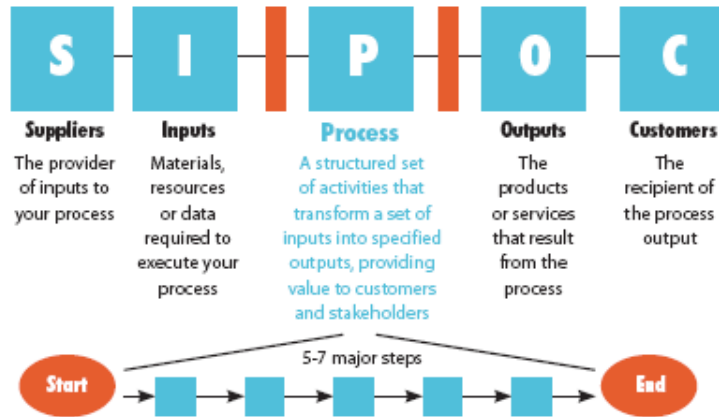
5.3.1.3. SIPOC Analizi

Yalın Altı Sigma' nın en önemli ilkelerinden biri, müşterinin istemediği, uzun toplam süre, toplam sürede varyasyon, düşük kalite ve yüksek bedel gibi unsurların ortadan kaldırılmasıdır. Bu sorunlardan herhangi birine cevap verebilmek için atılacak ilk adım, işletmenin müşteri taleplerinin değerlendirildiği süreçleri incelemektir. Yalın Altı Sigma yönteminde sürecin üst seviyede haritasını çıkaran aracın adı SIPOC'tur (George, Rowlands ve Kastle, 2005, s. 65).

SIPOC müşteriye ürün veya hizmetin nasıl verildiğine dair yapılan yüksek seviye bir haritalama yöntemidir.

Şekil 29: SIPOC Analizi

Figure 1. SIPOC – understanding processes



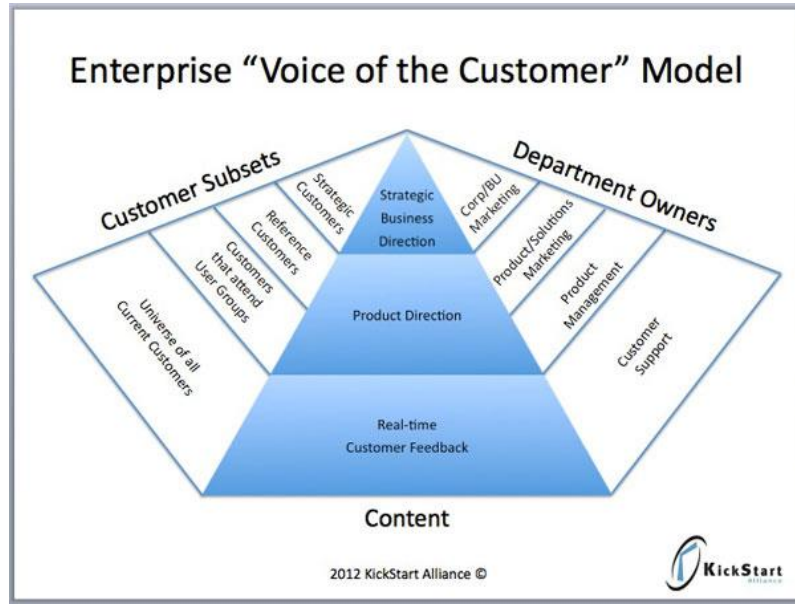
Kaynak:<http://mentorsonline.wordpress.com/category/leadership/#sthash.OWpyM9OR.dpuf>, (02.07.2014)

5.3.1.4. Müşterinin Sesi (VOC-Voice of Customer)

Bir işletmenin öncelikli hedefi, para kazanmak için müşteri beklentileri doğrultusunda ürün ve hizmet üretmek olmalıdır. Şirketin başarısı mevcut müşteri beklentilerini karşılama yeteneği ile doğrudan ilişkidir. Müşteriler üreticiden, ürün veya hizmetleri zamanında, hatasız ve en düşük fiyatla almak istemekte; üreticiler ise müşteri beklentilerine cevap verebilmek için minimum maliyetle, hatasız ve minimum çevrim süreleri ile ürün veya hizmet üretmeye çalışmaktadırlar. Bu uyum

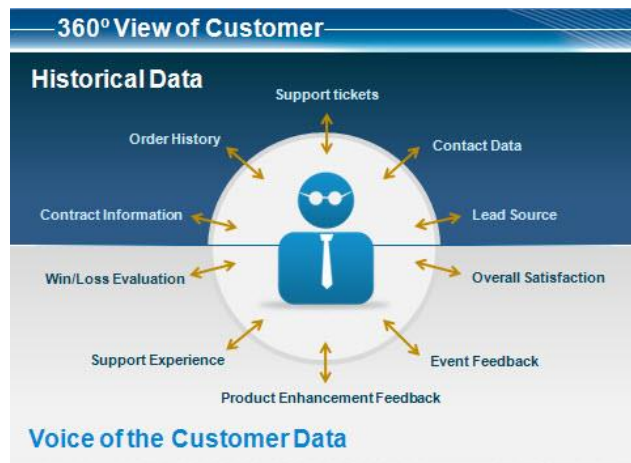
ne kadar kuvvetlendirilse o kadar sağlıklı, katma değerli iş üretilebilir. Dolayısıyla müşteri beklentilerini doğru ve dinamik olarak algılamak başarının önemli bir anahtarıdır (Köse, 2009, s. 57-58).

Şekil 30: Kurumsal Müşterinin Sesi Modeli



Kaynak: http://www.emeraldinsight.com/case_studies.htm/case_studies.htm?articleid=842761, (02.07.2014)

Şekil 31: Müşterinin Sesi Veriler



Kaynak: <http://survey.cvent.com/blog/cvent-web-surveys-blog/what-is-voice-of-the-customer>, (02.07.2014)

Evren' e göre (aktaran Çakır, 2011, s. 80); altı sigma faaliyetlerinin son ürünleri şunları içermektedir;

- Müşterilerin gereksinimlerini, rakiplerin faaliyetlerini, pazardaki değişiklikleri vb. sürekli olarak takip etmek ve güncellemek için bir strateji ve sistem- bir “Müşterinin Sesi” sistemi,
- Müşteriler tarafından belirlenen her kilit çıktı için özel, ölçülebilir performans standartları için bir tanım,
- Müşterilerle olan kilit, ara yüzler için incelenebilir ve ölçülebilir hizmet standartları,
- Performans ve hizmet standartlarının müşteriler ve iş stratejileri üzerindeki etkilerine dayanan göreceli önemin analizi.

Tablo 3: Müşterinin Sesi (VOC-Voice Of Customer) Örnek Tablosu

Column Number		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	Producer Ratings	5	5	4	5	3	5	4	3	5	3	4	2	2	3	3	3	4	2
	VOICE OF PRODUCER																		
	Customer Ratings																		
	Product development																		
	Trained staff																		
	Detailed work manual																		
	Customization of blends																		
	Free drinks card																		
	Weekly roasted coffee beans																		
	Expanded menu beyond coffee																		
	Marketing through discounts																		
	Different types of coffee beans																		
	Daily Straits Times and IS magazines																		
	Fast counter services																		
	'Open' hierarchy																		
	Monthly review of inventory																		
	Emphasis on no fills outlets																		
	Centrally located outlets																		
	Ten outlets																		
	Daily-baked pastries																		
	Rotation of staff through outlets																		
VOICE OF CUSTOMERS																			
1	Coffee Taste - flavor	4.433	9	3	3	9				9									207
2	Coffee Taste - freshness	4.467	3	9	9	3	9			1	3								173
3	Variety of coffee	3.700	9	3		9	1			9			3						161
4	Promotions - seasonal/new drinks	3.033	9	3		9		9	3										150
5	Efficiency and accuracy in fulfilling orde	4.267		9	9							9	3						129
6	Variety of food and desserts	3.400	9					9					3					9	123
7	Variety of beverages - other than coffee	3.200	9	3				9					3						102
8	Politeness of servers	4.300		9	9							3	1						101
9	Value for money	4.500	1			1	9	1	9	1								1	78
10	Accessibility of outlets	4.167				3										9	9		63
11	Discount to loyal customers	4.000	1			9			9										59
12	Furnishings in outlet	3.867				9					3			9	3				36
13	Availability of browsing materials	3.400									9			3	1				36
14	Ambience of outlet	4.000									3		1		3				20
15	Choice of air-conditioning or al-fresco	3.933									3				3				18
		182	160	131	118	89	88.3	86.7	85.6	82.2	66	64.7	52	45	38.8	37.5	37.5	35.1	25.7
		 Desirable zone Non-critical zone																	

Kaynak:http://www.emeraldinsight.com/case_studies.htm/case_studies.htm?articleid=84276

1, (02.07.2014)

5.3.1.5. Değer Akışı

“Değer akışı” her ürün için esas olan temel akışlar boyunca bir ürünü meydana getirmek için ihtiyaç duyulan, katma değer oluşturan ve oluşturmeyen faaliyetler bütünüdür. Hammaddeden müşteriye üretim akışı ve ürün geliştirme süreci, her bir ürün için geçerli olan temel akışlar olarak tanımlanabilir (Rother, M. ve Shook, J, 1998, s. 13-15).

Değer akışı, ürün veya hizmet için kullanılan girdilerin temininden itibaren, müşteriye sevkiyat aşamasına kadar geçen süreç boyunca katma değer yaratan ve yaratmayan faaliyetlerin toplamı olarak tanımlanmaktadır.

Yalın felsefede değer oluşturulması ve akışında müşteri odaklı davranılmaktadır.

5.3.2. Gerçek Zamanlı Yalın Altı Sigma Ölçme Fazı

Müşteri beklentilerinin ve hedeflerinin tanımlandığı fazdır. Bu fazda veriler; teknolojik gelişimin sağladığı aygıtlar, sensörler ve sosyal medya gibi anlık platformlar sayesinde gerçek zaman olarak toplanmaktadır. Toplanan veriler geçmiş verilerinde tutulduğu iBPM platformunun sağladığı ortak veri havuzlarına anlık olarak aktarılmaktadır.

Tablo 4: Gerçek Zamanlı Ölçme Fazı ve Kullanılan Araçlar

Ölçme Fazı İşlemleri	Araçlar
Hata ve fırsatın tanımlanması	Süreç akışları
Ayrıntılı süreç haritalarının çıkarılması	Veri toplama planları
Değer akış haritasının çıkarılması (VSM)	Kıyaslama
Veri toplama planının geliştirilmesi	Ölçüm sistemi analizi / Gage R&R
Ölçüm sisteminin doğrulanması	Süreç sigma hesabı
Veri toplanması $Y = f(x)$ ilişkilerinin tanımlanması	
Süreç yeterliliğinin tanımlanması	

Ölçme fazı gerçek zamanlı yalın altı sigma projelerinin adeta temelini oluşturmaktadır. Çünkü yanlış, kurumsal hedeften uzak veya amacına uygun olmayan bir şekilde yapılan ölçümler gerçek zamanlı yalın altı sigma projelerini etkisiz kılacaktır.

Süreçlerin ölçülebilir hale getirilmesi gerçek zamanlı yalın altı sigmanın hedefidir. Özellikle süreçlerin gerçek zamanlı ölçümü kurumlara çok büyük avantajlar sağlamaktadır.

Süreç ölçümlerinin sağlıklı bir şekilde yapılması ölçüm sistem yeterliliklerinin sağlanmasıyla mümkün olmaktadır.

Ölçümleme sonucunda güvenilir veriler elde edebilmek için ölçüm sisteminin güvenilir olması gerekmektedir. Ölçüm sistemi operatörler ve ölçüm araçlarından oluşmaktadır. Ölçüm sistemini oluşturan operatörlerin ve ölçüm araçlarının doğru ölçümler yapabilmelerini sağlayan tüm önlem, bakım ve eğitime dikkat edilmelidir (Özveri, 2007, s. 4).

Ölçme fazında mevcut durumun gerçek zamanlı kontrol edilmesi, darboğaz, bekleme, ara stok ve süreç verimliliklerinin hesaplanması ve değer akış haritalama ile iyileştirme noktalarının belirlenmesi gibi aktiviteler yer almaktadır. Gerçek zamanlı yalın altı sigma da yapılan tüm ölçüm işlemleri gerçek zamanlı ve iBPM platformunun ortak veri havuzu kullanılarak yapılmaktadır. Böylece gerçek zamanlı yalın altı sigma esnasında ilgili proseslere uzaktan veya yakından bağlı olan tüm departmanların etkilerinin etkin bir şekilde yansıtılmasına sebep olunmaktadır.

5.3.2.1. Veri Toplama

Süreçler için veri toplama planı geliştirmek, çeşitli kaynaklardan hata türlerini, ölçüleri ve müşterilere ilişkin tarama sonuçlarının eksikliklerini belirlemek ve karşılaştırmak amacıyla temel süreçlerin performansları ölçülmektedir (Kansoy ve Dirgar, 2008, s. 18).

Ölçme fazıyla ulaşılmak istenen sürecin gerçek zamanlı sigma seviyesi ve temel performansı için; doğru verinin toplanması, doğru şekilde toplanması, doğru kriterlerle toplanması, doğru gruplamalar ve ayrıntılarla toplanması, proje sonuçlarını doğrudan etkilemektedir. Bu bakımdan veri toplama işleminde planlama yapma hayati önem taşımaktadır.

Doğru verinin mevcut süreci anlamaya yardımcı olması, bu fazın önemli bir adımıdır. Ölçme aşamasının başında sürecin gerekli temel ölçümleri düzgün tanımlanmamışsa, veri toplama planı geliştirmenin bir anlamı olmayabilmektedir(Ehrlich, 2002, s. 93).

Süreçlerin veri toplama planı geliştirme işlemi sayesinde; çeşitli kaynaklardan hata türlerinin, ölçülerinin, müşterilere ilişkin tarama sonuçlarının, eksikliklerinin belirlenmesi ve karşılaştırılması amacıyla temel süreçlerin performansları ölçülmektedir (Kansoy ve Dirgar, 2008, s. 18).

Veriler elde edildikten sonra, bu verilerin bilgi kaynağı olarak kullanılması amacıyla analiz edilirken çeşitli istatistikse yöntemlerden yararlanılmaktadır. Veriler toplanırken; sorun çözme sürecinin sonraki aşamalarında kolaylıkla kullanılabilen şekilde düzenlenmelidir. Bu bağlamda veri kaynağı önem kazanmaktadır. Veri toplamada kullanılan kontrol grafiklerinin; amaca uygun verilerin toplanmasını kolaylaştırma ve verilerin toplanırken düzenlenip sonrasında kolaylıkla kullanılabilen duruma getirilme olarak iki temel amacı bulunmaktadır (Bozkurt, 2003, s. 176-177).

Veri toplama aşamasından önce uygulanması gereken bazı önemli adımlar şunlardır:

- Gerekli yerlerde ölçüm sistemi analizlerinin yapılması
- Veri toplayıcıların belirlenmesi ve gerekli bilgilendirmelerin yapılması,
- Veri toplama formlarının hazırlanması,
- Veri kaydedicilerin nereye ne yazacağını yazılması,
- Örneklem planının yapılması (S.P.A.C., 2003, Ünite 12, s. 20).

iBPM' in IT altyapısı sayesinde veriler gerçek zamanlı ve teknolojik cihazlarla toplandığından ve veriler çeşitli yetkilerine tüm sistemin göre ortak ulaşabileceği veri havuzunda depolandığından; yukarıdaki maddelerde belirtilen veri kaydı ve yazımı gibi iş külfeti gerektiren bazı aşamalar daha kolay gerçekleştirilmektedir.

5.3.2.2. Ölçüm Sistemi Analizi

Ölçüm sistemleri analizinin hedefi ölçülere dayanan problemlerin tanımlanması ve bu problemlerin ortadan kaldırılmasıdır. Ölçüm sistemleri analizinde ve Altı Sigma projelerinde sıkça kullanılan ölçülerden olan “tekrarlanabilirlik ve yeniden üretilebilirlik” (Gage R&R) ölçüsü; ölçülerin,

kuralların ve diğer ölçüm materyallerinin etkinliğini ölçmede kullanılmaktadır (Pande ve Hollp, 2002, s. 57).

Ölçüm sistemi yeterlilik analizi çalışması için bir plan yapılarak, çalışma sistematik bir şekilde yürütülebilmektedir. Ölçüm sistemi analizi çalışmasında yapılacak planlamanın aşamaları genel olarak aşağıda sıralanmıştır (Özveri, 2007, s. 13),

- Çalışmanın amacının, veri tipinin ve ölçüm yönteminin belirlenmesi,
- Verileri toplama yönteminin belirlenmesi,
- Verilerin toplanması ve kaydedilmesi için uygun formların hazırlanması,
- Verilerin hesaplama yönteminin belirlenmesi,
- Sonuçların değerlendirilmesi,
- Gerekli ise düzeltici faaliyetin oluşturulması,
- Analiz sonuçlarının raporlanması,
- Çalışmanın belirli bir süre sonra tekrarlanması.

Ölçüm (Gage) varyasyon çalışması, yeniden üretilebilirlik (reproducibility) ve tekrarlanabilirlik (repeatability) analizlerini gerektirmektedir (Polat, Cömert ve Arıtürk, 2005, s. 95).

Yeniden üretilebilirlik (reproducibility), aynı ölçümleri alan farklı operatörlerden kaynaklanan sapmalar olarak tanımlanabilmektedir. Yani aynı ürün veya hizmet üzerindeki bir parametrenin farklı kontrol operatörleri tarafından defalarca ölçüldüğünde ortaya çıkan değişkenliktir. Yeniden üretilebilirlik, operatörlerin birbirleri arasındaki farklara göre hesaplanmaktadır (Çakır, 2011).

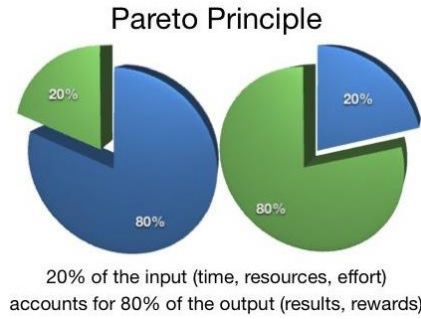
Tekrarlanabilirlik (repeatability), ölçüm cihazının kendisinden kaynaklanan sapmalar olarak tanımlanmaktadır. Aynı ürün veya hizmet üzerinde, bir parametrenin aynı ölçüm cihazı kullanılarak aynı kontrol operatörü tarafından defalarca ölçüldüğünde ortaya çıkan değişkenliktir. Tekrarlanabilirlik, her operatörün kendi içindeki tekrar edilebilirliğini test etmektir (Çakır, 2011, s. 88).

Ölçümlerin doğruluğunun ve güvenilirliğinin sağlanmasının akabinde süreç yeterliliğinin belirlenmektedir. Süreç yeterliliğinin belirlenmesi için sürece ait veriler, her bir kritik kalite özelliğinin “kararlılığını” ve “yeterliliğini” belirlemek için toplanmaktadır (Eckes, 2005, s. 42).

5.3.2.3. Pareto Şeması

Pareto, İtalyan asıllı sosyolog ve ekonomist Vilfredo Federico Damaso Pareto tarafından geliştirilen ve günümüzde çok farklı alanlarda uygulanan, belli sonuçları doğuran en önemli nedenleri bulmaya yarayan analiz tekniğidir. Pareto, günlük yaşamda asıl problemlerin az sayıda faktörden kaynaklandığını ortaya çıkarmaktadır. Pareto, İtalya’ da gelir ve refahın %80-90’ ının, %20’ lik bir grup tarafından kontrol edildiğini gözlemlemiştir. Benzer dağılımları çok farklı alanlarda da gözlemlemiş ve bu bulgulara dayanarak %80’lik sonucun, %20’lik nedenden kaynaklandığını belirtmiştir. Bu orana (80/20) Pareto yasası adı verilmiştir. Pareto, işletmelerde çeşitli incelemeler yapmış ve elde ettiği sonuçları şu şekilde genellemiştir: Normal dağılımda sebeplerin en önemli %20’ si, sonuçların %80’ ini, sonra gelen %30’u, sonuçların %15’ ini, geri kalan %50’ si ise, sonuçların sadece %5’ ini oluşturmaktadır. (Coşkun, 2009, s. 75).

Şekil 32: Pareto Analizi %80 - %20 Kuralı



Kaynak: <http://www.sobreadministracao.com/as-sete-ferramentas-da-qualidade-diagrama-de-pareto-e-folha-de-verificacao-utilizando-o-excel-2003-video-aula/>, (08.07.2014)

Pareto analizi aşağıdaki sıra ile oluşturulmaktadır.

- Yoğun işlemlere ilişkin sorun ve süreçlerden başlanmalıdır. Bu nedenle, Pareto diyagramının sebep-sonuç analizinden sonra yapılması faydalı olacaktır. Sorunlarla ilgili veriler kategorize edilmelidir.
- Toplanan verilerle elde edilen kategoriler azalan sırada diyagrama yerleştirilmeli ve verilerin toplam içindeki yüzdesi hesaplanmalıdır.

- Diyagramın dikey eksenine ölçülen olayın, ölçüm birimi veya adı yazılmalıdır. Eksen sıfırdan başlayarak tüm oluşumların toplamının kaydedilebileceği eşit aralıklara bölünmelidir.
- Diyagramın yatay eksenini eşit aralıklarla bölünerek her aralık değişik kategorileri ifade edecek şekilde tanımlanmalıdır.
- En sık tekrarlanan kategori en solda yer alacak şekilde ve azalan seyir ile sağa doğru daha düşük frekanslı kategorilerle devam edilmelidir (<http://ramazangenc.com/pareto-analizi-nedir-nasil-yapilir-abc-analizi/>, (08.07.2014)).

Pareto analizi sayesinde dar bir daraltılmış bir alanla çok büyük sonuçlar alındığından yalın altı sigma uygulamalarında çok önemli bir yere sahiptir.

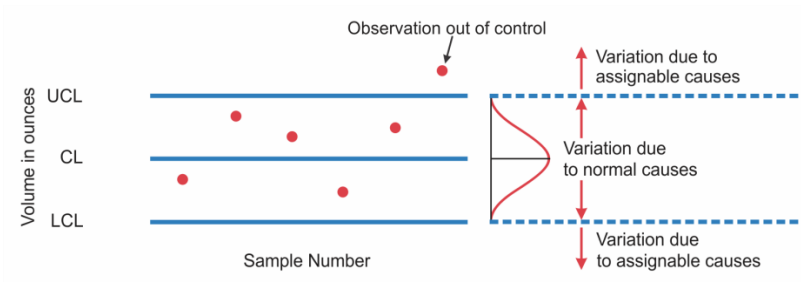
Pareto analizinin bazı faydaları aşağıda sıralanmaktadır:

- Problem üstünde en önemli etkiye sahip olan faktörün ortaya çıkarılması.
- Problemlerin listelenmesi, sebeplerin önem sırasına göre tablolaştırılması ve her biri için oluşan hata sayısının saptanması
- Listedeki toplam hata sayısını belirlenmesi ve bir problemin gösterdiği %' lik oranların hesaplanması
- Herhangi bir takım çalışmasında ortak bir karar alınması ve bir yolda birleşilmesi (<http://ramazangenc.com/pareto-analizi-nedir-nasil-yapilir-abc-analizi/>, (08.07.2014))

5.3.2.4. Kontrol Grafikleri

Kontrol grafikleri, zamana bağlı süreç değişkenliklerini ortaya koymak ve süreç değişimi ya da iyileştirilmesinden sonraki ilerlemeyi değerlendirme amacıyla kullanılmaktadır. Süreç değişkenliğini kontrol altına alan kontrol limitleri, genel ve özel sebep değişkenliklerini ayırt etmek için sıklıkla kullanılmaktadır. Noktaların limitlerin dışında olması özel sebeplerin varlığını göstermektedir (Özgen, 2006, s. 18).

Şekil 33: Kontrol Grafiği Örneği



Kaynak: Russo, Camargo and Fabris, 2012

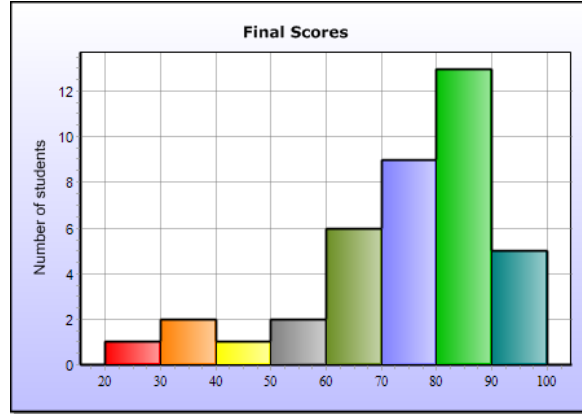
Kontrol grafikleri sayesinde süreçlerin mevcut durumları ve değişimlerinin kontrol altında olup olmadığı; yani kabul edilebilir sınırlara göre durumları gözlemlenmektedir. Bu gözlem sayesinde sürece müdahalelerde bulunulabilmekte, kontrol dışına çıkan durumların nedenleri araştırılabilmektedir. Özellikle iBPM sayesinde değerlendirmeler gerçek zamanlı ve anlık yapıldığından süreçlerde çok büyük kayıplar yaşanmadan sistem uyarı vermekte ve ilgili önlemler çevik bir şekilde alınabilmektedir.

5.3.2.5. Histogram

Tekrarlı sayılardan oluşan verileri gruplayıp; bu gruplardaki verilerin miktarlarının (yoğunluk) kullanılması ile elde edilen sütun grafiklerine histogram adı verilmektedir. Diğer bir deyişle büyük veri yığınlarının gruplanarak belirli aralıklarla yeniden düzenlenip grafik oluşturma işlemine histogram adı verilmektedir.

Histogramlarda veri grubunun genişlikleri belirlenirken; veri gruplarının aralık değeri, istenilen grup sayısına bölünerek bulunmaktadır. Bölme işlemindeki bölüme en yakın ve büyük olan tek sayı veri gruplarının genişliği olarak alınmaktadır. Histogramlarda veri gruplarını genişlikleri azaldıkça dağılım hakkında daha iyi fikir sahibi olunmaktadır.

Şekil 34: Histogram Örneği



Kaynak: <http://www.cqeacademy.com/cqe-body-of-knowledge/continuous-improvement/quality-control-tools/histograms/>, (09.07.2014)

5.3.3. Gerçek Zamanlı Yalın Altı Sigma Analiz Fazı

Gerçek zamanlı analiz fazı işlemleri ve kullanılan araçlar Tablo 5’ te gösterilmiştir.

Tablo 5: Gerçek Zamanlı Analiz Fazı ve Kullanılan Araçlar

Analiz Fazı İşlemleri	Araçlar
Performans amaçlarının tanımlanması	Histogramlar
Değer katan/katmayan adımların belirlenmesi	Pareto grafikleri
Varyasyona sebep olan kaynakların belirlenmesi	Zaman serileri / Run grafikleri
Kök nedenlerin belirlenmesi	Dağılım grafikleri
$Y = f(x)$ ilişkisinde kritik “x” lerin belirlenmesi	Regresyon analizi
Sistemin modellenmesi ve simülasyonunun yapılarak dar boğazların belirlenmesi	Sebebi/sonuç analizi
	5 neden analizi
	Simülasyon
	Süreç haritası analizi
	İstatistiksel analizler
	Hipotez testleri
	Veri analizleri

5.3.3.1. Detaylı Süreç Analizi

Organizasyonlarda iş süreçlerinin detaylı olarak tanımlanması sayesinde kurumlar; hedefler doğrultusunda süreçlerin optimizasyonu, çeşitli durumlara karşı akıllı modellemelerin geliştirilebilmesi, sistemlerin kolaylıkla izlenebilmesi ve iyileştirilebilmesi gibi birçok ayrıcalık elde etmektedir. Süreç analizi tanımlama aşamasında yapılan SIPOC analizinin devamı niteliğini taşımakla beraber; proses adımlarını da detaylandırarak süreci çok daha iyi anlamamıza yardımcı olmaktadır. İş akış şemaları çizilerek, katma değer oluşturan ve katma değeri oluşturmeyan adımların tespiti yapılmaktadır (Çakır, 2011, s. 94).

5.3.3.2. Sebep-Sonuç Analizi (S&S)

Sebep –sonuç analizi araçlarından biri olan Sebep-Sonuç Matrisi; müşteriler için kritik olan konuların (CTQ) birbirleriyle olan ilişkilerini incelemekte ve olası sorunları önceliklendirmede kullanılmaktadır. Süreç haritasından alınan CTQ' lar matrisin üst kısmına, sebepler de sol kısmına yerleştirilmekte ve önem derecesine göre sıraya konulmaktadır. Sonrasında CTQ' lar ile sebepler arasındaki ilişki kuvveti puanlanır (Çakır, 2011, http://www.processma.com/resource/cause_and_effect_matrix.htm, 02.03.2011).

Tablo 6: Sebep Sonuç Matrisi Örneği

	Müşteri İçin Önem Derecesi										
Süreç Adımı		1	2	3	4	5	6	7	8		
		Çıktı 1	Çıktı 2	Çıktı 3	Çıktı 4	Çıktı 5	Çıktı 6	Çıktı 7	Çıktı 8	Toplam	
	Süreç Adımı	Süreç Girdisi									
1		Girdi 1								0	
2		Girdi 2								0	
3		Girdi 3								0	
4		Girdi 4								0	
5		Girdi 5								0	
6		Girdi 6								0	
7		Girdi 7								0	
8		Girdi 8								0	
9		Girdi 9								0	
Çıktılar için toplam			0	0	0	0	0	0	0	0	
Alt Spesifikasyon Limiti											
Hedef											
Üst Spesifikasyon Limiti											

Kaynak: www.csun.edu/~jnh05640/CEmatrix_template.xls, (10.07.2014)

İlişki kuvvetleri atamaları aşağıdaki tabloya göre yapılmaktadır.

0 = İlişki yok

1 = Çok zayıf ilişki

3 = Orta düzeyde ilişki

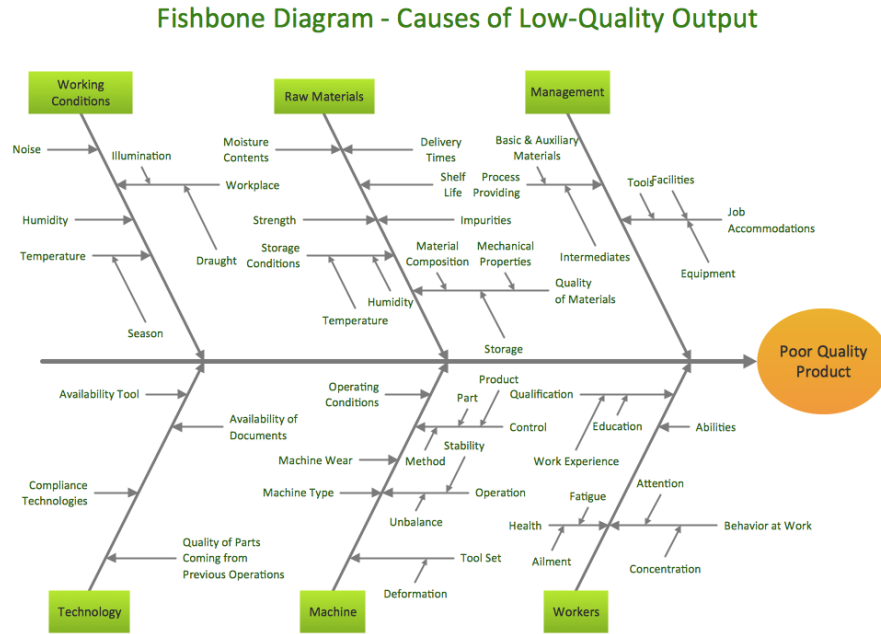
5 = Güçlü ilişki

9 = Çok güçlü ilişki

Tablo hesaplanırken; her bir sebebin müşteri kritikleriyle olan ilişki puanı ile müşteri kritiklerinin, müşteri tarafından verilen önem puanları çarpılarak toplanmaktadır. Sonrasında pareto analiziyle en yüksek puanlı sebepler ortaya çıkarılmaktadır.

Sebep –sonuç analizi araçlarından bir diğeri olan Sebep-Sonuç Diyagramı (Balıkkılçığı Diyagramı-Fishbone); problemin olası nedenlerini tespit etmek amacıyla kullanılmaktadır. Süreçle ilgili oluşturulan ekip üyelerinin tüm fikirleri beyin fırtınasında ortaya çıkarılıp, probleme neden olan tüm fikirler diyagramda belirtilmektedir.

Şekil 35: Balık Kılçığı Diyagramı Örneği



Kaynak: <http://www.conceptdraw.com/samples/fishbone-diagram>, (10.07.2014)

5.3.3.3. FMEA (Hata Türü ve Etkileri Analizi)

Hata türü ve etkileri analizi; sistemde, tasarımda, proseste veya serviste oluşabilecek hataların değerlendirmesini yapmaktadır. Yaygın olarak yeni ürün ya da hizmet tasarımı, mevcut süreç için kritik olan girdilerde ve süreç değişkenlerindeki verilerde kullanılmaktadır. FMEA, risklerin belirlenmesi, tahmin edilmesi, önceliklendirilmesi ve değerlendirilmesi için kullanılan bir yaklaşımdır (Çakır, 2011, s. 97).

FMEA' nın amacı oluşabilecek hataların müşteriye ulaşmadan engellenmesidir. Bu bakımdan FMEA bazı tahminlere ihtiyaç duymaktadır. Bu tahminler yapılırken, geçmiş tecrübelerden yararlanılarak hata yapılabilecek her nokta analiz edilmelidir. Bir FMEA çalışmasında genel olarak üç temel hedefi bulunmaktadır. Bunlar; (Baykasoğlu, Dereli, Yılankırkan N. ve Yılankırkan A., 2003, s. 157),

- Bir ürün, hizmet veya süreçteki oluşabilecek hataları ve hataların sonuçlarını algılamak ve değerlendirmek.
- Oluşabilecek hataların oluşma şansını azaltacak veya ortadan kaldıracak aktiviteleri belirlemek.
- Süreç dokümantasyonlarını hazırlamak.

FMEA’ da, her hata türü için bir risk önceliği sayısı (Risk Priority Number-RTN) oluşturulmaktadır. RPN değeri büyüdükçe hatanın ciddiyet düzeyi artmakta ve tasarım çabası içinde bu hata ile ilgilenilmesi önem kazanmaktadır. Büyük RPN değerine sahip olan hatalar öncelikle tasarım sırasında ortadan kaldırılmaya çalışılmalı veya azaltılmalıdır (Gürsakal, 2005, s. 188).

FMEA’ nın oluşturulması aşamasında aşağıdaki sıra takip edilmektedir (www.fmeainfocentre.com/tools/FMEA%20TOOLS2.xls, 11.07.2014):

- Sıra numarası verilmesi,
- Süreç başlığının verilmesi
- Süreç sorumlusunun belirtilmesi,
- Kimin tarafından hazırlandığının yazılması,
- İlgili ürün veya hizmetin belirtilmesi,
- Oluşturma tarihinin belirtilmesi,
- Revizyon tarihinin belirtilmesi,
- Ekip üyelerinin listelenmesi,
- Olası hataların listelenmesi,
- Olası hata etkilerinin listelenmesi,
- Etkinin önem derecelerinin belirlenmesi,
- Sınıflandırmaların yapılması (SOP, kontrol edilebilir veya gürültülü),
- Olası hata nedenlerinin belirlenmesi,
- Her sebebin oluşma derecesinin belirlenmesi,
- Hata önleme/saptama için mevcut süreç kontrollerinin listelenmesi,
- Hataların saptanabilirlik derecesinin belirlenmesi,
- Risk öncelik değerinin hesaplanması (Risk Öncelik Değeri (RPN)= Hata Olasılığı (OCC) x Etkinin Önem Derecesi (SEV) x Hatanın Saptanabilirliği (DET)),

- İzlenecek yol için önerilerin sunulması,
- Sorumlulukların belirlenmesi,
- Yapılacak işlemlerin belirlenmesi,
- Risk öncelik değerinin yeniden hesaplanması.

5.3.3.4. Hipotez Testleri

Hipotez testleri, istatistiksel analizlerin ve karşılaştırmaların temelini oluşturmaktadır. Yalın altı sigma projelerinin analiz aşamasında da sıkça kullanılmaktadır. İstatistiksel olarak bir yargıya varılabilmesi için bir hipotezin ortaya atılması ve eldeki verilerin bu hipotezi ne kadar doğruladığının incelenmesi gerekmektedir. Genellikle altı sigma projelerinde ve endüstriyel uygulamalarda alınmak istenen risk seviyesi %5 veya daha altında olmalıdır (Polat, Cömert ve Arıtürk, 2005, s. 105-106).

İstatistiksel hipotezlerin testinde, iki hipotez bulunmaktadır. Bunlar; “sıfır hipotezi” ve “karşıt hipotez” olarak isimlendirilmektedir. Bu aşamada, sıfır hipotezinin ve karşıt hipotezin nasıl ifade edileceğine aşağıdaki gibi karar verilmektedir (Yüzer, Ağaoğlu, Tatlıdil, Özmen ve Şıklar, 2007, s. 216),

- Sıfır hipotezi: H_0 simgesiyle gösterilmektedir ve test edilmek istenen hipotezi ifade etmektedir. Sıfır hipotezi; parametrelerin önceden belirlenmiş ve bilinen değerlerinde hiçbir farklılığın beklenmediğinin ifade edildiği hipotezdir.
- H_0 hipotezinin test edilebilmesinde, bu hipotezden farklı bir hipotezin de ifade edilmesi gerekmektedir. H_1 simgesiyle gösterilen bu hipoteze "karşıt hipotez" adı verilmektedir. H_1 hipotezi, H_0 hipotezinin belirli bir olasılıkla reddedilmesi durumunda kabul edilen ve genellikle araştırma hipotezinin incelendiği hipotez olarak adlandırılmaktadır.

Herhangi bir problemde hangi hipotezin H_0 ve hangi hipotezin H_1 alınacağı konusunda uyulacak esas şöyledir: Eskiden beri geçerli kabul edilmiş bir öneri, bunun aksi, yeni bir görüşle karşılaştırılıyorsa, geçerli sayılmış öneri H_0 olmakta, yeni görüş ise H_1 olmaktadır. Eskiden beri geçersiz, şüpheli sayılmış bir öneri, bunun

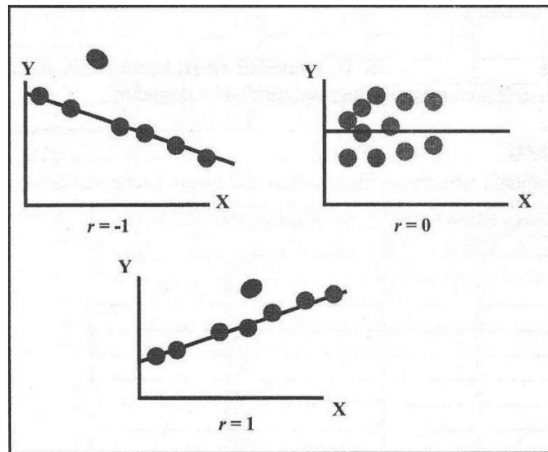
aksi yeni bir görüş ile karşılaştırılıyorsa, yeni görüş H_0 , eski öneri H_1 olmaktadır (Çil, 2008, s. 214).

5.3.3.5. Korelasyon Analizi

Korelasyon yöntem olarak; girdi ve çıktılar arasında lineer bir ilişki olması durumunda kullanılabilmektedir. Birbiriyle sebep sonuç ilişkisinin olup olmadığı hakkında bilgi sahibi olunmayan iki veri arasındaki ilişkiyi ortaya çıkarmaktadır. Korelasyon katsayısı sayesinde bu veriler arasında var olan lineer ilişki ortaya çıkarılabilmektedir. Veriler arasında lineer ilişki derecesinin düşmesi korelasyon katsayısını düşürmektedir.

Popülasyon korelasyon katsayısı “p” ve örnek korelasyon katsayısı “r” ile gösterilmektedir. r, p'nin tahmin edicisi konumundadır. Korelasyon katsayısı, +1 ile -1 arasında değerler alırken; ± 1 sayılabilen iki değişken arasındaki mükemmel ilişkiyi ifade etmektedir. +1 mükemmel pozitif, -1 ise mükemmel negatif ilişkinin göstergesidir. Korelasyon katsayısının 0 olması ise değişkenler arasında herhangi bir ilişkinin bulunmadığını göstermektedir (Özsoy, 2005:351)

$$r_{xy} = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n \left[\frac{(x_i - \bar{x})(y - \bar{y})}{\sigma_x \cdot \sigma_y} \right]$$



(Özsoy, 2005, s. 351)

Yukarıdaki grafiklerde X ve Y değişkenleri arasındaki ilişkilerin +1 ve -1 arasındaki durumlarını gösteren korelasyon katsayıları yer almaktadır. Korelasyon

katsayısının işareti, değişkenler arası ilişkinin yönünü belirtmektedir (Ünver ve Gamgam, 2008, s. 228).

İlişki düzeyi r_{xy} olarak alınırsa;

$|r_{xy}| < 0.20$ ise ilişki önemsiz,

$|r_{xy}| > 0.80$ ise ilişki önemli olarak kabul edilmektedir.

Korelasyon Analizi ile iki değişken arasındaki doğrusal ilişkinin hangi dereceye kadar uyduğunu gösteren sayısal bir ölçü birimi elde edilmektedir (Öztürkcan, 2006, s. 223).

5.3.3.6. Çoklu Değişken Analizi

Çoklu değişken analizi sayesinde, ürün veya hizmetin oluşturulduğu süreç görselleştirilmektedir. Var olan mevcut veriler anlamlı bilgiler haline dönüştürülmektedir. Bir ya da daha çok bağımsız değişken ile bağımlı değişkenler arasındaki ilişki ortaya konulmaya çalışılmaktadır. Hataların oluştuğu süreçte zamana bağlı değişkenlikler, doğal değişkenlik kaynakları, ürün veya hizmet üzerindeki ve ürünün üretildiği süreç üzerindeki değişkenlikler hakkında bilgiler elde edilmektedir (Polat, Cömert ve Arıtürk, 2005, s. 105).

Çoklu değişken analizi tek bir değişken ya da etken yerine çeşitli etkenlerin belirginliğini tanımlamak için kullanılmaktadır. Ayrıca çoklu değişken analizi yöntemlerinde nicel çıktılarla, nitel ve nicel girdilerin (özellikle gürültü faktörlerinin) ilişkileri sorgulanmaktadır (Çakır, 2011, s. 102).

5.3.3.7. Çoklu Regresyon Analizi

Gültekin' e göre (aktaran Çakır, 2011, s. 103); çoklu regresyon analizi sayesinde sayılabilen bir çıktı ile bir veya birden çok sayılabilen girdi arasındaki ilişki tahmin edilebilmektedir. Çoklu regresyon analizinde bağımsız değişkenler aynı zamanda bağımlı değişkendeki değişimi açıklamaya çalışmaktadır. Çoklu regresyon katsayısı “R” ise, bir bağımlı değişkendeki değişim ile eş zamanlı ele alınan birden fazla bağımsız değişkendeki değişim arasındaki ilişkinin derecesini göstermektedir. Yani, bağımlı değişken ile birlikte ele alınan bir grup bağımsız değişkendeki değişimin ilişkisinin (korelasyonunun) bir göstergesidir.

$$Y_i = (b_0 + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots b_nX_n) + e_i$$

Y_i : bağımlı değişken

b_0 : regresyon eğrisinin y eksenini kesim noktası

b_1 : ilk tahmin değişkeninin X_1 katsayısı

b_2 : ikinci tahmin değişkeninin X_2 katsayısı

e_i : i ' inci denek için Y 'nin tahmin edilen değeriyle gözlenen değeri arasındaki fark.

Bağımsız bir değişkenin olduğu regresyon modelinde belirleme katsayısı (Y_i) küçükse (sıfıra yakın); modelin anlamlılığı için yapılacak F testinde F_h de küçük olacaktır. Bunun nedeni bağımlı değişkeni açıklama gücünde olan bazı bağımsız değişkenlerin model dışında kalmış olmasıdır. Y_i belirleme katsayısı küçükse modele yeni bağımsız değişkenlerin ilave edilmesi gerekmektedir. Ancak modelde var olan bağımsız değişkenler arasında yakın ilişkilerin olması arzu edilen bir durum değildir. Örneğin X_1 ve X_2 arasındaki korelasyon 0.995 seviyesinde ise belirleme katsayısı hem tek bağımsız değişkenli modelde; hem de iki bağımsız değişkenli modelde birbirine çok yakın durumdadır. Bu nedenle bağımsız değişkenleri seçerken kendi aralarında yakın ilişki bulunmayanlar seçilmelidir. Teorik olarak bağımlı değişkeni açıklayabilecek sonsuz sayıda bağımsız değişken düşünülebilir. Ancak uygulamada 1 ya da 2, bazen 3 bağımsız değişken bağımlı değişkendeki varyansın büyük bir kısmını açıklamaktadır. Belirleme katsayısının 0.80 dolayında olması yeterli kabul edilmektedir (Ünver ve Galgam, 2008, s. 323).

5.3.4. Gerçek Zamanlı Yalın Altı Sigma İyileştirme Fazı

Gerçek zamanlı yalın altı sigma da iyileştirme fazı aslında problemin belirlendiği andan itibaren başlamaktadır. Bu fazda iyileştirme yöntemlerinin belirlenmesi beklenmektedir. İyileştirme aşamasında çok çeşitli araçlardan faydalanılmaktadır. Girdilerin birbirleri ile olan etkileşimleri ile çıktıların olabilecek en iyi durumları, bu aşama sonunda belirlenmektedir.

Tablo 7: Gerçek Zamanlı İyileştirme Fazı ve Kullanılan Araçlar

İyileştirme Fazı İşlemleri	Araçlar
Deney tasarımının yapılması	Beyin fırtınası
Potansiyel çözümlerin belirlenmesi	Hata önleme
Potansiyel çözümlerin pilot olarak uygulanması	Deney tasarımı
Pilot uygulamanın doğruluğunun tespit edilmesi	Kalite evi (QFD)
Sistem iyileştirme	Hata türü ve etkileri analizi (FMEA) Simülasyon

Bu fazdaki amaç; süreç değişkenliğini oluşturan önemli girdilerin düzey seviyelerinin ayarlanması ve test edilmesidir. Altı Sigma projelerinin en önemli özelliği; süreç girdileri ile çıktıları arasındaki matematiksel modeller oluşturmaktır. Bu modeller % 100 doğru sonuçlar vermese de, doğru hareket edebilmek için kullanılabilecek faydalı modeller sınıfında yer almaktadırlar (Polat, Cömert ve Arıtürk, 2005, s. 113).

5.3.4.1. Deney Tasarımı

Deney tasarımı sayesinde süreç girdileri ile çıktıları arasındaki ilişki matematiksel modellerle ortaya çıkarılmaktadır. İleri düzey istatistiksel araçları bünyesinde barındırmaktadır. Deney Tasarımı sayesinde kritik süreç parametreleri optimum düzeye yaklaştırılabildiği gibi; süreç çıktı düzeylerini artırmak için yapılan deneme yanılma yöntemi yerine matematiksel modellerle ilgili iş ve mali külfetlerin üstesinden de gelinmektedir.

Deney tasarımı, süreç girdilerinin kontrol edilebilir değişkenlerinin değiştirilmesinde ve bu süreç değişkenlerinin çıktı üzerindeki etkilerinin analiz edilmesinde kullanılan sistematik bir yaklaşım olarak tanımlanmaktadır. Ayrıca bu yöntem; süreç değişkenlerinin hangisi veya hangilerinin çıktı üzerinde etkisinin olduğunun ve süreç çıktısının optimize edilmesi için bu değişkenlerin değerlerinin düzeylerinin belirlenmesinde kullanılmaktadır. Deney tasarımları, süreç yeterliliğinden çok genel imalat ve ürün/süreç geliştirme problemlerinde kullanılmaktadır. Deney tasarımlarının kullanım alanlarından en önemlisi; bir süreçteki değişkenliğin kaynaklarının belirlenmesi ve izole edilmesi olarak belirtilebilir (Bozkurt, 2003, s. 162).

Deney tasarımı, bir süreçte ait girdi faktörleri üzerine istenilen değişikliklerin sistematik bir şekilde yapılmasıyla cevap değişkeni üzerindeki değişkenliğin gözlenmesi ve yorumlanması olarak da tanımlanabilmektedir. Diğer bir deyişle, bağımlı faktördeki değişikliğin nedeni olan bağımsız faktörün etkilerinin ölçülmesi işleminde kullanılan bir tekniktir (Şanyılmaz, 2006, s. 3).

Deney tasarımı, süreçteki sebep-sonuç ilişkisini belirlemek ve süreci iyileştirmek için; deneyleri tasarlayan, uygulayan ve analiz eden bir stratejidir. Deney tasarımında izlenecek adımlar aşağıdaki gibi tanımlanmaktadır (Polat, Cömert ve Arıtürk, 2005, s. 111):

- Problemin tanımlanması,
- Çıktı verisinin seçilmesi,
- Girdi verilerinin (faktörler) seçilmesi,
- Faktör seviyelerinin belirlenmesi,
- Deney yönteminin seçilmesi,
- Veri analizlerinin yapılması,
- Sonuçların yazdırılması.

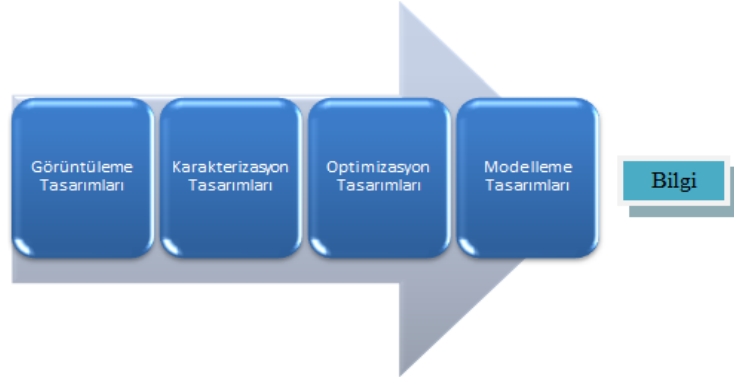
Görüntüleme Tasarımları: Önemli ancak miktarca az olan girdileri, önemsiz ama miktarca çok olan girdilerden ayırmak için ilk başta yapılan tasarımlardır. Genelde ana etkiler hakkında bilgi vermektedir. Bu tasarım etkileşimler hakkında bilgi vermemektedir.

Karakterizasyon Tasarımları: Görüntüleme tasarımlarına göre daha az sayıdaki faktörün ana etkilerini ve ikili etkileşimlerini gösteren tasarımlardır.

Optimizasyon Tasarımları: Karakterizasyon tasarımlarında bulunan faktörlerin değişik düzeylerinde yapıp; gerekli etkileşimler sonucu faktörlerin optimize edildiği tasarımlardır.

Modelleme Tasarımları: Önemli olan ve miktarca az olan faktörlerle sistemi en iyi ifade edebilecek denklemin bulunduğu tasarımlardır.

Şekil 36: Modelleme Tasarımı Örneği



Kaynak: Polat, Cömert ve Arıtürk, 2005, s. 111

Tam Faktöriyel Deney Tasarımı:

Tam Faktöriyel Deney Tasarımı; deney sonucunu etkileyebilecek faktör sayısının birden fazla olduğu, ayrıca bu faktörlerin ve tüm etkileşimlerinin incelendiği durumlarda kullanılan bir yaklaşımdır. Tam faktörlü deney tasarımında tüm seçenekler değerlendirilmeye çalışılmaktadır. Deneye, tüm bileşenler bloklanmış halde yansıtılarak; bloğun tüm özellikleri analiz edilebilmekte ve deneysel hataların deneyi olumsuz etkilemesinin kolayca önüne geçilebilmektedir. Tam faktörlü deneyler, en az iki faktörün, yine en az iki düzeyde incelendiği deneyler olarak tanımlanmaktadır(Karadaş, 2010, s. 28).

Deneyde uygulanmak istenen seviye sayısı, faktör sayısı kadar çarpılarak bulunmaktadır. Deney sayısının bu şekilde artması, deney sonucunun alınma süresinin uzamasına, maliyetlerin artmasına neden olmaktadır. Birçok sanayi uygulamasında bu artış, kesirli faktöriyel yöntemin tercih edilmesine sebep olmaktadır (Çakır, 2011, s. 108).

Kesirli Faktöriyel Deney Tasarımı:

Deney maliyetleri ve süresi tam faktörlü deneylerin yapılmasını zaman zaman zorlaştırmaktadır. Kesirli deney tasarımı da tam faktörlü deneyin, belirlenen kısmi uygulamasını içermektedir. Deney sayısı, kullanım koşulları ve etkileşime göre değişebilmektedir. Deney sayısı, faktör ve seviye sayısına göre değişmektedir. Deney

süresinin ve bütçesinin kısıtlı olduğu durumlarda, tam faktörlü deneylerin sayısı, etkinliği fazla etkilemeden azaltılması gerekebilmektedir. Bu durumda, kesirli faktörlü deney tasarımı çalışması yapılmaktadır (Karadaş, 2010:34).

Çok sayıda parametre aynı anda incelenecekse, tam faktöriyel tasarım ile yapılması mümkün olmayacak kadar fazla sayıda deney yapmak gerekebilir. İncelenecek parametre sayısı 11 ve her bir parametrenin seviyesi 3 alınırsa (311) yani 177147 adet deney yapmak gerekmektedir. Bu deney tasarımında, asıl etkiler hesaplanırken bazı bileşik etkiler ihmal edilebilmektedir. İncelenen probleme bağlı olarak üç veya daha fazla seviyeli faktöriyel tasarım da kullanılabilir. Belli oranda bilgi kaybı olsa da; deneysel maliyetlerden sağlanan tasarruf miktarı ihmal edilemeyecek düzeylere ulaştığından; genellikle kesirli faktöriyel tasarımı tam faktöriyel tasarıma tercih edilmektedir. Ayrıca kesirli faktöriyel tasarım kullanılarak; önemli parametreler belirlendikten sonra, tam faktöriyel tasarım kullanılarak; önemli parametrelerin daha ayrıntılı şekilde analizleri yapılabilir (Çakır' dan, 2011, Havuz, 2007, s. 20).

5.3.4.2. ANOVA Testi (Varyans Analizi)

Varyans analizi iki ya da daha fazla gruba ait ortalamalar arasındaki farkın anlamlı olup olmadığı ile ilgili hipotezleri test etmek için kullanılmaktadır. İki grubun ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığı için t testi kullanılarak incelenebilir. Eğer ikiden fazla grubun ortalamaları karşılaştırılacak ise F Testi diğer bir ismiyle Varyans Analizi (ANOVA, Analysis Of Variance) uygulanmaktadır. İkiden fazla grubun ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını test eden F testinin hipotezi aşağıdaki gibidir (<http://spssanalizi.com/uygulama/f-testi-varyans-analizi-anova>, (17.07.2014)).

$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \dots = \mu_N$ (Ortalamalar arasında fark yoktur.)

H_A : Ortalamalardan en az ikisi arasında anlamlı fark vardır.

Varyans Analizi (ANOVA) bağımsız değişkenlerin kendi aralarındaki etkileşimlerini ve bu etkileşimlerin bağımlı değişken üzerindeki etkilerini analiz etmede kullanılan bir yöntemdir. Varyansları karşılaştırmak için kullanılan F testinin, ikiden fazla ortalamayı karşılaştırmak için de kullanıldığı teste varyans analizi denilmektedir.

Varyans analizinin ön koşullarından biri; her bir grubun normal dağılım sergileyen bir ana kütleden rasgele seçilmiş örnekler olmasıdır. Ayrıca her grubun eşit varyansa sahip olması da beklenmektedir. Analiz yapılırken ölçülen özellik tek yönde sınıflandırılırsa tek yönlü varyans analizi, ölçülen özellik karşılıklı çapraz bir biçimde iki yönde sınıflandırılıyorsa, yapılan analize çift yönlü varyans analizi denmektedir. Tek yönlü varyans analizi uygularken 5 koşula uymak gerekmektedir(Öztürkcan, 2006, s. 200),

Örnekleme koşulları

- Ölçümler farklı yığınlardan gelen rastlantısal örneklerden gelmelidir,
- Örnekler bağımsız olmalıdır,

Yığın koşulları

- Yığın dağılımları normal veya yaklaşık normal olmalıdır,
- Yığınların varyansları aynı olmalıdır. Bir başka deyişle, bütün yığınlar için ölçümlerin değişkenliği aynı olmalıdır.

Toplam Koşulu

- Bir yığının ölçümlere etkisi varsa, her bir yığının ölçümlere etkisinin toplanacağı varsayılmalıdır. Bir başka deyişle, bütün ölçümler için toplam ortalamaya sabit bir sayı eklemek ve çıkarmak değeri değiştirmez.

Bağımsız örneklemeler için tek faktörlü varyans analizinde tek bir bağımsız değişken ve bir bağımlı değişken söz konusu iken iki faktörlü varyans analizinde ise iki bağımsız değişken ve bir bağımlı bir değişken bulunmaktadır. Bağımsız örneklemeler için iki faktörlü varyans analizi ile bağımsız değişkenlerin bağımlı değişken üzerindeki ortak etkileri belirlenirken, aynı zamanda ayrı ayrı her iki değişkene ilişkin grupların bağımlı değişkene göre ortalamalarının karşılaştırılarak ortalamalar arasındaki farkın belirli bir güven düzeyinde (%95, %99 gibi) anlamlı (önemli) olup olmadığı test edilmektedir. İki faktörlü varyans analizinde temel amaç; bağımsız değişkenlerin bağımlı değişken üzerindeki ortak etkisini ölçmektir (http://www.istatistikanaliz.com/varyans_analizi.asp, (05.03.2011)).

5.3.4.3. İkili Lojistik Regresyon

Atan ve Çatalbaş' a göre (aktaran Çakır, 2011, s. 111) lojistik regresyon yöntemi ileri düzey bir regresyon yöntemidir. Lojistik regresyonun amacı, diğer regresyon yöntemleri gibi bir ya da birden çok bağımsız değişken ile bağımlı değişken arasındaki ilişkiyi modellemektir. Bir ya da daha fazla açıklayıcı değişken ile ikili cevap değişken arasındaki bağıntıyı ortaya koymaktadır.

Lojistik regresyonda, doğrusal regresyon analizinde olduğu gibi bazı değişken değerlerine dayanarak tahmin yapılmaya çalışılmaktadır. Ancak bu iki yöntem arasında üç önemli fark bulunmaktadır (Elhan, 1997, s. 4):

- Doğrusal regresyon analizinde tahmin edilecek olan bağımlı değişken sürekli iken; Lojistik Regresyon Analizinde bağımlı değişken kesikli bir değer almaktadır.
- Doğrusal regresyon analizinde bağımlı değişkenin değeri, Lojistik Regresyon Analizinde ise bağımlı değişkenin alabileceği değerlerden birinin gerçekleşme olasılığı tahmin edilmektedir.
- Doğrusal regresyon analizinde bağımsız değişkenin çoklu normal dağılım göstermesi şartı aranırken; Lojistik Regresyon Analizinde böyle bir şart bulunmamaktadır.

Lojistik regresyonda kullanılan en önemli terim Türkçede farklar olarak adlandırılan “ODDS” terimidir (S.P.A.C., 2003, Ünite 13, s. 4). ODDS, olayın gözlenme olasılığının gözlenmeme olasılığına bölünmesiyle elde edilen matematiksel değer olarak tanımlanmaktadır. Olasılık 0 ile 1 arasında değer alırken; ODDS sıfır ve daha büyük pozitif değerler alabilmektedir. Sıfır değerinde ODDS ve olasılık birbiriyle aynıdır, olasılık 0,5' e karşılık ODDS değeri 1'dir ($0.5/0.5=1$), fakat 0.5 ile 1 arasındaki olasılık değerleri için ODDS 1 ile sonsuz arasında değerler alabilmektedir (Süt ve Şenocak, 2007, s. 215).

$$\text{ODDS Değeri} = \frac{\text{Gözlenme Olasılığı}}{\text{Gözlenmeme Olasılığı}}$$

5.3.4.4. Cevap Yüzeyi Yöntemi

Cevap Yüzeyi Yöntemi (Response Surface Metodology, RSM) iki veya daha fazla değişken yardımıyla tanımlanan yüzeylerin matematiksel ve istatistiksel teknikler yardımı ile modellenmesi olarak tanımlanmaktadır. Kalitenin iyileştirilmesi, değişkenliğin azaltılarak ürün veya hizmet performansının ve sürecin iyileştirilmesi genellikle RSM kullanılarak başarılmaktadır. RSM, süreç açısından en iyi cevabın bulunması için faktörlerin belirlenmesini, süreçte etkin olan faktör seviyelerinin bulunmasını, mevcut koşullarda elde edilen kalite düzeyinin üzerinde bir ürün kalitesi sağlanabilmesi için yeni üretim koşullarını belirlemeyi sağlamaktadır. Ayrıca cevap ve nicel faktörler arasındaki ilişkiyi bir modelle tanımlamayı sağlamaktadır (Göncü ve Ay, 2008, s. 163).

Cevap yüzeyi yöntemi, süreçlerin geliştirilmesi ve optimizasyonu için gerekli istatistiksel ve matematiksel tekniklerin birlikte kullanıldığı bir yöntem olarak tanımlanmaktadır. Cevap yüzeyi yöntemi; süreç değişkenlerinin deney kümesini araştırmak için deneysel stratejileri, sistemin tepkisini ve üzerinde etkili olan bağımsız değişkenler arasındaki ilişkiyi belirlemek için kullanılan ampirik modelleme optimizasyon tekniklerini içermektedir. Ayrıca süreç değişkenlerinin sistemin tepkisinde istenen etkiyi gösterdiği seviyelerinin bulunması için de kullanılan optimizasyon tekniklerini içermektedir (Eren, 2004, s. 18).

5.3.5. Gerçek Zamanlı Yalın Altı Sigma Kontrol Fazı

Kontrol fazında, sürekliliğinin sağlanması ve standartlaştırma için kritik adımlar atılmaktadır. Süreç sahibiyle alt kademelerin, problemin varlığının yanında çözüm yolunu da kabul etmeleri ve uygulamaları gerekmektedir. Bunun için problemin tanımlanmasından, çözümün bulunmasına kadar olan aşamalarda süreç sahibi ve alt kademelerden mümkün olduğunca çok kişinin katılımının sağlanması gerekmektedir (Chen ve Roth, 2005, s. 17).

Kontrol aşamasının amacı, elde edilen kazanımların kalıcı olmasını sağlamaktır. Bu da çalışanların, bundan sonraki işlerini geliştirmelerine yardımcı olacak prosedür ve iş talimatlarını oluşturmaları anlamına gelmektedir. Ekibin, öğrendiklerini süreç sahibine aktarması ve o süreçte çalışan tüm bireylerin yeni,

belgelenmiş prosedürleri uygulama konusunda eğitilmiş olmaları sağlanmalıdır. Kontrol aşamasında yapılması gerekenler: (George, Rowlands ve Kastle, 2005, s. 19),

- Yeni, iyileştirilmiş prosedürleri belgelendirilmesi,
- Eğitimin herkese yayılması,
- Kritik adımların izlenmesi için prosedürlerin geliştirilmesi,
- Uygun olan yönetim işlerinin, süreç sahibine aktarılması,
- Proje belgelendirilmesinin sağlanması.

Tablo 8: Gerçek Zamanlı Kontrol Fazı ve Kullanılan Araçlar

Kontrol Fazı İşlemleri	Araçlar
Görüntüleme ve kontrol sisteminin tanımlanması	Süreç sigma hesaplamaları
Standartların ve prosedürlerin belirlenmesi	Kontrol grafikleri
İstatistiksel süreç kontrolün uygulanması	Kontrol planları
Süreç kapasitesinin belirlenmesi	Masraf tasarrufu hesaplamaları
Transfer planlamasının yapılması	
Faydanın ve finansal başarının doğrulanması	
Proje sunumları	
Proje kapanışı ve dokümantasyonu	

Bu fazda, gelecekteki süreç performansı kontrol edilmektedir. Projede elde edilen kazanımların korunması, performans izleme mekanizmaları ve ölçümleri ile yapılmaktadır. İyileştirmeler sistemlerin modifikasyonu ve yapılar (personel, eğitim, teşvik) üzerinden kurumsallaştırılmaktadır. Bu hareketle; izleme ve kontrol mekanizmalarının tanımlanması ve geçerli kılınmasını, standartların ve prosedürlerin geliştirilmesini ve faydaların, maliyet tasarruflarının, öğrenilen derslerin doğrulanmasını içermektedir. Bununla, Altı Sigma yaklaşımı dönüşler oluşturmaya başlamak için harekete geçmekte; organizasyonun bir kısmında mevcut fikir ve projeler, hızlı bir şekilde organizasyonun başka bir kısmında uygulamaya dönüştürülmektedir (Hong ve Goh, 2003, s. 370).

Kontrol aşamasında yaygın olarak kullanılan diğer araçlar aşağıdaki gibidir (Hoerl, 2001, s. 399),

- Akış diyagramları,

- Öncesi ve sonra kontrol için frekans dağılımı, pareto analizi vb. kartlar,
- Kalite kontrol kartı,
- Standardizasyon

5.3.5.1. Standardizasyon

Standardizasyon, sürdürülebilir ve güvenli organizasyon yapıları açısından çok büyük öneme sahiptir. Standardizasyon ile organizasyonlar uzun ömürlü bir yapıya kavuşmaktadır.

Standardizasyon, süreçlerdeki önemli adımların en uygun şekilde yapıldığının göstermektedir. Standardizasyon; bireyler ve gruplar arasındaki değişkenliğin azaltılmasını, yeni çalışmaya başlayan kişilere temel oluşturmayı ve verilerin korunmasını hedeflemektedir.

Standardizasyon uygulanması sonucunda işletme genelindeki kazanımlar şunlardır (S.P.A.C.,2003, Ünite 10, s. 5):

- Güvenilirliğin artırılması,
- Maliyetin azaltılması,
- Çalışan performansının artırılması,
- Güvenliğin artırılması,
- Proseslerin kontrol altında tutulması,
- Sürekli iyileştirmenin sağlanması,
- Müşteri ihtiyaçlarına hızlı cevap verebilme esnekliğinin oluşması.

Değişkenlik kaynaklarının iyi bir şekilde tanımlandığı durumlarda süreç güvenilirliği sağlanırken; azalan değişkenlikle kalite maliyetlerinde azalmalar görülecektir. Süreçlerde istenilmeyen değişkenliklere yol açan, genel ve özel sebeplerin izlenmesi ve önlem alınması işlemleri önemlidir (Polat, Cömert ve Arıtürk, 2005, s. 126).

5.3.5.2. İstatistiksel Proses Kontrol

İstatistiksel proses kontrol (İpk) ile bir ürün veya hizmetin en uygun şekilde üretilmesi sağlanmaktadır. İpk' da belirlenmiş kalite karakteristiklerine uygunluk ve

standartlara bağımlılık hedef alınmaktadır. Hatalı ürün veya hizmet üretimini en aza indirmek amacıyla istatistik prensip ve tekniklerin ipk tüm safhalarda kullanılmaktadır.

İstatistiksel proses kontrol; bir süreci sürekli denetlemek ve süreçteki değişkenliği oluşturan koşulları belirlemede kullanılan yöntem veya araçtır. İpk, süreçlerin aktif olarak denetlenmesi ve değişkenliği oluşturan koşulların belirlenmesi sayesinde müşteri isteklerinin yerine getirilip getirilmediğine karar vermeyi kolaylaştırmaktadır. İpk, kaliteyi kontrol etmenin en etkin yöntemidir (Erdoğan, 2006, s. 34).

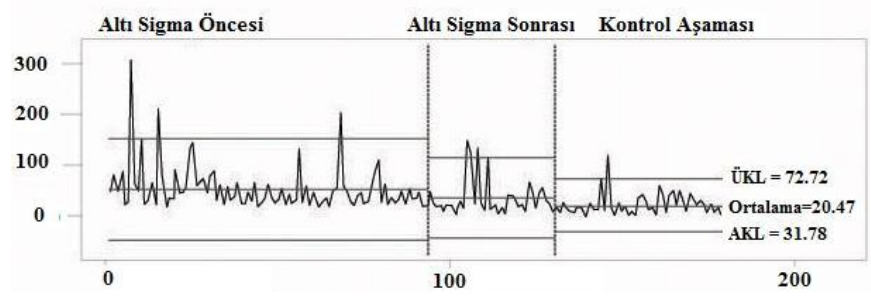
Herhangi bir süreçte değişim genel ve özel nedenlerden kaynaklanmaktadır. Materyaller, makine ve insanlarla var olan doğal değişim, değişimin genel nedenlerine yol açmaktadır. Kontrol grafiklerinin bir amacı değişimin özel nedenlerini belirlemek ve eğer mümkünse ortadan kaldırmaktır. Kontrol grafiklerinde bir nokta kontrol sınırlarının dışında düştüğü zaman süreç istatistiksel kontrol dışıdır diye tanımlanmaktadır (Spiegel ve Stephens, 2010, s. 470).

5.3.5.3. Kontrol Grafikleri ve Mevcut-Sonraki Durum Analizi

Kontrol grafikleri; belirli ve eşit zaman aralıklarında toplanan örneklerin ölçüm değerlerinin yine zaman içerisinde gösterdiği değişimlerin gözlendiği grafiklerdir. Bileşenler olarak merkez çizgisi kontrolün hedef değerini, alt üst sınırlar ise kontrol alanını göstermektedir. Kontrol alanı genişliği olarak $\pm 3\sigma$ genişliği seçilmektedir. $+3\sigma$ üst kontrol limitini (UKL); -3σ alt kontrol limitini (AKL) göstermektedir. Bu sınırların dışına çıkan noktaların incelenmesi gerekmektedir.

Mevcut ve sonraki durum analizinde iyileştirmeden önceki ve iyileştirme sonrası durumun karşılaştırılması işlemidir. Bu analiz sayesinde yapılan iyileştirmenin etkisi etkin bir şekilde raporlanabilmektedir.

Şekil 37: Altı Sigma Önce Sonra Grafiği ve Kontrol



Kaynak: George, Rowlands ve Kastle, 2005, s. 79

ALTINCI BÖLÜM

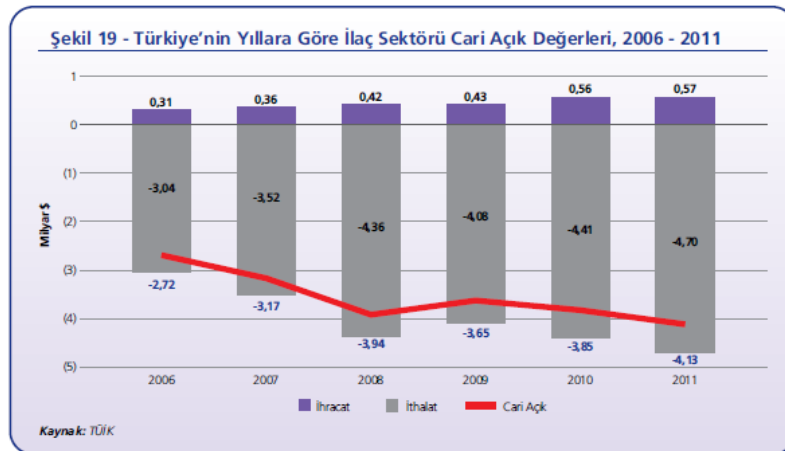
UYGULAMA

Bu çalışmanın uygulama aşaması özel bir sağlık kuruluşunda gerçekleştirilmiştir. Tezin kapsamı bakımından sağlık sektöründeki iyileştirmeler; hem insan hayatı hem de sağlık sektöründeki maliyetlerin fazlalığı bakımından ülkemiz adına büyük önem arz etmektedir. İnsan hayatını kurtarma ve erken tedavi açısından gün veya saatlerin değil; saniyelerin bile önemi büyüktür. Ayrıca kümülatif olarak düşünüldüğünde ülkelerin savunma, sağlık ve enerji sektörlerindeki harcamaları, en büyük gider kalemlerini oluşturmaktadır. Bu açıdan bakıldığında büyük sistemlerdeki çok küçük iyileştirmeler aslında çok büyük maliyetlerden tasarruf anlamına gelmektedir.

Sağlık sektöründeki iBPM ve Gerçek Zamanlı Yalın Altı Sigma gibi uygulamaların artmasıyla ülkemiz daha fazla yatırım yapabilme imkanı elde edecek; AR-GE çalışmalarına daha fazla kaynak aktarabilecek ve azalan giderler sayesinde vatandaşlardan toplanan vergilerde de azaltılma yoluna gidilebilecektir. Böylelikle hem ülkemiz hem de vatandaşlarımız daha güçlü konuma ulaşabilecektir.

Ülkemizin sağlık harcamalarına çeşitli grafikler aşağıda ayrıntılarıyla analiz edilmiştir.

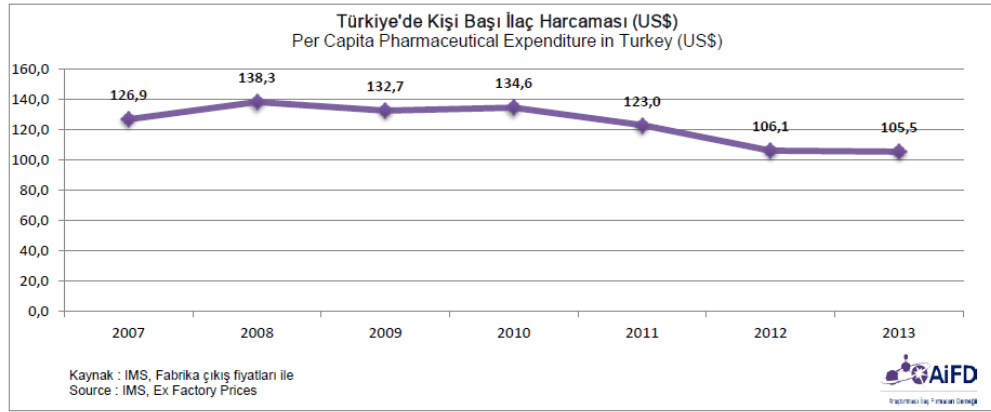
Şekil 38: Türkiye'nin Yıllara Göre İlaç Sektörü Cari Açık Değerleri, 2006-2011



Kaynak: Araştırmacı İlaç Firmaları Derneği-PwC, (Ağustos 2012)

İlaç Endüstrisi İşverenler Sendikasının (İEİS) 2013 raporuna göre ülkemizde kişi başı 23,21 kutu ilaç tüketilmiş ve bu ilaçlar için kişi başı yaklaşık 105,2 dolar harcama yapılmıştır. Bu rakamlarla Türkiye'de ilaç pazarı hastane satışları hariç üretici fiyatlarıyla 15,4 milyar lira olarak gerçekleşmiştir. Ayrıca kutu bazında ithal ürünlerin payının yüzde 23 olduğu ancak değer bazında söz konusunu oranın yüzde 50,6'ya ulaşmaktadır (<http://www.ajanshaber.com/154-milyar-liralik-ilac-tukettik-haberi/48139>, Anadolu Ajansı, (24.10.2014)).

Şekil 39: Türkiye’de Kişi Başı İlaç Harcaması (US-\$), 2007-2013

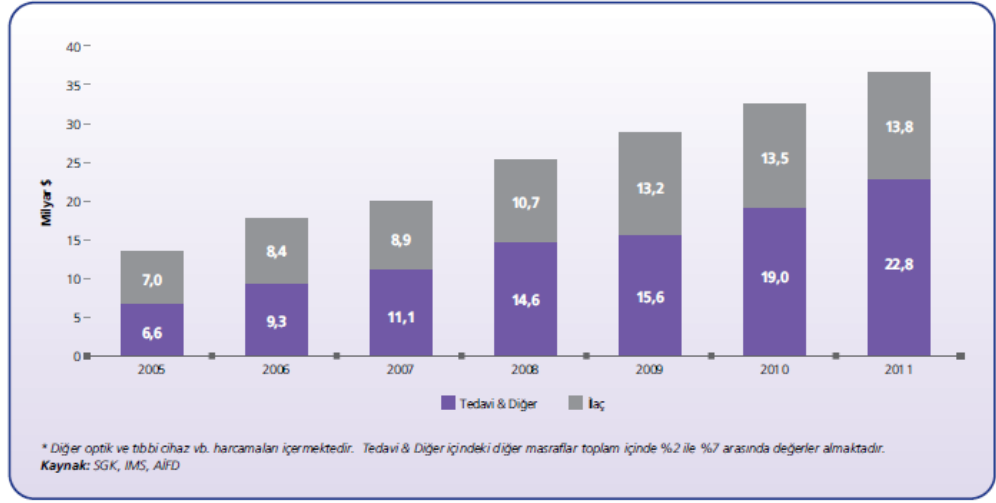


Kaynak: Araştırmacı İlaç Firmaları Derneği

<http://www.aifd.org.tr/DataCenter/Graphic.aspx?p=264>, (24.10.2014)

Yukarıda sözü edilen rapora göre ülkemizin ilaç tüketiminin fazlalığı ve tüketilen ilaçların ithal olan kısmının değer bazında yüksek oluşu; cari açığımızı artıran kalemler arasında, sağlık giderlerini önemli bir konuma yerleştirmektedir.

Şekil 40: Türkiye’de Yıllara Göre SGK Harcamaları (US-\$), 2005-2011



Kaynak: Araştırmacı İlaç Firmaları Derneği-PwC, Ağustos 2012

Diğer önemli olan konu ise hastaların muayene ve tedavi süreçlerinde karşılaştıkları beklemlerin fazlalığıdır. Bu durum hem insan hayatını tehlikeye atmakta; hem de kaynakların etkin kullanılamaması nedeniyle maliyetlerin artması bakımından ülkemize zarar vermektedir. Akıllı İş Süreç Yönetimi (iBPM) sayesinde muayene ve tedavi sürelerinde kayda değer iyileştirmeler gerçekleştirilebilmektedir.

Tablo 9: Türkiye’ de Yıllık Toplam Hekime Müracaat Sayısı

Tablo 7.1. Yıllara ve Kurum Türlerine Göre Toplam Hekime Müracaat Sayısı, Tüm Sektörler, Türkiye

	2002	2009	2010	2011	2012
Sağlık Ocağı	69.103.517	123.851.458	84.629.163	-	-
Aile Hekimliği	-	65.716.898	108.976.049	240.298.753	221.672.029
Verem Savaş Dispanseri	2.012.458	2.557.787	2.378.998	2.219.534	2.143.765
Ana Çocuk Sağlığı ve Aile Planlaması Merkezi	2.980.481	5.707.593	3.831.859	944.842	630.583
TSM'ler Tarafından Yapılan Diğer Muayeneler	-	-	-	-	10.035.342
Özel Poliklinikler	731.132	2.387.515	2.497.352	882.973	655.432
Birinci Basamak Toplamı	74.827.588	200.221.251	202.313.421	244.346.102	235.137.151
Özel Tıp ve Dal Merkezleri	9.824.802	32.082.953	33.788.328	29.040.707	32.012.211
Hastaneler	124.313.659	295.262.190	302.984.218	337.849.536	354.636.935
2. ve 3. Basamak Toplamı	134.138.461	327.345.143	336.772.546	366.890.243	386.649.146
Genel Toplam	208.966.049	527.566.394	539.085.967	611.236.345	621.786.297

Kaynak: Türkiye Halk Sağlığı Kurumu, Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü

Kaynak: T.C Sağlık Bakanlığı Sağlık İstatistikleri Yıllığı, 2013, s. 91

Ülkemizde “2002, 2009, 2010, 2011, 2012 ve 2013” yıllarına ait Sağlık Bakanlığı verilerine göre herhangi bir sağlık kuruluşuna müracaat eden toplam hasta sayıları aşağıdaki Tablo 10’ da belirtilmiştir. Tabloda, yıllara göre müracaat eden hastaların sadece 1’er dakika fazladan beklemlerini azalttığımız takdirde elde edilebilecek iyileştirmelerin sonuçları yer almaktadır.

Tablo 10: Türkiye’ de Yıllık Toplam Hekime Müracaat Sayısı ve İnsan Ömrü Cinsinden Kayıp Zamanlar

Muayene Süreçlerinde 1’er Dakikalık Fazladan Beklemelerden Kaynaklanan Toplam Kayıplar (İnsan Ömrü Cinsinden)							
Yıl	Toplam Hekime Müracaat Sayısı	Dakika Cinsinden	Saat Cinsinden	Gün Cinsinden	Ay Cinsinden	Yıl Cinsinden	İnsan Ömrü Cinsinden Yıllık Zaman Kaybı (Ömür Ortalaması 60 Yıl İçin)
2002	208966049	208966049	3482767,5	145115,3	4837,2	397,6	6,6
2009	527566394	527566394	8792773,2	366365,6	12212,2	1003,7	16,7
2010	539085967	539085967	8984766,1	374365,3	12478,8	1025,7	17,1
2011	611236345	611236345	10187272,4	424469,7	14149,0	1162,9	19,4
2012	621786297	621786297	10363105,0	431796,0	14393,2	1183,0	19,7
2013	628000000	628000000	10466666,7	436111,1	14537,0	1194,8	19,9

T.C Sağlık Bakanlığı 2013 Faaliyet raporuna göre; ülkemizde 2013 yılı içerisinde tüm sağlık kuruluşlarında toplamda 628 milyon defa muayene hizmeti alınmıştır. Muayene olan hasta sayıları yukarıdaki tabloda olduğu gibi zaman birimlerine dönüştürüp iyileştirme başlığı altında düşünüldüğünde; hastaların her biri müracaat ettikleri sağlık kuruluşunda sadece 1’er dakika daha az bekletildiğinde, 2013 yılı için toplamda “628 milyon dakika = 436111,1 gün =1194,8 yıl” insan ömründen tasarruf edilmiş olacaktır. Ülke olarak 2013 yılında, 1’er dakikalık fazladan beklemler neticesinde, ortalama 60 yıllık ömrü olan toplamda 19,9 vatandaşımızın ömrü kadar süreyi israf etmiş durumdayız . Yine tablodaki diğer verilere göre 2012 yılında bu sayı 19,7 iken; 2011 yılında ise 19,4 olarak gerçekleşmiştir. Ayrıca gelen hastalara refakat eden yakınlarının da kendileriyle birlikte bekledikleri düşünüldüğünde; çok büyük kayıpların yaşandığı anlaşılmaktadır. Bekletme sürelerini 1’er dakikadan daha fazla azaltabilecek iyileştirmeler düşünüldüğünde ülkemiz ve insanlık adına önemli kazanımlar elde edilebilecektir.

En değerli sermayemiz zaman ve sağlıkken; günlük hayatta hemen hemen hepimizin karşılaştığı sağlık sektöründeki bu tarz kayıpların farkındalığının yetersizliği bizler açısından olumsuz bir durumdur. Görüldüğü gibi küçük bir iyileştirme bile sağlık sektörü gibi büyük sistemlerde çok değerli kazanımlar elde etmemizi sağlamaktadır. Bu nedenle iBPM ve Yalın Altı Sigma sistemlerinin devlet kamu kurum ve kuruluşlarında ve özellikle sağlık sektöründeki uygulamalarının ülkemiz adına çok büyük katkılar sağlayacağı apaçık bir gerçek olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu çalışmada özel bir sağlık kuruluşunda gerçekleştirilen iyileştirme çalışmaları hakkında bilgi verilmektedir. Bu ve buna benzer iyileştirmelerin ülkemizdeki sağlık kuruluşlarının tamamında merkezi devlet kontrolü olmak şartıyla yaygınlaştırılması, ülkemiz adına çok değerli katkılar sağlayacaktır.

6.1. KURUM BİLGİLERİ

İstanbul Anadolu Yakasında, uluslararası standart ve kalitede hizmet veren Emsey Hospital; 112 servis yatağı, 16 genel yoğun bakım, 13 koroner yoğun bakım, 8 KVC yoğun bakım (Kardiyovasküler Cerrahi), 42 yeni doğan yoğun bakım olmak üzere 191 yatak kapasitesiyle geniş bir hastane olanağı sağlarken; akıllı bina otomasyon sistemiyle koordine edilen poliklinik ağıyla hastalara tedavi imkânı sunmaktadır.

Pendik Kurtköy'de D-100 karayoluna 2 dakika, Sabiha Gökçen Havaalanına 5 dakika ve büyük ölçekli alışveriş merkezlerine maksimum 4 dakika yakınlıktaki Emsey Hospital; hem şehir içi ulaşım, hem de şehirlerarası ve uluslararası ulaşım yollarına yakın mesafededir. Rahat ulaşım olanağı sağlayan bir konumda yer almaktadır.

6.2. AKILLI İŞ SÜREÇ YÖNETİMİ (iBPM) UYGULAMASI

Literatürde çalışmaları yeni olan ve özellikle sağlık sektöründe uygulamalarıyla büyük ölçekli iyileştirmelere neden olan “Akıllı İş Süreç Yönetimi Sistemi (iBPM)” ile veriler sahadan anlık ve gerçek zamanlı olarak toplanmaktadır. Toplanan tüm veriler ortak veri havuzlarında depolanıp yine tüm birimlerin ortak

kullanımına yetki çerçevesinde ulaşılır olmaktadır. Depolanan bu veriler birimler arası ortak katkılarla gerçek zamanlı olarak değerlendirilmektedir. Bu değerlendirmeler sistem olgunlaştıkça daha fazla bilgisayar tabanlı faza dönüştürülmektedir. Böylece insan hatası minimize edilebilmektedir. Değerlendirme sonuçlarına göre yine anlık ve gerçek zamanlı sistem müdahaleleri yapıp, sistem iyileştirilmektedir. Elde edilen bu iyileştirmenin korunmasına ve sürekliliğinin sağlanmasına çalışılmaktadır. Ayrıca problemin nedenleri, düzeltme aksiyonları ve sonuçlar sistem hafızasına kaydedilip ileride oluşabilecek aksilikler için sistem tedbirleri alınmaktadır. Yani elde edilen her sonuç bir sonraki iyileştirmenin başlangıç noktası (mevcut durumu) olarak kabul edilmektedir. Bu akıllı yönetim sistemiyle hem insan hayatı ve sağlığının korunma becerisinin etkinliği artırılabilecek; hem de ülkemizde var olan yüksek meblağlardaki sağlık harcamalarının azaltılması sağlanacaktır.

6.2.1. Gerçek Zamanlı Yalın Altı Sigma Uygulaması

Uygulama projesi, iBPM sisteminin en önemli iyileştirme aracı olan Yalın Altı Sigma sisteminin gerçek zamanlı kullanılabilmesi amacı doğrultusunda gerçekleştirilmiştir. Uygulama, hasta beklentilerinin karşılanması amacıyla DMAIC (Tanımlama, Ölçme, Analiz, İyileştirme ve Kontrol) adımları takip edilerek gerçekleştirilmiştir. Her bir adımda, uygulamaya uygun Yalın Altı Sigma teknikleri seçilmiş ve adımlar, gerçek zamanlı bir şekilde yapılmaya çalışılmıştır. Yalın altı sigma sisteminin gerçek zamanlı bir şekilde kurgulanabilmesi için uygulama yapılan sistemde RFID (Radio-frequency identification) sisteminin kurulu olması gerekmektedir. Aksi halde anlık veri toplama işlemi etkin bir şekilde gerçekleştirilememektedir. Uygulamanın yapıldığı Özel Emsey Hastanesi'nde RFID sistemi henüz entegre edilmemiştir. Hastane yönetimi tarafından en kısa zamanda kurum bünyesine bu yatırımın yapılması planlanmaktadır. Bu çalışma aynı zamanda kurgulanacak iBPM sisteminin ve hastaneye kurulacak RFID sisteminin altyapısı olarak hazırlanmıştır. Böylelikle hastane sistemindeki her süreç ve değişiklik anlık olarak izlenebilip gerekli müdahaleler anlık olarak yapılabilecektir.

Bazı kurum ve kuruluşlar tarafından yapılacak iyileştirme çalışmaları maalesef; sadece BPM, ERP veya diğer yazılımların satın alınmasına ve bu

yazılımların entegrasyonuna bağlanmaktadır. Bu durum duvarlarında nemin, pürüzlerin, çıkıntıların ve çukurların olduğu evin piyasadaki en kaliteli boya ile boyanmasına benzemektedir. Boya ne kadar kaliteli olursa olsun bir müddet sonra kabarmaların görülmesi kaçınılmaz bir durumdur. Oysa bir evin boyanma aşamasında duvarların fazlalık olan kısımları alınmakta ve boşlukları doldurulmaktadır. Nem varsa giderilmektedir. Bu aşamadan sonra duvarlar boyanmaktadır. Ülkemizde bu sıkıntı özellikle yazılım projelerinde oldukça yaygındır. Bu nedenle BPM ve ERP gibi yazılım projelerinin önemli bir kısmı maalesef başarısız olmaktadır. BPM ve ERP entegrasyonlarında da aynen boyama işlemi gibi hassas davranılmalı; bu projeler özellikle gerçek zamanlı yalın altı sigma uygulamaları eşliğinde hayata geçirilmelidir.

6.2.1.1. Gerçek Zamanlı Tanımlama

Gerçek zamanlı tanımlama aşamasında iBPM sistemine entegre olmuş, anket, sosyal medya gibi çeşitli araçların, iBPM sistemine gerçek zamanlı (anlık) veri toplamasının önemi büyüktür.

Problemin tanımlama aşamasında, hem hasta hem de sağlık sektörü tarafından istenmeyen durumların giderilmesi hedeflenmiştir. Böylece yapılacak olan iyileştirmenin fayda maksimizasyonunun artırılması beklenmektedir.

Bilimsel araştırmalarda en çok tercih edilen veri toplama yöntemi olarak "anket yöntemi" kullanılmaktadır (Sushi, Verma, 2010, s. 172-178).

Günümüzde sağlık yönetim sistemlerinin yaygınlaşması, rekabetin artması ve hastaların daha fazla söz sahibi olmaya başlaması; memnuniyet ölçeği anketlerinin artmasına neden olmaktadır (Loblaw, 1999, s. 1931).

Çalışmanın gerçek zamanlı tanımlama aşamasında öncelikle VOC Analizi (müşterinin sesi) ile hasta talepleri belirlenmiştir. Hastaların sağlık hizmetinden beklentilerinin ortaya çıkarılması amacıyla Kano Modelinden faydalanılmıştır.

Müşteri beklentilerini karşılayabilme derecesi ile tüketici tatmini arasındaki ilişkiyi ortaya çıkaran kano modeli; bazı müşteri gereklerinde küçük bir gelişme sağlandığında müşteri memnuniyeti son derece artarken, bunun aksine diğer müşteri gereklerinde büyük bir gelişme olmasına rağmen müşteri memnuniyet derecesinin

niçin sıradan bir artış gösterdiğini açıklayan bir modeldir (Tan ve Shen, 2000 s. 1042).

Kurumdan hizmet almış ve almakta olan hastalar arasından seçilen 15 kişilik bir grubun, verilen sağlık hizmetleri konusunda görüşleri alınmıştır. Daha sonra 50 hastaya belirlenen başlıklar konusunda olumlu ve olumsuz sorular ektaki anket şeklinde yöneltilmiştir. Hastaların anketlere verdikleri yanıtlara göre aşağıdaki tablo oluşturulmuştur.

Tablo 11: Hasta Talepleri İçin Kategoriler ve Frekans Değerleri

Hasta Talepleri	Must-be (M)	One-dimensional (O)	Attractive Quality (A)	Indifferent Quality (I)	Reverse Quality (R)	Q	Kategori
Personel Davranışları	42	7	1				M
Bekleme Süreleri	43	2	3	2			M
Tanı ve Tedavi Yetenekleri	48	2					M
Ödeme Kolaylığı	40	4	2	4			M
Sağlık İşletmesinin Fiziki Şartları	35	8	6	1			M
Sağlık İşletmesine Ulaşım Kolaylığı	39	5	3	3			M

Yapılan değerlendirme sonuçları Tablo 11' de yer almaktadır. Hastaların anketlere verdikleri cevaplar değerlendirilerek, frekansları ortaya konulmuştur. Kategori kısmında; verilen cevapların frekans değerlerine göre taleplerin sınıfları belirlenmiştir. Sonuç olarak Kano modeli ile hasta talepleri derecelendirilerek tatmin düzeyleri ortaya çıkarılmıştır. Böylece hasta isteklerinin hangi yönden ve ne derece önemli olduğu ortaya çıkarılmıştır.

Belirlenen taleplerin Kano Modeli' ndeki sonuçlarına göre frekansları farklı olsa da taleplerin tümü "Must be (M)" kategorisinde yer almaktadır. Yani bu taleplerin tümünün bir sağlık kuruluşunda olumlu yönde olması gerekliliği hastalar tarafından değerlendirilmiştir. Aslında sağlık sektörünün hizmet ettiği alan bakımından birçok özellik ve talep, sektörün doğası gereği zorunluluk olarak karşımıza çıkmaktadır. Elde edilen Kano Modeli' nin sonucu sektörün özeti olarak düşünülebilmektedir.

Bu çalışmada Kano Modeli' nden sonra proje seçimi için "Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP)" yönteminden faydalanılmıştır. AHP Yöntemi nitel ve nicel verilerin bir arada değerlendirildiği bir yöntem olarak bilinmektedir. Hasta talepleri niteldir. AHP yönteminde nitel verilerin ikili karşılaştırılmaları ve karşılaştırmalar yapılırken

belirli tutarlılık seviyesine dikkat edilmesi önemlidir. Karşılaştırmaların nicel verilerle yapılarak alternatiflerin önem derecelerine göre sıralanması AHP' yi hem kullanım hem de etki bakımından ayrı bir yere taşımaktadır.

Çalışma yapılan sağlık kuruluşunda problemlerin tespiti olarak hasta memnuniyeti hedef alınmıştır. Hasta ve hasta yakınlarına anketler yapıp; anket sonuçlarının ortalamalarıyla AHP yöntemi uygulanmıştır. Bu çalışmalarla birlikte yapılan anket çalışmalarının gerçek zamanlılığı ve sürekliliği üzerine bilgi işlem departmanı ile ortak çalışmalar yapılmıştır.

Bilgi sistemleri ve ek yazılımlar geliştirilerek sistem bünyesinde oluşan veya oluşabilecek sorunlar anlık algılanıp gerçek zamanlı yalın altı sigma uygulamalarına çalışılmalıdır. Problemlerin anlık tespitinde “RFID sistemleri (Radio-frequency identification-Radyo frekans tanımlama)” hayati önem taşımaktadır.

AHP yönteminin amacı; verilen seçenekler kümesi için bağlantılı önceliklerin bir skalaya oturtulmasıdır. Ayrıca karar vericinin sezgisel yargılarını ve karar verme sürecindeki seçeneklere ait karşılaştırma tutarlılığını dikkate alarak, karar verme sürecinin en etkin şekilde tamamlanmasını sağlamaktır. AHP yöntemi sayesinde, kriter-alt kriter üstünlüklerinin belirlenmesi ve sistematik olarak karşılaştırılıp değerlendirilmesi sağlanabilmektedir. Bu bilgiler temelinde en iyi seçeneğin seçimi ve alternatif sistemlerinin etkinliğinin karşılaştırılması yapılabilmektedir (Özyörük, Bahar ve Özcan, 2008, s. 133-144).

Bu çalışmada AHP yöntemi uygulanırken toplam 6 adet ana ve 32 adet alt kriter belirlenmiştir. İlgili kriterler aşağıdaki Tablo 12’ de listelenmiştir.

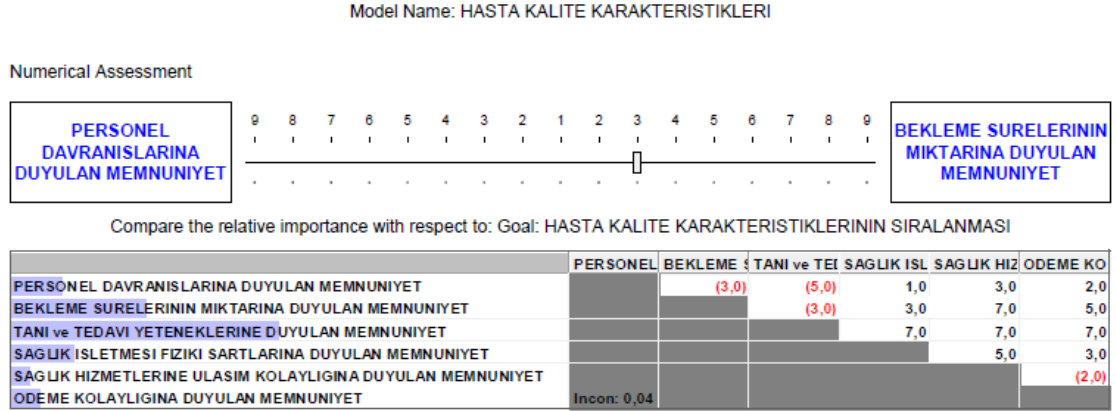
Tablo 12: AHP Ana ve Alt Kriterler

No	ANA KRİTERLER	ALT KRİTERLER
1	PERSONEL DAVRANIŞLARINDAN DUYULAN MEMNUNİYET	Doktor Davranışlarından Duyulan Memnuniyet
		Doktor Harici Personel Davranışlarından Duyulan Memnuniyet (Hemşire, Hasta Danışmanları, Sekretarya)
		Verilen Hizmetlerin Hızlı ve Yeterli Sürede Olmasına Duyulan Memnuniyet (Doktor, Hemşire, Hasta Danışmanları, Sekretarya)
		Çalışanların Hizmetlerini Zamanında Yerine Getirmelerine Duyulan Memnuniyet
		Yardım Konusunda Çalışanların İstekli Oluşlarına Duyulan Memnuniyet
		Personelin Verdiği Güvene Duyulan Memnuniyet
		Hasta Mahremiyetinin Sağlanmasına Duyulan Memnuniyet
		Hasta Bilgilendirilmesine Duyulan Memnuniyet (Doktor, Hemşire, Hasta Danışmanları, Sekretarya)
2	BEKLEME SÜRELERİNDEN DUYULAN MEMNUNİYET	Randevu Zamanına Uyulmasına Duyulan Memnuniyet
		Muayene Öncesi Beklenen Sürenin Az Olmasına Duyulan Memnuniyet
		Doktor Muayene Sürelerinin Yeterli Olmasına Duyulan Memnuniyet
		Laboratuvar ve Diğer Tıbbi Hizmetlerden Yararlanma Süresinin Az Olmasına Duyulan Memnuniyet
		Muayene ve Tedavi Sırasındaki Beklemelerin Az Olmasına Duyulan Memnuniyet
		Kayıt ve Diğer Ara İşlemlerin Kolaylığıyla Sarf Edilen Sürelerinin Az Olmasına Duyulan Memnuniyet
3	TANI ve TEDAVİ YETENEKLERİNDEN DUYULAN MEMNUNİYET	Doktor, Hemşire ve Diğer Çalışanların Mesleki Yeterliliklerine Duyulan Memnuniyet
		Doğru Teşhis ve Doğru Tedavinin Uygulanmasına Duyulan Memnuniyet
		Teşhis ve Tedavinin Hızlı Olmasına Duyulan Memnuniyet
		Hasta Bilgilendirme Kalitesinin İyi Olmasına Duyulan Memnuniyet
		Hasta Kayıtlarının Doğru Tutulmasına Duyulan Memnuniyet
		Muayene ve Tedavi Süresince Hijyene Dikkat Edilmesine Duyulan Memnuniyet
		Gerekli Durumlarda Acil Müdahale Yeteneğinin Fazla Olmasına Duyulan Memnuniyet
4	ÖDEME KOLAYLIĞINDAN DUYULAN MEMNUNİYET	İşlem Ücretlerinin Uygunluğuna Duyulan Memnuniyet
		Ödeme Şeklinin Uygunluğuna Duyulan Memnuniyet
5	SAĞLIK İŞLETMESİ FİZİKİ ŞARTLARINDAN DUYULAN MEMNUNİYET	Polikliniklerin Modern Araç ve Donanımına Sahip Olmasına Duyulan Memnuniyet
		Hizmet Sunulan Yerlerin Dizaynı ve Ferahlığına Duyulan Memnuniyet
		Bekleme ve Dinlenme Salonlarının Dizaynı ve Ferahlığına Duyulan Memnuniyet
		Mekan ve Personel Temizliğine Duyulan Memnuniyet
		Hastane Ortamının Gürültü Düzeyinin Uygunluğuna Duyulan Memnuniyet
		Kayıt ve Diğer Ara İşlemlerin Kolaylığına Duyulan Memnuniyet
6	SAĞLIK HİZMETLERİNE ULAŞIM KOLAYLIĞINDAN DUYULAN MEMNUNİYET	Sağlık İşletmesine Ulaşım Kolaylığına Duyulan Memnuniyet
		Randevu Alım Kolaylığına Duyulan Memnuniyet
		Çağrı Merkezi Hizmetleri ve Müşteri Hizmetleri Servisine Duyulan Memnuniyet

Müşterinin sesi (VOC) analizi neticesinde hastalar tarafından belirlenmiş olan ana ve alt kriterler arasındaki ikili değerlendirmeler, AHP paket programı olan "Expert Choice 11" ile analiz edilmiştir.

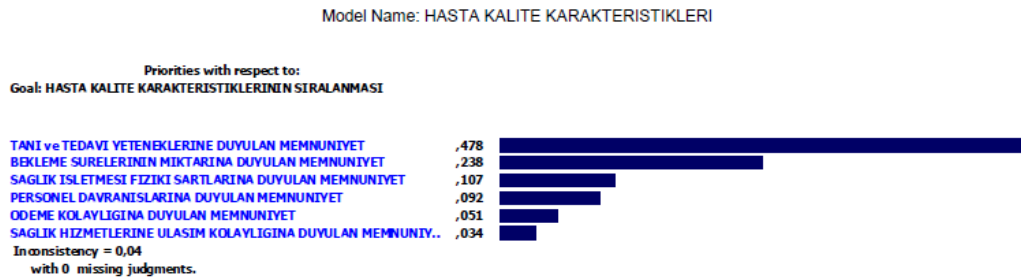
Aşağıda ana kriterlere ait karşılaştırma tablosu ve ana kriterlere ait karşılaştırma sonuç tablosu yer almaktadır.

Tablo 13: AHP Ana Kriterler Karşılaştırmalar Tablosu-Expert Choice 11 Veri Giriş Ekranı



Belirlenen talepler arasında Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) yöntemi ile ikili karşılaştırmalar yapılmıştır. Böylece müşteri talepleri önceliklerine göre sıralanmıştır. Aşağıdaki grafikte ana kriterlerin ikili karşılaştırmalar sonucunda birbirlerine göre önem derecelerinin analizi yer almaktadır. Her bir ana kritere ait alt kriterlerin birbirleriyle olan ikili karşılaştırmaları ise ekler bölümünde yer almaktadır.

Şekil 41: AHP Ana Kriterler İkili Karşılaştırmalar Sonuç Grafiği (Expert Choice 11 Sonuç Ekranı)

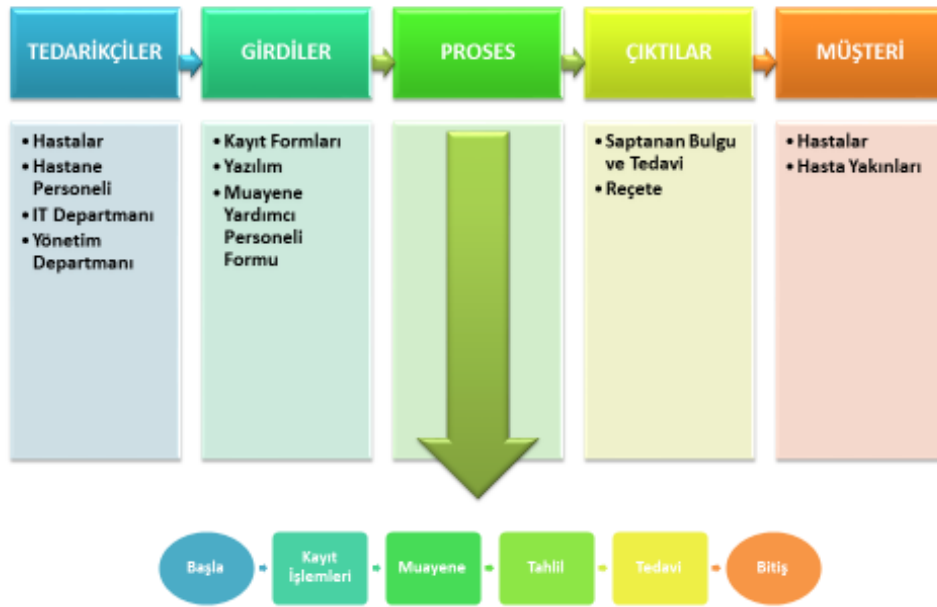


Yapılan araştırma ve kullanılan bilimsel tekniklerle hastalar gözüyle; “Tanı ve Tedavi İşlemleri” nin öneminden sonra “Beklemeler” hastalar açısından büyük

önem arz etmektedir. Hastane yönetiminden alınan bilgiler ve birimlerdeki bekleme sürelerinin karşılaştırılması sonucunda laboratuvarda sarf edilen sürenin, hastane içi bekleme sürelerinin büyük kısmını oluşturduğu gözlemlenmiştir. Ayrıca laboratuvar süreci hemen hemen tüm muayeneleri etkilediğinden buradaki bekleme sürelerinin azaltılması tüm hastane sistemindeki toplam bekleme sürelerinin azaltılması anlamına gelmektedir. Hastanede özellikle laboratuvar sürecinin yoğunluğu, tahlil sonucu bekleyen tüm birimlerdeki bekleme sürelerini artırmaktadır. 2013-2014 Yılları arasındaki verilere göre; doktorlardan gelen tahlil isteklerinin %88'i hastanede bulunan laboratuvarla karşılanırken; %12'si hastane dışındaki laboratuvarlardan hizmet alımı şeklinde karşılanmaktadır.

Hasta taleplerine göre CTQ (Critical to Quality) belirlenerek, hedefler oluşturulmuştur. Proje beyanında hedef olarak; bekleme sürelerinin azaltılması yer almaktadır. SIPOC Diyagramı ile sağlık hizmeti tedarikçilerinin sağladığı girdilerin hastalara hangi proseslerden geçerek ulaştığı gösterilmiştir.

Şekil 42: Hastane SIPOC Diyagramı



6.2.1.2. Gerçek Zamanlı Ölçme

Gerçek zamanlı ölçme aşamasında yine RFID sistemi sayesinde iBPM sistemi altyapısında önceden kurulmuş olan kriterlere göre ölçümler anlık olarak gerçekleştirilmektedir. Böylece istenmeyen durumların etkisi, yaşandığı andan itibaren sistem tarafından gerçek zamanlı ölçülebilmektedir. Verilerin iBPM altyapısına dahil edilmiş olan RFID ile anlık olarak veritabanına sağlıklı bir şekilde kaydedilmesi gerekmektedir.

Uygulama yapılan Özel Emsey Hastanesi'nde bilgi sistemi yazılımı olarak Pusula HBYS sistemi kullanılmaktadır. Aynı yazılım Türkiye' de sağlık alanında önemli öncü olan birçok sağlık kuruluşu tarafından tercih edilmektedir. Uygulamada kullanılan veriler; Pusula HBYS sistemi, veritabanından özel raporlamalar ve hastalara yöneltilen anket formları ile elde edilmiştir.

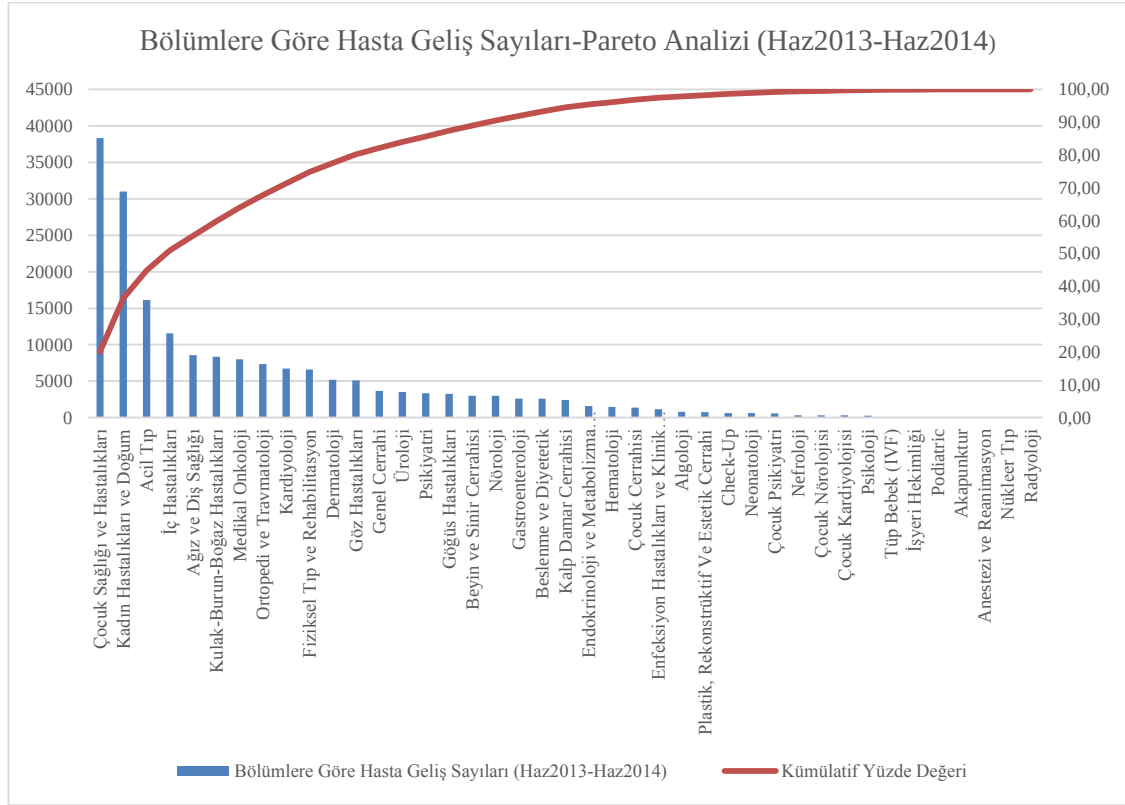
Yapılacak iyileştirme çalışmasının etkinlik derecesinin arttırılması amacıyla hastane bünyesindeki birimlere gelen hasta sayılarının Pareto Analizi yapılmıştır. Aşağıdaki tabloda 2013-2014 yılları arasında hastaneye gelen hastaların hizmet aldıkları birimlere ait veriler bulunmaktadır. Sonrasında verilere ait pareto analizi yer almaktadır.

Tablo 14: Bölümlere Göre Hasta Geliş Sayıları (Haziran2013-Haziran2014)

Bölümler	Bölümlere Göre Hasta Geliş Sayıları (Haz2013-Haz2014)	Kümülatif	Kümülatif Yüzde Değeri
Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	38317	38317	20,11
Kadın Hastalıkları ve Doğum	31004	69321	36,38
Acil Tıp	16116	85437	44,84
İç Hastalıkları	11543	96980	50,89
Ağız ve Diş Sağlığı	8584	105564	55,40
Kulak-Burun-Boğaz Hastalıkları	8343	113907	59,78
Medikal Onkoloji	8010	121917	63,98
Ortopedi ve Travmatoloji	7351	129268	67,84
Kardiyoloji	6713	135981	71,36
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon	6577	142558	74,81
Dermatoloji	5174	147732	77,53
Göz Hastalıkları	5089	152821	80,20
Genel Cerrahi	3650	156471	82,11
Üroloji	3528	159999	83,96
Psikiyatri	3330	163329	85,71
Göğüs Hastalıkları	3257	166586	87,42
Beyin ve Sinir Cerrahisi	2991	169577	88,99
Nöroloji	2984	172561	90,56
Gastroenteroloji	2616	175177	91,93
Beslenme ve Diyetetik	2582	177759	93,28
Kalp Damar Cerrahisi	2406	180165	94,55
Endokrinoloji ve Metabolizma Hastalıkları	1578	181743	95,37
Hematoloji	1460	183203	96,14
Çocuk Cerrahisi	1364	184567	96,86
Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji	1155	185722	97,46
Algoloji	800	186522	97,88
Plastik, Rekonstrüktif Ve Estetik Cerrahi	742	187264	98,27
Check-Up	614	187878	98,59
Neonatoloji	610	188488	98,91
Çocuk Psikiyatri	581	189069	99,22
Nefroloji	321	189390	99,39
Çocuk Nörolojisi	307	189697	99,55
Çocuk Kardiyolojisi	298	189995	99,71
Psikoloji	289	190284	99,86
Tüp Bebek (IVF)	110	190394	99,91
İşyeri Hekimliği	77	190471	99,95
Podiatric	40	190511	99,98
Akapunktur	35	190546	99,99
Anestezi ve Reanimasyon	5	190551	100,00
Nükleer Tıp	3	190554	100,00
Radyoloji	3	190557	100,00

Aşağıdaki grafikte, bölümlere göre hasta geliş sayılarının pareto analizi yer almaktadır.

Şekil 43: Bölümlere Göre Hasta Geliş Sayıları-Pareto Analizi (Haz2013-Haz2014)



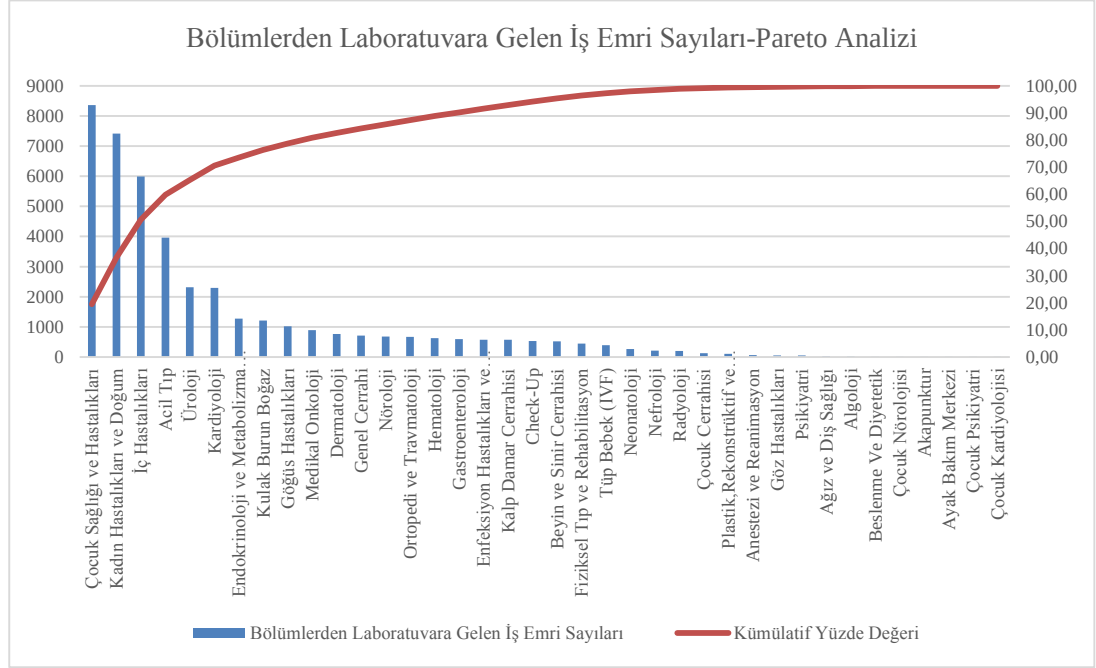
Pareto analizine göre hastane birimlerinin yaklaşık %20' si, gelen hastaların yaklaşık %80' ine hizmet veren birimler olarak gözlenmiştir. Bu analiz, tek başına, çalışılacak birimin belirlenmesi amacıyla yeterli veri sağlamadığından dolayı; ayrıca birimlerden laboratuvara gelen iş emirleri sayıları da Pareto Analizi yardımıyla incelenmiştir.

Aşağıdaki Tablo 15' te hastane birimlerinden laboratuvar birimine gelen iş emirleri bilgisi yer almaktadır.

Tablo 15: Bölümlerden Laboratuvara Birimine Gelen İş Emri Sayıları (Haziran2013-Haziran2014)

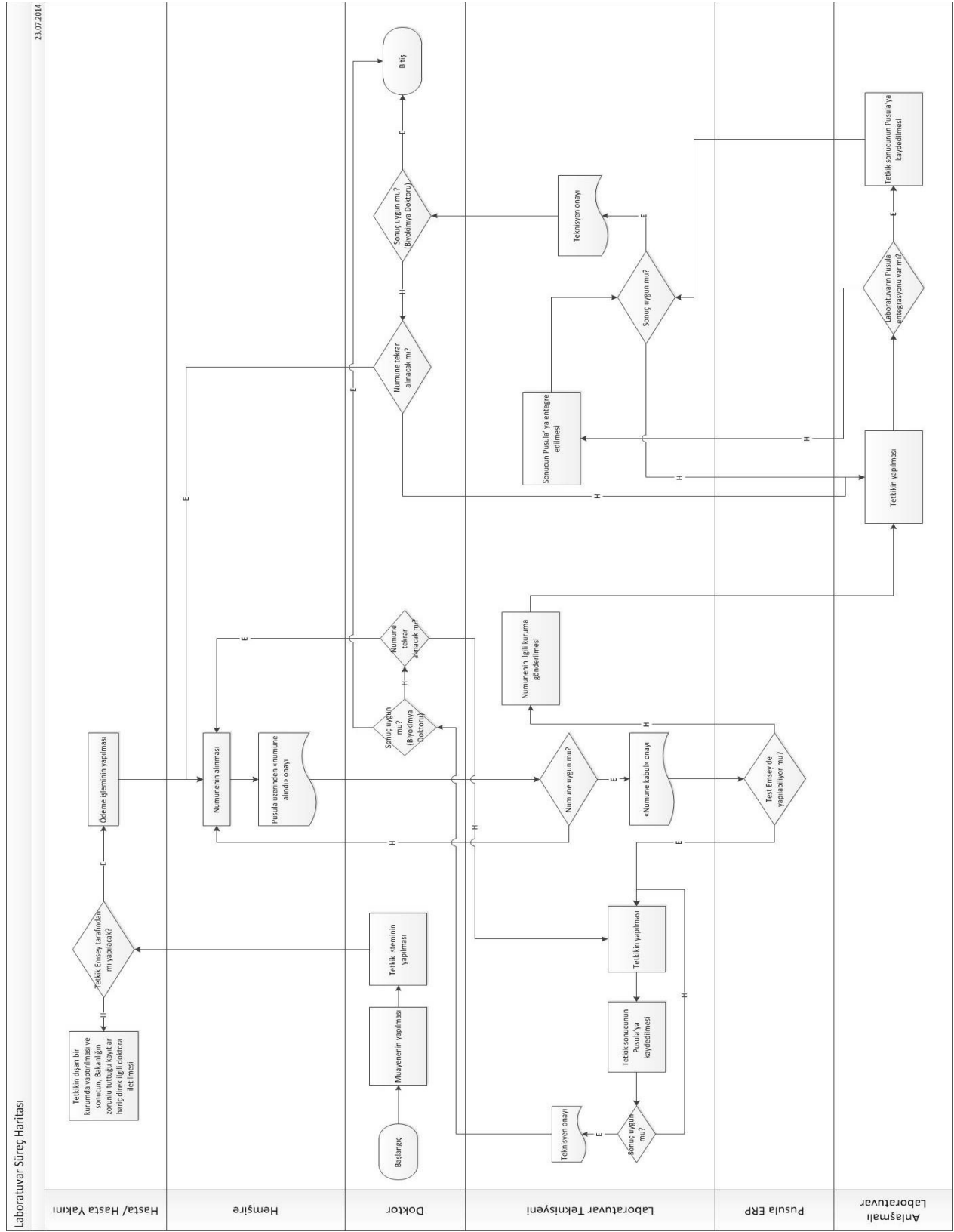
Bölümler	Bölümlerden Laboratuvara Gelen İş Emri Sayıları	Kümülatif	Kümülatif Yüzde Değeri
Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	8358	8358	19,45
Kadın Hastalıkları ve Doğum	7412	15770	36,70
İç Hastalıkları	5988	21758	50,63
Acil Tıp	3966	25724	59,86
Üroloji	2319	28043	65,26
Kardiyoloji	2295	30338	70,60
Endokrinoloji ve Metabolizma Hastalıkları	1278	31616	73,58
Kulak Burun Boğaz	1208	32824	76,39
Göğüs Hastalıkları	1022	33846	78,76
Medikal Onkoloji	887	34733	80,83
Dermatoloji	767	35500	82,61
Genel Cerrahi	709	36209	84,26
Nöroloji	683	36892	85,85
Ortopedi ve Travmatoloji	667	37559	87,41
Hematoloji	630	38189	88,87
Gastroenteroloji	591	38780	90,25
Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji	577	39357	91,59
Kalp Damar Cerrahisi	576	39933	92,93
Check-Up	533	40466	94,17
Beyin ve Sinir Cerrahisi	522	40988	95,39
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon	446	41434	96,42
Tüp Bebek (IVF)	389	41823	97,33
Neonatoloji	260	42083	97,93
Nefroloji	207	42290	98,42
Radyoloji	200	42490	98,88
Çocuk Cerrahisi	127	42617	99,18
Plastik,Rekonstrüktif ve Estetik Cerrahi	99	42716	99,41
Anestezi ve Reanimasyon	59	42775	99,54
Göz Hastalıkları	56	42831	99,67
Psikiyatri	53	42884	99,80
Ağız ve Diş Sağlığı	25	42909	99,86
Algoloji	23	42932	99,91
Beslenme Ve Diyetetik	12	42944	99,94
Çocuk Nörolojisi	8	42952	99,96
Akapunktur	6	42958	99,97
Ayak Bakım Merkezi	5	42963	99,98
Çocuk Psikiyatri	5	42968	99,99
Çocuk Kardiyolojisi	3	42971	100,00

Şekil 44: Bölümlerden Laboratuvar Birimine Gelen İş Emirleri-Pareto Analizi (Haz2013-Haz2014)



Pareto analizine göre hastane birimlerinin yaklaşık %20' sinden iş emirleri, laboratuvara gelen toplam iş emirlerinin yaklaşık %80' ine denk gelmektedir. Hastane gelişlerinin ve laboratuvara birimine diğer birimlerden gelen iş emirlerinin pareto analizleri incelendiğinde “Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları” birimi verileriyle laboratuvar birimi üzerinde çalışmak; hem kapsam hem de etki anlamında daha değerli sonuçlar almamıza olanak tanımaktadır.

Şekil 45: Laboratuvar Departmanı Detaylı Süreç Haritası

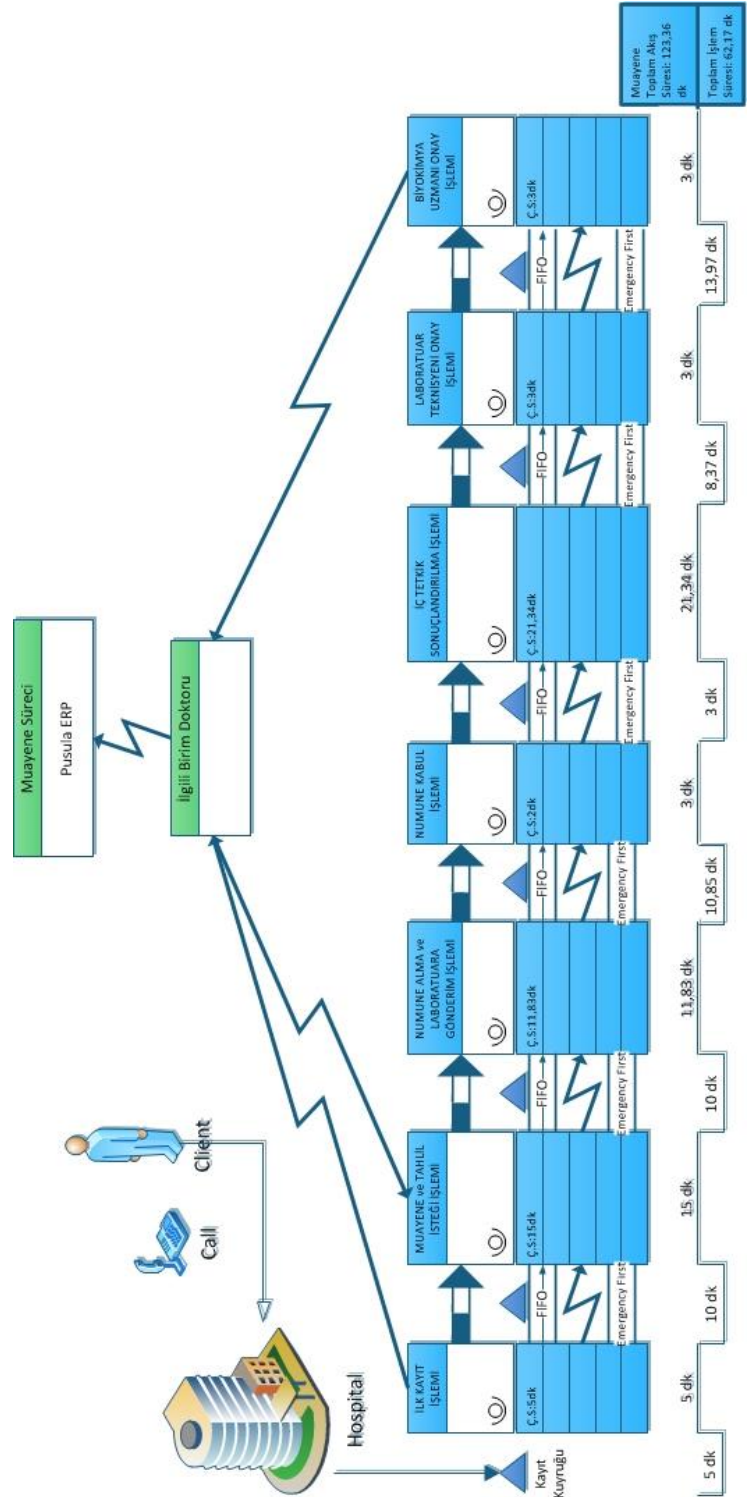


Laboratuvar departmanı detaylı süreç haritası çıkarıldıktan sonra değer akış haritalama yöntemi ile süreçte değer katan ve katmayan operasyonlar ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır.

Özel Emsey Hastanesinde kullanılan ERP programı ile kritik olan veri girişlerinin ve onayların zaman kayıtları veritabanında tutulmaktadır. Bu kayıtların varlığı, hem veri toplamının kolaylığı hem de gerçek verilerin kullanılması açısından yapılan çalışmayı etkin bir hale getirmiştir.

Mevcut durum değer akış haritalama ile mevcut sürecin akışı rahatça izlenebilmektedir. Telefonla randevu alındıktan sonra gelen hastalar yoğunluk durumuna göre ilk kayıt işlemi için beklemektedirler. Kayıtlarını yaptıran hastalar muayene için beklemekte ardından muayeneye alınmaktadırlar. Muayene esnasında ilgili birim doktoru gerekli gördüğü takdirde tahlil istemini kullanılan ERP programı üzerinden vermektedir. Doktorun yanından ayrılan hasta numune vermek üzere ilgili sağlık personeli bankosuna gelmektedir. Yoğunluğa göre belli bir müddet bekledikten sonra kendisinden numune alınmaktadır. Alınan numune ilgili tüplere konulup barkodlanmaktadır. Barkodlanan numune pinomatik sistemle laboratuvara gönderilmektedir. Numuneler laboratuvar teknisyeninin laboratuvar kabul onayını beklemektedir. Test edilebilirlik şartını sağlayan numunelere kabul onayı verilmektedir. Kabul onayı verilen numuneler laboratuvar personeli tarafından test işlemine tabi tutulmaktadır. Test işlemi biten numuneler laboratuvar teknisyen onayı için bekletilip; uygun olanları onaylanmaktadır. Teknisyen onayından geçen kayıtlar son olarak laboratuvar biyokimya doktorunun onayı için beklemektedirler. Uygun görülen tahlil kayıtları biyokimya doktorunun onayının ardından ilgili birim doktoruna gönderilmektedir. Tüm kayıt ve onay işlemleri kullanılan ERP programı üzerinden gerçekleştirilmektedir.

Şekil 46: Laboratuvar Birimi Mevcut Durum Değer Akış Haritalama



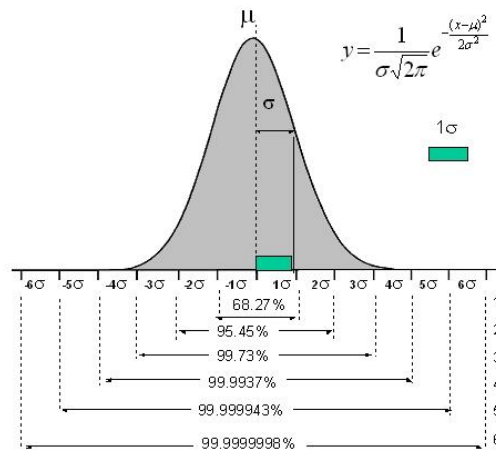
Yapılan mevcut durum değer akış haritalamaya göre muayene toplam akış süresi ortalama 123,36 dakika sürmektedir. Bu sürenin içinde 62,17 dakika asıl işlem süresi ve 61,19 dakika olarak beklemler yer almaktadır.

Beklemelerin azaltılması amacıyla hastane yönetimi ile ortak çalışılarak muayene sürecindeki kritik işlem adımları için USL' ler (Üst Spec Limit-Üst Kontrol Limiti) belirlenmiştir. Gerçek zamanlı yalın altı sigma projesinin hedefi beklemlerin azaltılması olduğundan ASL (Alt Spec Limit-Alt Kontrol Limiti) negatif değer olamayacaktır. Bu nedenle ASL için 0 (sıfır) değerinin belirlenmesi anlamlı olacaktır.

iBPM sistemi gerçek zamanlı yalın altı sigma aracı sayesinde belirlenmiş tolerans değerlerinden sapmanın olduğu an, sorunun çözülmesi için ilgili birimleri devreye alacaktır. Bu aşamada anlık ölçümler için anlık veri toplamaya ihtiyaç bulunmaktadır. Bu nedenle RFID sisteminin veya teknolojinin ilerlemesi ile ileride kullanılabilecek daha etkin bir anlık veri toplama sisteminin hastaneye entegre edilmiş olması gerçek zamanlılık açısından hayati önem taşımaktadır.

Muayene ve laboratuvar sürecindeki proses yeterlilikleri incelenirken hastanenin veritabanında kayıtlı olan Haziran2013 ile Haziran2014 tarih aralığındaki veriler kullanılmıştır. Sürecin adımları için değişkenliğin ve sapmanın en aza indirgenmesi hedeflenmektedir.

Şekil 47: Sigma Hesabı

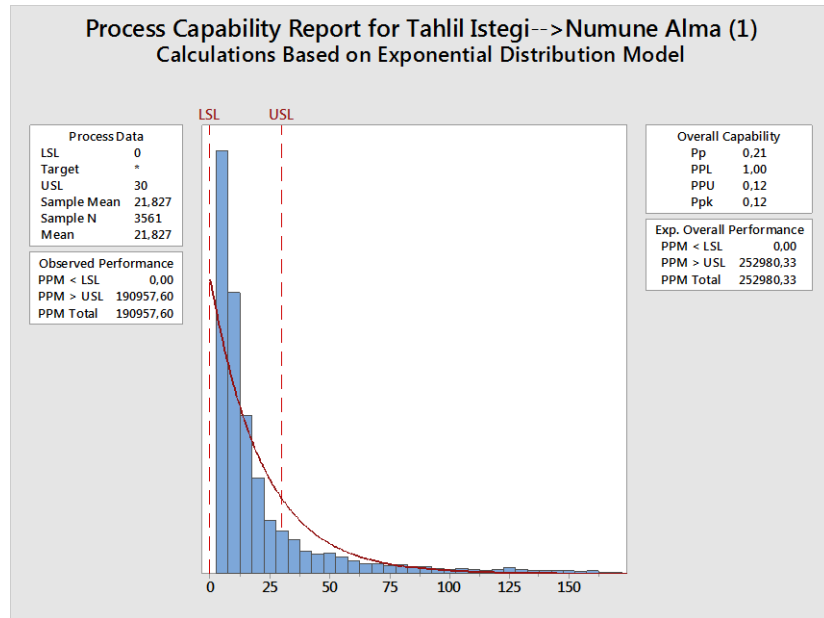


Kaynak: <http://www.elektrikport.com/sektor-rehberi/6-sigma-nedir-buyuk-sirketlerdeki-uygulamalari-nelerdir-8565#ad-image-0>, (24.12.2014)

Proseslerin sigma değerleri hesaplanırken EK 16’ da yer alan sigma tablosundan yararlanılmıştır.

Doktor tahlil isteğinden başlayıp, laboratuvar biyokimya doktoru onayına kadar devam eden laboratuvar sürecinin işlem adımlarının mevcut durum proses yeterlilikleri “Minitab17” programı ile analiz edilmiştir. Veriler hastane veritabanından alınmıştır. İlgili proses yeterlilik analizleri adım adım aşağıdaki grafiklerde gösterilmektedir.

Şekil 48: Tahlil İsteği İle Numune Alma İşlemi Arasında Geçen Sürelerin Dağılımı (Mevcut Durum)

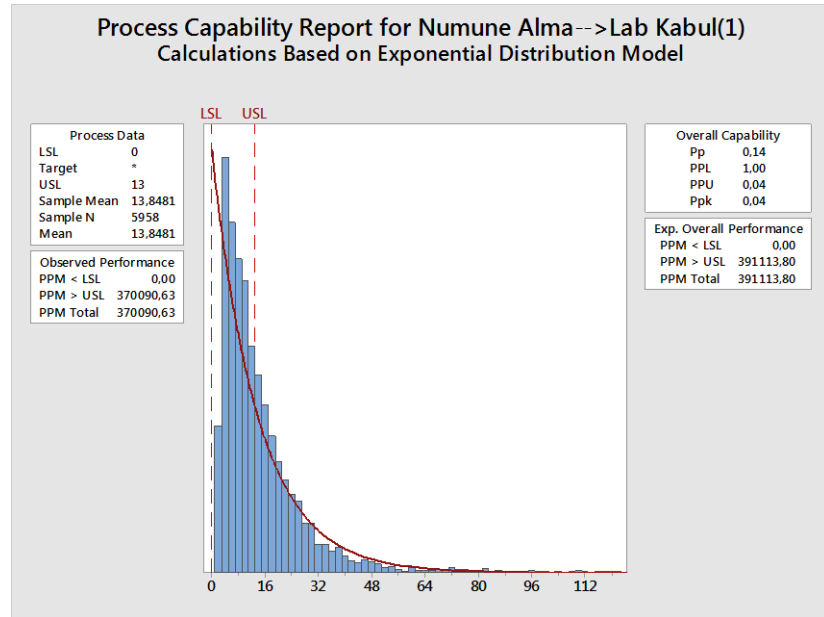


USL=30, ASL=0, Ortalama=21,827

Sigma Değeri (σ)= 2.20

Ppk=0,12 < 1 olduğundan proses ortalaması hedef değerden uzaktadır.

Şekil 49: Numune Alma İle Laboratuvar Kabul Onayı Arasında Geçen Sürelerin Dağılımı
(Mevcut Durum)

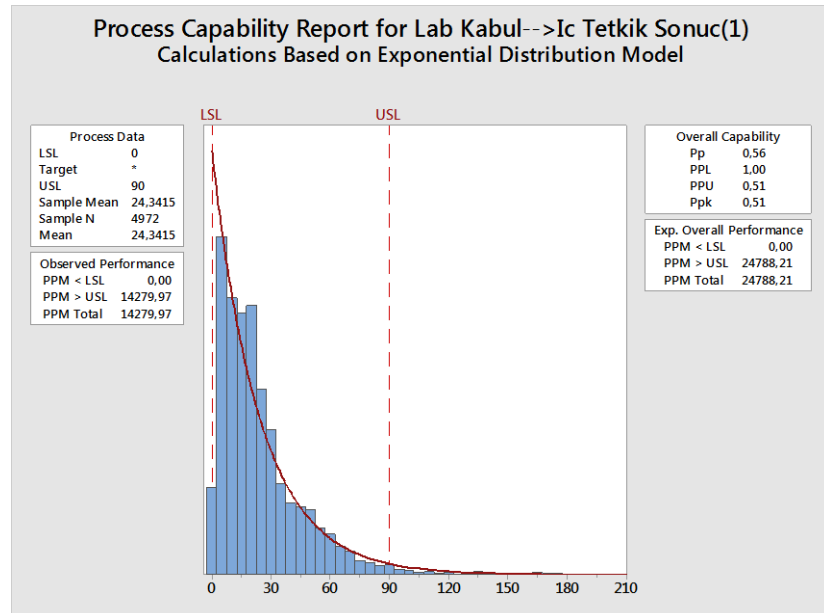


USL=13, ASL=0, Ortalama=13,848

Sigma Değeri (σ)=1.80

Ppk=0,04 < 1 olduğundan proses ortalaması hedef değerden uzaktadır.

Şekil 50: Laboratuvar Kabul İle İç Tetkik Sonuçlanma Arasında Geçen Sürelerin Dağılımı
(Mevcut Durum)

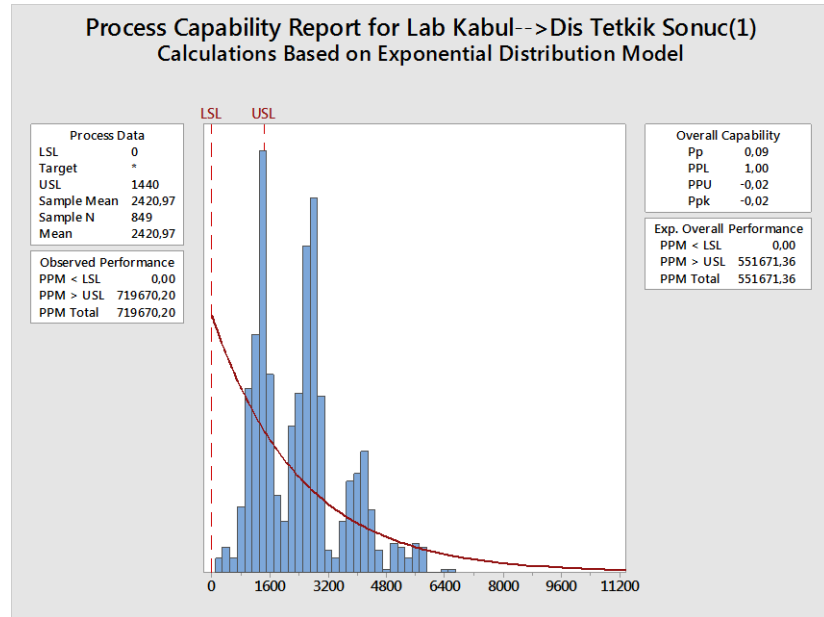


USL=90, ASL=0, Ortalama=24,3415

Sigma Değeri (σ)=3.50

Ppk=0,04 < 1 olduğundan proses ortalaması hedef değerden uzaktadır.

Şekil 51: Laboratuvar Kabul İle Dış Tetkik Sonuçlanma Arasında Geçen Sürelerin Dağılımı
(Mevcut Durum)

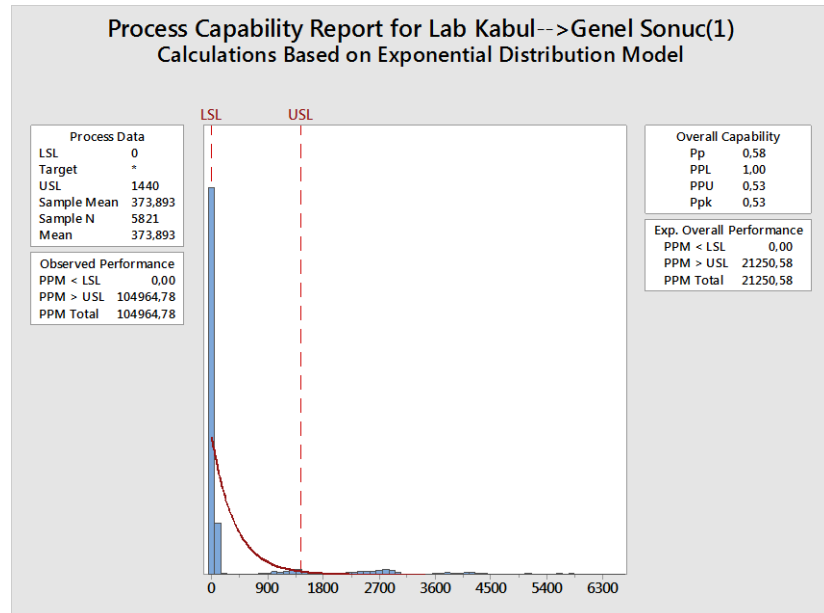


USL:1440 ASL=0, Ortalama=2420,97

Sigma Değeri (σ)=1.40

Ppk=-0,02<1 olduğundan proses ortalaması hedef değerden uzaktadır.

Şekil 52: Laboratuvar Kabul İle Genel Sonuçlanma Arasında Geçen Sürelerin Dağılımı
(Mevcut Durum)

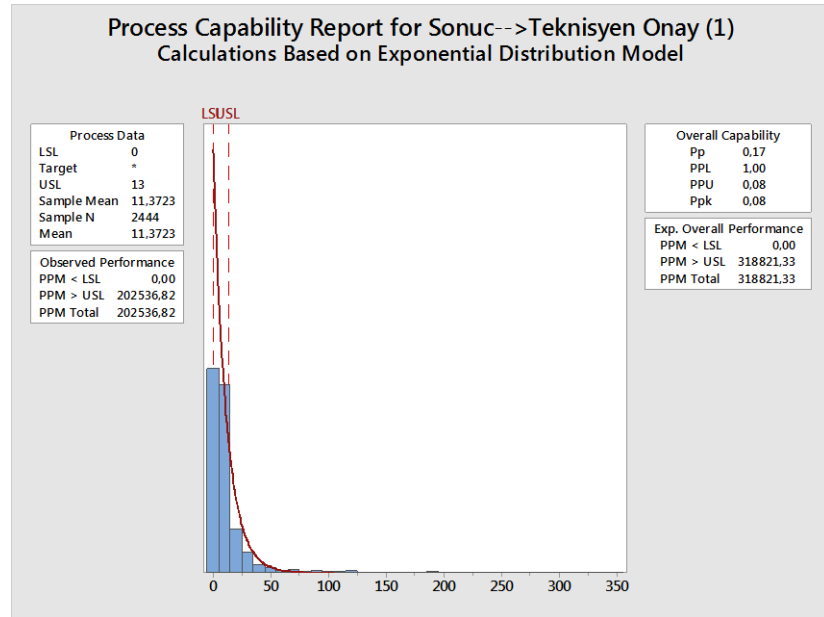


USL=1440 ASL=0, Ortalama=373,893

Sigma Değeri (σ)=3.50

Ppk=-0,02<1 olduğundan proses ortalaması hedef değerden uzaktadır.

Şekil 53: Sonuçlanma İle Teknisyen Onayı Arasında Geçen Sürelerin Dağılımı (Mevcut Durum)

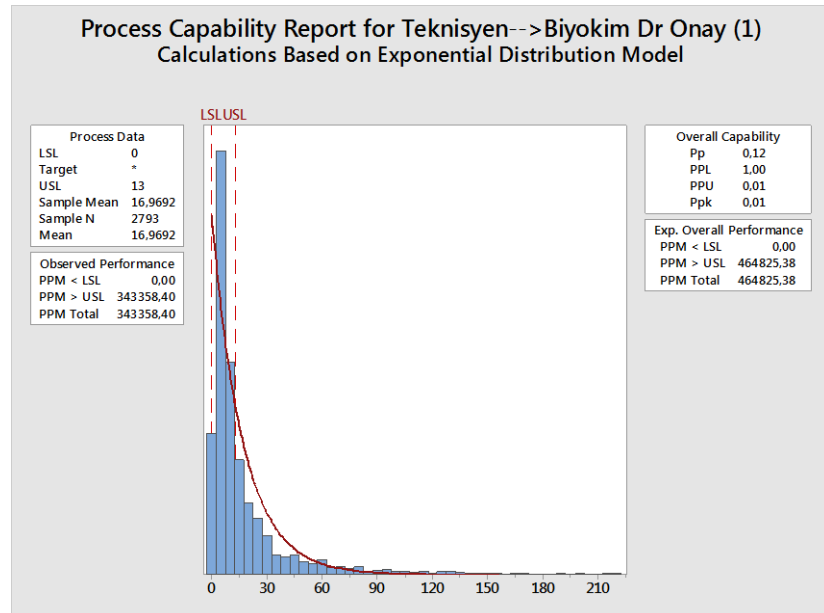


USL=13, ASL=0, Ortalama=11,372

Sigma Değeri (σ)=2.00

Ppk=0,08 olduğundan proses ortalaması hedef değerden uzaktadır.

Şekil 54: Teknisyen Onayı İle Biyokimya Uzmanı Onayı Arasında Geçen Sürelerin Dağılımı (Mevcut Durum)



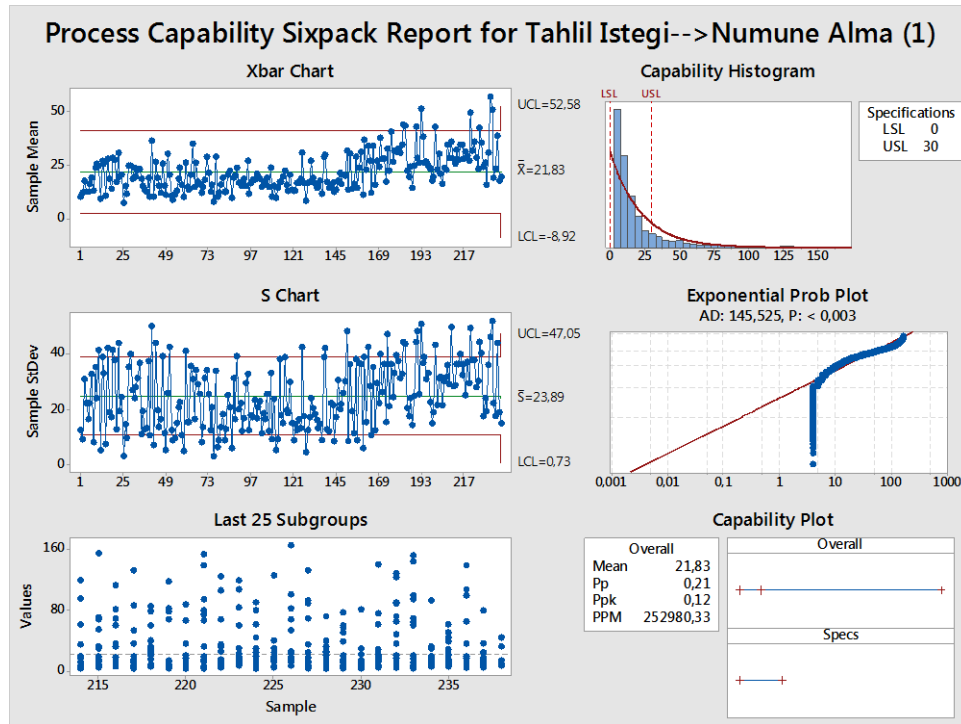
USL=13, ASL=0, Ortalama=16,969

Sigma Değeri (σ)=1.60

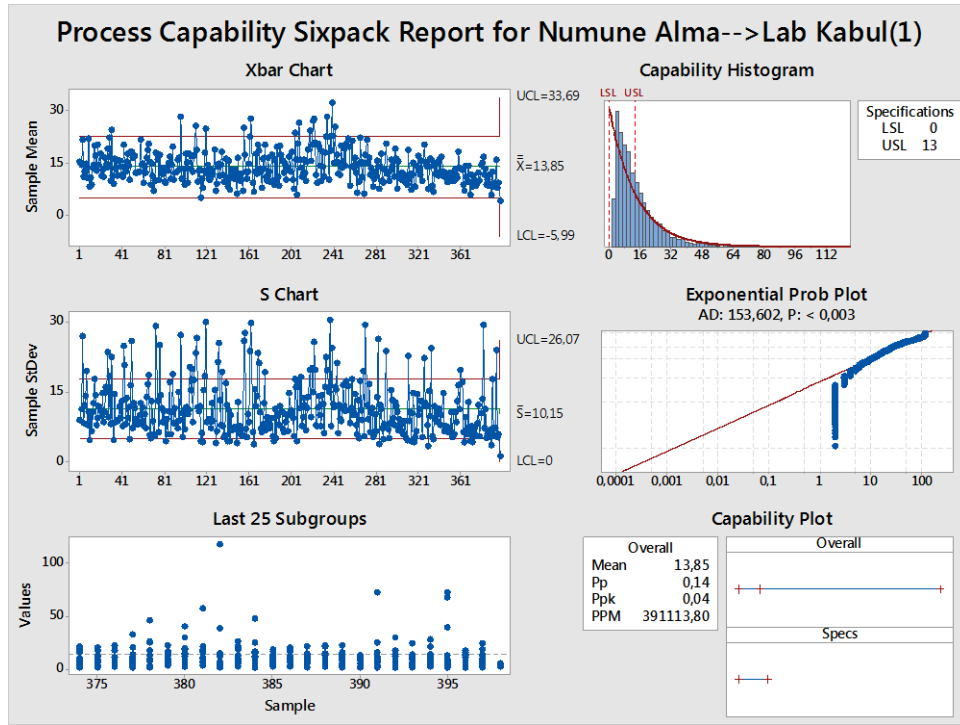
Ppk=0,01 olduğundan proses ortalaması hedef değerden uzaktadır.

Doktor tahlil isteğinden başlayıp, laboratuvar biyokimya doktoru onayına kadar devam eden laboratuvar sürecinin işlem adımlarının mevcut durum “Process Capability Sixpack” analizi “Minitab17” programı ile yapılmıştır. Veriler hastane veritabanından alınmıştır. İlgili analizler adım adım aşağıdaki grafiklerde gösterilmektedir.

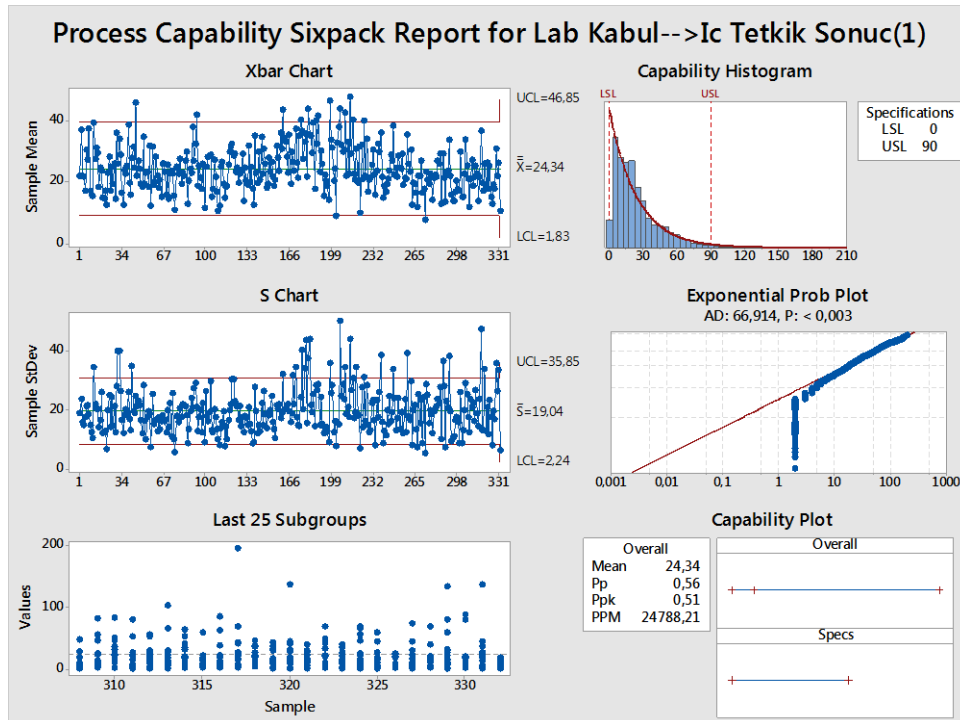
Şekil 55: Process Capability Sixpack Analizi (Tahlil İsteği İle Numune Alma İşlemi Arasında Geçen Süre-Mevcut Durum)



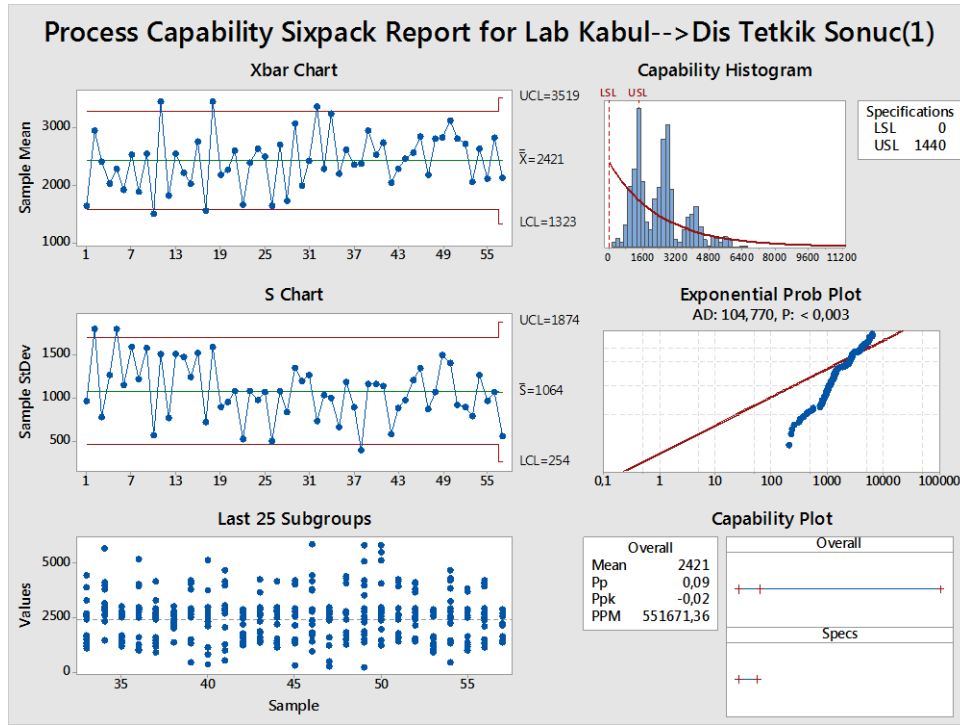
Şekil 56: Process Capability Sixpack Analizi (Numune Alma İle Laboratuvar Kabul Onayı Arasında Geçen Süre-Mevcut Durum)



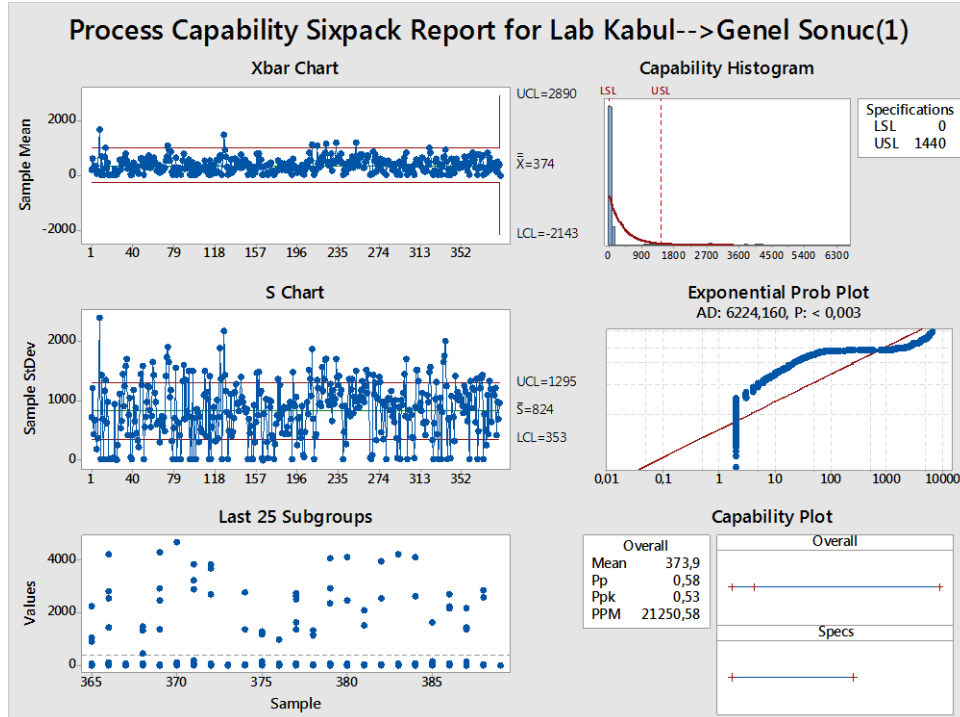
Şekil 57: Process Capability Sixpack Analizi (Laboratuvar Kabul İle İç Tetkik Sonuçlanma Arasında Geçen Süre-Mevcut Durum)



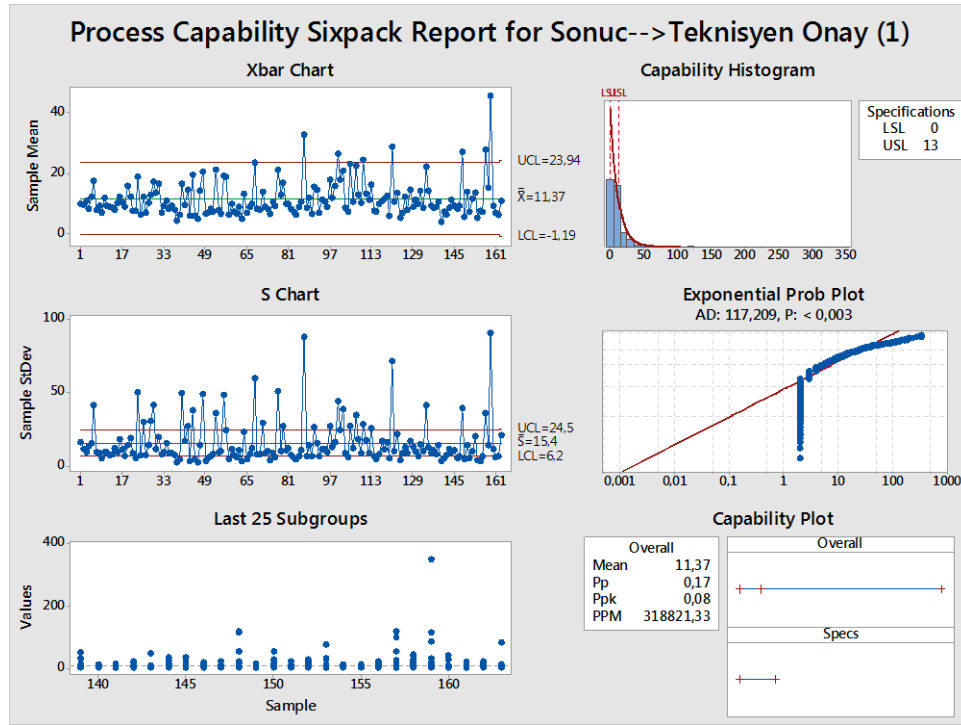
Şekil 58: Process Capability Sixpack Analizi (Laboratuvar Kabul İle Dış Tetkik Sonuçlanma Arasında Geçen Süre-Mevcut Durum)



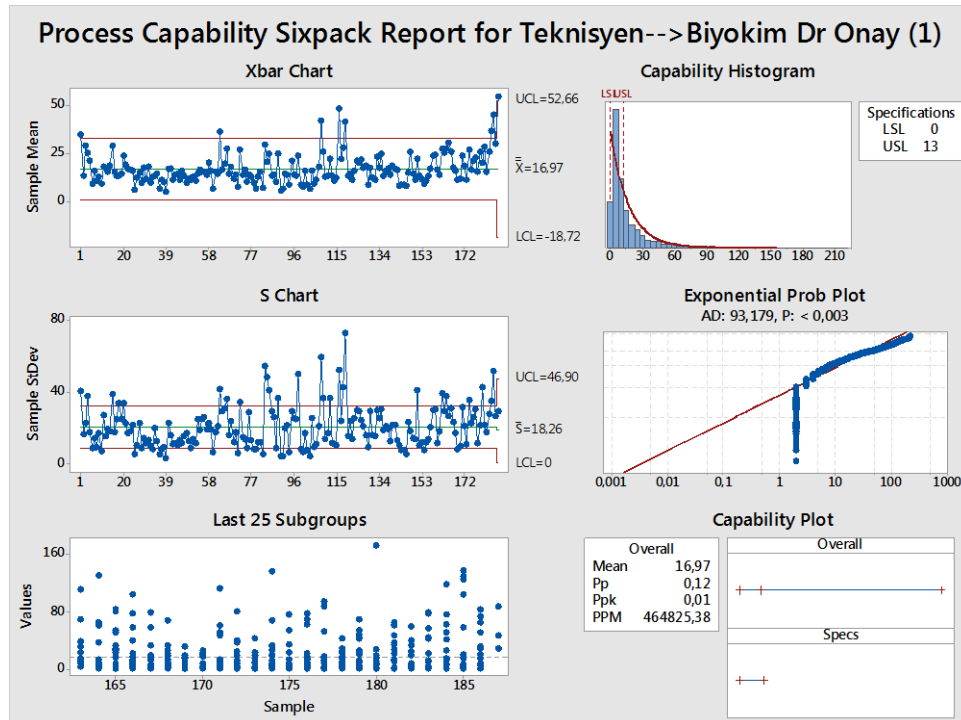
Şekil 59: Laboratuvar Kabul İle Genel Sonuçlanma Arasında Geçen Sürelerin Dağılımı (Mevcut Durum)



Şekil 60: Process Capability Sixpack Analizi (Sonuçlanma İle Teknisyen Onayı Arasında Geçen Süre-Mevcut Durum)



Şekil 61: Process Capability Sixpack Analizi (Teknisyen Onayı İle Biyokimya Uzmanı Onayı Arasında Geçen Süre-Mevcut Durum)



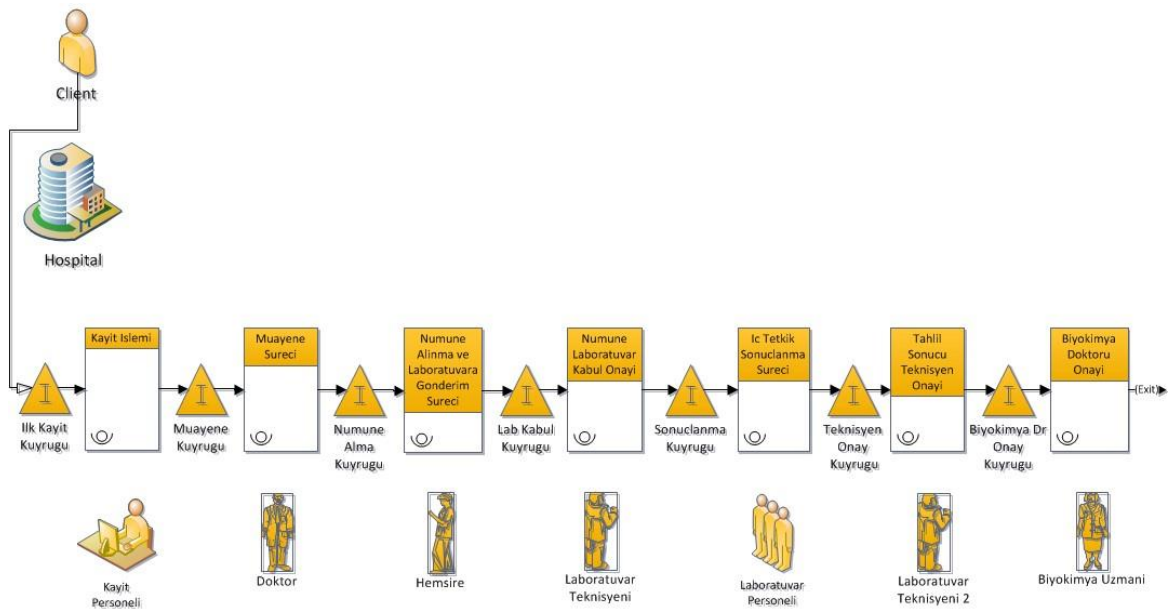
Minitab17” programının “Process Capability Sixpack” raporlarına göre; mevcut durumda, laboratuvar sürecinin işlem adımlarındaki beklemlerin önemli bir kısmının kontrolümüz dışında ve fazla olduğu anlaşılmaktadır.

6.2.1.3. Gerçek Zamanlı Analiz

Gerçek zamanlı analiz aşamasında gerçek zamanlılık; yalın altı sigmanın tanımlama ve ölçme fazlarında olduğu gibi oldukça önemlidir. Analiz işlemi ne kadar hızlı olursa yalın altı sigmanın sonraki adımı olan iyileştirme fazı da o kadar erken gerçekleştirilecektir. Böylece kayıplar büyümeden bertaraf edilmiş olacaktır. Bu nedenle bu fazda da RFID veya daha gelişmiş bir anlık veri toplama sistemi önemlidir.

Gerçek zamanlı analiz aşamasında, ölçme aşamasında yapılan hesaplamaların değerlendirme işlemleri yapılmıştır. Kontrol dışı fazla beklemlerin nedenleri araştırılmıştır. Ayrıca mevcut durumun, simulasyon paket programı olan “Process Simulator (Promodel 2014)” yardımıyla sanal ortamda davranışları araştırılmıştır. Simulasyon sayesinde hastane ortamı sanal ortamda gerçek verilerle çalıştırılmıştır. Promodel 2014 simulasyon programında kullanılan veriler hastanede kurulu olan ERP sisteminin veritabanı kayıtlarından alınmıştır.

Şekil 62: Muayene ve Tahlil Süreci Simulasyon Akışı (Mevcut Durum)

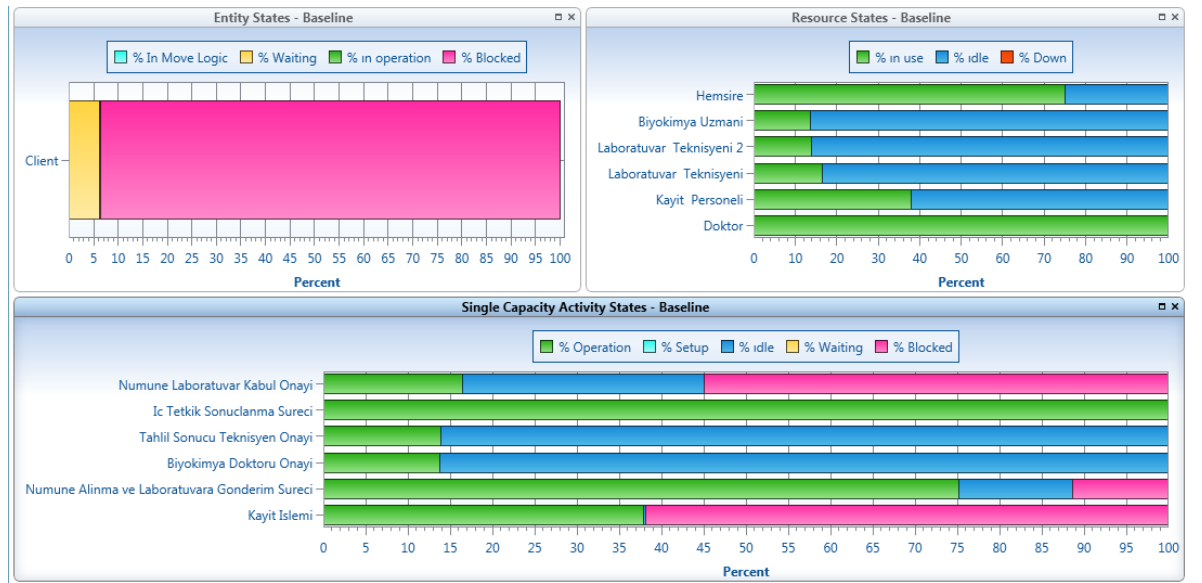


Tablo 16: Promodel 2014 Programı Simulasyon Mevcut Durum Çıktı Ekranı (Hasta Bekleme Süresi)

Entity Summary							
Name	Total Exits	Current Quantity In System	average minutes in system	average minutes in move logic	Average Time Waiting (Min)	average minutes in operation	Average Time Blocked (Min)
Client	6.511,00	5.155,00	46.555,75	4,00	2.864,50	124,05	43.563,19

Mevcut durumda hastaların, tahlil işlemleri dahil, hastane içerisindeki operasyonda geçen ortalama bekleme zamanlarının 124,05 dakika olduğu gözlenmektedir.

Tablo 17: Promodel 2014 Programı Simulasyon Mevcut Durum Çıktı Ekranı (Kaynaklar ve Kapasiteler)



Değer akış haritalama ile ayrıca; süreçte değer katan ve değer katmayan operasyonlar ile bekleme sürelerinin olduğu noktalar tespit edilmiştir.

Tablo 18: Muayene ve Tahlil Sürecinde Değer Katan ve Değer Katmayan İşlem Süreleri- Süreç Çevrim Verimliliği

MEVCUT DURUM				
İşlem	Katma Değerli İşlem Süresi (dk)	Değer Katmayan İşlem Süresi (dk)	Sürecin Toplam Gerçekleşme Süresi (dk)	Süreç Çevrim Verimliliği %
İlk Kayıt	5,00	5,00	10,00	50,00
Muayene ve Tahlil İsteği İşlemi	15,00	10,00	25,00	60,00
Numune Alma ve Laboratuara Gönderim	11,83	10,00	21,83	54,19
Numune Kabul	3,00	10,85	13,85	21,66
İç Tetkik Sonuçlanma	21,34	3,00	24,34	87,67
Laboratuvar Teknisyeni Onay	3,00	8,37	11,37	26,39
Biyokimya Uzmanı Onay	3,00	13,97	16,97	17,68
Toplam	62,17	61,19	123,36	50,40

Mevcut durum değer akış haritalama sonrasında oluşturulan Tablo18' e göre muayene sürecinde değer katan faaliyetler toplam 62,17 dk sürerken; değer katmayan faaliyetler toplam 61,19 dk sürmektedir. Görüldüğü gibi neredeyse asıl işlemler kadar olan süre beklemeleden ötürü israf edilmiştir.

Genel olarak muayene sürecinde beklemelelere neden olan işlemler:

- İlgili birim ilk kayıt işlemi
- Muayene öncesi hazırlık işlemi
- Muayene sırasındaki bekleme işlemi
- Hastanın hazırlanması
- Hasta bilgilerinin programa Girilmesi
- Tahlil numunesi verme sırasında bekleme
- Numunenin alınması
- Numunenin ilgili tüpe konulma işlemi
- Numune bilgilerinin ve hasta bilgilerinin sisteme girilmesi
- Pinomatik sistemle numunenin gönderilmesi
- Numunenin doğru tüpe konulmaması
- Numune bilgi etiketinin yanlışlığı
- Laboratuvarın yoğunluğu
- Hastane dışında yapılan tetkikler, dış tetkik için taşıma işlemi
- Taşıma

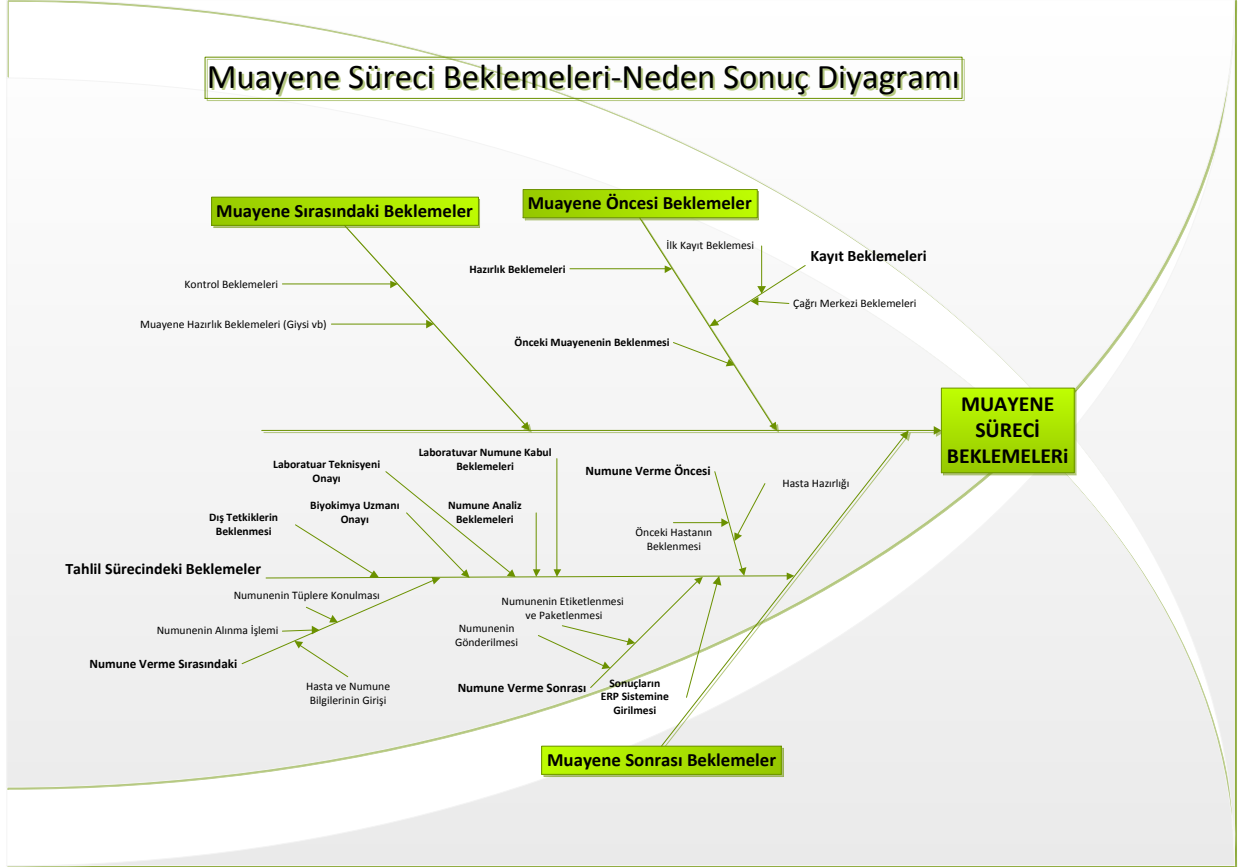
- Tahlil sonuçları için laboratuvarın sıklıkla aranması ve personelin zaman kaybı
- Sonuçların ERP programına işlenmesi
- Laboratuvar sonuçlarının pusula sistemine aktarılması

Mevcut durum değer akış haritalama ile sürecin iyileştirmeden önceki durumu rahatça analiz edilebilmektedir.

- Telefonla randevu alındıktan sonra gelen hastalar yoğunluk durumuna göre ilgili birimde ilk kayıt işlemi için beklemektedirler.
- Kayıtlarını yaptıran hastalar, muayene için beklemekte; ardından muayeneye alınmaktadırlar. Muayene odasına alınan hastalar kıyafet hazırlık gibi nedenlerle bekleme yapabilmektedirler.
- Muayene esnasında ilgili birim doktoru gerekli gördüğü takdirde tahlil istemini kullanılan ERP programı üzerinden vermektedir. Doktorun yanından ayrılan hasta numune vermek üzere ilgili sağlık personeli bankosuna gelmektedir. Yoğunluğa göre belli bir müddet bekledikten sonra kendisinden numune alınmaktadır. Numune alınmadan önce hasta kıyafet düzeltme işlemini yapabilmektedir.
- Numuneler tüplere konulup barkodlanmaktadır. Numuneler yanlış tüplere konulabilmekte ve hatalı barkodlanabilmektedir. Barkodlanan numune pinomatik sistemle laboratuvara gönderilmektedir.
- Laboratuvara gelen numuneler, laboratuvar teknisyeninin laboratuvar kabul onayını beklemektedir. Test edilebilirlik şartını sağlayan numunelere kabul onayı verilmektedir. Yanlış tüplere konulan numuneler yüzünden beklemeler olabilmektedir. Düzgün yapıştırılmayan veya yanlış yapıştırılan barkodlar yüzünden beklemeler olabilmektedir.
- Kabul onayı verilen numuneler laboratuvar personeli tarafından 1' den fazla tüpe bölünmekte ve test işlemine tabi tutulmaktadır.
- Test işlemi biten numuneler laboratuvar teknisyen onayını beklemektedir. Sonrasında uygun olanları onaylanmaktadır.
- Teknisyen onayından geçen kayıtlar son olarak laboratuvar biyokimya doktorunun onayı için beklemektedirler. Uygun görülen tahlil kayıtları

biyokimya doktorunun onayının ardından ilgili birim doktoruna ERP sistemi üzerinden gönderilmektedir.

Şekil 63: Muayene Süreci Beklemeleri Balık Kılıcı Diyagramı



Hastanede yapılan gözlemler neticesinde beklemelere neden olan genel problemler şu şekilde sıralanabilmektedir.

- Hastaların bir kısmı muayene işleminden sonra numune verilecek olan bankoyu arayabilmektedir. Bu durum hasta için zaman kaybına sebep olmaktadır. İlgili bankoda dikkat çeken farklı bir renk kullanılabilir, daha belirgin yön tabelalarıyla hastalar yönlendirilebilir veya katlardaki personel tarafından yönlendirilebilir.
- Numune alma ve laboratuvara gönderim sürecinde hastaların numune alma işlem sırasının kendilerine gelmesinden sonra kıyafetleri ile ilgili düzenlemeleri yaptıkları gözlenmiştir. (Kan vermeye uygun şekilde kıyafetlerin düzeltilmesi). Oysa kan alınan birimde yapılabilecek

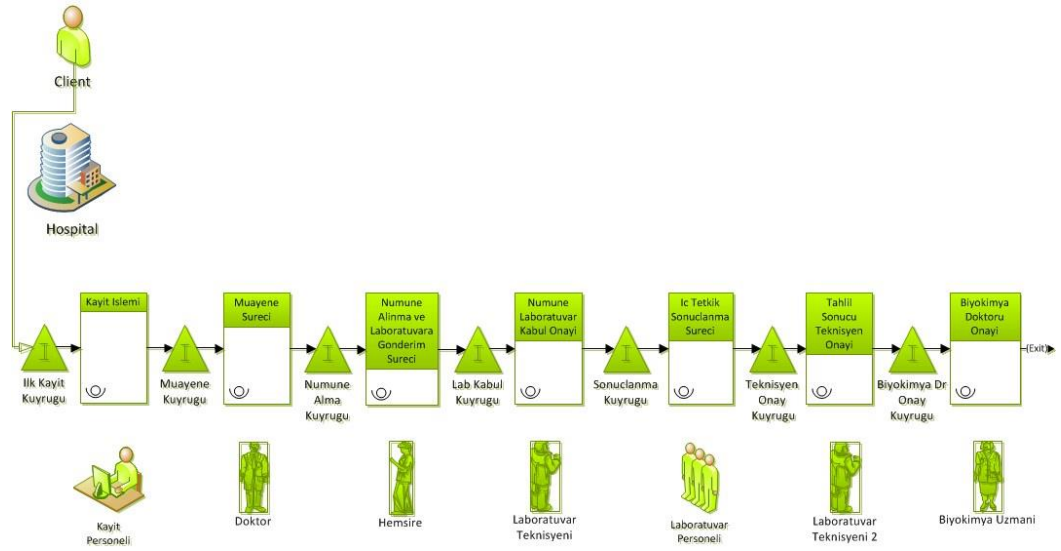
ekstra bir cep odada bir önceki hastanın numune verme işlemi devam ederken bir sonraki hasta için gerekli hazırlıklar yapılabilir.

- Laboratuvar numune kabul işlemi sırasında tüplerde yeterli miktarda numunenin olmaması, tüplere yanlış kapakların takılmış olması, tüplere barkod etiketlerinin düzgün yapıştırılmaması veya yapıştırmanın unutulması gibi beklemeye neden olacak sıkıntılar yaşanmaktadır. Kan alma işlemini yapan personel için daha ayrıntılı bir iş tanımının yapılması bu sıkıntıları büyük ölçüde azaltacaktır.
- Laboratuvar kabul işleminden sonra numunenin 2 tüpe ayrılma işlemi, laboratuvar personeli için ekstra zaman alıcı, katma değer oluşturmeyen bir işlem olarak gözlenmiştir. Bu işlem, numunenin ilk alındığı sırada laboratuvar dışında gerçekleştirilebilir aksiyondur.
- Laboratuvar departmanına hastalara ait tahlillerin sonuçlarını sorgulamak üzere ilgili doktorlardan sıklıkla telefon gelmektedir. Telefonlara bakma işlemi laboratuvar personelinin hemen hemen tamamının işlerinin gecikmesine neden olmaktadır. Bilgi işlem departmanı veya ilgili yazılım firması tarafından ERP sistemi üzerinde numunelerin tahlil sürecinin hangi aşamalarında olduğunu doktorlara gösteren modül geliştirilebilir.
- Hastane dışındaki laboratuvarlara gönderilen numunelerin gidiş ve geliş süreleri oldukça fazla zaman almaktadır. Sabah 10:00 ve öğleden sonra 14:00 olmak üzere numuneler, toplu halde günde 2 defa ilgili laboratuvarlara gönderilmektedir. Önceden gönderilen numunelerin sonuçları da aynı kanalla hastaneye geri getirilmektedir. Gönderim işlem sayısını 2 yerine 3'e çıkarmak dış tetkiklerin sonuçlanma sürelerini kısaltacaktır. (2013-2014 Yılları arasındaki verilere göre; doktorlardan gelen tahlil isteklerinin %88'i hastanede bulunan laboratuvarla karşılanırken; %12'si hastane dışındaki laboratuvarlardan hizmet alımı şeklinde karşılanmaktadır.)

6.2.1.4. Gerçek Zamanlı İyileştirme

Gerçek zamanlı iyileştirme fazında RFID sistemi ve yazılım desteği kritik öneme sahiptir. Bu fazda analiz aşamasında tespit edilen sorunlar büyük ölçüde giderilmiştir. Yapılan iyileştirmelerden sonra muayene sürecindeki genel akışın, simülasyon paket programı Process Simulator (Promodel 2014) yardımıyla tekrar sanal ortamda davranışları araştırılmıştır. Veriler hastanede kurulu olan ERP sisteminin veritabanı kayıtlarından alınmıştır.

Şekil 64: Muayene ve Tahlil Süreci Simülasyon Akışı (İyileştirilmiş Durum)

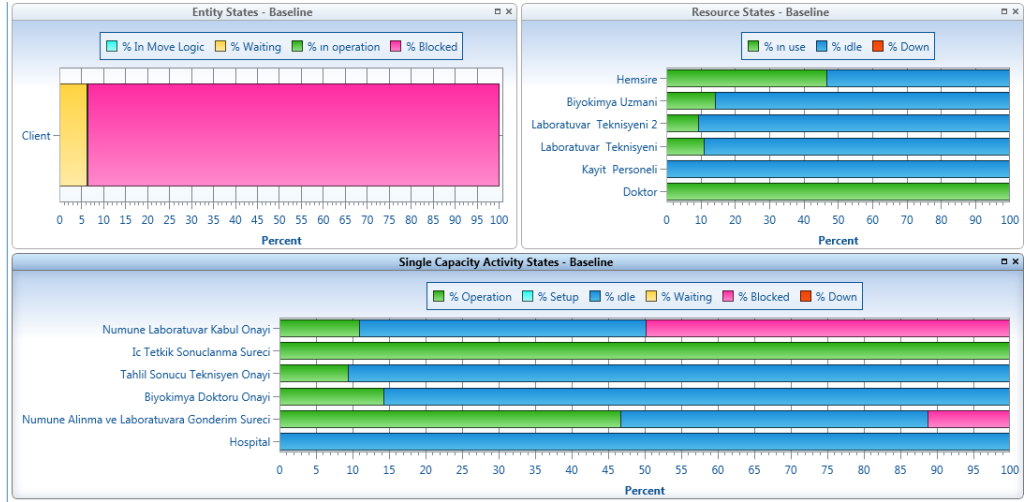


Tablo 19: Promodel 2014 Programı Simülasyon İyileştirilmiş Durum Çıktı Ekranı (Hasta Bekleme Süresi)

Entity Summary							
Name	Total Exits	Current Quantity In System	average minutes in system	average minutes in move logic	Average Time Waiting (Min)	average minutes in operation	Average Time Blocked (Min)
Client	6.656,00	4.842,00	44.464,76	4,00	2.781,94	101,93	41.576,90

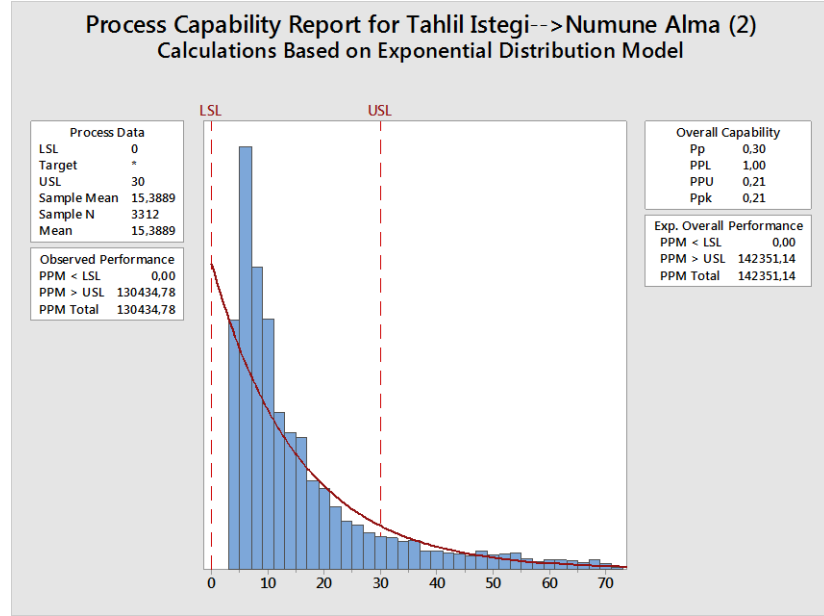
Hastaların, tahlil işlemleri dahil, hastane içerisindeki operasyonda geçen ortalama bekleme zamanlarının 124,05 dakikadan 101,93 dakikaya düşürülmüş olduğu simülasyon çıktılarında gözlemlenmektedir.

Tablo 20: Promodel 2014 Programı Simulasyon İyileştirilmiş Durum Çıktı Ekranı
(Kaynaklar ve Kapasiteler)



Doktor tahlil isteğinden başlayıp, laboratuvar biyokimya doktoru onayına kadar devam eden laboratuvar sürecinin işlem adımlarının, iyileştirildikten sonraki proses yeterlilikleri “Minitab17” programı ile analiz edilmiştir. Veriler hastane veritabanından alınmıştır. İlgili proses yeterlilik analizleri adım adım aşağıdaki grafiklerde gösterilmektedir.

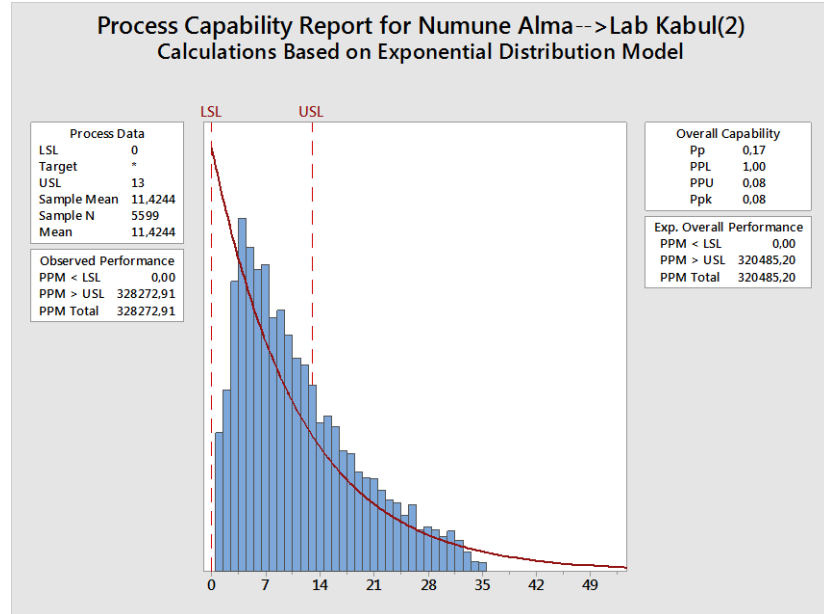
Şekil 65: Tahlil İsteği İle Numune Alma İşlemi Arasında Geçen Sürelerin Dağılımı
(İyileştirilmiş Durum)



USL=30, ASL=0, Ortalama=15,3889, Sigma Değeri (σ)=2.60

Ppk=0,21<1 olduğundan proses ortalaması hedef değerden uzaktadır. Ancak iyileştirmeden önceki durumuna göre daha kabul edilebilir bir seviyededir.

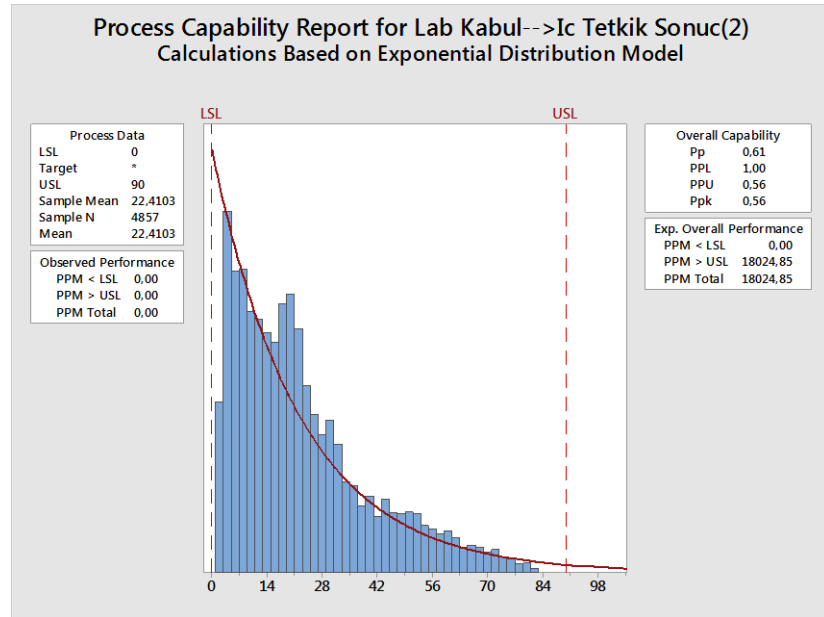
Şekil 66: Numune Alma İle Laboratuvar Kabul Onayı Arasında Geçen Sürelerin Dağılımı
(İyileştirilmiş Durum)



USL=13, ASL=0, Ortalama=11,4244, Sigma Değeri (σ)=2.00

Ppk=0,08<1 olduğundan proses ortalaması hedef değerden uzaktadır. Ancak iyileştirmeden önceki durumuna göre daha kabul edilebilir bir seviyededir.

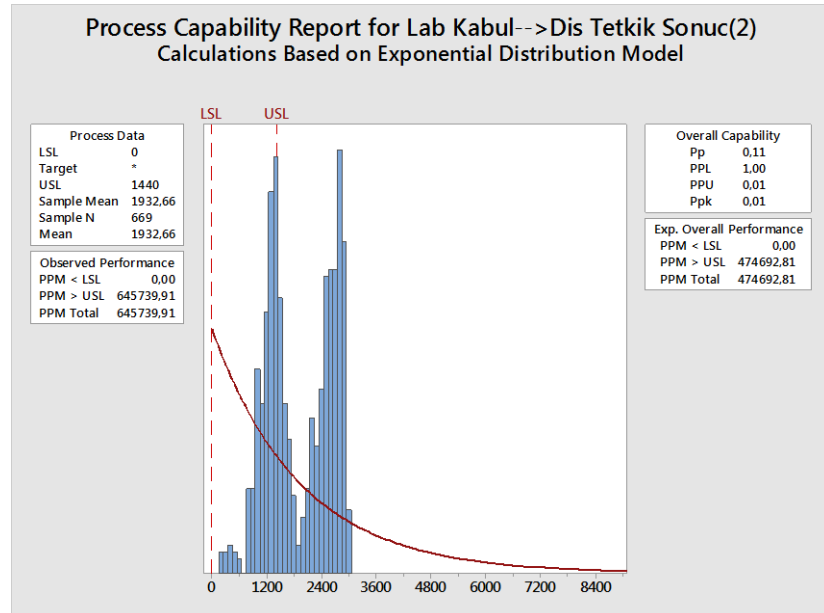
Şekil 67: Laboratuvar Kabul İle İç Tetkik Sonuçlanma Arasında Geçen Sürelerin Dağılımı
(İyileştirilmiş Durum)



USL=90, ASL=0, Ortalama 22,4103, Sigma Değeri (σ)=3.6

Ppk=0,56<1 olduğundan proses ortalaması hedef değerden uzaktadır. Ancak iyileştirmeden önceki durumuna göre daha kabul edilebilir bir seviyededir.

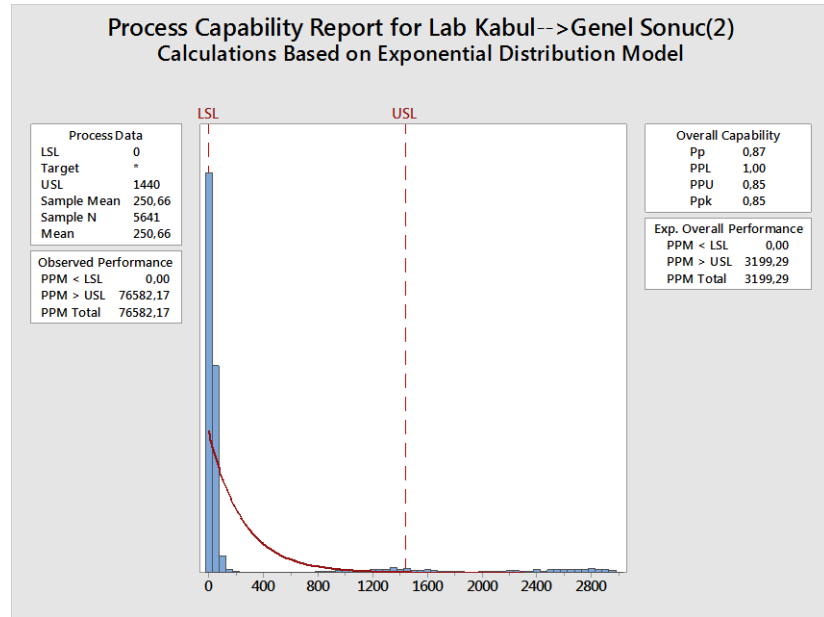
Şekil 68: Laboratuvar Kabul İle Dış Tetkik Sonuçlanma Arasında Geçen Sürelerin Dağılımı
(İyileştirilmiş Durum)



USL=1440, ASL=0, Ortalama=1932,66, Sigma Değeri (σ)=1.60

Ppk=0,01<1 olduğundan proses ortalaması hedef değerden uzaktadır. Ancak iyileştirmeden önceki durumuna göre daha kabul edilebilir bir seviyededir.

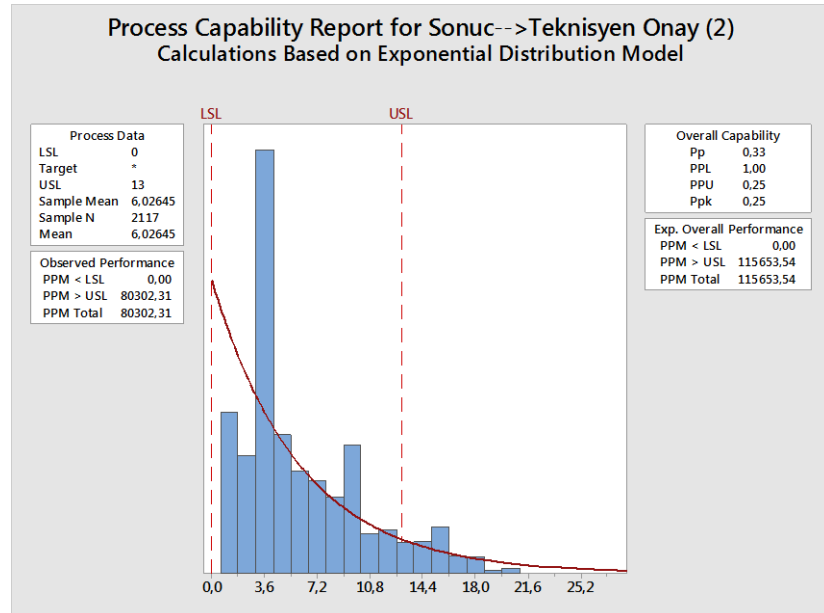
Şekil 69: Laboratuvar Kabul İle Genel Sonuçlanma Arasında Geçen Sürelerin Dağılımı
(İyileştirilmiş Durum)



USL=1440, ASL=0, Ortalama=1932,66, Sigma Değeri (σ)=4.30

Ppk=0,85<1 olduğundan proses ortalaması hedef değerden uzaktadır. Ancak iyileştirmeden önceki durumuna göre daha kabul edilebilir bir seviyededir.

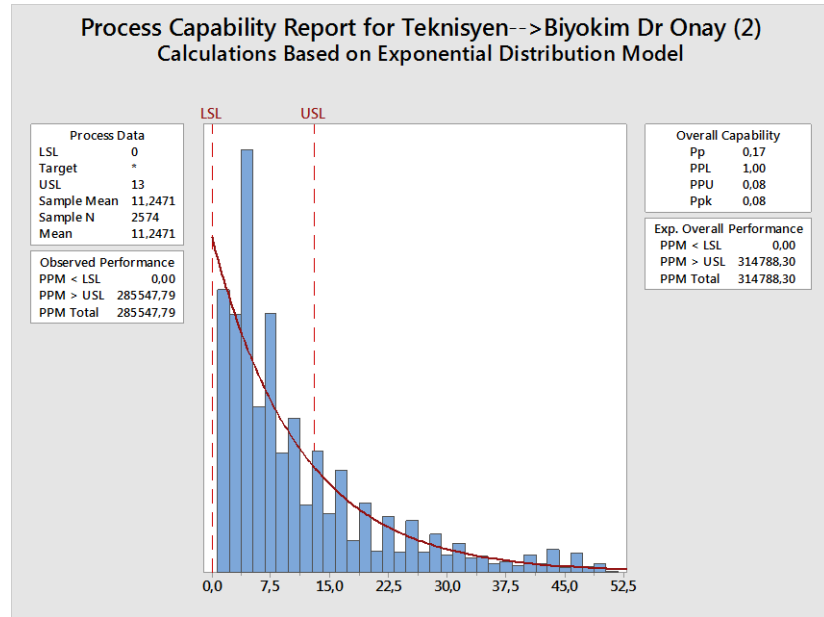
Şekil 70: Sonuçlanma İle Teknisyen Onayı Arasında Geçen Sürelerin Dağılımı
(İyileştirilmiş Durum)



USL=13, ASL=0, Ortalama=6,026, Sigma Değeri (σ)=2.70

Ppk=0,25<1 olduğundan proses ortalaması hedef değerden uzaktadır. Ancak iyileştirmeden önceki durumuna göre daha kabul edilebilir bir seviyededir.

Şekil 71: Teknisyen Onayı İle Biyokimya Uzmanı Onayı Arasında Geçen Sürelerin Dağılımı (İyileştirilmiş Durum)



USL=13, ASL=0, Ortalama=11,247, Sigma Değeri (σ)=2.00

Ppk=0,08<1 olduğundan proses ortalaması hedef değerden uzaktadır. Ancak iyileştirmeden önceki durumuna göre daha kabul edilebilir bir seviyededir.

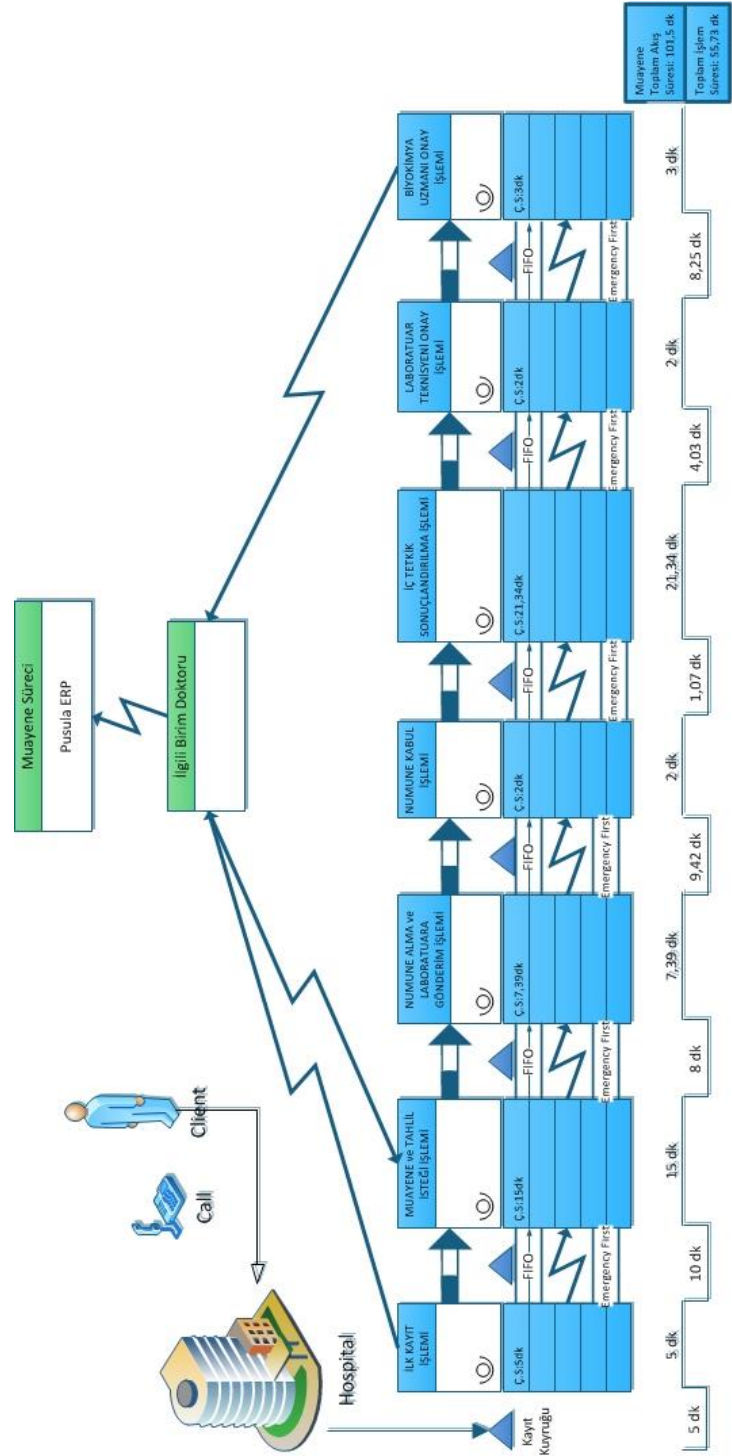
Tablo 21: Mevcut Durum ve İyileştirmeden Sonraki Durum Sigma Değerleri Tablosu

Süreçler	Mevcut Durum Sigma Değeri (σ)	İyileştirmeden Sonraki Durum Sigma Değeri (σ)	Sigma Değerleri Arasındaki Fark
Tahlil İsteği İle Numune Alma İşlemi Arasındaki Süreç	2.20	2.60	0.40
Numune Alma İle Laboratuvar Kabul Onayı Arasındaki Süreç	1.80	2.00	0.20
Laboratuvar Kabul İle İç Tetkik Sonuçlanma Arasındaki Süreç	3.50	3.60	0.10
Laboratuvar Kabul İle Dış Tetkik Sonuçlanma Arasındaki Süreç	1.40	1.60	0.20
Laboratuvar Kabul İle Genel Sonuçlanma Arasındaki Süreç	3.50	4.30	0.80
Sonuçlanma İle Teknisyen Onayı Arasındaki Süreç	2.00	2.70	0.70
Teknisyen Onayı İle Biyokimya Uzmanı Onayı Arasındaki Süreç	1.60	2.00	0.40

Tablo 22: Sürecin Mevcut Durum ve İyileştirmeden Sonraki Durum İçin Toplam Gerçekleşme Süre Karşılaştırmaları

	MEVCUT DURUM		YALIN ALTI SİGMA UYGULAMASINDA N SONRAKİ DURUM		Sürecin Mevcut Durum ve İyileştirme Sonrası Durum İçin Toplam Gerçekleşme Süreleri Arasındaki Fark (dk)
İŞLEMLER	Katma Değerli İşlem Süresi (dk)	Sürecin Toplam Gerçekleşme Süresi (dk)	Katma Değerli İşlem Süresi (dk)	Sürecin Toplam Gerçekleşme Süresi (dk)	
İlk Kayıt	5,00	10,00	5,00	10,00	0,00
Muayene ve Tahlil İsteği İşlemi	15,00	25,00	15,00	25,00	0,00
Numune Alma ve Laboratuvara Gönderim	11,83	21,83	7,39	15,39	6,44
Numune Kabul	3,00	13,85	2,00	11,42	2,43
İç Tetkik Sonuçlanma	21,34	24,34	21,34	22,41	1,93
Laboratuvar Teknisyeni Onay	3,00	11,37	2,00	6,03	5,34
Biyokimya Uzmanı Onay	3,00	16,97	3,00	11,25	5,72
Toplam	62,17	123,36	55,73	101,50	21,86
İyileştirme Yüzdesi= $21,86/123,36 \times 100 =$					17,72%

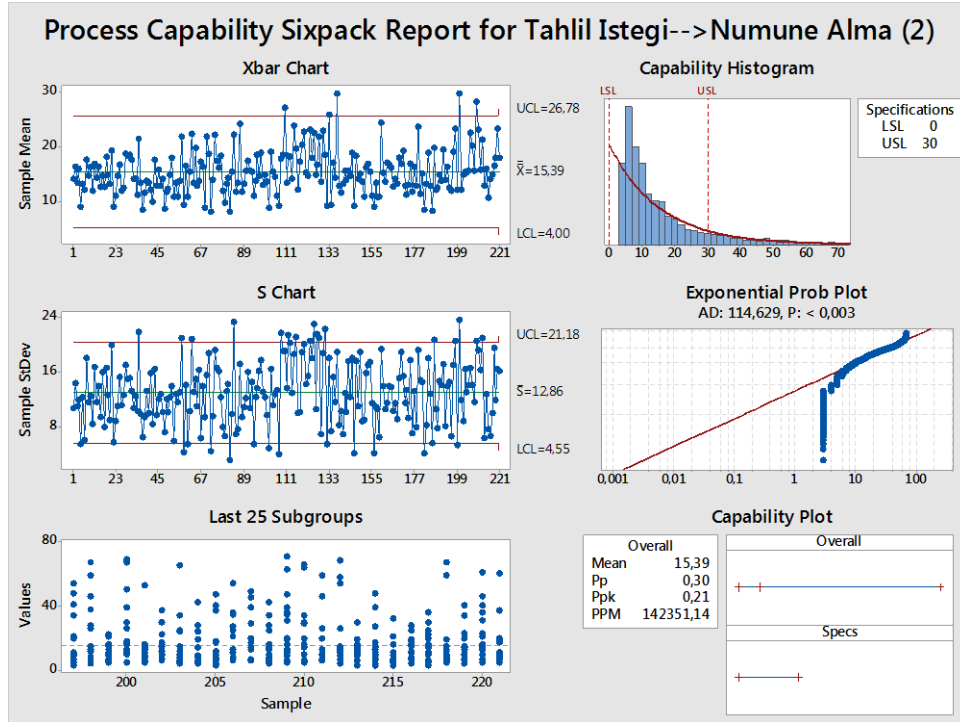
Şekil 72: Gerçek Zamanlı Yalın Altı Sigma Uygulaması Sonrası Değer Akışı



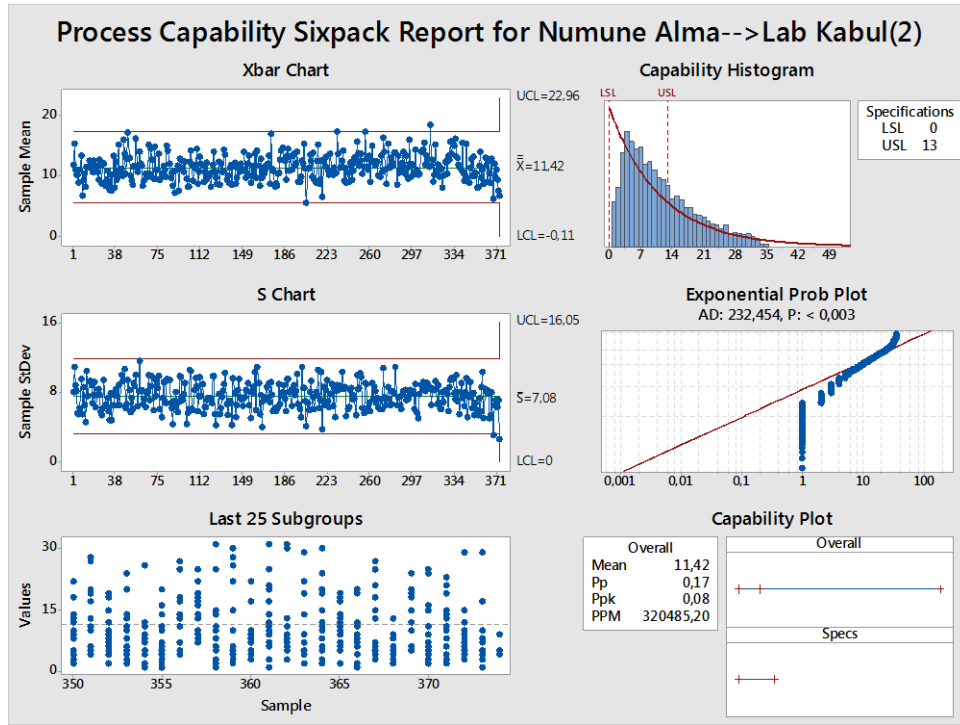
6.2.1.5. Gerçek Zamanlı Kontrol

Sürekli iyileştirme prensibinin entegrasyonu için kontrol kartları büyük öneme sahiptir. Belirlenen tolerans aralıklarını aşan durumlar için kontrol kartları sayesinde anlık tespitler yapılabilmektedir. İyileştirmeden sonraki durumda süreç değişkenlikleri daha kabul edilebilir bir seviyeye ulaşmıştır. Yapılan iyileştirmeyi korumak ve daha da ileriye götürmek amacıyla; hastane yönetimi tarafından, süreç talimatlarında önleyici güncellemeler yapılmıştır. Yapılan iyileştirmelerin devamlılığının sağlanması amacıyla tedbirler alınmıştır. RFID sistemi kurulana kadar veritabanından alınan veriler ile haftalık proses değerlendirmeleri yapılmaya başlanmıştır. Hasta memnuniyet anketlerinin sürekli hale getirilmesine dair çalışmalar başlatılmıştır.

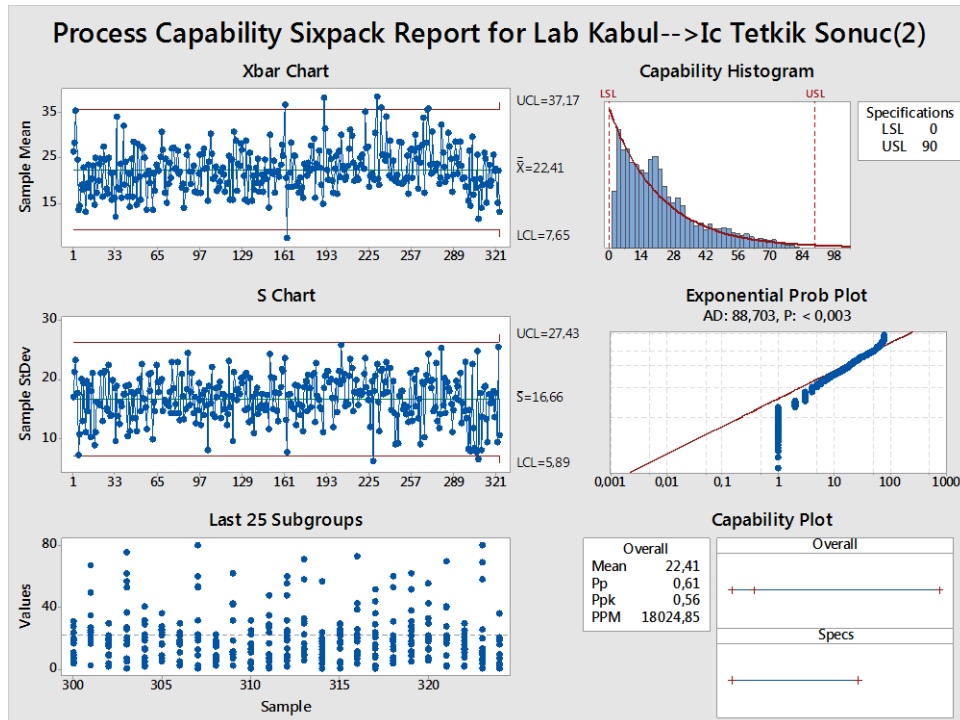
Şekil 73: Process Capability Sixpack Analizi (Tahlil İsteği İle Numune Alma İşlemi Arasında Geçen Süre-İyileştirilmiş Durum)



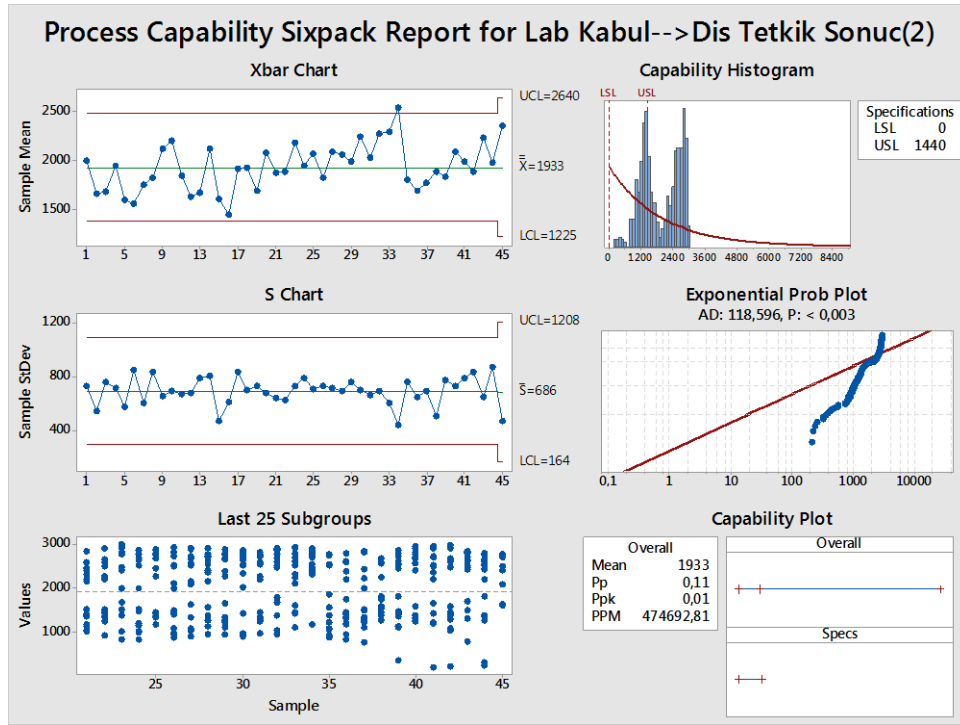
Şekil 74: Process Capability Sixpack Analizi (Numune Alma İle Laboratuvar Kabul Onayı Arasında Geçen Süre- İyileştirilmiş Durum)



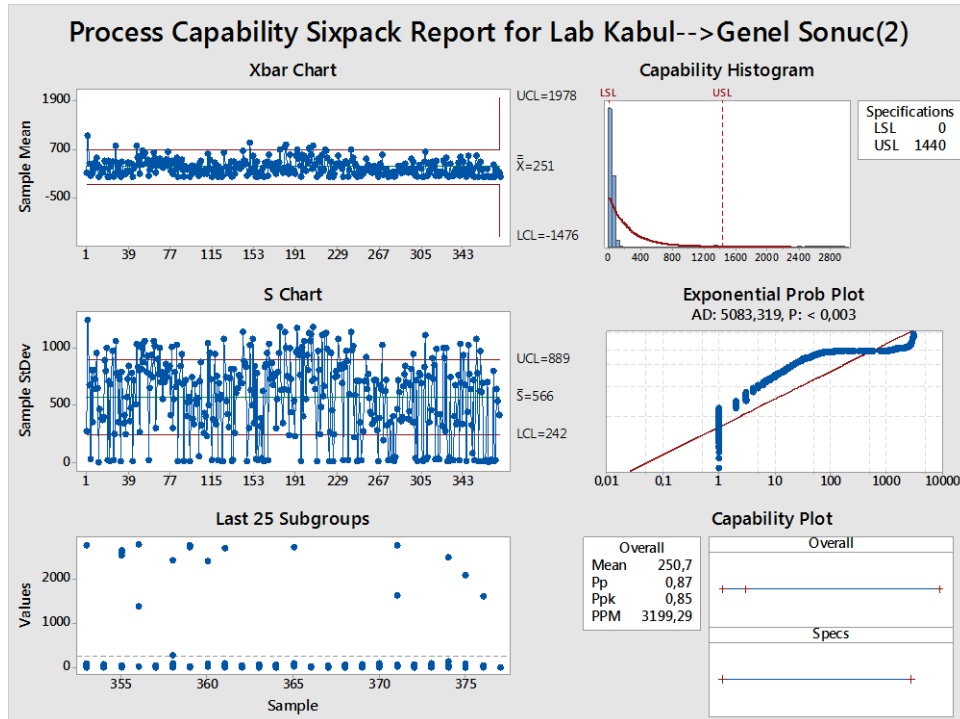
Şekil 75: Process Capability Sixpack Analizi (Laboratuvar Kabul İle İç Tetkik Sonuçlanma Arasında Geçen Süre- İyileştirilmiş Durum)



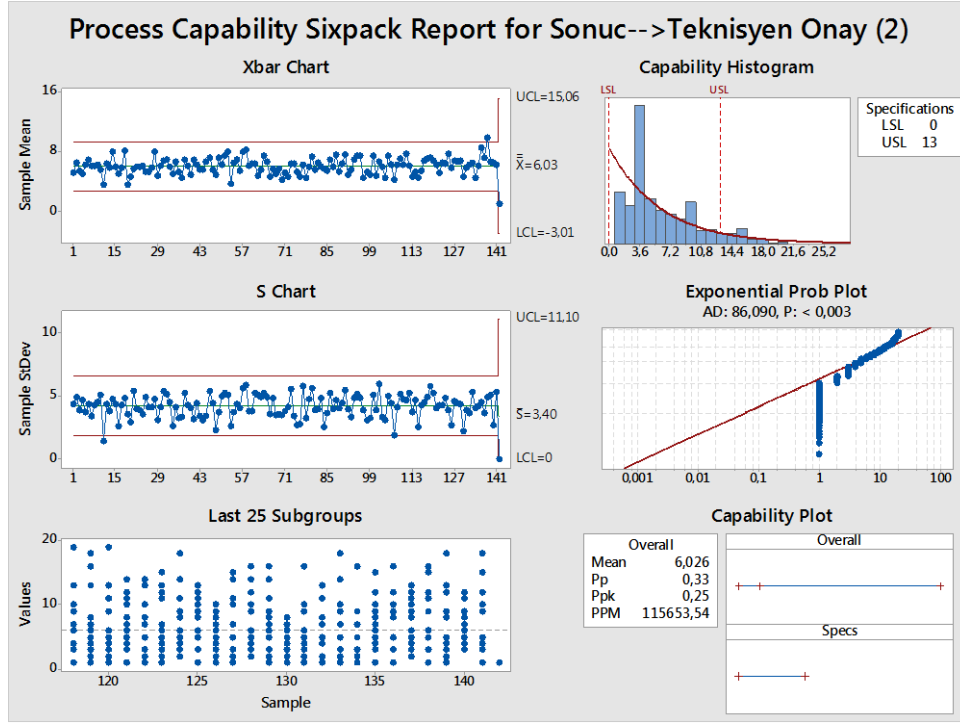
Şekil 76: Process Capability Sixpack Analizi (Laboratuvar Kabul İle Dış Tetkik Sonuçlanma Arasında Geçen Süre- İyileştirilmiş Durum)



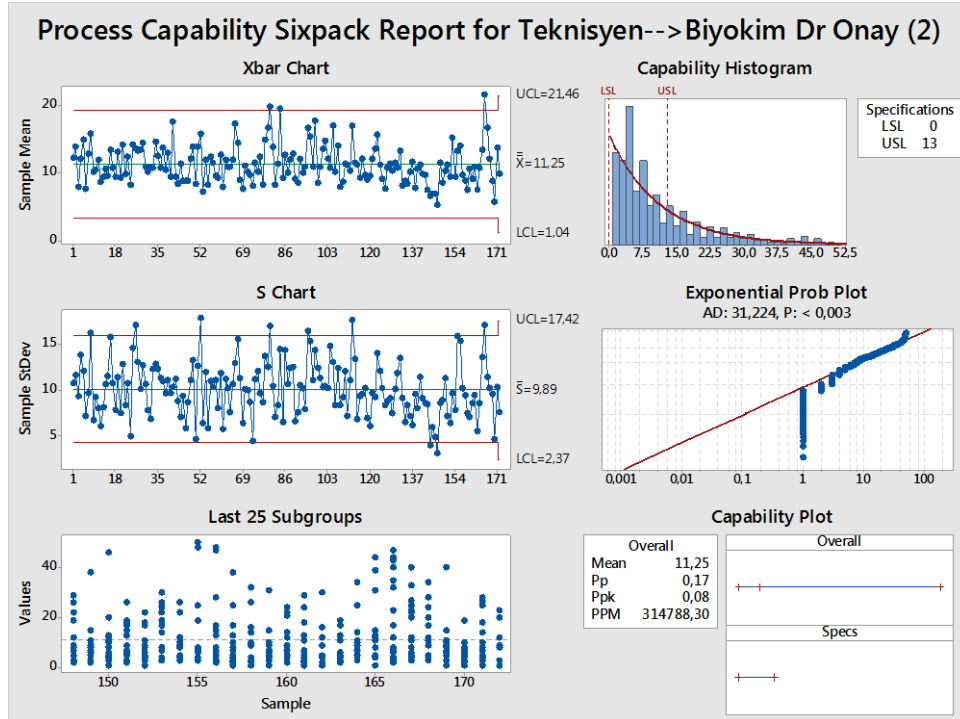
Şekil 77: Process Capability Sixpack Analizi (Laboratuvar Kabul İle Genel Sonuçlanma Arasında Geçen Süre- İyileştirilmiş Durum)



Şekil 78: Process Capability Sixpack Analizi (Sonuçlanma İle Teknisyen Onayı Arasında Geçen Süre- İyileştirilmiş Durum)



Şekil 79: Process Capability Sixpack Analizi (Teknisyen Onayı İle Biyokimya Uzmanı Onayı Arasında Geçen Süre- İyileştirilmiş Durum)



SONUÇ

Canlıların tamamında gömülü olan yaşam yönetim sistemlerine bakıldığında; gerçek zamanlı ve sürekli veri akışlarının olduğu görülmektedir. Meydana gelen hata ve aksaklıklar oldukları anda tespit edilmekte ve değerlendirilmektedir. Gerçek zamanlı iyileştirmeler yapıp; sonraki olası durumlar için tedbirler ivedilikle alınmaktadır. Ayrıca canlı sistemde var olan her unsur, sürekli birbiriyle iletişim halindedir. Herhangi bir birimin karşılaştığı sorun, diğer birimler tarafından sistem sorunu olarak algılanmaktadır. Böyle durumlarda bütüncül yaklaşılıp; aynı amaç uğruna her birim üstüne düşen akıllı davranışları anlık olarak üretmektedir. Sistem, düzeltme uğruna yapılan her aksiyonun sonucunu kendisine tekrar girdi olarak kabul edip; bir sonraki davranış seviyesinin türüne ve şiddetine karar vermektedir. Sistem bunları yaparken öğrenen organizasyon yöntemiyle; geçmiş davranışlarını gelecekte karşılaşacağı durumlardaki operasyonları için kayıt altına almaktadır.

Bu çalışmada, canlıların tamamında gömülü olan yaşam yönetim sistemlerinin işleyiş bakımından karşılığı olan “Akıllı İş Süreç Yönetim Sisteminin (iBPM-Intelligent Business Process Management)” metodolojisi hakkında bilgiler verilmiştir. Çalışmanın uygulama kısmında bu sistemin, kamu kurumlarımızda ve özel sektör işletmelerimizde uygulanabilirliği konusunda bir örnek hastane çalışması yapılmıştır. Ülkemizde merkezi devlet kontrolü ve merkezi veritabanı sistemi olmak şartıyla; Sağlık Bakanlığı ve diğer Bakanlıklar bünyesinde kurulabilecek iBPM (Akıllı İş Süreç Yönetim) sistemleri ile devlet harcamalarımız büyük ölçüde azalacaktır. Ayrıca devletin tüm birimleri gerçek zamanlı izlenebilecek, kaynaklar optimum düzeyde yönetilebilecek ve yatırımlar için gerçek zamanlı raporlamalar alınabilecektir.

RFID (Radio-frequency identification) veya gelişebilecek yeni teknolojiye anlık veri toplama sistemleri, iBPM ve gerçek zamanlı yalın altı sigmanın temelini teşkil etmektedir. Yapılan çalışmaların gerçek zamanlı olabilmesi için RFID veya benzeri anlık veri toplama sistemlerinin kurumlarımıza entegre edilmesi gerekmektedir. Böylece sistemlere tanımlanmış olan kontrol limitlerini aşan durumlar; oldukları anda tespit edilecek ve bu durumlar için gerçek zamanlı iyileştirmeler uygulanabilecektir.

Uygulama aşamasında, hastane bünyesinde yapılan analiz sonucunda “Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları” bölümü ile bölümlerin ortak olarak hizmet aldığı “laboratuvar birimi” incelenmiştir. Özellikle laboratuvar biriminin iyileştirilmesi; diğer bölümlerde gerçekleşen muayene sürelerini kısaltacağı için önem taşımaktadır.

Ülkemizde “2002, 2009, 2010, 2011, 2012 ve 2013” yıllarına ait Sağlık Bakanlığı verilerine göre herhangi bir sağlık kuruluşuna müracaat eden toplam hasta sayıları Tablo 10’ da belirtilmiştir. Aşağıdaki tabloda, yıllara göre müracaat eden hastaların sadece 1’er dakika fazladan beklemlerini azalttığımız takdirde elde edilebilecek iyileştirmelerin sonuçları yer almaktadır.

Tablo 10: Türkiye’ de Yıllık Toplam Hekime Müracaat Sayısı ve İnsan Ömrü Cinsinden Kayıp Zamanlar

Muayene Süreçlerinde 1’er Dakikalık Fazladan Beklemelerden Kaynaklanan Toplam Kayıplar (İnsan Ömrü Cinsinden)							
Yıl	Toplam Hekime Müracaat Sayısı	Dakika Cinsinden	Saat Cinsinden	Gün Cinsinden	Ay Cinsinden	Yıl Cinsinden	İnsan Ömrü Cinsinden Yıllık Zaman Kaybı (Ömür Ortalaması 60 Yıl İçin)
2002	208966049	208966049	3482767,5	145115,3	4837,2	397,6	6,6
2009	527566394	527566394	8792773,2	366365,6	12212,2	1003,7	16,7
2010	539085967	539085967	8984766,1	374365,3	12478,8	1025,7	17,1
2011	611236345	611236345	10187272,4	424469,7	14149,0	1162,9	19,4
2012	621786297	621786297	10363105,0	431796,0	14393,2	1183,0	19,7
2013	628000000	628000000	10466666,7	436111,1	14537,0	1194,8	19,9

T.C Sağlık Bakanlığı 2013 Faaliyet raporuna göre; ülkemizde 2013 yılı içerisinde tüm sağlık kuruluşlarında toplamda 628 milyon defa muayene hizmeti alınmıştır. Muayene olan hasta sayıları zaman birimlerine dönüştürüldüğünde ve hastaların her biri müracaat ettikleri sağlık kuruluşunda sadece 1’er dakika daha az bekletildiğinde, 2013 yılı için toplamda “628 milyon dakika = 436111,1 gün =1194,8 yıl” insan ömründen tasarruf edilmiş olacaktır. Bu rakam, ülkemizde ortalama 60 yıl yaşayan toplamda 19,9 vatandaşımızın ömrü kadar gereksiz beklemler yaşandığını göstermektedir. Yine tablodaki diğer verilere göre 2012 yılında bu sayı 19,7 iken; 2011 yılında ise 19,4 olarak gerçekleşmiştir.

Bu çalışmanın uygulama kısmındaki elde edilen iyileştirme verileri Tablo 22’ de yer almaktadır.

Tablo 22: Sürecin Mevcut Durum ve İyileştirmeden Sonraki Durum İçin Toplam Gerçekleşme Süre Karşılaştırmaları

	MEVCUT DURUM		YALIN ALTI SİGMA UYGULAMASINDAN SONRAKİ DURUM		Mevcut Durum ve Sonraki Durum İçin Sürecin Toplam Gerçekleşme Süreleri Arasındaki Fark (dk)
İŞLEMLER	Katma Değerli İşlem Süresi (dk)	Sürecin Toplam Gerçekleşme Süresi (dk)	Katma Değerli İşlem Süresi (dk)	Sürecin Toplam Gerçekleşme Süresi (dk)	
İlk Kayıt	5,00	10,00	5,00	10,00	0,00
Muayene ve Tahlil İsteği İşlemi	15,00	25,00	15,00	25,00	0,00
Numune Alma ve Laboratuvara Gönderim	11,83	21,83	7,39	15,39	6,44
Numune Kabul	3,00	13,85	2,00	11,42	2,43
İç Tetkik Sonuçlanma	21,34	24,34	21,34	22,41	1,93
Laboratuvar Teknisyeni Onay	3,00	11,37	2,00	6,03	5,34
Biyokimya Uzmanı Onay	3,00	16,97	3,00	11,25	5,72
Toplam	62,17	123,36	55,73	101,50	21,86
İyileştirme Yüzdesi= $(21,86/123,36*100)$ =					17,72 %

Görüldüğü gibi çalışmanın yapıldığı Emsey Hastanesi’ nde muayene sürecinde %17,72’ lik bir iyileştirme ile beklemlerin bir kısmının önüne geçilmiştir. %17,72’ lik değer rakamsal olarak 21,86 dakikaya karşılık gelmektedir.

Tablo 10’ a göre ülke genelinde muayene süreçlerine yapılacak birer dakikalık iyileştirmede, bir yılda toplamda 19,9 insan ömrü kadar beklemler ortadan kalkmış olmaktadır (insan ömrü 60 yıl için).

Bu çalışmada muayene sürecinde yapılan pilot iyileştirmeyi ülke geneline yaydığımızı düşünürsek; çalışmada yapılan toplam 21,86 dakikalık iyileştirmenin ülkemiz genelinde bir yılda toplamda $19,9 * 21,86 = 435,014$ insan ömrü kadar beklemenin engelleneceği sonucuna varılmaktadır. İyileştirmede ayrıca hastalarla beraber yanlarında gelen refakatçıları da unutulmamalıdır. Çünkü refakatçıların da vakitleri israf edilmektedir. Muayeneye gelen hastalar ile birlikte ortalama birer refakatçi da düşünüldüğünde; ülke olarak bir yılda toplamda 870 insan ömrü kadar süreyi israf ettiğimiz gerçeğine ulaşılmaktadır.

Ayrıca beklemelerden ötürü kaybedilen zamanın sağlık personeli giderlerine olan yansımaları incelendiğinde; büyük kayıpların olduğu gözlenmektedir. Tablo 23’ te yer alan Sağlık Bakanlığı 2014 Yılı Kurumsal Mali Durum ve Beklentiler Raporu’ na göre; 2014 yılının ilk 6 ayında 542.456.893,65 TL Personel Gideri ve 116.439.416,79 TL ve Sosyal Güvenlik Kurumlarına Devlet Primi Gideri olarak toplamda 658.896.310,44 TL’ lik harcama yapılmıştır. Bu harcama 12 aylık ayrılan bütçe olarak hesaplandığında 1.236.094.000 TL’ lik bir tutara karşılık gelmektedir.

Tablo 23: Sağlık Bakanlığı Bütçe Uygulama Sonuçları (Ocak2014-Haziran 2014)

Ekonomik Sınıflandırmaya Göre Altı Aylık Harcama Gerçekleşmeleri			
AÇIKLAMA	BAŞLANGIÇ ÖDENEĞİ (TL)	OCAK-HAZİRAN DÖNEMİ GERÇEKLEŞME (TL)	HARCAMA ORANI (%)
Personel Giderleri	1.017.133.000,00	542.456.893,65	53,33
Sosyal Gv. Kur. Dev. Primi Giderleri	218.961.000,00	116.439.416,79	53,18
Mal ve Hizmet Alım Giderleri	175.042.000,00	73.293.533,27	41,87
Cari Transferler	32.635.000,00	20.470.142,00	62,72
Sermaye Giderleri	1.065.376.000,00	167.717.620,64	15,74
Sermaye Transferleri	20.446.000,00	1.597.804,12	7,81
TOPLAM	2.529.593.000,00	921.975.410,47	36,45

Kaynak: T.C. Sağlık Bakanlığı 2014 Yılı Kurumsal Mali Durum ve Beklentiler Raporu, Temmuz 2014, s. 3

Tablo 10’ da 2013 yılına ait olan 628.000.000 muayene sayısı 12 aylık toplam harcamaya bölündüğünde;

$$(1.236.094.000 / 628.000.000 = 1,968 \text{ TL})$$

2013 yılında hasta muayenesi başına personel maliyetinin yaklaşık 1,968 TL tutarında olduğu görülmektedir (12 aylık dönem için).

Tezin uygulama aşamasında Özel Emsey Hastanesi’ nde yapılan iyileştirmenin Tablo 22’ de yer alan analizine göre; pilot çalışmada beklemelerden yaklaşık %17,72’ lik bir azalma gerçekleştirilmiştir. Bu iyileştirme oranı ülke genelinde düşünüldüğünde;

$$1,968 * 17,72 / 100 = 0,348 \text{ TL}$$

hasta başına 0,348 TL personel giderlerinin azalması anlamına gelmektedir.

Hasta başına 0,348 TL' lik personel giderlerindeki azalma; ülkemizde 2013 yılında gerçekleşen tüm muayeneler için düşünüldüğünde;

$$0,348 * 628.000.000 = 218.544.000 \text{ TL}$$

personel maliyetlerinden devlet tasarrufu gerçekleşmiş olacaktır.

Yapılabilecek bu tasarruf ile devlet AR-GE yatırımlarına kaynak aktarılabilir veya ülkemizdeki vatandaşlarımızdan 2013 yılında kişi başı yaklaşık

$$218.544.000 / 76.667.864 = 2,85 \text{ TL}$$

daha az vergi toplanabilecekti.

Uygulama projesi, iBPM sisteminin en önemli iyileştirme aracı olan Yalın Altı Sigma sisteminin gerçek zamanlı kullanılabilmesi amacı doğrultusunda gerçekleştirilmiştir. Bu projede mevcut durum ve iyileştirmeden sonraki durumun simülasyonu sanal ortamda yapılmıştır. Simulasyon sayesinde sistem davranışları bilgisayar ortamında çalıştırılıp raporlanmıştır.

Uygulama, hasta beklentilerinin karşılanması amacıyla DMAIC (Tanımlama, Ölçme, Analiz, İyileştirme ve Kontrol) adımları takip edilerek gerçekleştirilmiştir. Her adımda, uygulamaya uygun Yalın Altı Sigma teknikleri seçilmiş ve adımlar, gerçek zamanlı bir şekilde yapılmaya çalışılmıştır. Yalın altı sigma sisteminin gerçek zamanlı bir şekilde kurgulanabilmesi için uygulama yapılan sistemde RFID (Radio-frequency identification) sisteminin kurulu olması gerekmektedir. Aksi halde anlık veri toplama işlemi etkin bir şekilde gerçekleştirilememektedir. Özel Emsey Hastanesi' ne RFID sistemi henüz entegre edilmemiştir. Hastane yönetimi tarafından en kısa zamanda kurum bünyesine bu yatırımın yapılması planlanmaktadır. Bu çalışma aynı zamanda kurgulanacak iBPM sisteminin ve entegre edilecek RFID sisteminin altyapısı olarak hazırlanmıştır. Böylelikle hastane sistemindeki her süreç ve değişiklik anlık olarak izlenebilir ve gerekli müdahaleler anlık olarak yapılabilir.

Tezin kapsamı bakımından sağlık sektöründeki iyileştirmeler; hem insan hayatı hem de sağlık sektöründeki maliyetlerin fazlalığı bakımından ülkemiz adına büyük önem arz etmektedir. İnsan hayatını kurtarma ve erken tedavi açısından gün veya saatlerin değil; saniyelerin bile önemi büyüktür. Ayrıca kümülatif olarak düşünüldüğünde ülkelerin savunma, sağlık ve enerji sektörlerindeki harcamaları, en

büyük gider kalemlerini oluşturmaktadır. Bu açıdan bakıldığında büyük sistemlerdeki çok küçük iyileştirmeler aslında çok büyük maliyetlerden tasarruf anlamına gelmektedir.

Sağlık Bakanlığı ve diğer Bakanlıklar bünyesindeki devlet kurumlarımızda; “iBPM (Akıllı İş Süreç Yönetimi), Gerçek Zamanlı Yalın Altı Sigma ve Gerçek Zamanlı Simulasyon” uygulamalarının devlet kontrolü ile tek merkezden yönetilip yaygınlaştırılmasıyla; ülkemiz daha fazla yatırım yapabilme imkanı elde edecek ve AR-GE çalışmalarına daha fazla kaynak aktarabilecektir. Ayrıca azalan giderler sayesinde vatandaşlarımızdan toplanan vergilerde de azaltılma yoluna gidilebilecektir. Böylelikle hem ülkemiz hem de vatandaşlarımız daha güçlü konuma ulaşabilecektir.

KAYNAKÇA

Ajanshaber, (Anadolu Ajansı).

<http://www.ajanshaber.com/154-milyar-liralik-ilac-tukettik-haberi/48139>,
(24.10.2014)

Aksu, S. (01.11.2013).

<https://aksuse.wordpress.com/category/bulut-bilisim/>, (13.10.2014)

Araştırmacı İlaç Firmaları Derneği.

<http://www.aifd.org.tr/DataCenter/Graphic.aspx?p=264>, (24.10.2014)

Araştırmacı İlaç Firmaları Derneği-PwC, (Ağustos 2012), Türkiye İlaç Sektörü Vizyon 2023 Raporu.

Arnheiter, E. D. ve Maleyeff, J. (2005). The integration of lean management and six sigma. The TQM Magazine, 17 (1), s. 5-18

Atan, M. ve Çatalbaş, E. (2004). Çok Değişkenli İstatistiksel Analiz Yöntemleri ile Türk Bankacılık Sektöründe Çok Boyutlu Mali Başarısızlık Tahmin Modelleri Oluşturulması. İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi 4. İstatistik Günleri Sempozyumu.

Bae, H., Lee, S., Moon, I. (2014). Planning of Business Process Execution in Business Process Management Environments. Journal Information Sciences. Volume 268, s. 357-369.

Baş, T. (2003), Altı Sigma, E-Kitap. Kalite Ofisi Yayınları.

Baykasoğlu, A., Dereli, T., Yılankırkan, N. ve Yılankırkan, A. (2003). Hata Türü ve Etkileri Analizi (HTEA) ve Gaziantep'te Orta Ölçekli Bir Firmada Uygulanması. TMMOB Makina Mühendisleri Odası Konya Şubesi. II. Makina Tasarım ve İmalat Teknolojileri Kongresi. (26-27 Eylül 2003).

Bozkurt, R. (2003). Kalite İyileştirme Araç ve Yöntemleri. Ankara: Mert Matbaası.

BPM Kit, BPM Basics Learning Center, Appian.

<http://www.appian.com/bpmbasics/>, (23.09.2014).

Brue, G. (2002). Six Sigma for Managers. ABD: McGraw-Hill Companies.

California State University, Cause and Effect Matrix.

www.csun.edu/~jnh05640/CEmatrix_template.xls, (10.07.2014)

Can, N. (2006). Altı Sigma Yaklaşımı Kullanılarak Diferansiyel Kovan Üretimi Sürecinin İyileştirilmesi Üzerine Bir Araştırma. İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Chen, C. ve Roth, H. (2005). The Big Book of Six Sigma Training Games: Proven Ways to Teach Basic DMAIC Principles and Quality Improvement Tools. ABD: McGraw-Hill Professional.

Chow-Chua, C., Komaran, R. (1991). Managing Service Quality: An International Journal Emerald Insight, s.77-86.

http://www.emeraldinsight.com/case_studies.htm/case_studies.htm?articleid=842761, (02.07.2014)

Consept Draw. Fishbone Diagram.

<http://www.conceptdraw.com/samples/fishbone-diagram>, (10.07.2014)

Coşkun, A. (2009). Mükemmellik Tutkusu: Toplam Kalite Yönetimi ve Altı Sigma. Bilim Teknik Dergisi. 42(502), s. 70-75.

CQE Academy. Histogram.

<http://www.cqeacademy.com/cqe-body-of-knowledge/continuous-improvement/quality-control-tools/histograms/>, (09.07.2014)

Çakır, E. (2011): Yalın Altı Sigma ve Bir Uygulama. İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Çil, B. (2008). İstatistik. Ankara: Detay Yayıncılık.

Dirgo, R.T. (2006), Look Forward?: Beyond Lean and Six Sigma, Aircraft Braking Systems Corporation, ABD.

Dr.Alabay, (Ağustos, 2012). Bulut Bilişim.

<http://dralabay.wordpress.com/2014/01/20/bulut-bilisim/>, (25.12.2014)

Eckes, G. (2005). Herkes için Altı Sigma. İstanbul: Kapital Medya Hizmetler A.Ş.

Ehrlich, B. H. (2002). Transactional Six Sigma and Lean Servicing: Leveraging Concepts to Achieve World-Class Service. ABD: CRC Press LLC.

Elektrikport. 6 Sigma Nedir ? Büyük Şirketlerdeki Uygulamaları Nelerdir ?.

<http://www.elektrikport.com/sector-rehberi/6-sigma-nedir-buyuk-sirketlerdeki-uygulamalari-nelerdir-/8565#ad-image-0>, (24.12.2014)

Elhan, A.H. (1997). Lojistik Regresyon Analizinin İncelenmesi ve Tıpta Bir Uygulaması. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Ankara: Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Erdoğan, Ö. (2006). İplik Eğirmede Bilgisayar Destekli Proses Kontrol. Adana: Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Eren İ. (2004). Patateslerin Osmotik Dehidrasyonunun “Response Surface” Metodu Kullanılarak Optimizasyonu. İzmir: Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü

Evren, E. (2006). Altı Sigma Metodolojisi ve Bir İşletmede Örnek Uygulama. İstanbul: Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü

Expert Choice 11 Yazılımı.

<http://expertchoice.com/>

Finn L. ve Reynard S.(2006). Tips and Technology for Six Sigma in Mobile Workforces.

<http://www.isixsigma.com/methodology/voc-customer-focus/tips-and-technology-six-sigma-mobile-workforces/>, (03.01.2015)

FMEA Info Centre, FMEA.

www.fmeainfocentre.com/tools/FMEA%20TOOLS2.xls, (11.07.2014)

Garimella, K., Lees, M., Williams, B. (2008). BPM Basics For Dummies: Wiley Publishing Inc, s. 5-35.

Genç, R. Pareto Analizi.

<http://ramazangenc.com/pareto-analizi-nedir-nasil-yapilir-abc-analizi/>, (08.07.2014)

George, M.L., Rowlands, D. ve Kastle, B. (2005). Yalın Altı Sigma Nedir?. Ankara: SPAC Yayınları.

Gitlow, H.S., Levine, D.M. (2005). Six Sigma for Green Belts and Champions: Foundations, DMAIC, Tools, Cases and Certification. ABD: Prentice Hall.

Göncü, Y. ve Ay, N. (2008). Yanıt Yüzey Metodu (RSM) ile Bor Nitürün Saflaştırılmasının Eniyilemesi. 2. Bor Çalıştayı. Bildiriler Kitabı. s. 161-167.

Greg, B. (2006). Six Sigma for Small Business. ABD: Entrepreneur Media

Gültekin, F. (2008). Regresyon Analizi. s. 7.

<http://fikretgultekin.com/yukseklisans/Regresyon%20Analizi.pdf>, (04.03.2011)

Gümüőğlu, Ş. ve Tütek, H.H. (2008). Sayısal Yöntemler Yönetmel Yaklaşım. İstanbul: Beta Basım-Yayım Dağıtım A.Ş.

Gürsakar, N. (2005). Altı Sigma: Müşteri Odaklı Yönetim. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

Havuz, T. (2007). Anod Çamurundaki Kurşunun Sodyum Karbonatlı Ortamda Giderilmesi. Erzurum: Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü

Ho, Y.C., Chang, O.C. ve Wang, W.B. (2008). An Empirical Study of Key Success Factors for Six Sigma Green Belt Projects at an Asian MRO Company. Journal of Air Transport Management. 14 s. 263-269.

Hoerl, R.W. (2001). Six Sigma Black Belts: What Do They Need to Know?. Journal of Quality Technology. 33(4). s. 391-406.

Hong, G.Y. ve Goh, T.N. (2003). Six Sigma in Software Quality. The TQM Magazine. 15(6). s. 364-373.

Ingle, S. ve Roe, W. (2001). Six Sigma Black Belt Implementation. The TQM Magazine. 13(4), s. 273-280.

ISR Solutions. DMAIC.

<http://isissr.com/news/2014/06/dmaic-is-the-solution> (20.06.2014)

iplqi. DMAIC Projects.

<http://iplqi.com/methodologies/dmaic.html>, (21.12.2014)

iplqi. Key Roles Infrastructure.

<http://iplqi.com/leadership/infrastructure.html>, (21.12.2014)

iplqi. Lean Six Sigma.

<http://iplqi.com/leadership/lean-six-sigma.html>, (11.01.2015)

İstatistiksel Analiz. Varyans Analizi.

http://www.istatistikanaliz.com/varyans_analizi.asp, (05.03.2011)

Jeston, J., and Nelis, J. (2014). Business Process Management: Routledge, s. 3-21.

Kansoy, O. ve Dirgar, E. (2008). Altı Sigma Nedir?. e-Journal of New World Sciences Academy. 4(1) , s. 14-23.

Karadaş, A. (2010). Sanayide Deney Tasarımı Uygulaması. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. İstanbul: Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Khoshafian, S (2014). Intelligent BPM: The Next Wave For Customer-Centric Business Applications: Pegasystems Inc.

Köse, M.S. (2009). Altı Sigma ve Firmaların Altı Sigma'ya Bakış Açısı: Sivas ve Kayseri İli Örneği. Sivas: Cumhuriyet Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Loblaw D, Andrea B., Bunston, T.(1999) Development and Testing of a Visit-Specific Patient, vol. 17 no. 1931

Mersdorf, S (16.07.2010). VOC.

<http://survey.cvent.com/blog/cvent-web-surveys-blog/what-is-voice-of-the-customer>, (02.07.2014)

Microsoft Visio Programı.

<http://products.office.com/en-us/visio/visio-professional-2013-free-trial-flowchart-software>, (15.08.2014).

Minitab 17 Programı.

<http://www.minitab.com/en-us/products/minitab/features/>, (01.12.2014)

Ohno, T. (1988). Toyota Production Systems: Beyond Large Scale Production, Productivity Press, Cambridge, MA.

Özel Emsey Hastanesi.

<https://www.emseyhospital.com.tr/tr-TR/ana-sayfa/1.aspx>, (07.08.2014)

Özgen, G. (2006). Altı Sigma Metodolojisi ve Elektrik Sektöründe Bir Uygulama. Ankara: Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü

Özsoy, O. (2005). İktisatçılar ve İşletmeciler için İstatistik. Ankara: Siyasal Kitabevi.

Öztürk, A. (2009). Kalite Yönetimi ve Planlaması, Ekin Basım Yayın Dağıtım, Bursa

Öztürkcan, M. (2006). İstatistik. İstanbul: Ege Basım.

Özveri, O. (2007). Kalite Yolculuğu. İzmir: Altın Nokta Basım Yayın Dağıtım.

Özveri, O. (2012). Afyon Kocatepe Üniversitesi, İİBF Dergisi, c. 14, s. 2.

Özyörük, B. ve Özcan, E.C. (2008). Analitik Hiyerarşi Sürecinin Tedarikçi Seçiminde Uygulanması: Otomotiv Sektöründen Bir Örnek, Isparta: Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, 13, 1, s. 133-144.

Pande, P. ve Holpp, L. (2002). What is Six Sigma?. ABD: Mc.Graw-Hill.

Pareto Principle.

<http://www.sobreadministracao.com/as-sete-ferramentas-da-qualidade-diagrama-de-pareto-e-folha-de-verificacao-utilizando-o-excel-2003-video-aula/>, (08.07.2014)

Polat, A., Cömert, B. ve Arıtürk, T. (2003). Altı Sigma Nedir?. Ankara: Pelin Ofset Matbaacılık.

Polat, A., Cömert, B. ve Arıtürk, T. (2005). Altı Sigma Vizyonu. Ankara: Pelin Ofset Matbaacılık.

Productivity Engineering. Lean Six Sigma.

<http://www.productivity-engineering.eu/trainings/lean-six-sigma-training/>,
(09.11.2014)

Promodel 2014 Programı.

<https://www.promodel.com/>, (03.01.2015)

Pyzdek, T. (2003a). Six Sigma Handbook : A Complete Guide For Greenbelts, Blackbelts And Managers At All Levels. New York: McGraw Hill.

Pyzdek, T. (2003b). The Six Sigma Project Planner: A Step-by step Guide to Leading a Six Sigma Project Through DMAIC. ABD: McGraw-Hill Professional.

Rother, M. and Shook, J.,(1998). Learning To See, Versiyon 1.2., The Lean Enterprise Institute Inc, Brookline, Massachusetts, s. 13-15.

Russo, S., Camargo, M.E., ve Fabris, J.P. (2012). Applications of Control Charts Arima for Autocorrelated Data

S.P.A.C. Danışmanlık. (2003). 2.Hafta Eğitimi, Ünite 12, s. 20

S.P.A.C. Danışmanlık. (2003). 3.Hafta Eğitimi, Ünite 13, s. 4

S.P.A.C. Danışmanlık. (2003). 5.Hafta Eğitimi, Ünite 10, s. 5

Sandal, C. (2008). ISO 9001: 2000 ile Altı Sigma'nın Bütünleştirilmesi ve Bir Otomotiv Şirketi Uygulaması. İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Seth, D. Ve Gupta, V. (2005). Application of Value Stream Mapping for Lean Operations and Cycle Time Reduction: An Indian Case Study, Production Planning and Control, Vol:16, No:1, s. 44-59.

Shingo, S. (1985). A Revolution in Manufacturing: The Smed System, Productivity Press, Cambridge, MA.

Six Sigma Management Kit. Six Sigma Road Map.
<http://www.sixsigmamk.com/six-sigma-man.htm>, (15.01.2015)

Spiegel, M.R. ve Stephens, L.J. (2010). Teori ve Problemlerle İstatistik. Çev. Esin, A. ve Çelebioğlu, S. Nobel Yayın Dağıtım.

SPSS Analizi, (2005). ANOVA.
<http://spssanalizi.com/uygulama/f-testi-varyans-analizi-anova>, (17.07.2014)

Sushil Suri, Verma N (2010). Questionnaire Validation Made Easy European Journal of Scientific Research.46 (2), s. 172-178

Süt, N. ve Şenocak, M. (2007). Relatif Risk Ölçütünün Odds Oranı, Atfedilen Risk ve Tedaviye Gerekli Sayı Ölçütleriyle Karşılaştırılması. Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi 24(3), s. 213-221.

Şanlı, O. PayDeg Bilgi İşlem, (2012).
<http://ab.org.tr/ab11/bildiri/34.pdf>, (19.11.2014).

Şanyılmaz, M. (2006). Deney Tasarımı ve Kalite Geliştirme Faaliyetlerinde Taguchi Yöntemi ile Bir Uygulama. Kütahya: Dumlupınar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü

T.C. Sağlık Bakanlığı Sağlık İstatistikleri Yıllığı. (2013). Ankara, s. 91.

T.C. Sağlık Bakanlığı 2013 Faaliyet Raporu. (2013). Ankara.

T.C. Sağlık Bakanlığı 2014 Yılı Kurumsal Mali Durum ve Beklentiler Raporu. (Temmuz 2014), s. 3.

TUİK. (2013). Sağlık Harcamaları İstatistikleri.

<http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=16161>, (15.11.2014)

Ünver, Ö. ve Galgam, H. (2008). Uygulamalı Temel İstatistik Yöntemleri. Ankara: Seçkin Kitabevi.

Wikipedia. Bulut Bilişim.

http://tr.wikipedia.org/wiki/Bulut_bili%C5%9Fim, (21.12.2014)

Womack, J. Ve Jones, D. (2002). Dünyayı Değiştiren Makine, Otomotiv Sanayicileri Derneği, İstanbul.

Wordpress.SIPOC.

<http://mentorsonline.wordpress.com/category/leadership/#sthash.OWpyM9OR.dpuf>, (02.07.2014)

Wyper, B. ve Harison, A. (2000). Deployment of Six Sigma Methodology in Human Resource Function: A Case Study, Total Quality Management. 11(4-5-6), s. 720-727.

Yüzer, A.F., Ağaoğlu, E., Tatlıdıl, H., Özmen, A. ve Şıklar, E. (2007). İstatistik. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları.

EKLER

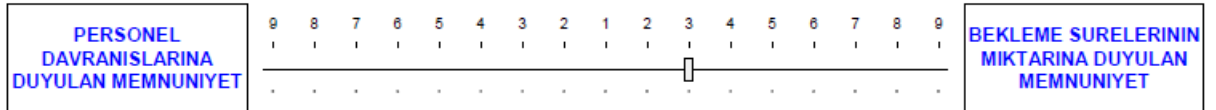
EK 1: Hasta Talep Kategorilerinin Belirlenmesi (Anket Formu)

No	Sorular	Hoşlanırım	Öyle olmalı	Fark etmez	Olmasa da Olur	Hoşlanmam
1	Personel Davranışlarının Kalitesinin Artması Sizi Nasıl Etkiler?					
	Personel Davranışlarının Kalitesinin Azalması Sizi Nasıl Etkiler?					
2	Bekleme Sürelerinin Artması Sizi Nasıl Etkiler?					
	Bekleme Sürelerinin Azalması Sizi Nasıl Etkiler?					
3	Tanı ve Tedavi Yeteneklerinin Artması Sizi Nasıl Etkiler?					
	Tanı ve Tedavi Yeteneklerinin Azalması Sizi Nasıl Etkiler?					
4	Ödeme Kolaylığının Artması Sizi Nasıl Etkiler?					
	Ödeme Kolaylığının Azalması Sizi Nasıl Etkiler?					
5	Sağlık İşletmesinin Fiziki Şartlarının İyileşmesi Sizi Nasıl Etkiler?					
	Sağlık İşletmesinin Fiziki Şartlarının Kötüleşmesi Sizi Nasıl Etkiler?					
6	Sağlık İşletmesine Ulaşım Kolaylığının Artması Sizi Nasıl Etkiler?					
	Sağlık İşletmesine Ulaşım Kolaylığının Azalması Sizi Nasıl Etkiler?					

EK 2: AHP Ana Kriterler Karşılaştırma Tablosu

Model Name: HASTA KALITE KARAKTERİSTİKLERİ

Numerical Assessment



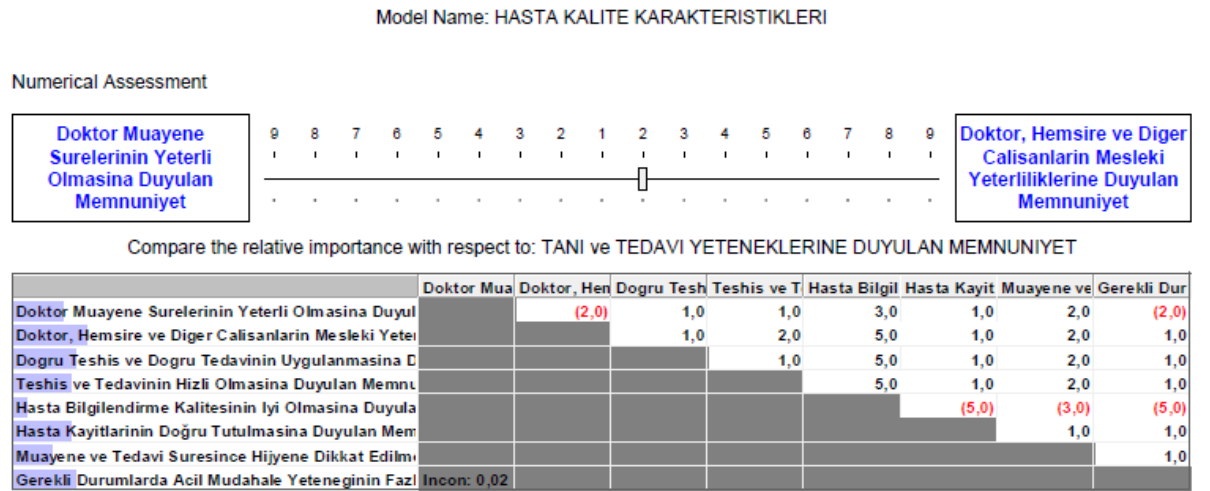
Compare the relative importance with respect to: Goal: HASTA KALITE KARAKTERİSTİKLERİNİN SIRILANMASI

	PERSONEL	BEKLEME S	TANI ve TE	SAGLIK ISL	SAGLIK HIZ	ODEME KO
PERSONEL DAVRANISLARINA DUYULAN MEMNUNİYET		(3,0)	(5,0)	1,0	3,0	2,0
BEKLEME SURELERININ MIKTARINA DUYULAN MEMNUNİYET			(3,0)	3,0	7,0	5,0
TANI ve TEDAVI YETENEKLERINE DUYULAN MEMNUNİYET				7,0	7,0	7,0
SAGLIK ISLETMESI FIZIKI SARTLARINA DUYULAN MEMNUNİYET					5,0	3,0
SAGLIK HIZMETLERINE ULASIM KOLAYLIGINA DUYULAN MEMNUNİYET						(2,0)
ODEME KOLAYLIGINA DUYULAN MEMNUNİYET	Incon: 0,04					

EK 3: AHP Ana Kriterler Karşılaştırma Sonuç Grafiği



EK 4: Tanı ve Tedavi Yetenekleriyle İlgili Alt Kriterler Karşılaştırma Tablosu



EK 5: Tanı ve Tedavi Yetenekleriyle İlgili Alt Kriterler Sonuç Grafiği

Model Name: HASTA KALITE KARAKTERİSTİKLERİ

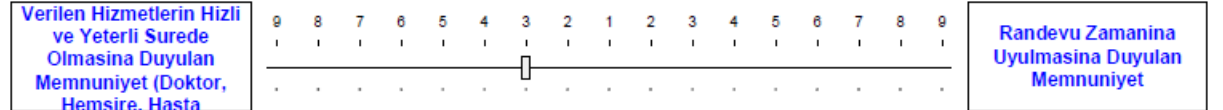
Priorities with respect to:
Goal: HASTA KALITE KARAKTERİSTİKLERİNİN SIRALANMASI
> TANI ve TEDAVİ YETENEKLERİNE DUYULAN MEMNUNİYET



EK 6: Bekleme Süreleriyle İlgili Alt Kriterler Karşılaştırma Tablosu

Model Name: HASTA KALITE KARAKTERİSTİKLERİ

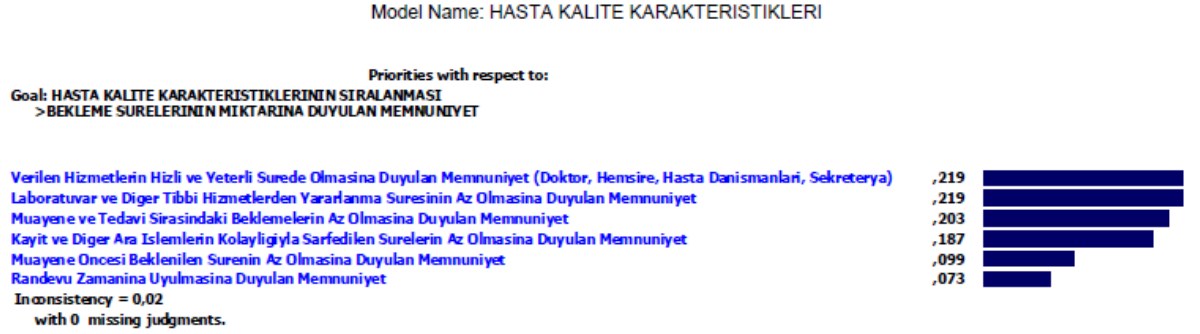
Numerical Assessment



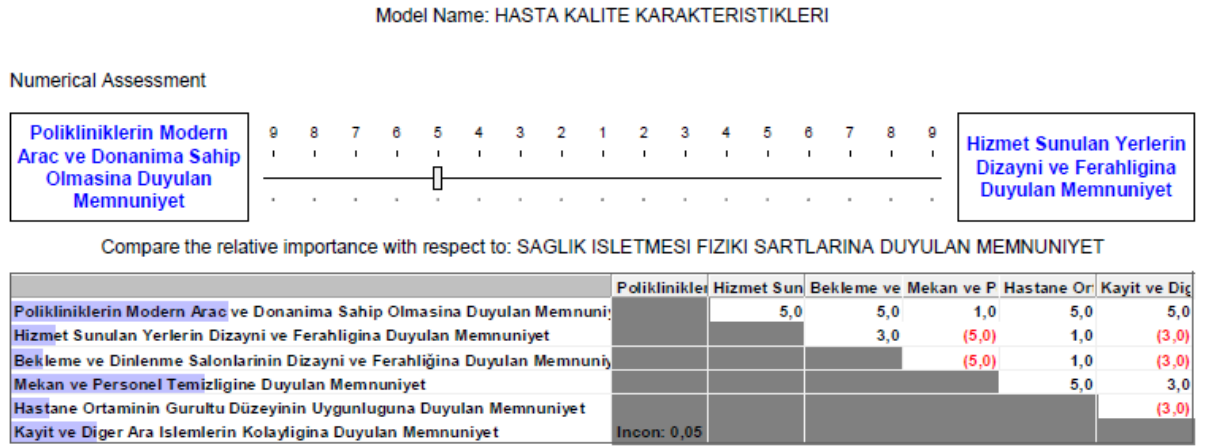
Compare the relative importance with respect to: BEKLEME SÜRELERİNİN MİKTARINA DUYULAN MEMNUNİYET

	Verilen Hızlı	Randevu Zamanına	Muayene Oranı	Laboratuvar	Muayene ve Tedavi	Kayıt ve Diğer
Verilen Hizmetlerin Hızlı ve Yeterli Surede Olmasına Duyulan Memnuniyet (Doktor, Hemşire, Hasta)	3,0	3,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Randevu Zamanına Uyulmasına Duyulan Memnuniyet		1,0	(3,0)	(3,0)	(3,0)	(3,0)
Muayene Öncesi Beklenen Sürenin Az Olmasına Duyulan Memnuniyet			(3,0)	(2,0)	1,0	1,0
Laboratuvar ve Diğer Tıbbi Hizmetlerden Yararlanma Süresinin Az Olmasına Duyulan Memnuniyet				1,0	1,0	1,0
Muayene ve Tedavi Süresindeki Beklemelerin Az Olmasına Duyulan Memnuniyet					1,0	1,0
Kayıt ve Diğer İşlemlerin Kolaylığıyla Sarf Edilen Sürenin Az Olmasına Duyulan Memnuniyet	Incon: 0,02					

EK 7: Bekleme Süreleriyle İlgili Alt Kriterler Sonuç Grafiği



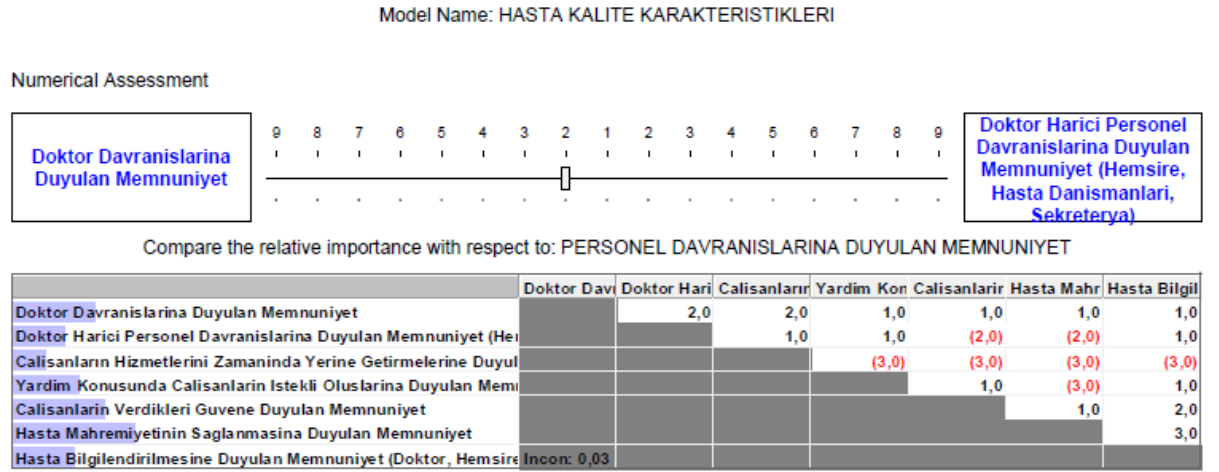
EK 8: Sağlık İşletmesi Fiziki Şartlarla İlgili Alt Kriterler Karşılaştırma Tablosu



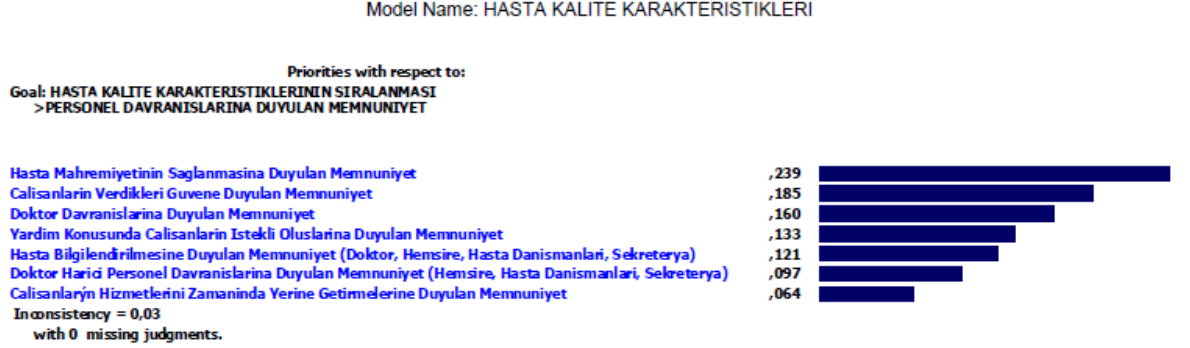
EK 9: Sağlık İşletmesi Fiziki Şartlarla İlgili Alt Kriterler Sonuç Grafiği



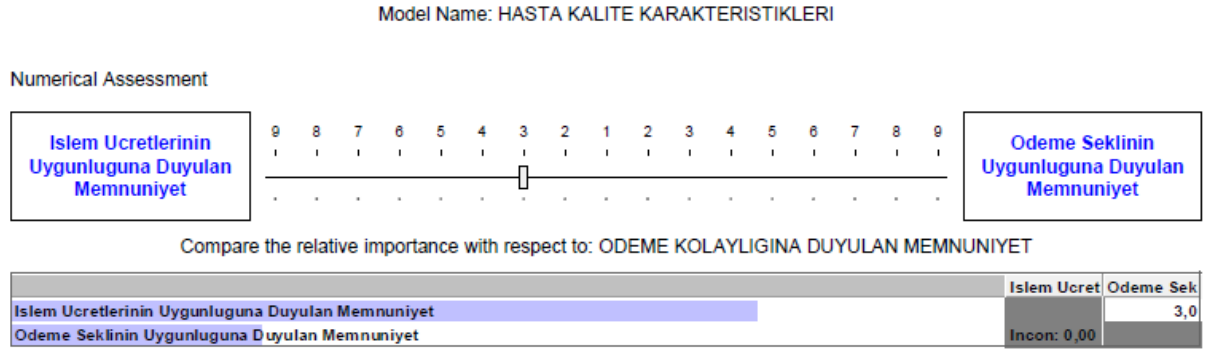
EK 10: Personel Davranışlarıyla İlgili Alt Kriterler Karşılaştırma Tablosu



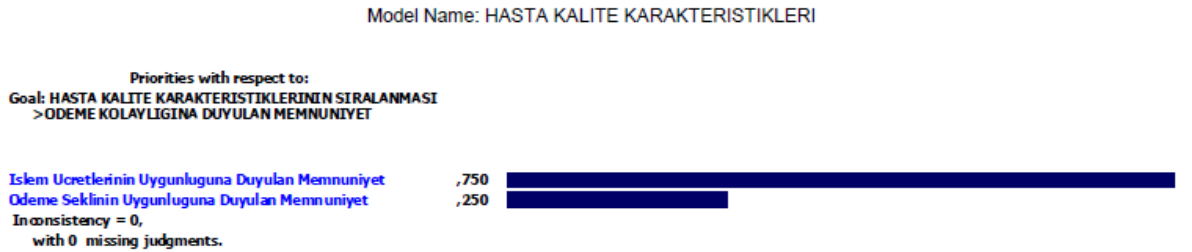
EK 11: Personel Davranışlarıyla İlgili Alt Kriterler Sonuç Grafiği



EK 12: Ödeme Kolaylığıyla İlgili Alt Kriterler Karşılaştırma Tablosu



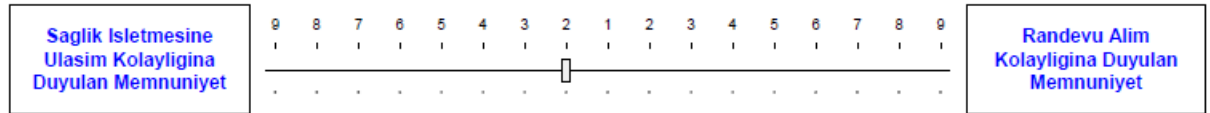
EK 13: Ödeme Kolaylığıyla İlgili Alt Kriterler Sonuç Grafiği



EK 14: Sağlık Hizmetlerine Ulaşım Kolaylığıyla İlgili Alt Kriterler Karşılaştırma Tablosu

Model Name: HASTA KALITE KARAKTERistikLERi

Numerical Assessment



Compare the relative importance with respect to: SAGLIK HIZMETLERINE ULASIM KOLAYLIGINA DUYULAN MEMNUNİYET

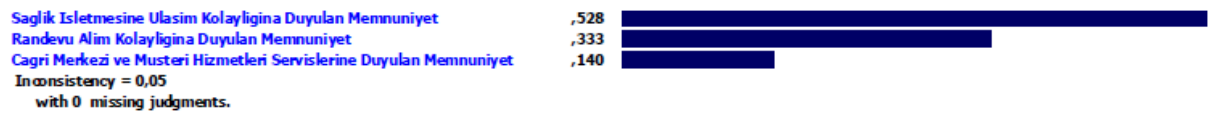
	Saglik Isletme Randevu Al	Cagri Merke
Saglik Isletmesine Ulasim Kolayligina Duyulan Memnuniyet	2,0	3,0
Randevu Alim Kolayligina Duyulan Memnuniyet		3,0
Cagri Merkezi ve Musteri Hizmetleri Servislerine Duyulan Memnuniyet	Incon: 0,05	

EK 15: Sağlık Hizmetlerine Ulaşım Kolaylığıyla İlgili Alt Kriterler Sonuç Grafiği

Model Name: HASTA KALITE KARAKTERistikLERi

Priorities with respect to:

Goal: HASTA KALITE KARAKTERİSTİKLERİNİN SIRILANMASI
> SAĞLIK HİZMETLERİNE ULAŞIM KOLAYLIĞINA DUYULAN MEMNUNİYET..



EK 16: Ayrıntılı Süreç Sigma Hesap Tablosu

DPMO	Sigma Short Term (Z_{ST})	Sigma Long Term (Z_{LT})	Yield	Cpk
2	6.00	4.50	99.999660	2.00
5	5.90	4.40	99.999540	1.97
9	5.80	4.30	99.999150	1.93
13	5.70	4.20	99.998700	1.90
21	5.60	4.10	99.997900	1.87
32	5.50	4.00	99.996800	1.83
48	5.40	3.90	99.995000	1.80
72	5.40	3.90	99.993000	1.77
108	5.20	3.70	99.989000	1.73
159	5.10	3.60	99.984000	1.70
233	5.00	3.50	99.980000	1.67
337	4.90	3.40	99.970000	1.63
483	4.80	3.30	99.950000	1.60
687	4.70	3.20	99.930000	1.57
968	4.60	3.10	99.900000	1.53
1,350	4.50	3.00	99.870000	1.50
1,866	4.40	2.90	99.810000	1.47
2,555	4.30	2.80	99.740000	1.43
3,467	4.20	2.70	99.650000	1.40
4,661	4.10	2.60	99.500000	1.37
6,210	4.00	2.50	99.400000	1.33
8,198	3.90	2.40	99.200000	1.30
10,724	3.80	2.30	98.900000	1.27
13,903	3.70	2.20	98.600000	1.23
17,864	3.60	2.10	98.200000	1.20
22,750	3.50	2.00	97.700000	1.17
28,716	3.40	1.90	97.100000	1.13
35,930	3.30	1.80	96.400000	1.10
44,565	3.20	1.70	95.500000	1.07
54,799	3.10	1.60	94.500000	1.03
66,807	3.00	1.50	93.300000	1.00
80,757	2.90	1.40	91.900000	0.97
96,801	2.80	1.30	90.300000	0.93
115,070	2.70	1.20	88.500000	0.90
135,666	2.60	1.10	86.400000	0.87
158,655	2.50	1.00	84.100000	0.83
184,060	2.40	0.90	81.600000	0.80
211,855	2.30	0.80	78.800000	0.77
241,964	2.20	0.70	75.800000	0.73
274,253	2.10	0.60	72.600000	0.70
308,538	2.00	0.50	69.100000	0.67
344,578	1.90	0.40	65.500000	0.63
382,089	1.80	0.30	61.800000	0.60
420,740	1.70	0.20	57.900000	0.57
460,172	1.60	0.10	54.000000	0.53
500,000	1.50	0.00	50.000000	0.50
539,828	1.40	-0.10	46.000000	0.47
579,260	1.30	-0.20	42.100000	0.43
617,911	1.20	-0.30	38.200000	0.40
655,422	1.10	-0.40	34.500000	0.37
691,462	1.00	-0.50	30.900000	0.33
725,747	0.90	-0.60	27.400000	0.30
758,036	0.80	-0.70	24.200000	0.27
788,145	0.70	-0.80	21.200000	0.23
815,940	0.60	-0.90	18.400000	0.20
841,345	0.50	-1.00	15.900000	0.17
864,334	0.40	-1.10	13.600000	0.13
884,930	0.30	-1.20	11.500000	0.10
903,199	0.20	-1.30	9.700000	0.07
919,243	0.10	-1.40	8.100000	0.03
933,193	0.00	-1.50	6.700000	0.00

Kaynak: <http://www.six-sigma-material.com/Tables.html> (06.01.2015)

EK 17: Bölümlere Hasta Geliş Sayıları (2013-2014 Yılları Arası)

	Bölmömlere Göre Hasta Geliş Sayıları															
	2013								2014							Genel Topl
Bölmömler	Hazi	Tem	Ağus	Eyl	Ekim	Kas	Ara	Topl	Oca k	Şub	Mar	Nis	May	Haz	Topl	
Acil Tıp	1669	1509	1597	1163	1099	1061	1611	9709	1587	943	1026	1007	914	930	6407	16116
Ağız ve Diş Sağlığı	449	504	423	595	601	622	718	3912	735	712	782	764	814	865	4672	8584
Akapunktur	3	1		4		4	1	13	1	3	4	5	8	1	22	35
Algoloji	76	74	67	72	55	62	56	462	79	49	63	53	43	51	338	800
Anestezi ve Reanimasyon											1	3	1		5	5
Beslenme ve Diyetetik	143	122	97	130	94	129	140	855	146	117	231	402	465	366	1727	2582
Beyin ve Sinir Cerrahisi	220	225	205	252	215	233	268	1618	261	247	255	254	221	135	1373	2991
Check-Up	36	23	23	14	18	52	50	216	50	46	61	98	77	66	398	614
Çocuk Cerrahisi	133	90	77	98	72	101	85	656	123	101	139	119	109	117	708	1364
Çocuk Kardiyolojisi	19	21	25	45	7	18	24	159	18	26	31	17	23	24	139	298
Çocuk Nörolojisi	21	23	25	25	15	16	25	150	38	24	31	11	23	30	157	307
Çocuk Psikiyatri			12	49	47	73	61	242	58	67	69	77	68		339	581
Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	2364	2237	2024	2633	2947	2866	4223	19294	4236	2991	3354	2952	2846	2644	19023	38317
Dermatoloji	348	565	352	447	383	361	420	2876	431	399	363	371	378	356	2298	5174
Endokrinoloji ve Metabolizma Hastalıkları						167	166	333	181	190	225	225	236	188	1245	1578
Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji	54	36	44	41	37	32	94	338	214	110	143	135	118	97	817	1155
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon	451	408	386	504	418	545	559	3271	578	494	571	601	533	529	3306	6577
Gastroenteroloji	195	198	132	183	167	199	204	1278	221	203	191	235	254	234	1338	2616
Genel Cerrahi	273	254	243	274	250	264	237	1795	335	278	372	301	301	268	1855	3650
Göğüs Hastalıkları	135	186	137	203	271	279	326	1537	441	305	266	288	218	202	1720	3257
Göz Hastalıkları	454	483	397	415	346	394	325	2814	379	151	358	446	490	451	2275	5089
Hematoloji	82	104	83	82	79	129	129	688	121	124	126	120	144	137	772	1460
İç Hastalıkları	633	590	503	967	1040	933	988	5654	1126	857	1038	987	1012	869	5889	11543
İşyeri Hekimliği	10	6	15	10	8	11	7	67	10						10	77
Kadın Hastalıkları ve Doğum	2168	2377	2137	2393	2434	2495	2510	16514	2570	2137	2403	2400	2519	2461	14490	31004
Kalp Damar Cerrahisi	196	175	148	168	150	197	182	1216	202	238	176	193	212	169	1190	2406
Kardiyoloji	403	451	373	514	411	579	600	3331	606	626	608	520	484	538	3382	6713
Kulak-Burun-Boğaz Hastalıkları	714	600	445	589	503	646	620	4117	781	670	782	716	678	599	4226	8343
Medikal Onkoloji	720	792	615	582	579	465	588	4341	667	608	570	626	600	598	3669	8010
Nefroloji	20	19	22	23	10	20	31	145	32	33	24	27	28	32	176	321
Neonatoloji	72	79	76	94	90	75	47	533	37	22		3	8	7	77	610
Nöroloji	207	206	206	165	189	270	216	1459	231	217	192	292	291	302	1525	2984
Nükleer Tıp		1			1			2		1					1	3
Ortopedi ve Travmatoloji	389	441	355	721	662	591	594	3753	591	527	642	657	626	555	3598	7351
Plastik, Rekonstrüktif Ve Estetik Cerrahi	56	46	42	54	43	56	76	373	55	65	71	77	51	50	369	742
Podiatric	6	9	10	4	10	1		40								40
Psikiyatri	256	238	134	284	220	303	309	1744	314	165	287	285	291	244	1586	3330
Psikoloji	23	23	15	22	25	25	26	159	33	25	18	18	28	8	130	289
Radyoloji													2	1	3	3
Tüp Bebek (IVF)	3	3	62	12		1	1	82			5	18	3	2	28	110
Üroloji	255	279	197	188	196	331	305	1751	366	305	321	287	254	244	1777	3528
Toplam	13256	13398	11704	14019	13692	14606	16822	97497	17854	14076	15799	15590	15371	14370	93060	190557