İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ALTI SİGMA METODU VE BİR ŞİRKET UYGULAMASI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Mak. Müh. Birant AKARSLAN

Anabilim Dalı : ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ

Programı : ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ

ARALIK 2003

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ALTI SİGMA METODU VE BİR ŞİRKET UYGULAMASI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Mak. Müh. Birant AKARSLAN
507981108

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 22 Aralık 2003
Tezin Savunulduğu Tarih : 14 Ocak 2004

Tez Danışmanı : **Doç.Dr. Coşkun ÖZKAN**
Diğer Jüri Üyeleri **Prof.Dr. Nahit SERASLAN (İ.T.Ü.)**
Prof.Dr. Sıtkı GÖZLÜ (İ.T.Ü.)

ARALIK 2003

ÖNSÖZ

Bu tezi hazırlamamda desteğini her zaman yanımda hissettiğim canım annem Nihal AKARSLAN, canım babam Özer AKARSLAN, ve canım kardeşim Bilge AKARSLAN başta olmak üzere tüm sevenlerime, Altı Sigma konusundaki özgün desteklerinden dolayı Sayın Kerime AKBAŞ'a, tezin her aşamasında bana yardımcı olan ve benden yardımlarını esirgemeyen Turhan Serkan AKSU'ya, Emrah ÖZGÖKTÜRK'e ve Danışman Hocam Sayın Doç. Dr. Coşkun ÖZKAN'a teşekkürleri bir borç bilirim.

22.12.2003 Birant AKARSLAN

İÇİNDEKİLER

KISALTMALAR **vi**
TABLO LİSTESİ **vii**
ŞEKİL LİSTESİ **viii**
SEMBOL LİSTESİ **ix**
ÖZET **x**
SUMMARY **xi**

1. GİRİŞ **1**

1.1. Giriş ve Çalışmanın Amacı **1**

2. ALTI SİGMA **2**

2.1. Altı Sigma Nedir? **2**

2.2. Altı Sigmanın Doğuş ve Gelişimi **3**

2.3. Altı Sigmada Görev Alan Kişiler **6**

2.4. Altı Sigma Süreci ve Altı Sigmanın Bize Sağladıkları **10**

2.4.1. Altı Sigma Süreci 10
2.4.2. Altı Sigmanın Bize Sağladıkları 13

3. İSTATİSTİKSEL KAVRAMLAR **14**

3.1. Değişkenlik ve İyileştirme Olanakları **14**

3.2. Değişkenliği Ölçme ve Çözümleme Araçları **17**

3.3. Değişkenlik ve Kusurlu Oran **18**

3.3.1. Normal Dağılım 18
3.3.1.1. Normal Dağılımların Özellikleri 19
3.3.2. Kusurlu Oranı 21
3.3.3. Kusurlu Oranı ve Standart Sapma İlişkisi 22

3.4. Ölçüler **25**

3.4.1. Altı Sigma'da C_p ve C_{pk} değerleri 26
3.4.2. Birim Başına Hata 27
3.4.3. Milyon Fırsat Başına Hata Sayısı 27
3.4.3.1 Hataya İlişkin Hesaplar ve Hasıla Kavramı 27
3.4.4 Hata Türü ve Etkileri Analizi 29

4. DÜNYADAKİ UYGULAMALARA ÖRNEKLER **33**

5. ADIM ADIM ALTI SİGMANIN UYGULANMASI **34**

5.1. Tanımlama **37**

5.1.1. Proje Sözleşmesi 39
5.1.2. Proses Haritası 39
5.1.3. Kalitenin Kritik Yanı ve Müşterinin Sesi 41
5.1.4. Süreç Yönetimi 42
5.1.5. Değişkenliğin Sürece Etkisi 42
5.1.6. Tanımlama Aşaması İçin Kontrol Listesi 43

5.2. Ölçme **45**

5.2.1. Akış Şemaları 45
5.2.2. Neden Sonuç Diyagramları 47
5.2.3. Ölçme Aşaması İçin Kontrol Listesi 51

5.3. Analiz **51**

5.3.1. Regresyon ve Korelasyon 52
5.3.2. Merkezi Limit Teoremi 53
5.3.3. Güven Aralığı 54
5.3.4. Analiz Aşaması İçin Kontrol Listesi 55

5.4. İyileştirme **55**

5.4.1. İyileştirme Aşaması İçin Kontrol Listesi 56

5.5. Kontrol **57**

5.5.1. Kontrol Aşaması İçin Kontrol Listesi 58

6. UYGULAMA **59**

7. SONUÇLAR VE TARTIŞMA **61**

KAYNAKLAR **63**

EKLER **65**

ÖZGEÇMİŞ **104**

KISALTMALAR:

KBD :Kaynağı Belirlenebilen Değişkenlik,
RD : Rassal (Rastgele) Değişkenlik
VOC: Müşterinin Sesi
CTQ: Kalitenin Kritik Yanı
SIPOC: Tedarikçiler, Girdiler, Süreç, Çıktılar, Müşteriler
DMAIC: Tanımla, ölç, analiz et, iyileştir, kontrol
ANOVA: Gruplar arasındaki varyans analizi
MLT: Merkezi Limit Teoremi

TABLO LİSTESİ

		Sayfa No
Tablo 2.1.	Altı Sigma iyileştirme süreci	11
Tablo 2.2.	Altı Sigma yaklaşımının temel özellikleri	13
Tablo 3.1.	Normal dağılımlarda kusurlu kusursuz ilişkisi	23
Tablo 3.2.	Tolerans aralığı ve standart sapma	25
Tablo 3.3.	Hata ve fırsata ilişkin ölçüler	28
Tablo 3.4.	Bileşik hasılanın hesaplanması	29
Tablo 3.5.	Hata olasılığının değerlendirilmesi	30
Tablo 3.6.	Etkinin önem derecesinin değerlendirilmesi	31
Tablo 3.7.	Hatanın saptanabilirliğinin değerlendirilmesi	32
Tablo 5.1.	Altı Sigma'nın temel adımları	34
Tablo 5.2.	Süreç değişkenleri	35
Tablo 5.3.	Altı Sigma'nın temel adımlarında sorulacak sorular	35
Tablo 5.4.	Altı Sigma'nın temel adımları ve yapılacak işler	36
Tablo 5.5.	Problemin ifadesi	37
Tablo 5.6.	Önceliklendirme matrisi	39
Tablo 5.7.	Uygun analiz tekniğinin seçimi	55
Tablo 5.8.	Uygun testin seçimi	56

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa No

Şekil 2.1.	Altı Sigma'da görev alan kişiler	9
Şekil 2.2.	DMAIC metodolojisi	12
Şekil 3.1.	Değişkenliğin değişimi	15
Şekil 3.2.	Standart sapmaları eşit ortalamaları farklı normal dağılımlar	19
Şekil 3.3.	Standart sapmaları farklı ortalamaları eşit normal dağılımlar	20
Şekil 3.4.	İki yandan sınırlı tolerans aralığı durumu	22
Şekil 3.5.	Kuramsal en az kusurlu oranı	24
Şekil 5.1.	SIPOC diyagramı	40
Şekil 5.2.	Süreç diyagramı	43
Şekil 5.3.	Değişkenliğin neden ilişkisi	44
Şekil 5.4.	Akış şema sembolleri	47
Şekil 5.5.	Örnek akış şeması	48
Şekil 5.6.	Neden sonuç diyagramı	49
Şekil 5.7.	Balık kılçık diyagramı	50

SEMBOL LİSTESİ

Σ : Toplam simgesi

σ : Standart sapma

σ^2 : Varyans

$T_{ü}$: Üst Tolerans

T_a : Alt Tolerans

C_p : Potansiyel süreç yeterlilik ölçüsü

C_{pk} : Fiili süreç yeterlilik ölçüsü

Y : Bağımlı / açıklanan değişken (davranışları araştırılan özellik)

$X_1, X_2, ..., X_k$: Bağımsız / açıklayan değişkenler,

$\in$: Hata (rassal değişken)

R : Korelasyon Katsayısı

Üniversitesi : **İstanbul Teknik Üniversitesi**
Enstitüsü : **Fen Bilimleri**
Anabilim Dalı : **Endüstri Mühendisliği**
Programı : **Endüstri Mühendisliği**
Tez Danışmanı : **Doç. Dr. Coşkun ÖZKAN**
Tez Türü ve Tarihi : **Yüksek Lisans – Aralık 2003**

ÖZET

ALTI SİGMA METODU VE BİR ŞİRKET UYGULAMASI

Birant AKARSLAN

Bu çalışmada, Altı Sigma metodunun temelini oluşturan tanımlama, ölçme, analiz, iyileştirme, kontrol yöntemleri detaylı bir biçimde incelenmiştir. Altı Sigma baz olarak istatistiki işlemlere dayandığından, metodu oluşturan temel istatistik bilgisi üzerinden geçilmiş ve bunu müteakip ileri düzeyde istatistik bilgisi verilmiştir. Ayrıca Altı Sigmanın dünya üzerindeki başarı öykülerinden ve firmalara kazandırdıklarından bahsedilmiştir. Toplam Kalite Yönetimi metodlarıyla birebir bağımlı olmalarından dolayı Toplam Kalite Yönetiminde kullanılan belli başlı metodlara da değinilmiştir. Yüksek lisans tezinin bir sonraki aşamasında bir Altı Sigma uygulamasının bir firmada adım adım nasıl uygulanabileceğine değinilmiştir. Altı Sigmanın uygulaması esnasında tanımlama aşamasındaki önemli aşamalardan proje sözleşmesi, proses haritası, müşterinin sesi gibi bileşenlere, ölçme safhasında akış şemaları, neden sonuç diyagramlarına, analiz safhasında regresyon, korelasyon ve merkezi limit teoremlerine, iyileştirme ve kontrol safhalarında ise atılması gereken adımlar ve alınması gereken önlemlerden bahsedilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Altı Sigma, Tanımla, Ölç

Bilim Dalı Sayısal Kodu: 605

University	**: İstanbul Technical University**
Institute	**: Institute of Science and Technology**
Science Programme	**: Industrial Engineering**
Programme	**: Industrial Engineering**
Supervisor	**: Ass. Prof. Coşkun ÖZKAN**
Degree Awarded and Date	**: Master's Degree – December 2003**

ABSTRACT

SIX SIGMA METHOD AND AN IMPLEMENTATION OF THE METHOD

Birant AKARSLAN

In this thesis, the methods which Six Sigma way, depends on such as define, measure, analyze, improve and control have been examined thoroughly. As Six Sigma is based on statistical calculations, basic statistical methods are studied and after that advanced statistical information has been given. Biesdies, case studies and success stories are searched. Since Six Sigma is dependent on Total Quality Management, most of the TQM methods are also mentioned. In the next step of the thesis, the methods to apply a Six Sigma project in a firm are taught step by step. During this implementation, the important steps such as Project Contact, Process Map, Voice of Customer during "define" level, components such as Flow Charts and Cause Effect Matrices during "measure" level, rgression and corelation during "analyze" level, and the steps and precautions to be taken during the "improve" and "control" level are mentioned.

Keywords: Six Sigma, Define, Measure

Science Code: 605

1. GİRİŞ

1.1 Giriş ve Çalışmanın Amacı

Rekabetin günden güne artması, ürün geliştirme, imalat ve hizmet organizasyonlarının daha verimli ve etkin hale gelmeleri konusundaki baskıyı sürekli arttırmaktadır. Ürün geliştiren firmalar, ürünlerini en kısa zamanda tasarlayıp modellerini üretime hazır hale getirmeyi hedeflerken imalat organizasyonları, ürünlerinin yüksek kalitede, düşük maliyette olmasını, daha az kaynak kullanımı ve daha yüksek iş hacmiyle başarmayı hedeflerler. Hizmet organizasyonları ise çevrim sürelerini kısaltıp müşteri memnuniyetini artırma amacını güderler. Altı Sigma yaklaşımı doğru uygulandığı takdirde bahsi geçen ihtiyaçların karşılanmasını doğrudan etkileyebilecek bir metodolojidir. Bu yüksek lisans tezi, zamanla önemi giderek artan Altı Sigma kavramının temelden başlayarak adım adım her bir bileşeninin incelenmesini ve ileride faydalı bir eser olabilmesi için gerçek hayattan uygulamalarla desteklenmesini amaçlamıştır.

Altı Sigma, 1960'lı yıllarda Toplam Kalite Yönetiminin belirli alanlarda aksamaya uğramasını müteakip 1980'lerde hata oranını her alanda belirli bir seviyenin altında tutmaya yönelik geliştirilmiş bir sistemdir. Uygulamaya ilk olarak başlandığı Motorola firmasında çağrı cihazlarının ve hücresel telefonların kalitelerinin arttırılması amaçlanmış ve şirketin iç eğitimlerinde kullanılmaya başlanmıştır. Motorola'nın kendini kaliteye adaması, büyük başarılar elde edilmesini sağlamış ve daha sonra da bu akım tüm dünyaya kısa zamanda dalga dalga yayılmıştır. Altı Sigma'nın bu tezde de değinilmeye çalışılan en önemli özelliklerinden birisi sadece fabrikaların üretim alanında değil aynı zamanda bir firmanın satış, pazarlama gibi her türlü departmanında uygulayabileceği bir sistem olmasıdır.

2. ALTI SİGMA

2.1 Altı Sigma Nedir?

Sigma, Yunan alfabesindeki bir harfin adıdır. Büyük harf sigma genellikle toplam simgesi olarak ($\sum$) ünlüdür. Küçük harf olarak da (σ) özellikle istatistikte ve istatistiksel süreç kontrolunda çok önemli bir ölçüt olan, standart sapmanın simgesidir. Standart sapmanın karesi, varyans (σ^2) olarak adlandırılır. Varyans, değişkenliğin temel ölçütüdür. [1] "Sigma" terimi herhangi bir süreç ya da ürün karakteristiğinin bir ortalama etrafındaki dağılımını tanımlamak için kullanılır. Sigma, süreç yeterliliğini gösteren istatistiksel bir ölçüdür. Sigma ölçüsü; birimdeki hata sayısı, bir milyondaki hatalı sayısı ve hata olasılığı gibi karakteristiklerle doğrudan ilişkilidir. Herhangi bir hizmet ya da üretim süreci için, altı sigma (6σ) sürecin ne kadar iyi işlediğini gösteren bir ölçüdür. Sigma değerinin yüksekliği sürecin iyiliğini gösterir. Sigma, sürecin hatasız çalışma yeterliliğini ölçer. Hata müşterinin hoşnutsuzluğuna yol açan herhangi bir bileşendir. Sigma arttıkça maliyet düşer, çevrim süresi azalır, müşteri memnuniyeti artar. Altı Sigma'nın bir diğer tanımı da müşteri taleplerini karşılama konusunda mükemmele yakın hedeftir. Altı Sigmada temel parametre "ürün başına hatadır". Burada ürün, temelde bir parça, yönetsel form, zaman, uzaklık gibi herhangi bir bileşen olabilir.

Altı Sigma birçok şirket için hedefi "mükemmel olmak" olan bir kalite ölçümüdür. Hizmetten üretime her türlü süreçteki hataları azaltmayı hedefleyen disiplinli ve veri odaklı bir metodolojidir. Altı Sigma metodunun en temel hedefi, şirket bünyesinde Altı Sigma iyileştirme projeleri ile değişkenliğin azaltılmasına ve süreç iyileştirmeye odaklanan ölçüm esaslı bir strateji yerleştirmektir. [2]

Altı Sigma aslında, sıfır kusur stratejisinin ulaşılabilir bir hedef olarak yaşama geçirilebilmesinde yararlanılan bir istatistiksel yönetim (kontrol) düzeneğidir. Bu bağlamda;

$$\text{Teknik tolerans sınırları} = [\frac{T_a + T_{ü}}{2} \pm 6\sigma] \qquad (2.1)$$

$(T_ü - T_a) = 12\ \sigma,$ (2.2)

Tolerans üst sınırı $T_{ü} = \frac{T_{ü} + T_a}{2} + 6\sigma$ (2.3)

Tolerans alt sınırı $T_{ü} = \frac{T_{ü} + T_a}{2} - 6\sigma$ (2.4)

Süreç yeteneği (yeterliliği) endeksi Cp = 2,0 (2.5)

olması anlamına gelmektedir.

Altı Sigma, son 20 yıldaki Toplam Kalite Yönetimi çalışmalarının doğal bir sonucudur ve hatta onun uzantısıdır. Araç ve yöntemlerinin pek çoğu Toplam Kalite Yönetimi kökenlidir. General Electric ve Motorola gibi firmalarda zaten "Kalite" ve "Altı Sigma" ayrılamayan iki kavramdır. Burada yeni olan, süreç ortalamasının tolerans aralığı ortasından ±1,5 σ kadar sapabileceği, dolayısıyla milyonda 3,4 kusurluya ulaşılabileceği gerçeğinin Motorola'nın deneyimleri ile ortaya konmuş olmasıdır. Ayrıca istatistiksel yöntemlerin ve özellikle de istatistiksel deney planlamasının bilinçli, istekli ve etkin kullanımının vazgeçilemez önemde olduğunun anlaşılmış olmasıdır. [1]

Örneğin bir posta işletmesinde, bir saatte kaybolan 20.000 adet mektup, her gün yaklaşık 15 dakika süreyle kirli su içilmesi, her hafta 5.000 adet yanlış ameliyat yapılması, her gün havalimanı pistlerine 2 adet rötarlı iniş olması, bir yılda 200.000 adet yanlış reçete yazılması, her ay yaklaşık 7 saat elektrik kesintisi gibi durumlar %99 iyiliğin günümüzde sıkça karşılaşılabilecek halleridir. [2]

2.2 Altı Sigma'nın Doğuş ve Gelişimi

İstatistik kelimesi İtalyanca, "devlet adamı" anlamına gelen "statista" kelimesinden gelmektedir. İstatistiğin kökleri MÖ 4500 – 3000 yıllarında Babilliler ve Mısırlıların yaptıkları nüfus sayımına kadar dayanmaktadır. Daha sonraları İngiltere'de Kral VII. Henry'nin veba korkusu nedeniyle 1532 yılında ölümle sonuçlanan vakaların kayıtlarını tutturması, hemen hemen aynı tarihlerde Fransa'da ölümlerin ve evliliklerin kaydedilmeye başlanması Orta Çağ'daki ilk istatistik çalışmaları olarak gösterilebilir.

1620 – 1674 yılları arasında yaşayan John Grant'in boş zamanlarında kadın ve erkeklerin ölüm oranları arasındaki farklılıkları gözlemlemesi ve geçmişteki olayları gözlemleyerek gelecekteki olayları kestirmek için yaptığı çalışmalarda elde ettiği başarılar onun modern istatistiğin temellerini atmasını sağladı.

Tarihte bir sürecin istatistik kullanılarak iyileştirilmesi konusundaki ilk örneklerden biri 1854 – 1856 yılları arasında Türkiye, İngiltere, Fransa ve Rusya arasında çıkan Kırım Savaşı'nda Florence Nightingale, 38 hemşire ile birlikte Üsküdar'da bir hastanede görevlendirilmesine rastlar. Nightingale, yetersiz koşullar içinde hastanede ve savaşta ölen İngiliz askerleri ile ilgili histogramlar hazırlamış ve bu grafikler ile birlikte o dönemin İngiliz basının da desteği ve koşullarla ilgili ağır eleştirileri, hastane koşullarının düzeltilmesine ve ölüm oranlarının azalmasına olanak sağlamıştır. [3]

İstatistiğin ağırlıklı olarak yönetimde kullanılarak kaliteli ürünlerin üretilmesi düşüncesi 1960'lı yıllara dayanır. 1960'lı yıllarda güncel hale gelmiş olan sıfır kusur felsefesi, daha sonra neredeyse unutuldu. Ishikawa 1960'lı yıllarda ABD'de sıfır kusur akımı ve başarısızlık nedenleri hakkında ayrıntılı bilgiler vermektedir: "Japonya'da kalite kontrol çemberleri etkinlikleri başladıktan kısa bir süre sonra, ABD'de de sıfır hata akımı küçük gruplar halinde başlatıldı. Savunma Bakanlığı sıfır hata akımına katılmayan firmalara tedarik sisteminde şans tanımayarak sıfır kusur felsefesinin yerleşmesine olanak sağlandı. Ancak daha sonra gündemden çıktı ve onun yerini kalite kontrol çemberi etkinlikleri almış oldu." açıklamasından sonra da sıfır hata akımının başarısızlık nedenlerini sıralamaktadır; "Araçlar olmadan yapılan bir hareketti, ülke çapında bir akım geliştirecek merkez yoktu, tüm sorumluluğun çalışanlara yüklenmesi, yöneticilerin sorumsuz sayılması, vb.".

Sıfır kusur felsefesi 1980'li yıllarda Altı Sigma adı altında yaşama geçirilme olanağı buldu. Bu felsefenin savunucularından önemli birisi Phillip B. Crosby dir. Crosby, sıfır kusur hedefinin ulaşılamaz bir hedef olarak algılanması ve karşı durulması yerine, olabildiğince ulaşılmaya çalışılması gereken bir hedef olarak benimsenmesi gerektiği tezinin öncü savunucularındandır. Bu bağlamda Altı Sigma yaklaşımında da Crosby önemli bir isimdir. Ama, Altı Sigma'yı pazarlayan son yılların ünlü kitaplarında ne sıfır kusur felsefesi, ne de Crosby adının anılmıyor olması dikkat çekicidir.

Altı Sigma metodolojisinin doğum yeri olan Motorola'da şunlar uygulanmıştır:

- 1981: Süreçlerde on kat iyileşme hedef olarak seçiliyor. 3.500 çalışan eğitiliyor. Joseph M. Juran, kronik kalite sorunlarının tanımlanması ve Dorian Shainin, istatistiksel deney planlaması ve istatistiksel süreç kontrolu ve yönetimi gibi istatistiksel yöntemler konularında eğitimler veriyorlar. Beş yıllık plan sonunda 220.000 $ yatırıma karşı 6,4 milyon $ maliyet iyileşmesi sağlanıyor. Ancak müşteri memnuniyeti, istatistiksel yöntemlerin uygulanma başarısı ve çalışanların motivasyonu konularındaki başarılar bu denli belirgin olmamıştır. Bu dönemdeki bir Japonya gezisi sonunda yönetim kurulu başkanı Robert W. Galvin, Japonya'da süreç verimliliğinin Motorola'dakinden 1000 kat daha iyi olduğunu ve "Orada kalite bir din gibi, çok başka bir önem taşıyor." saptamasında bulunuyor.
- 1985: İletişimde iyileştirme programı,
- 1987 : Altı Sigma uygulaması başlıyor. Yeni hedefler belirleniyor.
- Ürün ve servis kalitesinde 1989'a kadar 10 kat, 1991'e kadar 100 kat iyileşme,
- 1992 'ye kadar Altı Sigma'nın başarılması.
- "Six Sigma Quality" programı eşliğinde farklı çabaların gösterilmesi,
- Ürün ve üretimde, iş ve işlem sürelerinin hızlı bir şekilde kısaltılması,
- Kârın yükseltilmesi,
- Katılımcı yönetim.
- 1989 : Malcolm Baldrige ulusal kalite ödülü ve Japon Nikkei ödülleri alınıyor.
- 1992 : Altı Sigma başarılıyor. Yeni hedefler konuyor.
- 1993'te yönetim kurulu başkanı George M.C. Fisher üretimin o sene beş sigma düzeyinde gerçekleştiğini ve hata oranının her 2 yılda bir 10 kat azaltmasını amaçladıklarını beyan ediyor.
- 1998 : Altı Sigma zirveye çıkma stratejisinin bir parçası oluyor.
- Diğer firmalarda: Motorola'da doğmuş olan Altı Sigma özellikle de 1995'ten sonra bütün dünyada önemli büyük işletmelerin ilgisini çekmiş ve uygulayanların sayısı üstel bir artış göstermiştir. 1999 yılı Fortune-500 listesi içindeki

işletmelerin 40 tanesi ve bu 500 içinde ilk 100'e girenler içinde de 14 tanesi Altı Sigma uygulayıcısı. Bu ilgiye diğer firmalar da katılıyor: Bombardier, Citibank, Freztech, Invensys, Maxwell, Medrotonics, Pilkington, Shimano, Wipro, vb.

Günümüzde hava taşımacılığından kimya, elektroteknik, metal işleyen endüstrilere kadar yayılmaktadır. Fiat, Ford, Volvo, Naistar ve Borg-Warner gibi firmaların da bu yolu benimsemeleri Altı Sigma'nın otomotiv alanında da önemli bir geleceğe sahip olacağını gösteriyor. Benzer şekilde hizmet üretiminde, örneğin, finans kesiminde uygulamalarının yayıldığı gözleniyor.

Altı Sigma ABD'de başlayan yolculuğuna Avrupa ve Asya'da sürdürmektedir. Bugün artık İngiltere, Almanya, İsveç, İsviçre, İtalya, İspanya, Türkiye'de (Arçelik, Aselsan, TEİ, vb.) olduğu gibi Japonya, Çin, Güney Kore Altı Sigma'nın hızla yayılma olanağı bulduğu ülkelerden önemlileridir. [4]

2.3 Altı Sigma'da görev alan kişiler

Altı Sigma, şirketin kritik süreçlerindeki problemlerin çözümüne ve performansın iyileştirilmesine odaklanan projeler ile uygulanır. İrili ufaklı bu projelerin konuları, şirketin günlük operasyonel problemlerinden, stratejik konularına kadar, geniş bir yelpazede yer alabilir.

Bu projelerin sağlıklı bir şekilde yapılması için şirket bünyesinde "gölge" bir organizasyon kurulması gerekir. Bu organizasyonda roller ve sorumluluklar çok açık bir şekilde belirlenmiştir. Her şirketin kendine göre şekilllendirebileceği bu organizasyonun temel unsurları şunlardır;

Liderler: Şirketin en üst düzey yöneticilerinin bu programın getireceği değişimi çok iyi anlıyor, destekliyor ve istiyor olması gerekmektedir. Aksi taktirde bu kadar güçlü bir değişim programının başarılı olma şansı yok denecek kadar azdır. Bu destek ve bilincin sağlanması için öncelikle Genel Müdür, daha sonra Yönetim Kurulu üyeleri ve Genel Müdür Yardımcılarının çeşitli toplantı, eğitim ve çalışmalar ile hem programın operasyonel tarafını anlamaları hem de stratejik olarak nerelerde kullanılabileceğini iyi özümsemeleri gerekmektedir.

Proje Sponsoru (Süreç Sahibi): Bu şirketin üst düzey yönetim kadrosundan bir kişi olabilir. Projelerin seçilmesinde ve önceliklerinin belirlenmesinde şampiyonlar ile birlikte çalışır. Sorumluluğu programın başarıyla uygulanmasını sağlamak, görevi de

bu amaç için gerekli tüm plan, kaynak aktarımı, altyapının sağlanmasıdır. Sürecin performansından kişisel olarak sorumludur.

Kara Kuşaklar ve Yeşil Kuşaklar: İyileştirme projelerini yürüten kişilerdir. Kara Kuşakların zorunlu olmamakla beraber, tam zamanlı şekilde bu işi yapmaları tavsiye edilir. İçerik olarak oldukça yoğun bir eğitimden geçerek bu göreve hazırlanırlar. Yaptıkları projeler ile şirket içindeki değişimin katalizörü olurlar. Karakuşaklar, altı sigma araçlarını çok iyi bilen ve projelerinde uygulayan; şirketlerdeki altı sigma programının itici gücüdürler. Projeler için takım oluşturup, projeleri yönetirler ve şirketlere kazanç sağlarlar. Kara kuşaklar, projelerinde Altı Sigma'ya ulaşmak için metodolojiyi uygulamadan sorumludurlar. Ekibin amaçlarını ve planlarını izlerler ve ekibin idari işlerini yaparlar. Şampiyonlara karşı Altı Sigma hedeflerinden onlar sorumludur. Ayrıca parasal tasarruf, değişkenliğin azaltılması, hataların ve kusurların sayısının düşürülmesi gibi gelişmeleri ortaya koymakla sorumludurlar. Kara kuşakların diğer görev ve özellikleri aşağıdaki gibi sıralanmıştır:

- Sayısal olarak toplam çalışanların %1-3'ü kadardır.
- Yeşil kuşakları eğitmekten ve onları gözlemlemekten sorumludur.
- Altı Sigma araçlarını ve yöntemlerini kullanır ve yayar.
- Diğer kara kuşaklarla bilgi ağı kurar ve işbirliği yapar.
- Proje sponsoruna düzenli olarak rapor verir.
- Orta yönetim kademesi ile birlikte çalışır, önerilerde bulunur. Kara kuşakların yılda en az 3-4 proje tamamlamaları beklenir. Kara kuşaklar, aralarında diğer projelerin durumu hakkında da iletişimde bulunurlar.

Yeşil Kuşaklar, altı sigma araçlarının daha çok ölçüm araçlarını iyi bilen, diğer araçlar konusunda temel bilgilere sahip, kara kuşak projelerinde takım elemanı olarak çalışan kişilerdir. Yeşil kuşaklar ekip lideri gibi tam zamanlı olarak çalışmak zorunda değildirler. Yeşil kuşaklar bir veya birden fazla ekipte yeralabilirler. Ekibin başarısı için çalışmaları ve katkıda bulunmaları beklenir. Yeşil kuşakların diğer görev ve özellikleri aşağıdaki gibi sıralanmıştır:

- Altı Sigma projelerinde kara kuşakların hedeflerine ulaşmasını sağlamak için belirli alanlarda yarı zamanlı çalışırlar.

- Altı Sigma metodolojisini günlük işleriyle birleştirirler.
- Ufak çaplı projeleri bizzat üstlenirler.

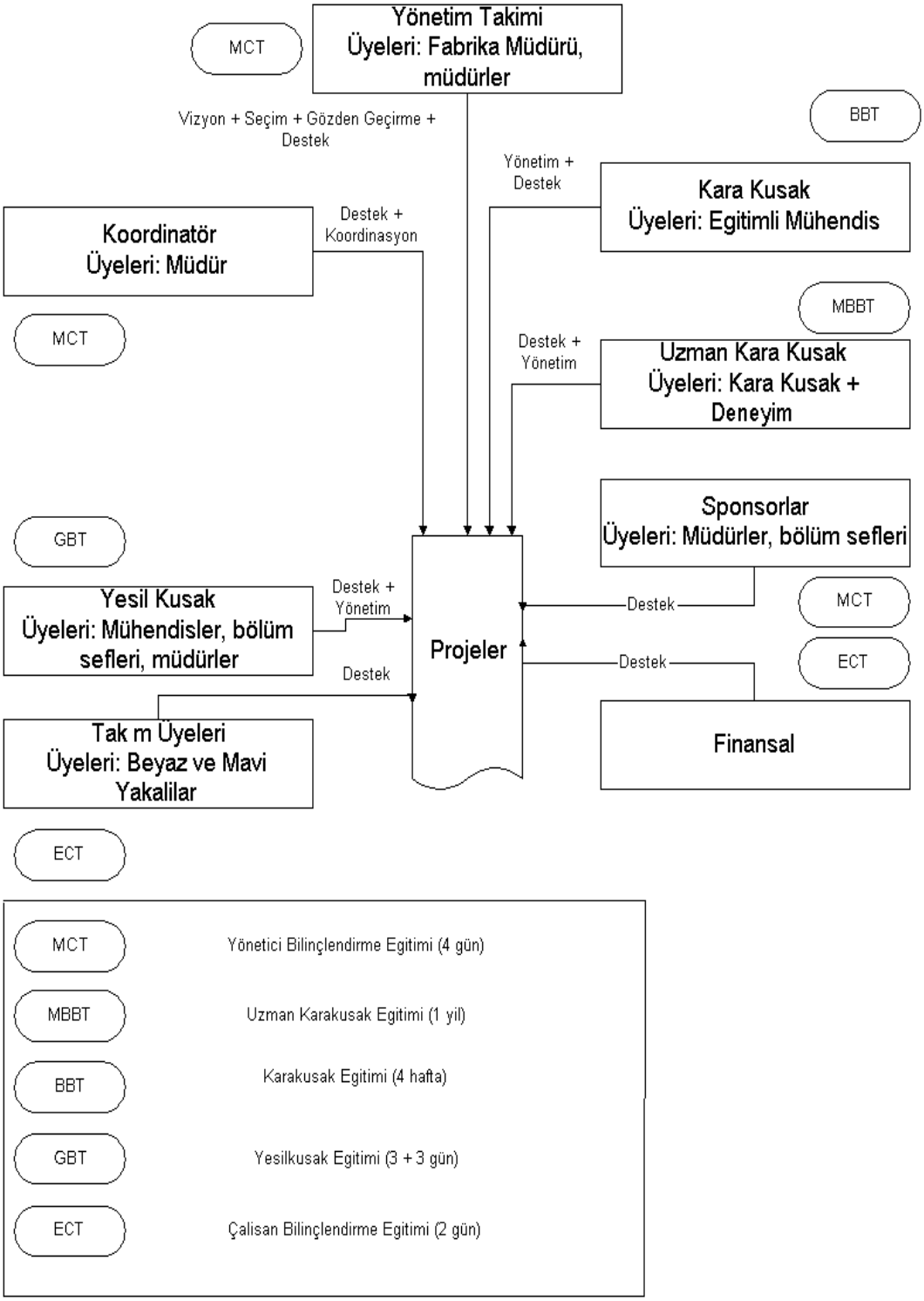
Uzman (Usta) Kara Kuşaklar, kara kuşaklar arasından seçilen, şirketlerde altı sigma konusunda teknik danışman gibi çalışan uzmanlardır (Şekil 2.1). Uzman kara kuşaklar Altı Sigma'nın felsefesini, amaçlarını ve uygulamasını derinliğine kavramış kişilerdir. [5] Tam zamanlı olarak çalışırlar. Ekipleri ve ekip liderlerini veya siyah kuşakları desteklerler. Ekibin başarısını engelleyen faktörleri devre dışı bırakmada yardımcı olurlar. Ekibin üyelerini ve amaçlarını belirlerler. Üst yönetime gelişim raporlarını sağlayan ve projeleri biçimsel bir şekle dönüştürenler de uzman kara kuşaklardır. Uzman kara kuşaklar istatistiği kullanmanın yanısıra grup çalışmalarına uygunluk ve üst düzeyde iletişim yeteneği de göstermelidirler. Uzman kara kuşakların diğer görevleri de aşağıdaki gibi sıralanmaktadır:

- Altı Sigma'nın uzun dönem teknik vizyonundan sorumludur. Tam zamanlı olarak çalışır.
- Kara kuşakların eğitilmesinden ve takibinden sorumludur.
- Teknik beceri, güçlü ve güvenilir liderlik özelliklerine sahip olmalıdır.
- Proje sponsoruna rapor verir.

Şampiyon: Şampiyonlar organizasyonun farklı düzeylerindeki yöneticilerdir ve projeleri tanımlarlar. Şampiyonlar aktif bir ekip elemanı değildir ve ekibin etkinliklerinde aktif rol almazlar. İşlevleri arasında, bilgi alarak ekibin gelişimini izlemek ve üst yönetimin ekip elemanlarının başarısı için destek olmalarını sağlamak bulunur. Şampiyonlar projeler için stratejik yön sağlarlar ve çözümlerin uygulanmasını garantilerler. Hedeflere ulaşılıp raporlama işlemi tamamlandıktan sonra resmi olarak projenin bitirildiğini açıklar ve konuyla ilgili yönetime sunum yapılmasını isterler. Şampiyon başlangıçta tam zamanlı çalışmalıdır. Altı Sigma yayılım planlarının gelişmesinden ve uygulamaya konulmasından sorumludur. Üst yönetimi destekler, proje sponsorları ile proje seçimini koordine eder. Altı Sigma'nın destek ve iletişim sistemlerinin etkinlik ve verimliliğinden sorumludur.

Altyapı: Altı Sigma projelerinin başarıyla uygulanabilmesi için bazı temel konularda (İnsan Kaynakları, Finans, Proje Yönetimi gibi) herkesin üzerinde anlaşacağı temel

prensiplerin belirlenip, yapılacak iyileştirme çalışmaları için bir altyapı oluşturulması gereklidir.



Şekil 2.1 Altı Sigma'da görev alan kişiler [6]

Altı Sigma yönetim sistemini ve onun felsefesini isteyen herkes şirketinde uygulayabilir. Herhangi bir ciro veya çalışan sayısı limiti yoktur.

Altı Sigma uygulamasının bir sektör veya departman kısıtlaması da yoktur. Bankalardan araba üreticilerine, perakende mağazacılıktan yazılım şirketlerine her türlü şirket bu işe girişebilir. Bir şirket bünyesinde de üretim veya teknik olarak adlandırılan bölümlerin yanısıra pazarama, satış, lojistik, insan kaynakları, finans, Ar-Ge bölümlerindeki süreçlerin iyileştirmesinde de kullanılabilir. Altı Sigma programı temel olarak üç farklı seviyede konulara çözüm arayan şirketlere faydalı olabilir. Bunlar;

- Kuruluşun çalışma tarzında temel bir değişiklik yaratan "dönüşüm ihtiyacı",
- Temel stratejik ya da operasyonel zayıflıkları ya da fırsatları hedefleyen "stratejik iyileştirme",
- Yüksek maliyet, tekrarlanan işler ya da gecikmeler gibi sorunları çözümleme, yani "problem çözme".

Altı Sigma kavramlarının birçoğu son 15-20 yıl içinde yoğunlaşan "Toplam Kalite" çalışmalarına benzerlik gösterirler. Pek çok Altı Sigma ilke ve aracının kökenine Deming, Juran gibi saygın "kalite" düşünürlerinin öğretilerinde rastlanabilir. Son birkaç yılda ciddi bir yayılma gösteren Altı Sigma'nın, bazı açılardan kalite akımının yeniden canlanışını müjdelediğini söylemek yanlış değildir. Altı Sigma'yı önceki kalite ve yönetim sistemlerinden ayıran en temel iki fark; iyileştirme projelerini yönetecek full-time elemanların ayrılması ve bu iş için çok yoğun ve iyi bir eğitim almaları ile üst yönetimin büyük destek ve taahüdünü alıyor olmasıdır. [2]

2.4 Altı Sigma Süreci ve Altı Sigma'nın Bize Sağladıkları

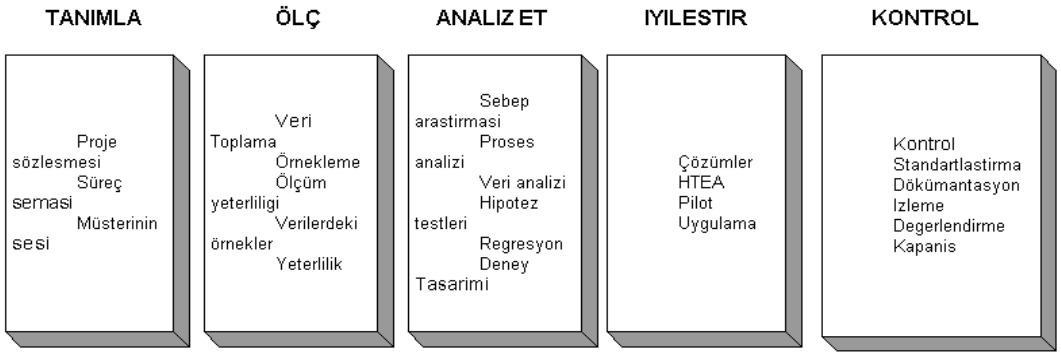
2.4.1 Altı Sigma Süreci

Altı Sigma iyileştirme süreci, genellikle beş adımdan oluşan bir süreç olarak tanımlanmaktadır (Tablo 2.1): Tanımlama, Ölçme, Analiz etme, İyileştirme, Denetleme (Kontrol). [6]

Tablo 2.1 Altı Sigma İyileştirme Süreci

Aşamalar	Açılım	Araçlar – Uygulamalar
1. TANIMLA (Define)	▪ Doğru projenin seçimi - İyileşecek ürün/özellik? - İyileştirilecek süreç? ▪ Kriterler: - Müşteri için yararı? - İşletmeye yararı? - Sürecin karmaşıklığı? - Maliyet iyileştirme?	▪ Altı Sigma Ölçme sistemi, ▪ Müşteri yakınmaları, ▪ Müşteri anketleri, ▪ İşletme içi öneri sistemi, ▪ Günlük veriler/veri tabanı, ▪ İstatistiksel değerlendirmeler, ▪ Pareto analizi, ▪ Sebep-Sonuç diyagramları, 7Araç (hatalar, fazla üretim, nakliye, bekleme, stok, işleme, süreç) ...
2. ÖLÇ (Measure)	▪ İlgili ürün/süreçte etkili faktör ve özellikler? ▪ Özellik ve etmenlere ilişkin veri derleme, ▪ Veri tipi, ▪ Ölçme gereç.duyarlılığı, ▪ Örnek büyüklüğü, ▪ Ölçüm aralığı ve süresi. ▪ Ölçme duyarlılığı yüksek?	▪ Sürekli oluşan veriler, veri tabanlarının analizi yoluyla değişkenlik, etki, hata ölçümleri, ▪ (DoE)Planlanmış deneyler yoluyla yapılan yüksek duyarlılıkta ölçüm, ▪ Benchmarking , ▪ Beyin fırtınası, ▪ FMEA,...
3. ÇÖZÜMLE/ANALİZ ET (Analyse)	▪ Değişik etmenlerin ilgilenilen özelik (değişken)üzerindeki etkilerine ilişkin ölçümler değerlendirilir(analiz edilir). $y = f(x1, x2, ..., xk, e)$ $y = \alpha+\beta_1 x_1+\beta_2 x_2+...+\beta_k x_k+\in$	▪ Milyonda kusur, ▪ Sigma değerleri, ▪ KK.Şemaları - y'nin kestirilmesi?, ▪ Yetenek-verimlilik değerlerinin hesabı ve bunların işletmedeki / başka işletmelerdeki benzer ürün ve süreçlerle kıyaslanması, ▪ İyileştirme hedefinin belirlenmesi.
4. İYİLEŞTİR (Improve)	▪ Ölçülen y değerlerinin iyileştirilmesi gerekir mi? Evet: - Öngörülebilirlik mi? - Değişkenlik mi? - Ortalama(Merkez) mi? ▪ Hangi etmenler ne kadar etkili-etmenleri aramak?	▪ Kolay İyileştirme olanakları? - Ortalama (merkez) açısından iyileştirmeler daha kolaydır. - Değişik istatistiksel teknikler, - 7 Basit yöntem, ▪ Zor olan değişkenliğe dönük keşif ve önlemlerdir. - Deney planlaması(DoE) - ANOVA
5. DENETLE/KONTROL ET (Control)	▪ İyileştirme çalışmaları gerçekleştirildikten sonra, - İlgili değişkene ilişkin planlanmış olan iyileştirmeler gerçekten başarıldı mı anlamında kontrolu / denetlemesi, ▪ Sonuçların kurumsallaştırılması.	▪ Öngörülebilirliğin denetlenmesi ve iyileştirmelerin uzun dönemli etkilerinin izlenmesi -K.K.şemaları , ▪ Sonuçların kurumsallaştırılması açısından, - Akış şemaları, ürün resimleri, - Gelecek dönem için sağlanacak maliyet iyileşmesi öngörüleri (malzeme ve işçilik açısından), ▪ Sonuçların kurum içinde paylaşılması.

DMAIC (Tanımla, ölç, analiz et, iyileştir, kontrol) metodolojisini adım adım ele alırsak:



Şekil 2.2 DMAIC Metodolojisi

Tanımla:

a. Projenin potansiyel kazanç ya da kazançları

b. Prosesin müşterileri

c. Mevcut proses haritası

d. Projenin kapsamı

e. Terminler

f. Takım üyeleri ve sorumlulukları

g. Projenin hedefi

Ölç:

a. Projedeki ölçülebilir ana hedefler

b. Ulaşılmak istenen hedeflerin mevcut ölçüm sistemi güvenilir mi?

c. Proses hakkında yeterli veri var mı?

d. İlerleme nasıl gözlenecek?

e. Projenin başarısı nasıl ölçülecek?

Analiz et:

a. Mevcut durumun analizi

b. Prosesin hedefe ulaşması mümkün mü?

c. Kaynak gereksinimi

d. Prosesin yetersizliğinin nedenleri

e. Projenin sırasında karşılaşılabilecek engeller nelerdir?

İyileştir:

a. Hedefe ulaşmak için gerekli aktiviteler

b. Alt projeler mevcut ise entegrasyonu

c. Değişikliklerin getireceği sonuçlar

Kontrol:

a. İyileştirme sonrası sonuçlar

b. Prosesteki iyileştirmeyi takip için hangi raporlar yaratılmalı?

c. Projenin hedeflerine ulaştığı nasıl ispatlanabilir?

d. Projenin gerçek kazancı ne oldu?

e. Ulaşılan durum nasıl korunacak?

f. Standartlaştırma (Tablo 2.2) [7]

2.4.2 Altı Sigma'nın Bize Sağladıkları

Altı Sigma'nın ne olduğu ve ne sağladığına toplu olarak bir göz atılırsa, yabancısı olmadığımız bir konu olduğunu kolayca anlamış olacağız [8]:

Tablo 2.2. Altı Sigma yaklaşımının temel özellikleri ve sağladıkları

Temel Özellikleri:	Sağladıkları:
▪ Asıl hedefi müşteri memnuniyetini ve pazar payını yükseltmektir. Bunun için işletmede kültür değişimi, stratejik iyileştirmeler ve sorun çözüm yeteneğinin geliştirilmesi gerekir. ▪ Tepe yönetimin desteğine bağlıdır. ▪ Bilgi, deneyim ve teknoloji tabanlıdır. ▪ Sistemli ve projeye dayalı çalışılır. ▪ Her düzeyde istatistik ve özellikle istatistiksel deney planlaması etkin ve istekli kullanılır. Ar-ge yaklaşımı! ▪ Öğrenen organizasyon özelliğindedir. ▪ Değişkenliği, işlem zamanlarını ve maliyetleri küçültmek önemli bir hedeftir. ▪ Sorun çözücü, amaca uygun etkin bir eğitim/danışmanlık desteği gerektirir. ▪ Sonu olmayan bir sürekli iyileştirme sürecidir.	▪ Değişkenlik küçülür. ▪ İş ve işlem süreleri kısalır. ▪ Hatalar azalır. ▪ Maliyetler küçülür. ▪ Üretkenlik ve verimlilik yükselir. ▪ Sadık müşteri sayısı çoğalır. ▪ Pazar payı büyür. ▪ Kültür değişimi yaşanır. ▪ Ürün ve servis gelişir. ▪ Çalışanların yaşam standartları ve mutlulukları artar. ▪ Başarı ve özgüven artışı, iyileştirme isteklerini kamçılar.

3. İSTATİSTİKSEL KAVRAMLAR

3.1 Değişkenlik ve İyileştirme Olanakları

Değişkenlik, aynı türden olayların bize göre aynı sayılan koşullarda bile isteğimiz/kontrolumuz dışında az/çok faklı sonuçlarla ortaya çıkmasıdır. Ortam ya da koşulların değişmesi ile bu farklılaşmaların daha da büyüyüp, belirgin hale geldiğini görürüz.

Değişkenlik iki bileşenli bir büyüklüktür. Bu bileşenler,

a. Kaynağı Belirlenebilen Değişkenlik (KBD) ve

b. Rassal (rasgele) Değişkenlik (RD) dir.

Kaynağı belirlenebilen değişkenlik, sistemler için insan, makina, malzeme, yöntem, ortam şeklinde verilebilen temel etmenler (faktörler) ile ilgili, bunlardan bir ya da daha çoğunun belirli bir yönde değişmiş olması sonucu ortaya çıkan bir farklılaşma olarak düşünülür. Bu değişkenlik,

- Normal koşullarda oluşandan daha büyüktür ve bu sayede fark edilir,
- İstenirse önlenebilir, dolayısıyla yönetilebilir,
- İsteğimiz dışında oluşuyorsa, hata olarak değerlendirilir,
- İsteğimiz ile oluşuyorsa, başarı ya da iyileşme anlamına gelir.
- Adı ne olursa olsun, sonuç "DEĞİŞME" ya da "DEĞİŞİM" dir. Yani, koşullar, sistemin parametreleri ve dolayısıyla davranışları, ve sistemin çıktısı değişmiştir.

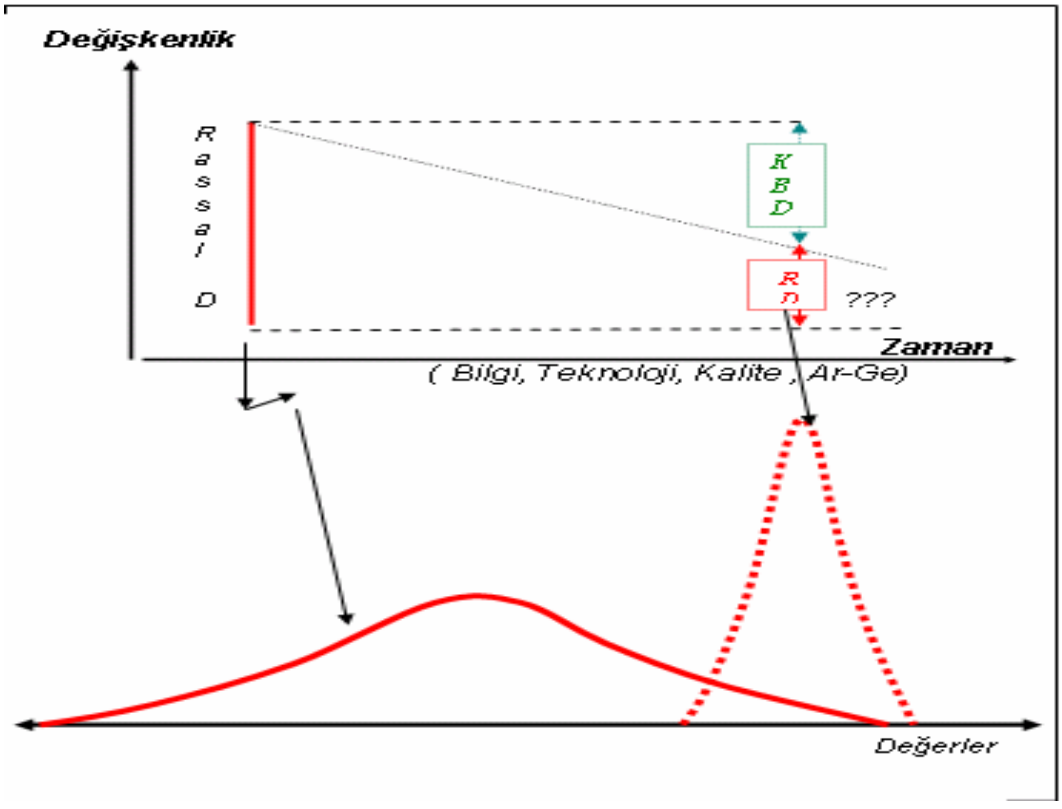
Rastgele (rassal) değişkenlik, pek çok nedenin değişik yönlerdeki çok küçük etkilerinin rasgele oluşan bir bileşimi olarak düşünülür. Gerek nedenleri ve gerekse bunların etkileri ayrı ayrı belirlenemez. Bu yüzden rastgele (rassal) değişkenlik olarak adlanır ve bu farklılaşmanın tipik özellikleri şöylece verilebilir:

- Çok küçük ve rassal olarak artı ya da eksi yönde oluşabilen farklılaşmalardır,
- Bir olasılık dağılımı modeli ile (olasılık ölçeğinde) ölçülebilir,

- Bize göre değişmemiş sayılan koşullarda oluşur, dolayısıyla sistem ve çıktısı değişmemiştir.

- Araştırma, geliştirme ile küçültülebilir. Bunun için; üst yönetimin isteği, desteği, bilgi, motivasyon, teknoloji destekleri ve Ar-Ge kültürü gerekir. Bu sayede insan, makine, malzeme, metot ve ortam açısından iyileştirmeler başarılabilir.

Rasgele değişkenlik olarak algıladığımız değişkenlik, aslında gelecekte keşfedilmeyi bekleyen kaynağı belirlenebilen değişkenliği içerir. Bu keşifler yapıldıkça rasgele değişkenlik olarak kabullenmek zorunda kalacağımız değişkenlik de küçülecektir. Son yılların moda söylemlerinden birisi olan, "değişmeyen tek şey değişimdir" ifadesi, "değişkenlik bile değişir" şeklinde de anlaşılmalıdır. Bunun için de rasgele değişkenliği kaçınılmaz olarak kabullenmek yerine, onunla savaşmaya ve olabildiğince önlemeye ya da küçültmeye çalışmak gerekiyor. Bu bağlamdaki savaşın en zor aşamasının kazanılma aracının adı "Altı Sigma" olarak yerleşmiş bulunmaktadır. Bu savaşın bir anlamda zoru başarmak olduğu, bunun için de özel programlara, özel olarak yetiştirilmiş savaşçılara/uygulamacılara gerek olduğu açıktır. Burada uygulamacıların da sıkı birer savaşçı olmaları gereği, yeşil/sarı/kara kuşak şeklindeki adlandırılış ve nitelendirilişler ile de vurgulanmış olmaktadır.



Şekil 3.1 Değişkenliğin Değişimi

Geçmişte kabullenmek zorunda kaldığımız büyük bir rasgele değişkenlik (büyük bir standart sapma ve büyük toleranslar), günümüzde hayli küçülebilmiştir. Rasgele değişkenlik olarak kabullendiğimiz farklılaşmaların büyük bir bölümü artık kaynağı belirlenebilen, dolayısıyla önlenebilir bir değişkenlik durumundadır.

Bu şekilden de görüldüğü gibi, geçmişte kabullenmek zorunda olduğumuz, daha doğrusu rasgele değişkenlik olarak algıladığımız değişkenliğin önemli bir bölümünü belirli nedenlere dayandırarak, nedenlerini keşfederek, önleme olanağına kavuşmuş durumdayız. Hatta bu değişkenliğin tamamının önlenmesini bile hedefleyebiliriz. Nitekim sıfır kusur ve sıfır tolerans, artık çağdaş kalite hedefleri arasında yer almaktadır. Biliyoruz ki, önleyemediğimiz bir değişkenlik varsa, kaçınılmaz olarak buna uygun bir teknik toleransımız da olmak zorundadır. Sonuç olarak, hedefimiz değişkenliği kader olarak kabullenmemek, onu yok etmeye çalışmak olmalıdır.

Kuşkusuz kusurlu oranının sıfır olmasını ya da sıfır toleransı güvenceye alacak bir sistem oluşturmayı hedeflemekte bir sakınca yok, ancak bu hedef ne kadar gerçekleştirilebilir? Bunun gerçekçi olarak yanıtlanabilmesi için de şu soruları yanıtlamamız gerekiyor:

- Kullandığımız teknoloji ne kadar sapmayla çalışmaya uygundur?
- Uymak zorunda olduğumuz ulusal ya da uluslararası standartlara göre zorunlu toleranslar en az ne kadardır?
- Kullandığım girdiler ne denli sapmasız olabilecektir ?
- Uyguladığım yöntemler ne denli sapmalıdır?
- Çalışanların bilgi, deneyim, beceri, motivasyon düzeyi ne denli sapmasızlığa uygundur?
- Yönetim sistemimiz katılımcılığı, bireysel gelişmeyi ne ölçüde sağlayabilmektedir ?
- Araştırma, iyileştirme, geliştirme kültürü ne ölçüde gelişmiştir ve kusursuzluk/sapmasızlık arayışında katkısı ne olacaktır ?
- Gelişen ve değişen bilgi kaynakları ile ne denli buluşabiliyoruz ve bunun gelişmemize katkısını ne ölçüde güvenceye alabiliyoruz?
- Başkalarından, daha iyi olanlardan ne denli öğrenebiliyoruz? vb.

Bu sorulara, kendi gerçeklerimize uygun olarak vereceğimiz yanıtlar sonunda standart sapmamızın (sigmamızın) ne kadar büyük olabileceğini, dolayısıyla ne oranda kusurluya razı olmamız gerekeceğini belirleyebilmiş olacağız.

3.2 Değişkenliği Ölçme ve Çözümleme Araçları

Değişkenlik, ancak olasılık ölçeğinde ölçülüp değerlendirilebilen bir kavramdır. Bilimsel olarak stokastik alanı tamamen bu konu ile ilgilidir. İstatistik de bu alanın içindedir.

Değişkenliğin temel ölçütü olan varyans, ortalamadan farkların karelerinin ortalaması olarak hesaplanır. Pratik açıdan, bir süreç ya da sistemin ürettiği değerlerin ortalamadan, ortalama olarak ne kadar farklı olduğu belirlenmiş olmaktadır.

Değişkenliğin (varyansın) nelere ne kadar bağlı olduğunu saptayabilirsek, onu yönetmek ya da küçültmek olanağımız da olur. Bu bağlamda gerekli olan araçlar varyans-kovaryans ve regresyon analizi yöntemleridir. Bu yöntemler için geçerli model, genel doğrusal model olarak bilinir:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \cdots + \beta_k X_k + \in \qquad (3.1)$$

Burada,

Y: Bağımlı / açıklanan değişken(davranışları araştırılan özelik),

$X_1, X_2, ..., X_k$: Bağımsız / açıklayan değişkenler,

$\in$: Hata (rassal değişken)

Eğer bağımsız değişkenler,

- Nitel (faktör/etmen) iseler, varyans analizi(ANOVA, MANOVA),
- Nicel iseler, regresyon analizi,
- Bir kısmı nitel ve diğer kısmı nicel iseler kovaryans analizi çözümleme yöntemleridir.

Bu yöntemlerle değişkenlik, bağımsız değişkenlere (etmenler/faktörler) göre bileşenlerine ayrılır. Bunların büyüklüklerine göre önem dereceleri belirlenir. Sonuçta hangi faktör ya da bağımsız değişkenin ilgilendiğimiz Y'nin değişkenliğini

ne ölçüde etkilediği saptanabilir. Dolayısıyla Y'nin varyansını küçültmek için hangi faktör ya da değişkenlere yönelik iyileştirme yapmamız gerektiğini belirleme olanağına sahip oluruz. Buradaki sorun bağımsız değişkenlerin (faktörlerin) ve bunların alabileceğin değerlerin saptanmasındadır. Bunun için istatistik bilgisi önemlidir. Ancak ondan da önemli olan, ilgili sorunun doğasını, iç dinamiklerini, nelerden ne ölçüde etkilenebileceği gibi boyutlarının iyi bilinmesidir. Burada o işi iyi bilen, deneyimli kişiler son derece önemlidir. Bu tür çalışmalarda istatistiksel deney planlaması (Design of Experiments) gerekli yöntemsel araçları sunmaktadır. Bu yüzdendir ki, Kara Kuşak eğitimlerinde deney planlaması önemli bir ağırlığa sahiptir.

3.3 Değişkenlik ve Kusurlu Oran

3.3.1 Normal Dağılım

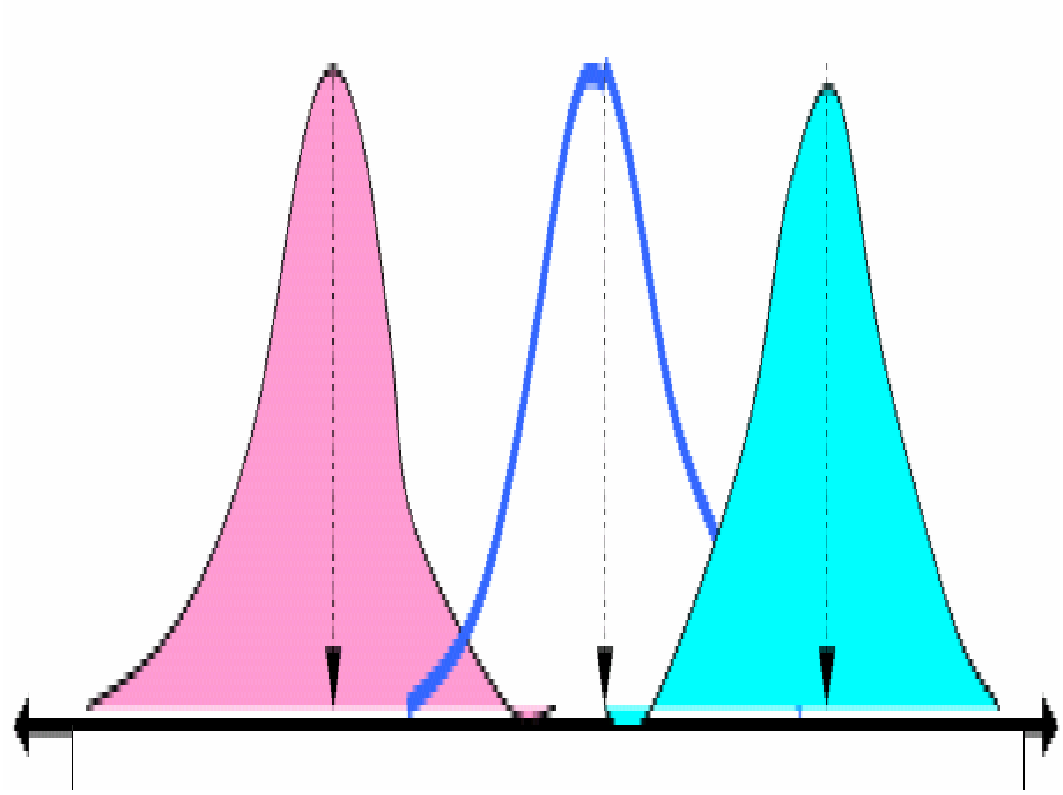
Değişkenliğin neden olduğu belirsizlikle baş edebilmek için bir sistem, ortam ya da koşullar buluşmasında ortaya çıkabilecek bütün değerlerin, en küçüğü ile en büyüğü arasında nasıl bir dağılış gösterdikleri, hangi değerlerin hangi sıklıkta (ya da olasılıkla) karşımıza çıkabileceğini yansıtan olasılık dağılımları gerekli olmaktadır. Bunlar yardımıyla, olası durumlar, karşımıza çıkabilecek sonuçlar, bir olasılık ölçeğinde kestirilebilmektedir.

Bu bağlamda karşımıza çıkan en temel kavram olasılık dağılımı (ya da sıklık dağılımı) ve buna ilişkin de en ünlü model normal dağılımdır. Bu dağılım, şekli çan görünümünde olduğu için çan eğrisi olarak da anılır. Niçin normal? Zira sistemlerin normal sayılan koşullarda - ender olarak ya da özel olarak ortaya çıkmış koşullar dışında - ürettikleri değerlerin gerçekten çan eğrisi gibi bir dağılım şekli verdiği görülüyor. Dolayısıyla normal koşulların ürettiği dağılım anlamında normal dağılım adı haklı olarak kabul görüyor. Bu özellik, aynı zamanda bir süreç ya da sistemin davranışlarında bozucu nedenlerin etkili olup olmadığını da kısa yoldan algılama amacıyla da kullanılabilir. Süreçlerin ürettikleri dağılımlar normal dağılım özelliklerinden ciddi olarak uzaklaşıyorsa, burada bir bozucu etkenin rol oynamış olabileceği akla gelir. Bu ilk izlenim ayrıntılı olarak araştırılarak kanıtlanmaya çalışılmalıdır.

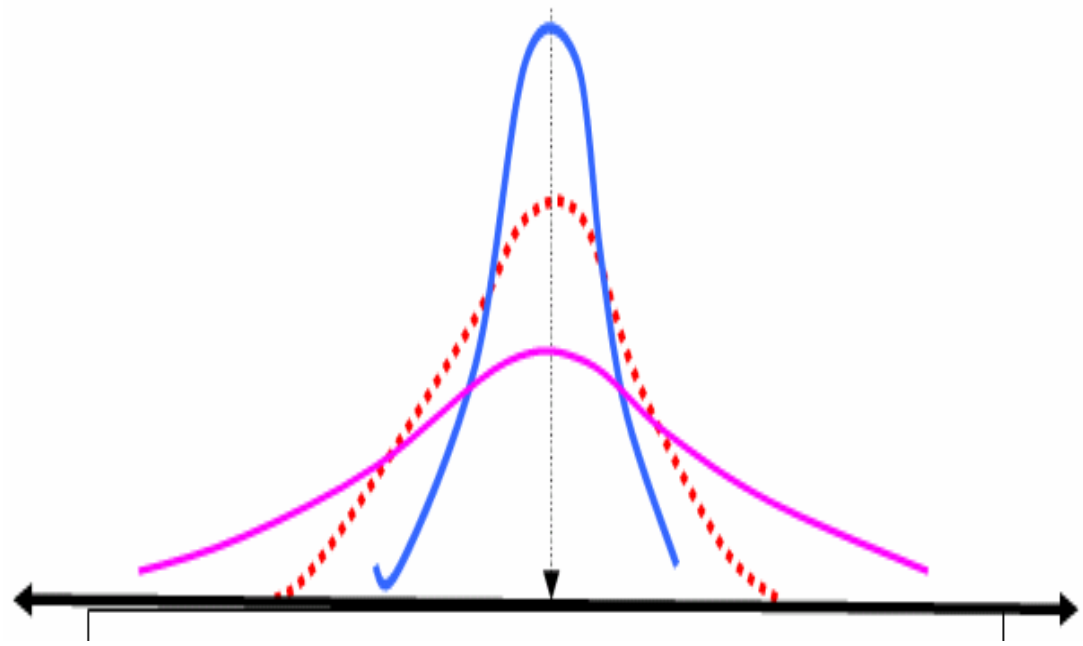
3.3.1.1 Normal Dağılımların Özellikleri

Kuramsal olarak sonsuz sayıda normal dağılım vardır ve bütün normal dağılımlar;

- Çan şeklinde bir grafiğe sahiptir (çan eğrisi),
- İki parametrelidir. Bu parametreler ortalama ve standart sapma (ya da varyans)'dır. Bu demektir ki, normal dağılımlar ortalamaları ve/veya standart sapmalarının değerine göre farklılaşırlar; ya merkezleri (ortası) sayı ekseninde farklı yerdedir ya da yayılışları farklıdır (Şekil 3.2 ve Şekil 3.3).
- Kuramsal olarak, eksi sonsuzdan artı sonsuza kadar ($-\infty$, $+\infty$) olan bir aralıkta dağılırlar.
- Ortalamaya göre simetrik, tek tepeli ve x = ortalama için en büyük değeri (maximum) alırlar. Bu en büyük değer standart sapmanın büyüklüğü ile ters orantılıdır ($1/\sigma\sqrt{2\pi} \approx 1/2{,}5\sigma$).
- Eğri altında kalan toplam alan (toplam olasılık) 1'e eşittir.



Şekil 3.2 Standart Sapmaları Eşit Ortalamaları Farklı Normal Dağılımlar



Şekil 3.3 Standart Sapmaları Farklı Ortalamaları Eşit Normal Dağılımlar

- Eğri altında kalan toplam alan(toplam olasılık) 1'in standart sapmaya bağlı bölünüşü aşağıda yansıtıldığı gibidir:
- Değerlerin %68,27'si (μ±σ) aralığında bulunur. Yani bir normal dağılımda ortalamadan ± bir standart sapma uzaklıktaki sınırlar, olanaklı sonuçların %68,27'sini içine alır.
- Değerlerin %95'i (μ±1,96σ) aralığında bulunur. Yani bir normal dağılımda olanaklı bir değerin (μ±1,96σ) aralığında bulunması olasılığı 0,95'tir. (μ±2σ) aralığı ise değerlerin %95,45'ini içerir.
- Değerlerin %99'u (μ±2,58σ) aralığında bulunur. Bu demektir ki, bir normal dağılımda olanaklı değerlerin %1'i bu aralığın dışında bulunacaktır. Normal dağılımlar ortalama μ 'ye göre simetrik olduklarından %0,5'i (μ-2,58σ)'de küçük ve %0,5'i de (μ +2,58σ)'den daha büyük olabilecektir.
- Değerlerin %99,73'ü μ±3σ aralığında bulunur. Yani herhangi bir normal dağılımda olanaklı değerlerin ancak onbinde 27'si (0,0027) bu aralığın dışında bulunabilecektir. Bunun da yarısı, onbinde 13,5 bir uçta, diğer yarısı da diğer uçta bulunacak demektir.
- Değerlerin %99,9'u (μ±3,29σ) aralığında,

- Değerlerin %99,994'ü ($\mu \pm 4\sigma$) aralığında,
- Değerlerin %99,9999998'i ($\mu \pm 6\sigma$) aralığı içinde bulunur. Bu aralığın dışındakiler ancak milyarda 2 oranındadır.

3.3.2 Kusurlu Oranı

Bir ürün için geçerli ölçü ve toleranslar kusur, kusurlu ve kusursuz için de temel ölçütlerdir. Bir ürünün ilgilenilen kalite özeliği (değişken) X için gerçekleşen değer x, tolerans alt sınırı T_a ve üst sınırı da $T_ü$ olmak üzere,

- İki yanlı tolerans sınırlaması halinde, $T_a \leq x \leq T_ü$ ise kusursuz, değilse kusurlu (standart dışı) demektir.
- Bir yanlı tolerans sınırlaması durumunda T_a ya da $T_ü$ verilmesine göre, $x < T_a$ (ya da $x > T_ü$) ise kusurlu anlamına gelecektir. Kusurlu oranı, bilindiği gibi, ilgili ürün kitlesi içindeki kusurlu sayısının o ürün kitlesi içindeki toplam ürün sayısına oranıdır. Ancak bu oranın kuramsal olarak incelenmesinde normal dağılım model olarak alınır. Zira ilgili ölçüm değerlerinin yaklaşık olarak normal dağılıma uyması ya da uygun değişken dönüştürmeleri ile normal dağılıma uydurulması olanağı vardır. Dolayısıyla ilgili özelik X'in sahip olduğu normal dağılımda, teknik tolerans sınırlarına göre uç değerlerin (standart dışı) bulunduğu bölgenin alanı kusurlu oranı anlamına gelecektir. Bu durum aşağıda şekillerle de yansıtılmış bulunmaktadır:

Şekil 3.4'te görülebileceği gibi kuramsal kusurlu oranı olasılığı;

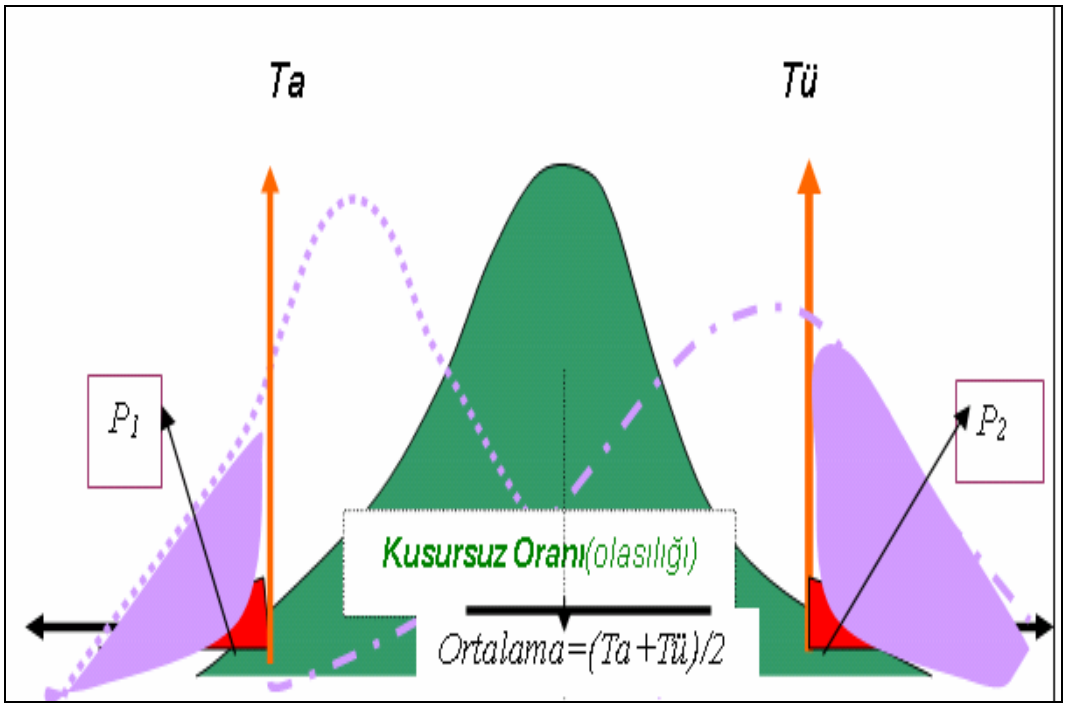
$$P = P_1 + P_2 \tag{3.2}$$

Kuramsal kusursuz oranı olasılığı;

$$q = 1 - P \tag{3.3}$$

şeklinde hesaplanabilir.

Şekil 3.4'ten görüldüğü gibi, gerçekleşen süreç ortalamasının tolerans aralığı ortasına eşit olması halinde tolerans sınırları dışında kalan uç bölgeler alanı p_1 ve p_2'dir. Normal dağılım ortalamaya göre simetrik olduğu için de $p_1 = p_2$'dir. Dolayısıyla olası kusurlu oranı $p = p_1 + p_2 = 2p_1 = 2p_2$ olacaktır.



Şekil 3.4 İki yandan sınırlı tolerans aralığı durumu

Bu sonuç olası kusurlu oranının yarısının tolerans alt sınırının geçilmiş olması, diğer yarısının da tolerans üst sınırının geçilmiş olması suretiyle ortaya çıkacağı anlamına gelir. Yani $p_1 = p_2 = p/2$ olacak demektir. Ancak süreç ortalamasının tolerans aralığı ortasından uzaklaşmasına, T_a ya da $T_ü$'ye yakın olmasına göre, kusurlu oranı da ilgili tolerans sınırının dışındaki alanın büyüklüğü ölçüsünde büyük bir değer olarak karşımıza çıkabilecektir. Bu durum şeklimizde de yansıtılmış bulunmaktadır.

Söz konusu kuramsal kusurlu ya da kusursuz oranlarının hesabı, ilgili normal dağılımda tolerans sınırları dışında kalan alanın hesabı demektir. Bunun için de ilgili normal dağılım fonksiyonun ilgili aralıktaki entegralinin belirlenmesi gerek ve yeterdir. Bunların değerleri tablolar halinde her istatistik kitabında da verilir.

3.3.3 Kusurlu Oranı ve Standart Sapma (Sigma) İlişkisi

Ürünlerin ilgili X özeliği (değişkeni) açısından gerçekleşen değerleri, ortalaması μ (mü) ve standart sapması σ (sigma) olan bir normal dağılım olarak modellendiğinde, bu dağılımın Ta ve Tü ile sınırlanan uç bölgelerinin alanının kusurlu oranı anlamına geldiği yukarıda açıklanmıştı. Diğer taraftan normal dağılımlarda eğri altında kalan alanın standart sapmaya bağlı olarak bölünüşü de özetlenmişti. Bunlara göre uygulamada karşılaşılabilecek bazı özel durumlara ilişkin veriler aşağıda bir çizelge halinde ve onu izleyen şekillerle yansıtılmışlardır:

Tablo 3.1 Normal Dağılımlarda Kusurlu Kusursuz İlişkisi

Sınırlar	Kusurlu Oranı %		Kusursuz Oranı %	
T_a ve $T_ü$	Bir Yönde (T_a/$T_ü$)	İki Yönde (T_a/$T_ü$)	Bir Yönde (T_a/$T_ü$)	İki Yönde (T_a/$T_ü$)
$\mu\pm1{,}00\sigma$	15,87	31,73	84,13	68,27
$\mu\pm1{,}96\sigma$	2,5	5	97,5	95
$\mu\pm2{,}00\sigma$	2,275	4,55	97,725	95,45
$\mu\pm2{,}50\sigma$	0,621	1,242	99,379	98,758
$\mu\pm2{,}58\sigma$	0,5	1	99,5	99
$\mu\pm3{,}00\sigma$	0,135	0,27	99,865	99,73
$\mu\pm3{,}29\sigma$	0,05	0,1	99,95	99,9
$\mu\pm3{,}50\sigma$	0,02326	0,04653	99,97674	99,95347
$\mu\pm4{,}00\sigma$	0,003167	0,006334	99,996833	99,993666
$\mu\pm4{,}50\sigma$	0,0003398	0,0006795	99,9996602	99,9993205
$\mu\pm5{,}00\sigma$	0,00002867	0,00005733	99,99997133	99,99994267
$\mu\pm6{,}00\sigma$	9,866E-08	1,973E-07	99,9999999	99,9999998
$\mu\pm7{,}00\sigma$	1,28E-10	2,56E-10	99,99999999987	99,99999999974

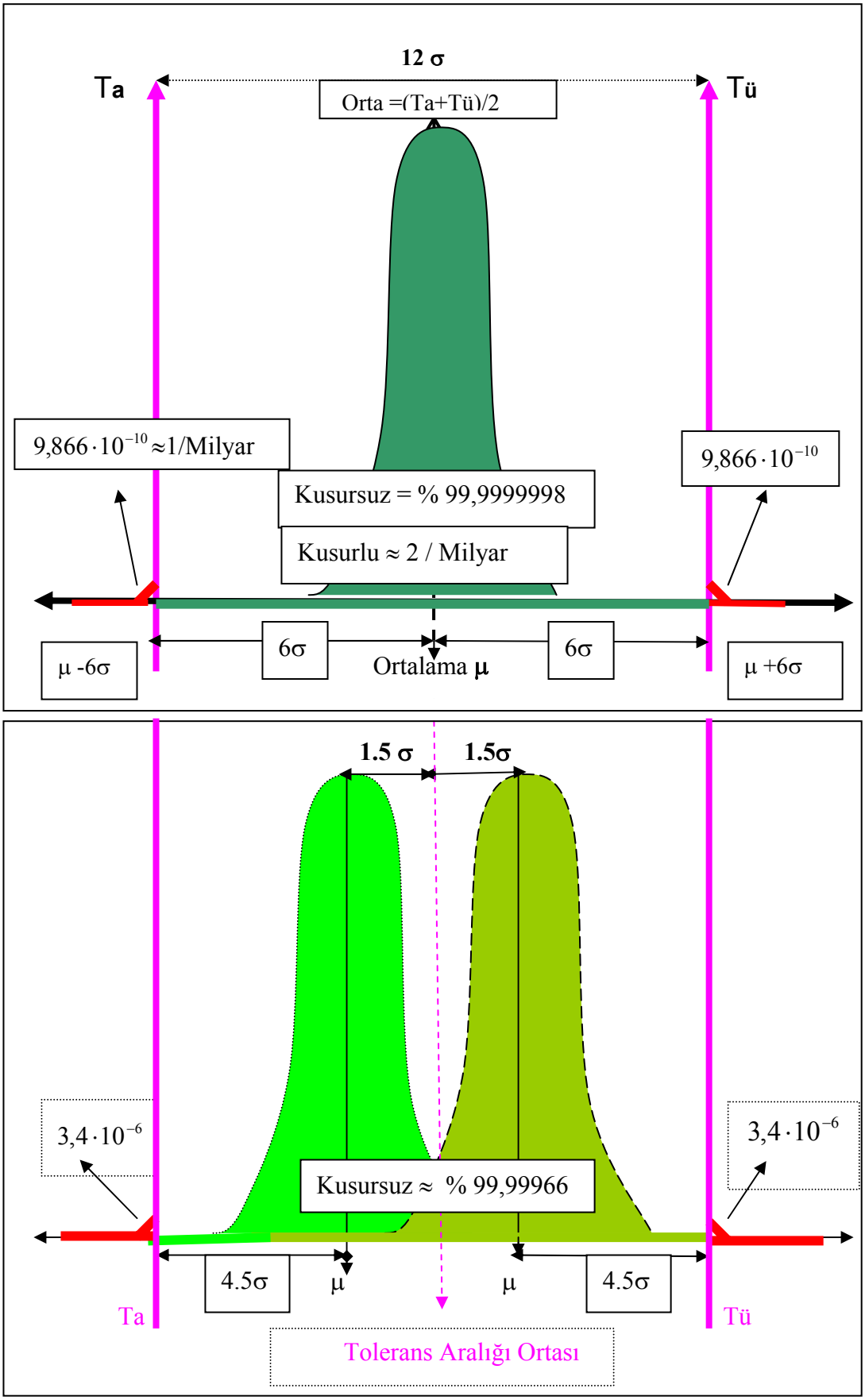
Bu çizelgede teknik toleransların bir yönde ya da iki yönde sınırlama şeklinde verilmiş olması durumlarına göre, bir yönde ve iki yönde kusurlu oranları ile kusursuz oranlarının, tolerans aralığı genişliği ($T_ü$-T_a)'nün sigma ölçeğindeki değerine bağlı olarak ulaşabileceği değerler yansıtılmaktadır. Bu çizelgenin nasıl okunacağına ilişkin bir kaç örnek aşağıda verilmektedir. Örneğin;

- Yalnızca T_a ya da $T_ü$ verilmiş ve bu sınır ortalamadan bir standart sapma uzakta bulunuyorsa, yani T_a ve $T_ü$ için ($\mu\pm\sigma$) değeri geçerli ise, bir yönde oluşabilecek kusurlu oranı yaklaşık %15,87 ve kusursuz oranı yaklaşık %84,13 olarak gerçekleşebilecektir.

- Hem T_a ve hem de $T_ü$ ile sınırlama geçerli ve bunların değeri ($\mu\pm\sigma$) ise, kusurlu oranı iki yöndeki sınır taşmaları ile oluşacak ve bu durumda kusurlu oranı yaklaşık %31,73 ve dolayısıyla kusursuz oranı da yaklaşık %68,27 olarak gerçekleşebilecektir.

- ($\mu\pm4{,}50\sigma$) durumunda, bir yönde oluşabilecek kusurlu oranı yaklaşık milyonda 3,4 (3,398) ve kusursuz oranı da yaklaşık milyonda 999997 olabilecektir. Hem T_a ve hem de $T_ü$ ile sınırlanıyorsa, iki yönlü kusurlu oranı yaklaşık milyonda 6,8 ve kusursuz oranı da yaklaşık milyonda 999993,2 düzeyinde gerçekleşebilecektir.

- Eğer T_a ve $T_ü$ için geçerli değerler ($\mu\pm6\sigma$) olarak belirleniyorsa, kusurlu oranı bir yönlü sınırlama halinde yaklaşık milyarda 1 ve iki yönlü sınırlama halinde de yaklaşık milyarda 2 düzeyinde olacaktır.



Şekil 3.5 Altı Sigma uygulamasında kuramsal en az kusurlu oranı

Deneyimler göstermiştir ki, süreç ortalaması teknik tolerans aralığı ortasından ±1,5σ sapabilmektedir. Bu durumda olası kusurlu ya da kusursuz oranları değişecektir. Bu değerler aşağıda karşılaştırmalı olarak bir çizelgede verilmişlerdir. [1]

Tablo 3.2 Tolerans aralığı ve standart sapma

Adı	Tol. Aral. Gen. $T_ü$-T_a	Milyonda					
		Kusurlu (Toplam)		Kusursuz (Toplam)			
		Süreç Ortalaması		Süreç Ortalaması			
		Ortada	±1,5σ Sap.	Ortada		±1,5σ Sapmalı	
		Sayısı	Sayısı	Sayısı	%	Sayısı	%
1σ	2σ	317311	697672	682689	68,27	302328	30,23
1,5σ	3σ	133614	501350	866386	86,63	498650	49,87
2σ	4σ	45500	308771	954500	95,45	691229	69,12
2,5σ	5σ	12420	158727	987581	98,76	841273	84,13
3σ	6σ	2700	66810	997300	99,73	933190	93,32
3,5σ	7σ	465,3	22750	999535	99,95	977250	97,73
4σ	8σ	63,3	6210	999937	99,99	993790	99,38
4,5σ	9σ	6,8	1350	999993	99,999	998650	99,87
5σ	10σ	0,6	233	999999	99,9999	999767	99,98
6σ	12σ	Milyarda 2	3,4	999999998	99,999999	999997	99,9997

3.4 Ölçüler (Metrikler)

Bir süreci iyileştirmeden önce iyileştirmenin ne olduğunu tanımlamak gerekir. Bu tanım, bir ölçünün belirlenmesi için gereklidir. Belirli bir süreç, toplanan veri türüne dayanarak farklı şekillerde ölçülebilir. Örneğin sürekli veriler, kesikli verilere göre daha fazla bilgi içerirler (Bir cismin ağırlığının, nesnenin ağır veya hafif olmasından daha çok bilgi vermesi gibi).

Ölçümler bir organizasyonda öncelikleri ve değerleri içerirler. Ölçüme ayrılan kaynaklar ve zaman, yönetimin projelerde konu ile ne kadar ilgilendiğini gösteren önemli bir veridir. Ölçüler çeşitli finansal ve operasyonel başlıklar altında toplanabilir. Verimliliğe ilişkin, varlıklara ilişkin, kaliteye ilişkin, v.b. çeşitli ölçü tipleri mevcuttur.

a) İşgücü verimliliği: Üretilen birim sayısının işgücü saatine veya işgücü maliyetine bölünmesi ile elde edilir.

İşgücü verimliliği = Üretilen birim sayısını / Kullanılan işgücü saati (3.4)

İşgücü verimliliği = Üretilen birim sayısını / Kullanılan işgücünün maliyeti (3.5)

Bu ölçünün, bir fabrikada üretilen farklı ürünler için hesaplanması istendiğinde, üretilen birim sayılarını eşdeğer birimler temelinde değerlendirmek gerekir. Örneğin beyaz eşya üreten bir fabrikada çamaşır makinası ve bulaşık makinası üretimi gözönünde bulundurulduğunda, çamaşır makinası için standart iş gücü 4 saat, bulaşık makinası için 2 saatse, ürünlerden biri temel olarak alınıp diğeri eşdeğer birimlerle açıklanır. Eğer çamaşır makinası 1 birimse bulaşık makinası ½ birimdir. Böylece 4 çamaşır makinası ve 6 bulaşık makinası ürettiğimizde toplam (4 x 1) + (6 x ½) = 7 adet eşdeğer birim üretmiş oluruz. Bir fabrikanın zaman içinde eşdeğer birim temelinde daha az üretken iken fiili birim temelinde daha üretken görünmesi bu sebeple mümkündür.

b) Toplam verimlilik: Bu verimlilik ölçüsü işgücü verimliliğine benzemektedir. Pay kısmındaki birimler fiili birimler veya eşdeğer birimler olabilir. Payda ise toplam çalışılan saat veya kişi sayısı olabilir. Kişi başına birimler genelde yıllık temelde hesaplanırlar. Bir şirketin toplam verimliliği parasal değer olarak, yıllık bazda çalışan başına satış olarak ölçülebilir.

c) Varlık verimliliği: Varlık verimliliği, fiili veya eşdeğer birim olarak üretilen birimlerin, varlıkların (mülk, ekipman, envanter, v.b.) net defter değeri ile karşılaştırılması yolu ile bulunur.

d) Potansiyel süreç yeterlilik ölçüsü C_p: Bu oran Altı Sigma'da sürecin değişkenliğinin, dağılımın toleransına bölünmesi ile bulunur. Süreç, C_p'nin bulunması için kararlı olmalıdır. Eğer süreç toleransın tam ortasına merkezileştirilmiş ise C_p bize maksimum süreç yeterliliği olan C_{pk}'yı verir.

e) Fiili süreç yeterlilik ölçüsü C_{pk}: C_{pk} fiili süreç yeterliliğinin bir ölçüsüdür. Süreç ortalamasının en yakın tolerans limitine olan uzaklığının, sürecin 3 standart sapmasına bölünmesi ile bulunur. C_{pk} bulunmadan önce süreç kontrol altında olmalıdır.

3.4.1 Altı Sigma'da C_p ve C_{pk} Değerleri

Bir sürecin Altı Sigma'ya ulaşabilmesi için o sürecin değişkenliğinin üst spesifikasyon limiti ile alt spesifikasyon limitinin farkı olan spesifikasyon genişliğinin yarısına eşit olması gerekir. Eğer sürecin ortalaması, spesifikasyon limitlerinin orta noktasına eşitse ve süreç değişkenliği spesifikasyon genişliğinin

yarısına eşitse, C_{pk} ve C_p değerleri 2'ye eşit olur. Altı Sigma süreçleri için minimum C_{pk} değeri 2'dir. C_p değeri 2'den büyük olabilir.

3.4.2 Birim Başına Hata (Defects Per Unit – DPU)

Bütün birimlerde bulunan toplam hata sayısının birim sayısına bölünmesi ile bulunur. Bu ölçü aynı zamanda milyon fırsat başına hata ölçüsüne de (defects per million opportunity – DPMO) dönüştürülebilir.

3.4.3 Milyon Fırsat Başına Hata Sayısı (Defects Per Million Opportunity – DPMO)

Bu ölçü özellikle bir Altı Sigma ölçüsüdür. Birim başına hata yerine fırsat başına hata sayısının kullanılması hem süreçler arasındaki karşılaştırmaları kolaylaştırır. Hata sayısı kritik kalite süreçlerini karşılamadaki yetersizlikler olup fırsatların sayısı yine bu kalite süreçlerine bağlı kalınarak belirlenir. Fırsat sayısının arttırılması bahsi geçen hata oranını ve organizasyonun sigma düzeyine yukarı doğru yön verecektir. Her organizasyonun müşterisi için hata tanımlarının birbirinden farklı olduğu gözardı edilmemelidir.

3.4.3.1 Hataya İlişkin Hesaplar ve Hasıla Kavramı

Bir çalışanın işyerine ortalama 20 dakikada ulaştığını ve ulaşım süresinin normal dağılıma uygun olarak standart sapmasının 3 dakika olduğunu varsayalım. İşyerine 2 dakika erken veya geç ulaşmanın bir sorun yaratmadığı kabul edilerek aşağıdaki spesifikasyon limitlerine ulaşılabilir:

Alt Spesifikasyon limiti (LSL) = 18 (3.6)

Üst Spesifikasyon limiti (USL) = 22 (3.7)

Bu durumda ulaşım süresinin standart sapması 2,7 dakikadan 0,33 dakikaya indirgenerek, dağılım spesifikasyon limitlerine sığdırılır ve Altı Sigma düzeyine ulaşılabilir.

Hasıla: Dağılımın ortalaması λ ve hata sayısı x olmak üzere, sıfır hata elde etme olasılığı,

$$Y = P(x = 0) = e^{-\lambda}\lambda^{x} / x! = e^{-\lambda}\lambda^{0} / 0! = e^{-\lambda} = e^{-D/U} \quad (3.8)$$

şeklinde hesaplanır. Eğer üretilen 587 birimde 6 hata gözleniyorsa, birim başına hata sayısı,

$$DPU = 6 / 587 = 0,01 \quad (3.9)$$

Sıfır hatalı birimleri elde etme olasılığı, hasıla ise:

$$Y = P(x = 0) = e^{-D/U} = e^{-0,01} = 0,99 \quad (3.10)$$

olarak hesaplanır.

Poisson dağılımı, z değişkeninin tahmininde kullanılabilir. Bu iş DPU için z değerinin normal dağılım tablosundan bulunması ile yapılır ve bu z değeri $z_{eşdeğer}$ olarak tanımlanır.

$$Z_{ST} = Z_{ST} + 1,5 \quad (3.11)$$

DPU = 0,01022 olduğu bir durumda normal dağılım tablosundan $z_{eşdeğer} = 2,32$ olarak bulunur. Bu durumda,

$$Z_{ST} = Z_{ST} + 1,5 = 2,32 + 1,5 = 3,82 \quad (3.12)$$

Bulunan değer, sürecin 3,82 sigma kalite düzeyinde olduğunu söylemektedir. Elde edilen z değişkeninin ppm karşılığı ise tablolar yardımıyla 10724,14 olarak bulunur. Ortalamanın 1,5 sigma kayması varsayımı ile spesifikasyon limitleri arasındaki birimlerin yüzdesi % 98,927586'dır.

Tablo 3.3 Hata ve Fırsata İlişkin Ölçüler

Hata Sayısı	Birim Sayısı	Fırsat Sayısı	Toplam Fırsat Sayısı	Birim Başına Hata Sayısı	Toplam Fırsat Başına Hata Oranı	Milyon Fırsat Başına Hata Sayısı
D	U	OP	TOP = U x OP	DPU = D/U	DPO = D/TOP	DPMO = DPO x 1000000

Tablo 3.4 Bileşik Hasılanın Hesaplanması

İşlem	Hata Sayısı D	Birim Sayısı U	Birim başına hata sayısı DPU	Bileşik Hasıla (throughput yield)
1	6	587	0,01	0,99
2	5	483	0,01	0,99
3	9	425	0,02	0,98
4	10	300	0,03	0,97
5	7	200	0,03	0,97
6	8	150	0,05	0,95
7	10	100	0,10	0,90
8	4	50	0,08	0,92
9	1	89	0,01	0,99
10	2	54	0,04	0,96
Toplam	62	2438		

Yukarıda görüldüğü gibi birinci adımda:

DPU = 6 / 587 = 0,01022 olarak, sıfır hatalı birimleri elde etme olasılığı (hasıla) ise,

$Y = P(x = 0) = e^{-D/U} = e^{-0,01} = 0,99$ olarak hesaplanmıştı. İkinci adımda ise, bileşik hasılayı bulmak için 10 aşamadaki hasılalar çarpılır. Dolayısıyla bileşik hasıla değeri,

Y_{RT} = 0,99x0,99x0,98x0,97x0,97x0,95x0,90x0,92x0,99x0,96 = 0,67 (3.13)

olarak hesaplanır.

3.4.4 Hata Türü ve Etkileri Analizi (FMEA)

Hata türü ve etkileri analizi, NASA tarafından 60'lı yılların ortalarında havacılık ve uzay sanayinde Apollo projesinde ilk olarak uygulanmıştır. 70'li yılların ilk yarısında ABD'de uçak sanayinde uygulanan hata türü ve analizinin otomotiv sektöründeki ilk uygulaması ise Ford firması tarafından gerçekleştirilmiştir. Hata türü ve etkileri analizi, gerçekleşme olasılığı bulunan hataların türleri ve etkileri ile ilgilenir.

Tablo 3.5 Hata Olasılığının Değerlendirilmesi

Hata Olasılığı	Hata Oranları	C_{pk}	Derece
Hemen hemen kesin	≥ 1/2	< 0,33	10
Çok yüksek	1/3	≥0,33	9
Yüksek	1/8	≥0,51	8
	1/20	≥0,67	7
Orta	1/80	≥0,83	6
	1/400	≥1,00	5
	1/2000	≥1,17	4
Düşük	1/15000	≥1,33	3
Çok düşük	1/150000	≥1,50	2
Hemen hemen olanaksız	≤1/1500000	≥1,67	1

Hata türü ve etkileri analizi, her hata türü için bir risk öncelik faktörü (RÖF - Risk Priority Number – RPN) oluşturur. RÖF değeri büyüdükçe hatanın ciddiyeti artmakta ve tasarım çabası içinde bu hata ile ilgilenilmesi önem kazanmaktadır. Süreç adımları sırasında karşılaşılan büyük RÖF değerine sahip hatalar öncelikle tasarım sırasında ortadan kaldırılmalı veya azaltılmalıdır. Hata türü ve etkileri analizi büyük önem arzetmesine rağmen analizi gerçekleştirme başarı oranının düşük olmasının sebebi, analizin organizasyona dahil olan mühendisler ve teknisyenler tarafından yapılıyor olmasıdır. Bu kişiler olayın sadece kendi konularıyla ilgili olan kısmını gördüklerinden ve sadece kendi bakış açılarıyla yorumlama yaptıklarından, olayın genelini göremezler. Dolayısıyla FMEA'da başarıya ulaşabilmek için çeşitli departmanlardan, çeşitli seviyedeki çalışanların fikirlerine başvurulmalıdır.

Hata türü ve etkileri analizi, hataların türlerini ve etkilerini belirleyerek, tasarım veya süreç açısından ürün veya sürecin karşılaşabileceği olası hataları ve bunların etkilerini tanımak, değerlendirmek ve bunların oluşma ihtimallerini azaltacak veya ortadan kaldıracak önlemleri almak olarak tanımlanabilir. Böylece hatalar daha gerçekleşmeden hatalarla ilgili önlemlerin alınması sözkonusu olacaktır.

Tablo 3.6 Etkinin Önem Derecesinin Değerlendirilmesi

Etki	Etkinin Önem Derecesi	Derece
Tehlikeli – ikaz olmadan	Emniyetle ilgili bir arıza Hata bir ikaz olmadan meydana gelir	10
Tehlikeli – ikazla	Emniyetle ilgili bir arıza Hata bir ikazla meydana gelir	9
Çok yüksek	Ürün birincil fonksiyonları kaybederek kullanılamaz hale gelir.	8
Yüksek	Ürün performansı azalmış bir şekilde kullanılabilir. Müşteri memnuniyetsizliği ortaya çıkar.	7
Orta	Ürün kullanılabilir ama müşteri ürünü kullanırken bazı rahatsızlıklar duyar	6
Düşük	Ürün kullanılabilir ama müşteri ürünü kullanırken biraz rahatsızlık duyar	5
Çok düşük	Hata müşterilerin çoğu tarafından fark edilir	4
Küçük	Hata ortalama dikkatli müşteriler tarafından fark edilir	3
Çok küçük	Hata ancak dikkatli müşteriler tarafından fark edilir	2
Etki yok	Hatanın hiç etkisi yok	1

Tablo 3.7 Hatanın Saptanabilirliğinin Değerlendirilmesi

Hatanın Saptanabilirlik Olasılığı	Hatanın Saptanabilirliği Kriterleri	Derece
Hemen hemen olanaksız	Kontrollerin hata türünü saptama olanağı yok	10
Çok uzak bir olasılık	Kontrollerin hata türünü saptaması çok zor	9
Uzak bir olasılık	Kontrollerin hata türünü saptaması zor	8
Çok düşük	Kontrollerin hata türünü saptama olanağı çok düşük	7
Düşük	Kontrollerin hata türünü saptama olanağı düşük	6
Orta	Kontrollerin hata türünü saptama olanağı orta derecede	5
Ortanın üstü	Kontrollerin hata türünü saptama olanağı ortanın üstünde	4
Yüksek	Kontrollerin hata türünü saptama olanağı yüksek	3
Çok yüksek	Kontrollerin hata türünü saptama olanağı çok yüksek	2
Hemen hemen kesin	Kontrollerin hata türünü saptaması hemen hemen kesin	1

Risk Öncelik Faktörü, yukarıdaki değerlendirmeler ışığında aşağıdaki formülle hesaplanabilir:

Risk Öncelik Faktörü = Hata olasılığı x Etkinin önem derecesi x Hatanın saptanabilirliği[3] (3.14)

4. DÜNYADAKİ UYGULAMALARA ÖRNEKLER

Altı Sigma dünya endüstrisinin son birkaç yıldır en hızlı yayılan yönetim sistemidir. İlk olarak 80'li yılların sonlarına doğru Motorola'da uygulanmaya başlanmış, daha sonra en büyük patlamasını General Electric'teki uygulaması ile sağlamıştır.

Altı Sigma, Japonlar'ın rekabetinden bunalan Motorola tarafından kullanıldığı 1980'lerden sonra 1996 yılında General Electric'in o tarihteki yönetim kurulu başkanı Jack Welch'in uygulaması ile gerçek gücünü gösterme fırsatı bulmuştur. Gelir ve giderlerin başbaşa gittiği başlangıç senesinden sonra, net kazançlar giderek artmış, 1998 yılı sonunda 750 milyon $, 1999 yılı sonu için 2 milyar $, 2000 ve 2001 yıllarında ise toplam 8 milyar $'ın üzerine çıkmıştır.

General Electric'in son 20 yılda yüzde 10 mertebesinde seyreden faaliyet karları, her üç ayda bir yeni rekor kırarak artık düzenli olarak yüzde 15'in üzerinde seyreder hale gelmiştir. General Electric liderleri, bu marj artışını Altı Sigma'nın sağladığı mali iyileşmenin en somut kanıtı olarak göstermektedirler.

Sistem, General Electric'de başlama yılı olan 1996'dan bugüne kadar 10 milyar ABD $'ı kazandırmıştır. Daha sonra Ford, Du Pont, ABB, Dow Chemical, American Express, Chase JP Morgan, Johnson & Johnson, BMW, Samsung gibi çok uluslu şirketlerin yanısıra birçok yerel firma tarafından da kullanılmıştır. [9]

Altı Sigma'nın dünyada yaygın olarak kullanıldığı şirketler arasında, Motorola, General Electric, Ford, Honeywell, American Express, General Motors, Polaroid, LG, Whirlpool, ABB, Nokia, Zeiss, Peugeot, Volvo gibi firmalar vardır. Bu şirketlerin 6 sigma ile ulaştıkları şirket kazançları kısa sürelerde aşağıdaki rakamlara ulaşmış olup diğer rakip firmalarla aralarında belirgin bir rekabet avantajı oluşmasını sağlamıştır.

Motorola'nın 2,6 yıl gibi kısa bir süre içerisinde sağladığı şirket kazancı 2.2 milyar ABD $'ı iken, bu rakam ABB'de 1 yıl içinde 900 milyon ABD $'ı, General Electric'te 4 yıl içinde 2.2 milyar ABD $'ıdır. [10]

5. ADIM ADIM ALTI SİGMA'NIN UYGULANMASI

"Tanımlama, ölçme, analiz, iyileştirme ve kontrol" (define, measure, analyze, improve, control – DMAIC) modelini kullanan Altı Sigma, süreçlerin iyileştirilmesine, tasarım ve yönetimine odaklanır. Altı Sigma kavramı, ilgili olduğumuz herhangi bir süreç ile ilgili olabilir. Bu süreç bir ürün tasarımı ve üretimi olabileceği gibi, siparişlerin işlenmesi veya finansal tabloların oluşturulması şeklinde süreçler de olabilir. Sözünü ettiğimiz temel adımlardan ölçme ve analiz "süreç karakterizasyonu", iyileştirme ve kontrol ise "süreç optimizasyonu" olarak adlandırılır. [11]

Tablo 5.1 Altı Sigma'nın Temel Adımları

<table>
<tr><td>TANIMLAMA: Problemi tanımla</td><td></td></tr>
<tr><td>ÖLÇME: Değişkenleri ölç</td><td rowspan="2">SÜREÇ

KARAKTERİZASYONU</td></tr>
<tr><td>ANALİZ: Hipotezleri oluştur, test ve analiz et</td></tr>
<tr><td>İYİLEŞTİRME: Süreci iyileştir</td><td rowspan="2">SÜREÇ

OPTİMİZASYONU</td></tr>
<tr><td>KONTROL: Süreci kontrol et</td></tr>
</table>

Altı Sigma metodolojisi bizi bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki ilişkileri anlamaya zorlar. Amacımız süreçleri matematiksel olarak anlamaktır. Değişkenlere verilen farklı adlar aşağıdaki tabloda görülebilir.

Tablo 5.2 Süreç Değişkenleri

$Y = f(x_1, x_2, ...)$	
Y	$x_1, x_2, ...$
Bağımlı değişken	Bağımsız değişken
Çıktı	Girdi
Sonuç	Neden
Semptom	Problem
Tepki	Faktör
İzleme	Kontrol

Her bir ürünün veya sürecin kritik kalite değişkenleri konusunda Y = f(x) ilişkisini kurabilmek için Altı Sigma'nın temel adımlarında Tablo 5.3'teki sorular sorulmalıdır.

Tablo 5.3 Altı Sigma'nın Temel Adımlarında Sorulacak Sorular

Tanımlama	1. Süreçten müşteri beklentileri nelerdir?
Ölçme	2. Hataların frekansı (sıklığı) nedir?
Analiz	3. Neden, ne zaman ve nerelerde hatalar olmaktadır?
İyileştir	4. Süreci nasıl iyileştirebiliriz?
Kontrol	5. Süreci iyileştirdikten sonra bu şekilde kalmasını ve daha da iyileştirmeyi nasıl sağlayabiliriz?

Tablo 5.4'te ise özet olarak Altı Sigma'nın adımları ve yapılacak işler belirtilmiş olup detaylı açıklamalar adım adım ele alınacaktır.

Tablo 5.4 Altı Sigma'nın adımları ve yapılacak işler

TANIMLAMA: Problemi tanımla	1. Projenin kritik kalite özelliklerinin belirlenmesi (CTQ) 2. Ekip bildirisini geliştirilmesi 3. Süreç haritasının çizilmesi
ÖLÇME: Değişkenleri ölç	4. Kritik kalite özelliklerinin seçilmesi 5. Performans standartlarının tanımlanması 6. Veri toplama planının oluşturulması, ölçme sisteminin geçerliliğinin ve güvenilirliğinin test edilmesi ve verilerin toplanması
ANALİZ: Hipotezleri oluştur, test ve analiz et	7. Süreç yeterliliğinin oluşturulması 8. Performans amaçlarının tanımlanması 9. Değişkenliğin kaynaklarının belirlenmesi
İYİLEŞTİRME: Süreci iyileştir	10. Potansiyel nedenlerin gözden geçirilmesi 11. Değişkenler arasındaki ilişkileri belirlenmesi 12. Pilot çözümün oluşturulması
KONTROL: Süreci kontrol et	13. Ölçme sisteminin geçerliliğinin incelenmesi 14. Süreç yeterliliğinin belirlenmesi 15. Süreç kontrol sisteminin uygulanması ve projenin tamamlanması

5.1 Tanımlama

Altı Sigma Projelerinin seçimi ve tanımlanması aşağıdaki adımlarla sağlanır.

- Fırsatları algılamak / tanımak
- Problemi teşhis etmek ve tanımlamak
- Önceliklendirmek / Seçmek
- Projeyi Tanımlamak

Saptama aşaması olarak da isimlendirilebilen tanımlamaya hazırlık aşamasında, şirketin hedefleri, göstergeleri, ölçme / izleme sonucu elde ettiği değerler, gözlem ve araştırmalar sonucu ortaya çıkan bilgi ve tartışmalar gözönünde bulundurularak tanımlama sürecinin altyapısı oluşturulmuş olur.

Tanımlama sürecine geçildiğinde yapılması gereken ilk işlem, problem ve amacın ifadesidir. Problemin ifadesi, ilgili herkesin problemi açık ve net olarak anlayabilmesini sağlayacaktır. Problem ifadesinde izlenen yol önceden belirlenmiş beş adet sorunun yanıtının verilebilmesi esasına dayanır. Bu sorular "ne, nerede, ne zaman, ne kadar, nasıl?" şekline olup tablo 5.5'te detayları anlatılmaktadır.

Tablo 5.5 Problemin İfadesi

Ne?	• Hangi süreçte? • Ne yanlış? • Açık veya fırsat ne?
Nerede? Ne zaman?	• Problem nerede gözlemlenebilir? (bölüm, bölge, departman, vb.) • Ne zaman gözlemlenebilir? (gün, ay, yıl, önce veya sonra, vb.)
Problem ne kadar büyük?	• Problemin sayısal olarak ifadesi • Ölçüm metodları
Nasıl? (Etki?)	• Problemin etkisi nedir? • Problemle ilgili olarak yapılan veya yapılmayan hareketlerin yararları nedir?

Problemin ifade edilmesi sırasında şu noktalara dikkat edilmesi gerekir:

1. Projenin mantığı Altı Sigma Projesinde görev alanlar (takım) tarafından açık bir şekilde anlaşılmalıdır.
2. Takım üyeleri, problemi sahiplenmeli ve bu konuda uzlaşma sağlamalıdırlar.
3. Takımın odaklandığı problemin ne çok dar ne de çok geniş olmalıdır.
4. Problemin tanımlanmasına yardım eden, destekleyen veriler ortaya açıkça konmalı ve takım tarafından değerlendirilmelidir.
5. Ölçümler için bir başlangıç noktası oluşturarak sonuçlar izlenmeye başlanmalıdır.

Problemin uygulama esnasında ifadesi ise aşağıdaki adımlarla sağlanabilir:

1. Neye ulaşılacağının tanımlanması: Amaç, "satışları arttır, hatayı azalt, karı arttır" gibi hüküm bildiren fillerle anlatılmalıdır. "İyileştirin, güzelleştirin" gibi bulanık ifadeler, problemin sağlıklı olarak belirlenmesini engeller.
2. İstenilen sonuçlar için ölçülebilir bir hedef: Hedef, istenilen satış hedeflerinin, azaltılması düşünülen hata oranlarının, zaman ve maliyet tasarruflarının nicel hali olmalıdır. Problemin veya hatanın ne olduğu (örneğin üretilen hatalı parça sayısının yüksek olması), hatanın nerede görüldüğü (debriyaj balatası üretim hattında, V kayışı parçalarında, vb.), hataya ne zaman rastlandığı eğer devam ediyorsa ne kadar zamandır devam ettiği (6 aydan beri), hataya ne kadar sıklıkta rastlandığı (hatalı parça sayısı, parça başına hata miktarı), bunun bir hata olduğuna nasıl ve hangi bilgilerle karar verildiği (bu değerin geçen yıla göre %50 oranında arttığı görülmüş, olması gereken değer bu seneki değerin %35 fazlası olmalı, vb.) sorularına gerekli cevaplar verilerek problem ifade edilebilir. Problemin ifadesi sırasında, problemin nedenlerine değinilmeli ancak problem çözüm içermemelidir.
3. Projenin biteceği tarihin veya sonuçların elde edileceği zamanın belirlenmesi: İşin başında belirlenen ve proje sözleşmesinde adı geçen bu tarih daha sonra revize edilebilir. Ancak bu tarihin belirlenmesi, kaynak kullanımı ve personelin projeye vakit ayırması açısından önemlidir.

Amacın ifade edilmesinde yatan temel neden ise Kara Kuşağın yapılacak işe hakim olmasını sağlamaktır. Proje amaçları ise, özgül, ölçülebilir, ulaşılabilir ama iddialı, zaman ile ilişkili, özelliklerine sahip olmalıdır.

Önceliklendirme ve seçme aşamasına gelindiğinde çeşitli kriterler gözönünde bulundurulur ve önceliklendirme matrisi adı verilen matrislerden yararlanılır. Önceliklendirme matrislerinde süreç girdileri, müşteri gereksinimleri, süreç çıktılarının girdilerle olan ilişkisi ve bunların önemi değerlendirilmektedir. [9]

Tablo 5.6 Önceliklendirme Matrisi

ÖNCELİKLENDİRME MATRİSİ							
Kriter	Hırdavat Kullanımı	Kullanım Kolaylığı		Maksimum İşlevsellik	En iyi Performans	Toplam	Bağıl Yüzde Değeri
Hırdavat Kullanımı		0,2		0,1	0,2	3,7	0,01
Kullanım Kolaylığı	5			0,2	0,2	35,4	0,08
Maksimum İşlevsellik	10	5			5	69	0,17
En iyi Performans	5	5		0,2		45,2	0,11
				Genel Toplam		418,1	

Bir sonraki adım ön finansal analizlerin yapılmasıdır. Bu noktada kara kuşaklar finansal ve süreç arasındaki ilişkileri kurabilmek için finans müdürü ile birlikte çalışırlar. Mevcut durumdaki gelir ve giderler ile ulaşılması istenen yıllık gelir ve giderler belirlenir ve projenin resmiyet kazanmasını sağlayacak bir belge olan proje sözleşmesi (proje tanımlama belgesinin) hazırlanmasına geçilir.

5.1.1 Proje sözleşmesi (Charter):

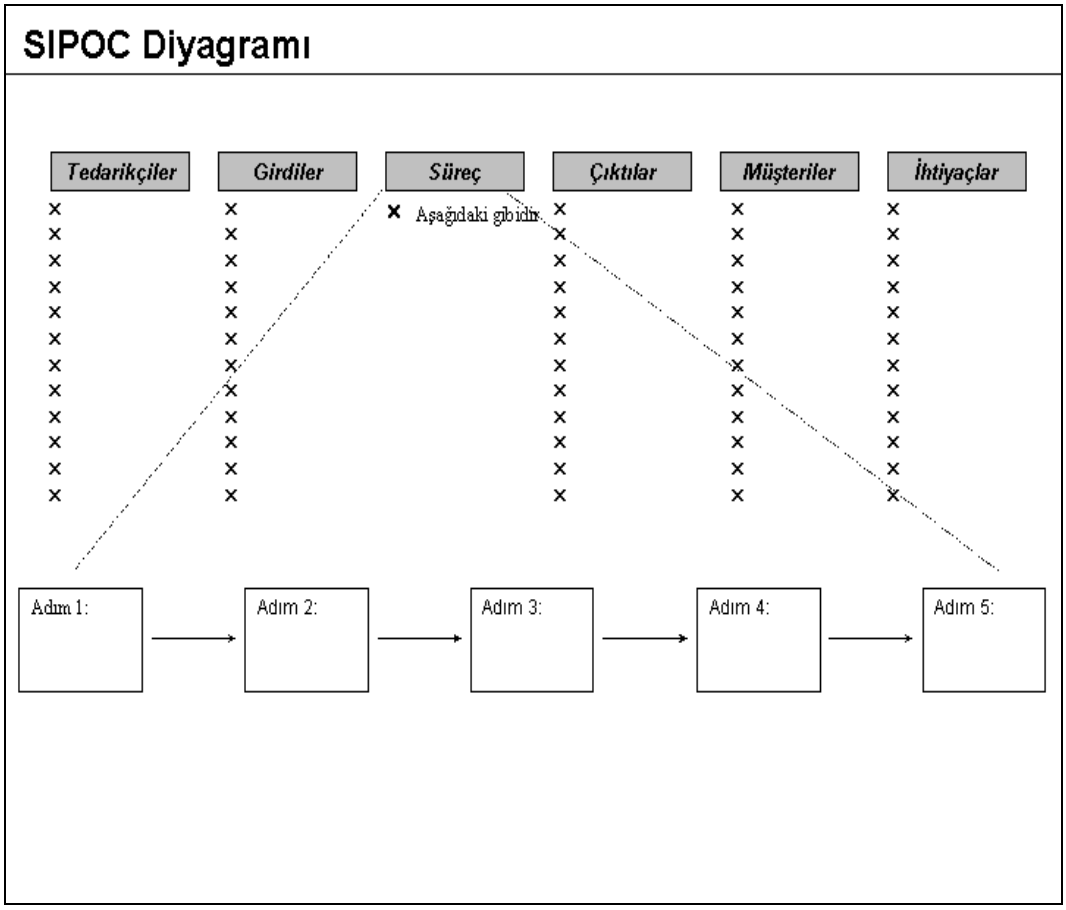
Projenin detaylarını özetleyen bir kapak sayfası olarak düşünülebilir. İçerik olarak, problem tanımı, proje ekibi, proje terminleri, proje hedefleri, proje kazançları, proje kapsamı gibi bilgilerden oluşur. Proje sözleşmesi, proje lideriyle sponsorun ortak çalışmasıyla oluşturulur. Sözleşme içeriği proje ilerledikçe sponsor onayı ile güncellenebilir. Sözleşmenin amacı bir firmada uygulamaya konacak olan Altı Sigma yaklaşımının üst yönetimden aldığı desteğin belgelenmesi açısından çok önemlidir.

5.1.2 Proses Haritası (SIPOC):

Proje çalışması sırasında odaklanılacak olan sürecin genel haritasını çıkarmak için kullanılır. Muhtemel girdiler ve bunların tedarikçileri hakkında fikir verir. Prosesin

aşamalarını adım adım tanımamıza yardımcı olur. Böylece karmaşık ve anlaşılması zor bir projenin daha kolayca kavranmasını sağlar. Tipik olarak Altı Sigma'nın tasarım aşamasında hazırlanır, ölçme fazında uygulanır. Girdiler ve proses adımları sayesinde ara ve ana çıktılarımızı ve bunların müşterilerini bir sonraki müşterinin sesi, kalitenin kritik yanı, aşaması için belirlememizi sağlar. Bu metodun kelime anlamı süreçteki tedarikçilerin (suppliers), girdilerin (inputs), Altı Sigma takımının iyileştirdiği sürecin (process), süreç çıktılarının (outputs), ve bu süreç çıktılarını teslim alan müşterilerin (customers) dikkate alınmasıdır. SIPOC metodu aşağıdaki bilgiler anlaşılır olmadığında kullanışlıdır:

- Girdileri sürece kim sağlıyor?
- Girdiler hangi özellikleri içeriyor?
- Sürecin gerçek müşterileri kimlerdir?
- Müşterilerin ihtiyaçları nelerdir?



Şekil 5.1 SIPOC Diyagramı

SIPOC diyagramlarının doldurulması oldukça kolaydır. Bu diyagramlar doldurulurken aşağıdaki adımların izlenmesi gerekmektedir:

1. Altı Sigma takımının SIPOC diyagramına eklemeler yapabilmesi için ortak kullanıma açık, uygun bir ortam yaratılmalıdır. Böylece takım elemanları gerekli eklemeleri üstteki şekildeki gibi şablonlara yapabilmelidir.
2. Süreç ile başlanmalı ve süreç 4 veya 5 adıma ayrılmalıdır.
3. Süreç girdileri tanımlanmalıdır.
4. Süreç çıktılarını elde edecek müşteriler tanımlanmalıdır.
5. Sürecin eksiksiz işleyebilmesi için gerekli girdiler tanımlanmalıdır.
6. Süreç tarafından ihtiyaç duyulan girdilerin tedarikçileri tanımlanmalıdır.
7. İsteğe bağlı olarak, müşterilerin başlangıç ihtiyaçları tanımlanabilir. Bu tanımlama, Altı Sigma'nın bir sonraki adımı olan ölçme sırasında gerçeklenecektir.
8. Proje sponsoru, şampiyon ve diğer proje sorumluları ile diyagramların son hali tartışılmalıdır.

5.1.3 Kalitenin Kritik Yanı ve Müşterinin Sesi (Critical To Quality - CTQ & Voice Of Customer - VOC)

Kalitenin kritik yanları, bir ürün veya sürecin müşterinin tatmin olabilmesi için gerekli olan performans standartları ve ürün özelliği limitlerinin ölçülebilir karakteristik bileşenleridir. Kalitenin kritik yanları, ürün veya hizmet bağlantılı olan üst ve alt özellik limitlerini veya diğer faktörleri içerebilirler. Kalitenin kritik yanı, genellikle, müşterinin kavramsal olarak istediği bir özelliğin işleme konulabilir ve sayısal tercümesidir. En kaba haliyle kalitenin kritik yanları, müşterilerin ürünle ilgili beklentileridir.

Müşterinin sesi (VOC), müşterinin (dahili veya harici) istekleri ile ilgili bilginin elde edilmesi ve böylece müşterilere en iyi hizmetin / ürünün sağlanması için kullanılan süreçtir. Bu sürecin önemli bir özelliği devamlı proaktif olarak müşterinin zamanla değişebilecek isteklerini tespit edebilmektir. "Müşterinin sesi" terimi, müşterinin tanımlanmış ve tanımlanmamış tüm ihtiyaç veya gereklerinin tanımlanması amacıyla kullanılmaktadır.

Müşterinin sesi, doğrudan tartışma veya görüşmelerle, araştırma ve gözlemlerle, müşteri özelliklerine bakılarak, garanti verilerini inceleyerek, şikayet ve saha raporlarını takip ederek, elde edilebilir. [10]

5.1.4 Süreç Yönetimi

Müşteriyi ilgilendiren ürünün kalitesidir. Üreticiyi ilgilendiren ise istenen kaliteye ulaşmak ve nasıl ulaştığını maliyetlerle takip etmektir. İstenen kaliteye minimum kaynak tüketerek ulaşmak süreçlerin verimli kullanılmasıyla mümkündür. Süreç yönetimi, süreç çıktılarındaki değişkenlik ile süreçte oluşabilecek değişkenlik nedenleri arasındaki ilişkiyi sürekli araştırır. İstatistiksel araçlar, değişkenlik kaynaklarının süreç çıktılarını nasıl değiştirdiğini anlayacak yollara ulaşmamızı sağlar.

Her sürecin çıktı ve girdileri vardır. Çıktılar ve girdiler arasındaki ilişkiyi matematiksel denklemle açıklayabilirsek çıktıları optimize edebiliriz. Her süreçte, girdi ve çıktılar mevcuttur ancak bizi daha çok ilgilendiren çıktılardır. Bu noktada girdileri X harfi ile, çıktıları ise Y harfi ile tanımlarsak; Y'ler bağımlı değişken, X'ler ise bağımsız değişkenlerdir. Y'lerdeki değişkenlik X'lerdeki değişkenlikten kaynaklanmaktadır (Şekil 5.2). Eğer bir sürecin girdi ve çıktılarını ölçemiyorsak bu süreci iyileştirmemiz mümkün değildir. Girdi ve çıktılar ölçüldükten sonra bunu bir denklem olarak ifade etmemiz ve çözümleme yoluna gitmemiz mümkün olabilir.

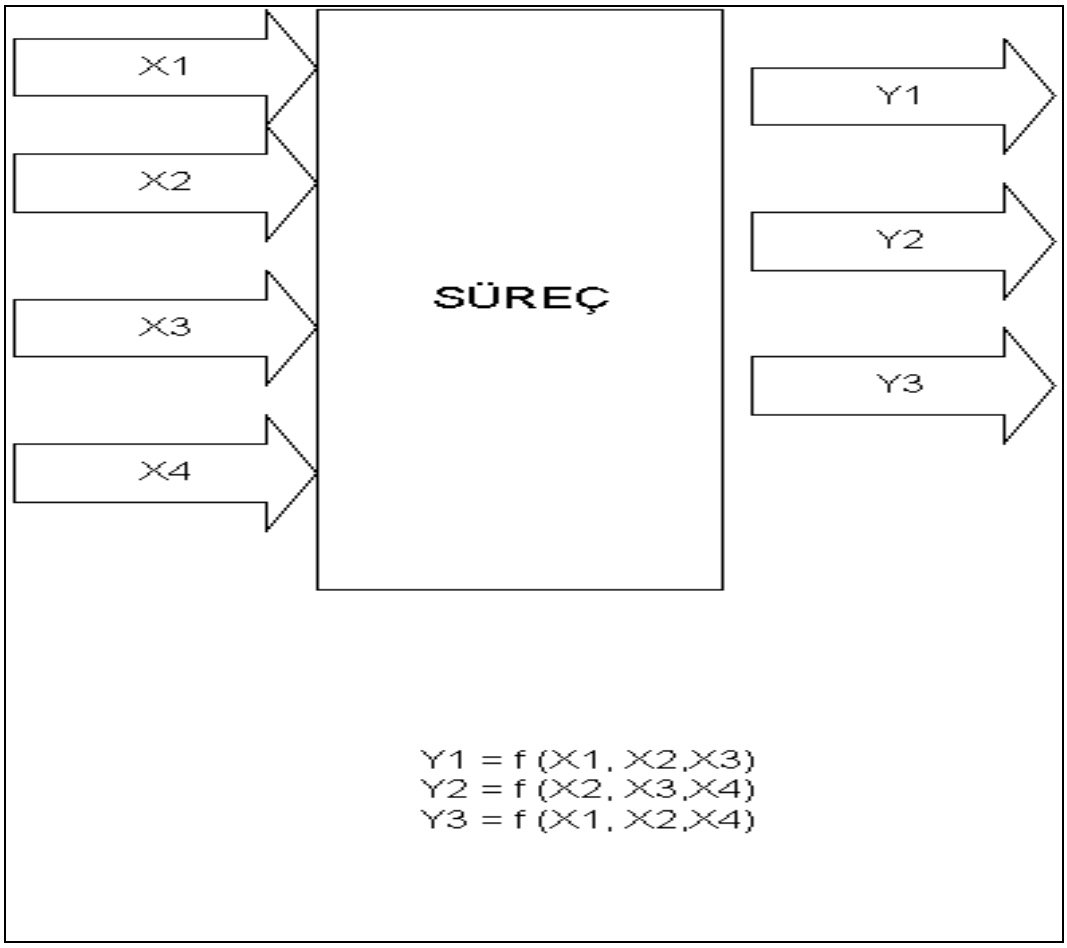
5.1.5 Değişkenliğin Sürece Etkisi

Bir sürecin çıktıları an be an değişiklik gösterir. Bu değişkenlik iyi izlenirse süreçlerin hata sebepleri hakkında ipuçlarına ulaşılabilir. Geleneksel yaklaşıma göre limitler içine denk düşen her çıktı ölçüsü eşit derecede iyidir. Ancak Taguchi'nin 1960'da ortaya attığı yaklaşıma göre ortalamadan (hedeften) uzaklaştıkça uzun vadede kayıplar oluşacaktır.

Değişkenlik çeşitleri iki tip olup özellikleri aşağıdaki gibi tanımlanabilir:

1. Özel neden değişkenliği:

- Belirli bir zamanda bir kez geçici biçimde oluşma
- Her yerde değil sadece bir yerde oluşma
- İstikrarsızlığın sebebi olma
- Özel bir sebepten dolayı ortaya çıkma



Şekil 5.2 Süreç Diyagramı

2. Genel neden değişkenliği:

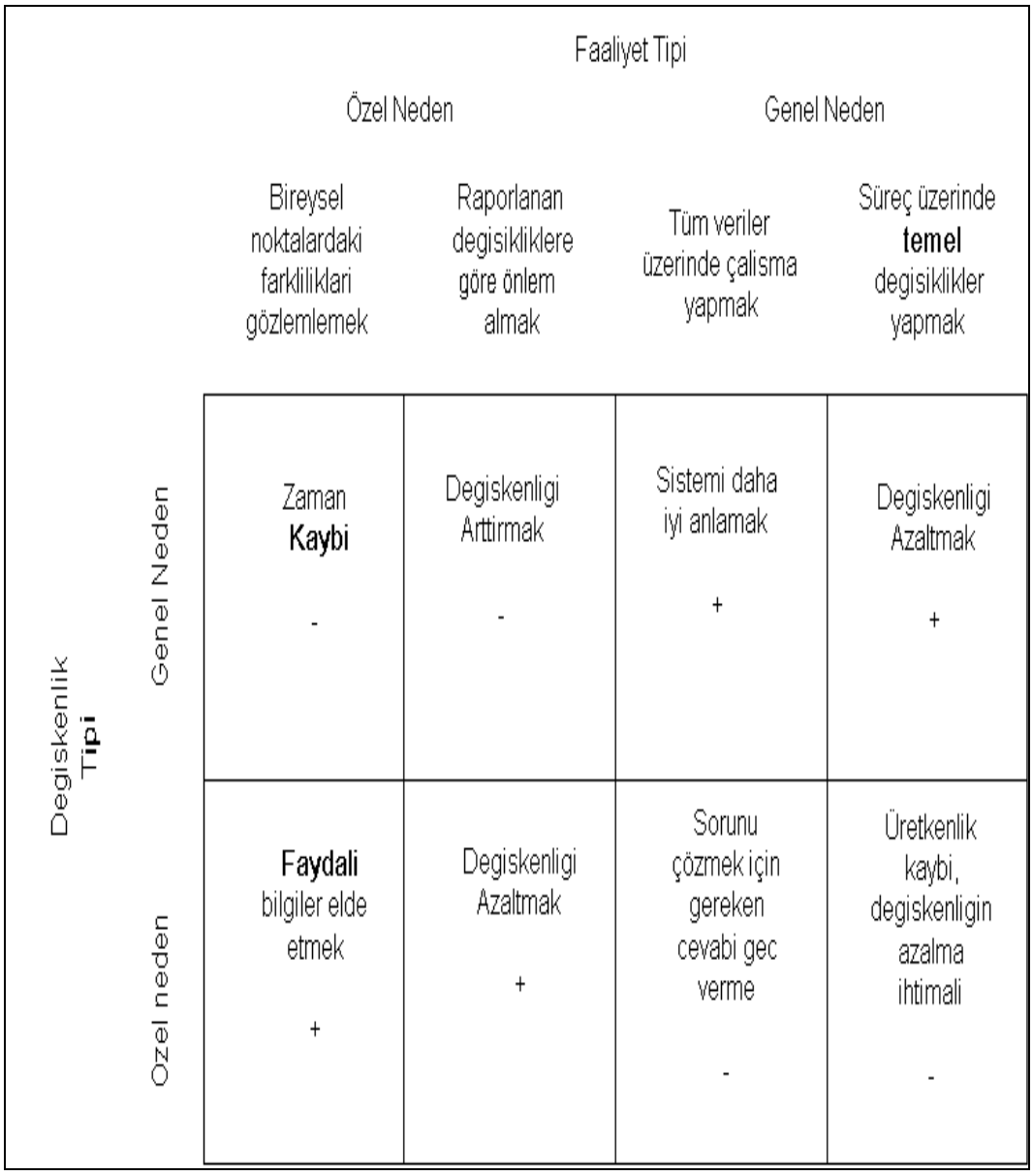
- Çoğu zaman oluşma
- Her yerde belirli bir miktarda oluşma
- Süreçler istikrarlıdır
- Birden fazla sebepten dolayı ortaya çıkar

Süreçlerde her zaman değişkenlik mevcut olup amaç değişkenliği azaltmaktır. Değişkenlik ile ilgili çözüm yaklaşımlarını aşağıdaki gibi tabloda özetlemek mümkündür. [12]

5.1.6 Tanımlama Aşaması İçin Kontrol Listesi

Her Altı Sigma aşaması sonrası aşağıdaki kontrollerin yapılması projenin başarıya ulaşması için önemlidir.

a) Projenizin işletme liderleri tarafından desteklenen ve organizasyonunuz için geliştirme önceliği olan bir proje olduğu doğrulandı mı?



Şekil 5.3 Değişkenliğin neden ilişkisi

b) Firmanın karları, stratejileri ve müşterileri üzerindeki potansiyel etkilerini açıklayan bir proje özeti var mı?

c) Nedenler veya çözümlere değil ama sadece belirtilere odaklanan, iki, üç cümleden oluşan üzerinde mutabakata varılmış bir problem ifadesi var mı?

d) İçinde çözüm önerilmeyen, ölçülebilir bir hedefi olan ve projede aranan sonuçları tanımlayan bir hedef ifadesi var mı?

e) Süreçlerin kapsamı, ön plan ve program, projede görev alan kişilerin sorumlulukları, kısıtlar ve varsayımları içine alan bir döküman hazırlandı mı?

f) Proje dökümanı, sponsorla beraber gözden geçirildi ve onaylandı mı?

g) Geliştirilecek sürecin temel gereksinimleri ve birincil müşterisi belirlenip SIPOC diyagramı hazırlandı mı?

h) Ölçümlerin yapılacağı bir sonraki sürecin ayrıntılı bir süreç haritası hazırlandı mı?

5.2 Ölçme

Tanımlama aşamasında belirlenen proje tanımını müteakip varolan durumun çeşitli göstergeler kullanılarak değerlendirilmesidir. Altı Sigma projelerinde girdiler ve çıktılar büyük önem arzettiğinden bunların tanımlanması gerekmektedir. Ölçme aşamasında öncelikle proje durum raporu doldurularak sponsor, termin ve hedefler belirlenir. Ardından proje ekibi seçilir ve bu ekipte süreçten, tedarikçilerden ve müşterilerden temsilcilerin bulunmasına dikkat edilir. Sürecin akış diyagramı çizilirken girdiler, çıktılar işaretlenir. Problemi oluşturan sürecin çıktıları ile girdilerin bir listesi hazırlanarak, sebep-sonuç diyagramı, sebep-sonuç matrisi ve hata türü ve etkileri analizi (FMEA) gibi araçların kullanımı ile sebep-sonuç ilişkileri tartışılır. Girdiler ve çıktıların tanımlanması, Toplam Kalite Yönetiminde sık sık kullanılan metodlar ile yapılır. Genelde başvurulan metodlar akış şemaları ve balık kılçığı (neden – sonuç) diyagramlarıdır. [13]

5.2.1 Akış Şemaları

Akış şeması bir sürecin tüm adımlarını gösteren resme dayalı bir sunumdur. Akış şeması aşağıdaki amaçlar için kullanılır:

a. Süreçlerin tanımlanması ve analizi (Örnek: Birinci sınıf üniversite öğrencilerinin başvuru süreci nedir?)

b. Analiz, tartışma veya iletişim amaçları için sürecin adım adım resminin çizilmesi (Örnek: Bir öğrencinin üniversiteyi bitirmesi için gereken zamanı kısaltmak mümkün müdür?)

c. Bir süreçteki gelişmeye açık alanların tanımlanması bulunması ve standart hale getirilmesi

Bir akış şeması oluşturmak için gerekli adımlar şunlardır:

a. Katılımcıların akış şeması sembolleriyle tanışıklığını sağlamak

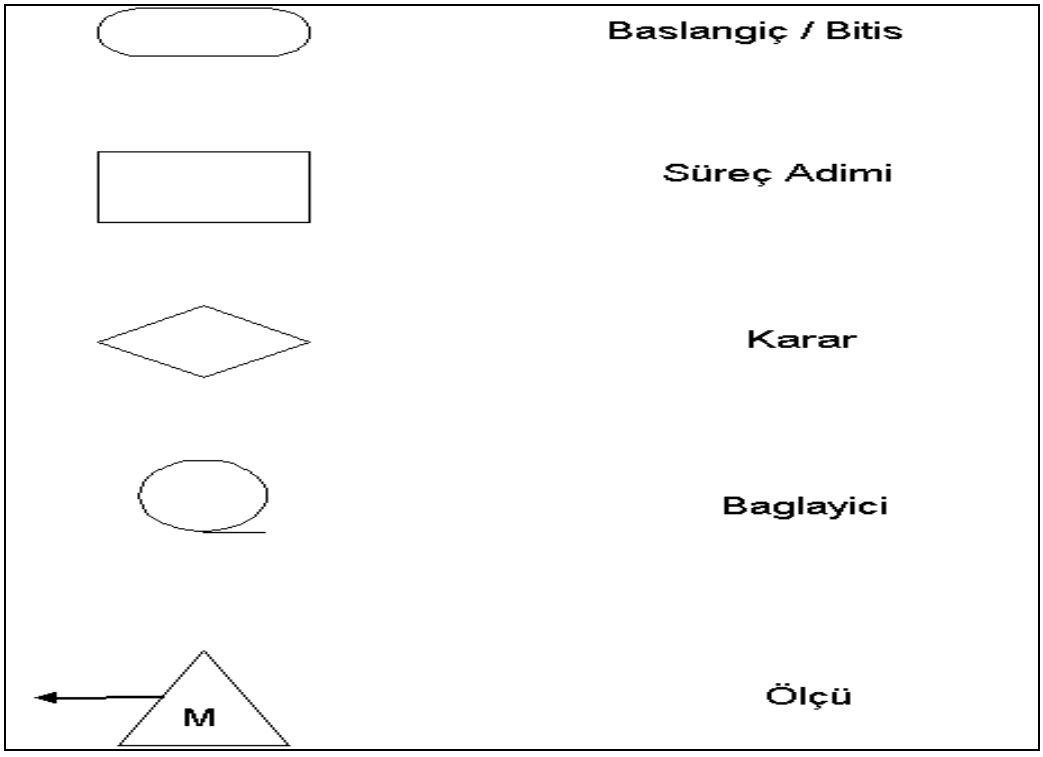
b. Ana süreç konuları hakkında beyin fırtınası yapmak. Örneğin, "Süreçte bir sonraki adımda neler oluyor?", "Bir sonraki adımdan önce alınması gereken bir karar var mıdır?", "Bir sonraki adıma geçmeden önce alınması gereken onaylar mevcut mudur?" gibi sorular sorulmalıdır.

c. Süreç akış şeması gerekli semboller kullanılarak çizilmelidir. Her sürecin bir başlangıcı ve bitişi vardır (elips ile gösterilen). Her süreçte yerine getirilmesi gereken görevler vardır ve çoğunun karar noktaları mevcuttur (eşkenar dörtgen ile gösterilen).

d. Akış şeması aşağıdaki konulara göre analiz edilmelidir:

- Olay başına geçen zaman (döngü zamanının azaltılması)
- Süreç tekrarları (tekrar çalışmayı önlemek amacıyla)
- Efor tekrarı (mükerrer görevlerin tanımlanması ve elemine edilmesi)
- Gereksiz görevler (süreçte bulunan ancak görünür hiçbir sebebe bağlı bulunmayan görevlerin elemine edilmesi)
- Katma değerli görevlere karşı katma değeri olmayan değerler [3]

Akış Şemalarında kullanılan semboller aşağıdaki gibidir:

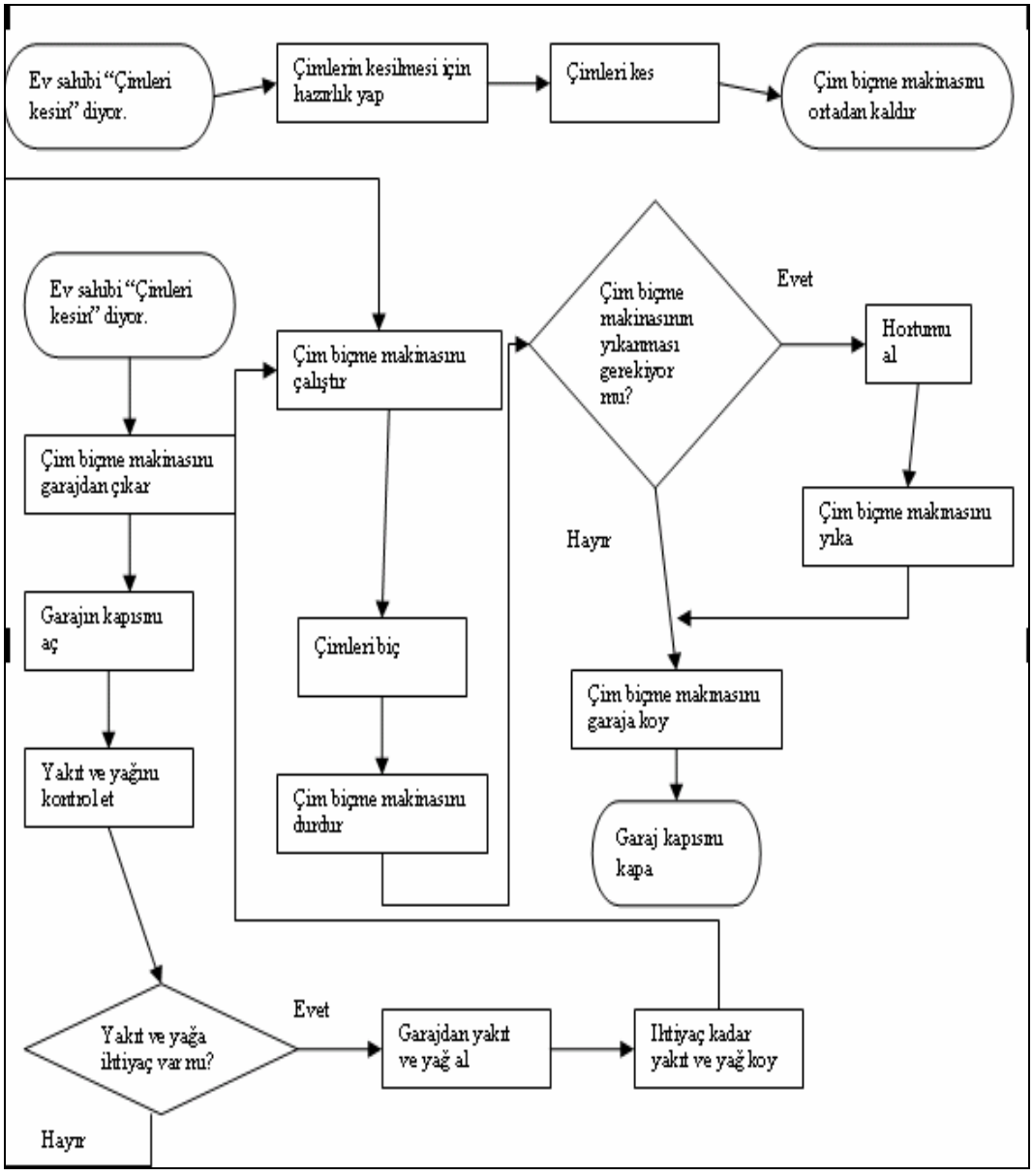


Şekil 5.4 Akış Şema Sembolleri

5.2.2 Neden Sonuç (Balık Kılçığı) Diyagramları

Neden sonuç diyagramı özgül bir problemin veya durumun muhtemel sebeplerini göstermeye yarayan bir analiz aracıdır. Neden sonuç diyagramı aşağıdaki amaçlar için kullanılır:

1. Bir problemin potansiyel nedenlerini tanımlamak veya düzenli bir şekilde ortaya koymak (örneğin "bir müzik grubunda üyelerin sayısı neden azalmakta?", "telefona neden zamanında cevap verilmiyor?", "neden üretim süreci sırasında birçok hata ile karşılaşılıyor?", vb.),

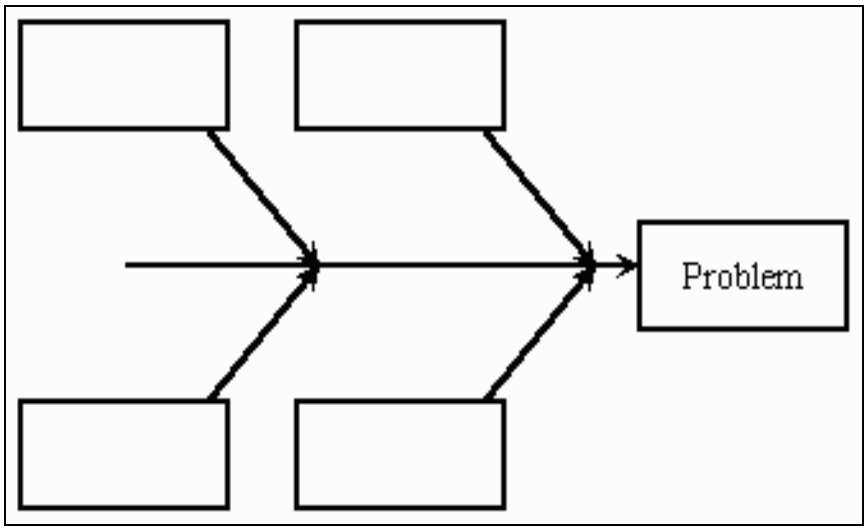


Şekil 5.5 Örnek Akış Şeması

2. Ana nedenleri 4 kategoride özetlemek (örneğin insanlar, makinalar, metodlar, ve malzemeler veya politikalar, prosedürler, insanlar ve fabrika).

Bir neden sonuç diyagramı oluşturmak için gerekli adımlar şunlardır:

1. Şekil 5.6'daki şablona göre bir tablo hazırlanır:
2. Konu (problem veya sürecin durumu) neden sonuç diyagramının sağ tarafına yazılır.
3. Ana sebep kategorileri tanımlanır ve neden sonuç diyagramındaki dört kutuya yazılır. Sebepler müteakip kategoriler şeklinde özetlenebilir:



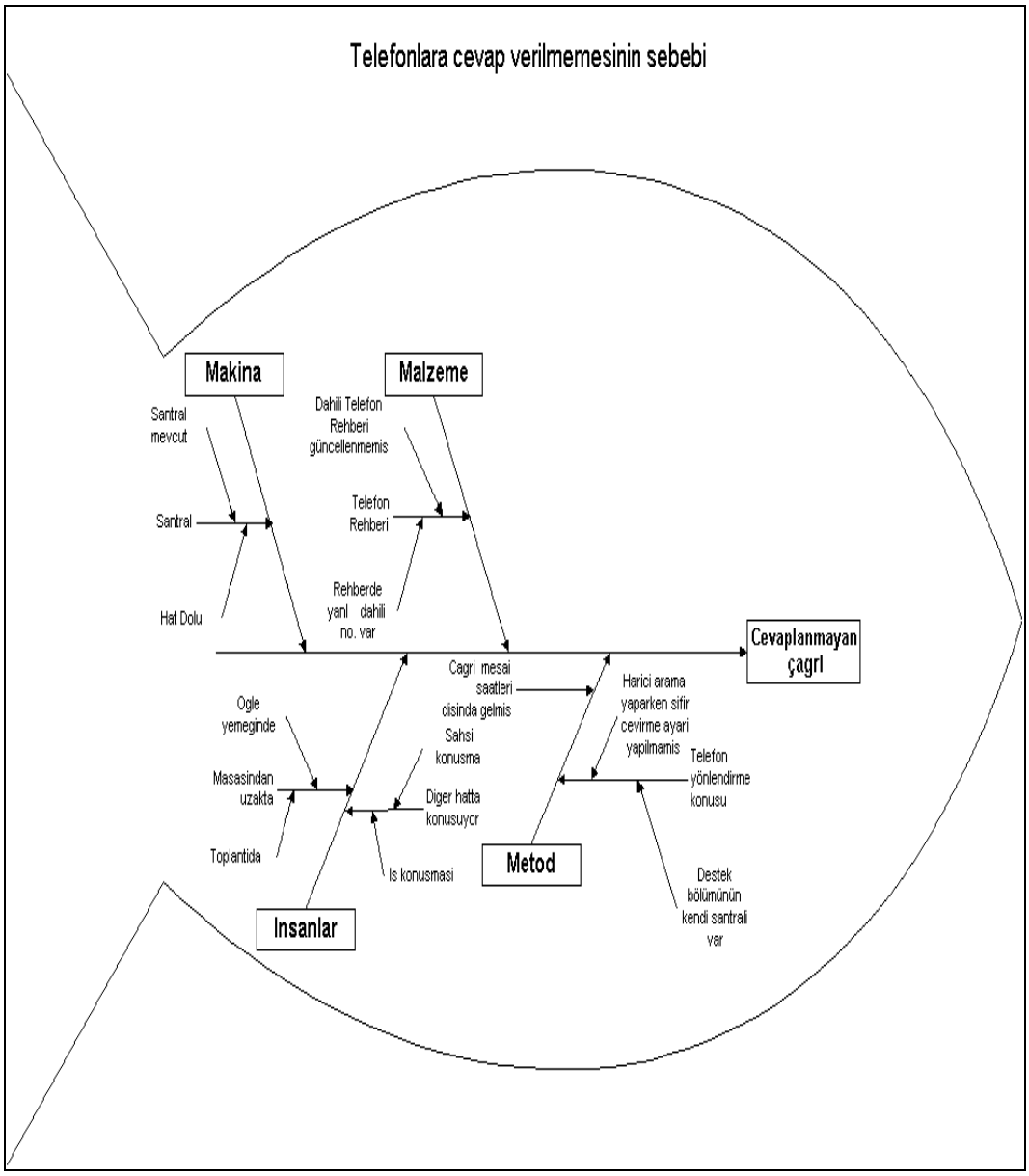
Şekil 5.6 Sonuç Diyagramı

- Metodlar, makinalar, malzemeler, insanlar
- Mekanlar, prosedürler, insanlar, politikalar
- Çevre, tedarikçiler, sistem, yetenekler

4. Problemin potansiyel sebepleri hakkında beyin fırtınası yapılır. Muhtemel nedenler belirlendikçe, grup olarak, neden sonuç diyagramının neresine yerleştireceği karar verilir. Muhtemel bir sebebin birden fazla ana sebep kategorisi altında yer alması kabul edilebilir bir durumdur.
5. Her ana sebep kategorisini gözden geçirilir. Diyagramda en mantıklı görünen nedenleri daire içine alınır.

6. Daire içine alınan sebepler gözden geçirilir ve “Bu neden bir sebeptir?” şeklinde sorgulanır. Nedeni sorgulamak, problemin temel sebebini bulmaya yardımcı olacaktır.
7. Takım üyeleriyle en muhtemel sebep(ler) üzerinde bir anlaşmaya varılır. [11]

(Çeşitli uygulamalarda 4P veya 6M gibi farklı kategorilerde özetleme yaklaşımına da rastlanmaktadır.) Burada önemli olan kategorilerin proje ve konuya göre oluşturulmasıdır.



Şekil 5.7 Balık Kılçık Diyagramı

Hizmet alanında daha çok kullanılan sebep kategorileri 4 P adı altında toplanır. Bunlar:

- Politikalar (Policies)
- Prosedürler (Procedures)
- İnsanlar (People)
- Fabrika / Teknolojidir (Plant / Technology).

Üretim alanında daha çok kullanılan sebep kategorileri 6M adı altında toplanır. Bunlar:

- Makinalar (Machines)
- Metodlar (Methods)
- Malzemeler (Materials)
- Measurements (Ölçüler)
- Çevre (Mother Nature / Environment)
- İnsanlardır (Manpower / People).

Balık kılçık diyagramını müteakip temel süreç girdileri ve çıktıları arasında sayısal olarak ilişki kurabilmemiz için sebep sonuç matrisinden faydalanılır. Bu matris oluşturulurken müşterinin gereksinimleri ve bunların önem dereceleri, süreç girdileri ve bunların herbir çıktı üzerindeki etkilerinden faydalanılır. Herbir girdi için hesaplanan toplam değerler içinde elde edilen en yüksek değerler kritik girdilerin tanımlanmasını sağlar. [10]

Daha sonra ekibin deneyimlerine dayanılarak çıktılara en fazla etkisi olduğu düşünülen önemli girdilerin bir listesi hazırlanır ve girdiler ve çıktılar için ölçüm yeterlilik çalışması yapılarak ölçüm yeterlilik raporları alınır. Grafiksel analizler de yine ölçme aşamasında yapılır. Sayısal veriler için girdi ve çıktı değişkenleri arasındaki potansiyel ilişkileri araştırabilmek için serpilme diyagramları çizilir. Benzer analizler bir dağılımın şeklini, alt gruplar arası farklılıkları veya zamana bağlı değişkenliği görebilmek için yapılabilir. Süreç çıktılarının ve girdilerinin müşteri isteklerini karşılayabilme yeteneklerinin analizleri olan süreç yeterlilik analizleri olan süreç yeterlilik analizleri de yine ölçme aşamasında gerçekleştirilir.

Normalite testleri yapıldıktan sonra verilerin normal dağılıma sahip olması durumunda eğer C_{pk} değeri 1,33'ten büyükse sürecin merkezi olup olmadığı belirlenir ve eğer süreç merkezden uzak ise süreç merkeze göre ayarlanır. Diğer yandan, C_{pk} değeri 1,33'ten küçük ise bu durumda süreç yeterliliğini arttırmak için çıktılardaki değişkenliği azaltmanın yolları aranır ve mümkün olduğunda toleranslar genişletilir. Verilerimiz normal dağılıma sahip olmadığında Box-Cox dönüşümü yolu ile normal dağılıma uygunluk sağlanabilir.

5.2.3 Ölçme Aşaması İçin Kontrol Listesi

a) Probleme ve sürece ilişkin olarak neyin öğrenilmesinin istendiği belirlendi mi?

b) Toplanması gereken verilerin türleri belirlendi mi?

c) Ölçülmesi istenen değerlere ilişkin açık işlemsel tanımlar geliştirildi mi?

d) İşlemsel tanımların tutarlılık ve açıklıkları, diğer işlemsel tanımlarla karşılaştırılarak test edildi mi?

e) İlgilenilen sürecin geçerli bir şekilde gösterilebilmesi için uygun örneklem büyüklüğü, alt grup miktarı ve örnekleme frekansı belirlendi mi?

f) Veri toplayanlarının eğitimi ve veri toplamanın istikrarlığının değerlendirilmesi dahil olmak üzere bir ölçme sistemi geliştirildi mi ve test edildi mi?

g) Hatalı oranı ve hasıla gibi sürecin performans ölçüleri hazırlandı mı?

5.3 Analiz

Toplanan veriler ve süreçlerin süreç haritalarını, hataların temel nedenlerini ve geliştirme fırsatlarını belirlemek için; cari performansla hedef performansı arasındaki farkı, iyileştirme fırsatlarının önceliklerini ve değişkenlik kaynaklarını belirlemek için çeşitli analizler bu aşamada yapılır. Ortalama, standart sapma, medyan, veya oran gibi özetleyici istatistiksel değerler kullanılarak ana kütle parametreleri için güven aralıkları hesaplanır ve anlamlılık testleri yapılır. Bu aşamada amaç çeşitli istatistiksel yöntemler kullanarak hataların temel sebebini elde etmektir. Kullanılan temel yöntemler aşağıdaki gibidir:

5.3.1 Regresyon ve korelasyon

İki ya da daha çok değişken arasındaki ilişkiyi gösteren denklem, değişkenler arasındaki ilişkinin fonksiyonel şeklini göstermekle kalmayıp, değişkenlerden birinin değeri bilindiğinde diğeri hakkında tahmin yapılmasını sağlar. Örneğin, deniz içinde suyun sıcaklığına ilişkin bir model belirlenmek istendiği kabul edilsin. Sıcaklık kısmen suyun derinliğine bağlıdır. Su sıcaklığı Y ile, suyun derinliği ise X ile ifade edilebilir. Suyun derinliği bazı X değerlerinde değişmese bile, suyun sıcaklığı diğer rastgele etkiler nedeni ile değişme gösterebilecektir. Örneğin X = 1000 metre derinliğinde çeşitli yerlerden sıcaklık ölçümleri alınmış ise, bu ölçümler değer olarak değişebilecektir. Bu nedenle verilmiş X için Y/X ile gösterilebilecek "koşullu" bir rastgele değişkenle ilgilenilmektedir. Bu koşullu rastgele değişkenin ortalaması $\mu_{Y/X}$ ile gösterilir. Ortalama sıcaklık ise kısmen suyun derinliğine bağlı olduğundan $\mu_{Y/X}$ 'in x' in fonksiyonu olduğu kabul edilebilir. Bu fonksiyonun grafiğine X üzerinde Y'nin regresyon eğrisi denir. Regresyon lineer olarak düşünüldüğünde, β regresyon doğrusunun eğimi, α doğrunun Y eksenini kestiği nokta olmak üzere,

$\mu_{Y/X} = \alpha + \beta x$ olarak tanımlanabilir. (5.1)

Çıktılarımızın, girdilerimizin bir fonksiyonu olduğu bilgisini hatırlarsak, X,Y koordinatlarına taşınacak bir veri grafiği ile nihai denklem elde edilebilecektir. Nihai denklemin elde edilmesi sırasında gözardı edilmemesi gereken değer "hata terimi"dir. Bir rastgele değişkenin gözlenen değeri onun ortalamasından bir rastgele miktar olarak farklı olacağından bu düşünce matematiksel olarak, herhangi bir anda Y rastgele değişkenine karşılık gelen gözlem değeri y_i olmak üzere aşağıdaki gibi ifade edilebilir:

$y_i = \alpha + \beta x_i + \varepsilon_i, \qquad i = 1, 2, \ldots, N$ (5.2)

Amaç, yapılan ölçümlerin modelden sapmayı en aza indirgemek olduğu için α ve β parametreleri en küçük kareler yöntemiyle tahmin edilebilir.

$$\sum \varepsilon_i^2 = Minimum \tag{5.3}$$

En Küçük Kareler metodunda kullanılan katsayıları hesaplamak için kullanılan denklemler (5.4) ve (5.5)'teki gibidir:

$$\beta_1 = \frac{n\sum x_i y_i - (\sum x_i)(\sum y_i)}{n\sum x_i^2 - (\sum x_i)^2} \tag{5.4}$$

$$\beta_0 = \bar{y} - \beta_1 \bar{x} \tag{5.5}$$

Denklemlerin hesabı sonucunda girdiler ve çıktılar arasındaki sayısal ilişki hesaplanmış olur. İki değişken arasındaki doğrusal ilişkinin kuvvetini ölçmek için korelasyon değeri kullanılır. Örneklem korelasyon katsayısı R ile X,Y rastgele değişkenleri üzerindeki gözlemler ise x_i ve y_i , (i = 1,2, ..., N) ile simgelenirse,

$$SS_{xx} = \sum (x_i - \bar{x})^2 = \sum x_i^2 - \frac{(\sum x_i)^2}{n} \tag{5.6}$$

$$SS_{yy} = \sum (y_i - \bar{y})^2 = \sum y_i^2 - \frac{(\sum y_i)^2}{n} \tag{5.7}$$

$$SS_{xy} = \sum (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y}) = \sum x_i\, y_i - \frac{(\sum x_i)\ (\sum y_i)}{n} \tag{5.8}$$

olmak üzere örneklem korelasyon katsayısı,

$$R = \frac{SS_{xy}}{\sqrt{SS_{xx} SS_{yy}}} \tag{5.9}$$

şeklinde hesaplanır.

R değeri -1 ve +1 arasında değerler alır ($-1 \le R \le +1$) ve $R>0$ iken pozitif doğrusal ilişkiyi, $R<0$ iken negatif doğrusal ilişkiyi gösterir.

5.3.2 Merkezi Limit Teoremi

X_1, X_2, ..., X_N 'ler μ ortalamalı ve σ^2 varyanslı aynı olasılık dağılımına sahip bağımsız rastgele değişkenler olsun. X_{ort} rastgele değişkeni X_1, X_2, ..., X_N 'lerin aritmetik ortalaması olmak üzere,

$$Z = (X_{ort} - \mu) / (\sigma / N^{1/2}) \tag{5.10}$$

ile tanımlanan Z rastgele değişkeni N'nin büyük değerleri için (N > 30) yaklaşık olarak standart normal dağılıma sahiptir. MLT matematiksel olarak aşağıdaki denklemlerle ifade edilebilir: [14]

$$\mu_{\ddot{O}rneklerinOrtalamaları} = \mu_{AnaKütle} \tag{5.11}$$

$$\sigma_{\ddot{O}rneklerinOrtalamaları} = \frac{\sigma_{AnaKütle}}{\sqrt{n}} \tag{5.12}$$

5.3.3 Güven Aralığı

Örneklem ortalamasının (X_{ort}) ± 1,96(σ / $N^{1/2}$) aralığına %95'lik güven aralığı adı verilir ve herhangi bir ortalama etrafında yaklaşık olarak ± $2\sigma_x$ aralığını belirlersek gerçek ortalamanın %95 bu aralığın içinde olduğu söylenebilir. [3] Uygun analiz tekniğinin seçimi için aşağıdaki tablodan faydalanılabilir.

Tablo 5.7 Uygun Analiz Tekniğinin Seçimi

		Faktörler	
		Tek x	Birden çok x
Y Tepki	Tek Y	Sürekli Kesikli Sürekli Serpilme Diyagramı Basit Regresyon t-testleri Tek yönlü ANOVA Varyansın homojen olup olmadığının testi Kesikli Lojistik regresyon Uygunluk testleri Bağımsızlık testleri	Sürekli Kesikli Sürekli Çoklu Regresyon Deney Tasarımı Çok yönlü ANOVA Kesikli Çoklu lojistik regresyon Çoklu lojistik regresyon
	Birden çok Y	Çok değişkenli istatistik	Çok değişkenli istatistik

Uygun testin seçiminde ise aşağıdaki tablodan faydalanılabilir:

Tablo 5.8 Uygun Testin Seçimi

Stabilitenin incelenmesi	Run Chart
Biçimin incelenmesi	Normalite testi
Değişkenliğin incelenmesi	Varyansın homojenitesi testi
Sürecin merkezi olup olmadığının testi	t-testi ANOVA

5.3.4 Analiz Aşaması İçin Kontrol Listesi

a) İncelenen probleme katkıda bulunan fazlalıklar, bağlantısızlıklar ve potansiyel dar boğazlar belirlendi mi?

b) Müşteri için kritik olmayan işlere ayrılan alanlar, zaman ve kaynaklar belirlenerek bir değer ve çevrim zamanı analizi yapıldı mı?

c) Potansiyel temel nedenleri belirlemek ve sürecin değişkenliğinin nedenlerini anlamak için, sürece ve performansa ilişkin veriler analiz edildi mi?

d) Sürecin süreç tasarımına mı yoksa yeniden tasarımına mı odaklanacağı belirlenerek proje sponsoru tarafından onaylandı mı?

e) Müşterinin ihtiyaçlarını etkin olarak karşılayabilmek için yeni bir süreci oluşturabilecek düzeyde, sürecin temel işleri ve işleyişi anlaşıldı mı?

Süreci iyileştirmek için:

f) Çözülmekte olan problemi açıklamak için temel nedenlere ilişkin hipotezler geliştirildi mi?

g) Problemi oluşturan temel nedenlerden hayati olan birkaç tanesi ortaya konup bu temel hipotezler araştırıldı mı?

5.4 İyileştirme

İyileştirme çalışmalarında yapılan deney tasarımlarının önemi büyüktür. Deney tasarımı, (Design of Experment – DOE) bir süreci etkileyen faktörler ile (X'ler) bu sürecin çıktıları (Y'ler) arasındaki ilişkiyi elde etmeye yarayan organize ve yapısal bir metoddur. [15]

Diğer tanımlar ise bir parametre veya bir grup parametrenin değerini kontrol eden faktörleri değerlendirebilmek için kontrollü testlerin yapılması ve bunların analiz edilmesidir.

Başarılı bir deney tasarımı yapabilmek için aşağıdaki bileşenlere dikkat etmek gerekmektedir:

- Problemi belirlemek (Futbolcu çok gol kaçırıyor)
- İyi amaçlar belirlemek (Kaleyi bulmayan vuruş sayısını %50'den %20'ye indir)
- Çıktıları belirlemek (Toplam şut sayısı, kaleye olan vuruş mesafesi)
- Girdiyi etkileyen faktörler (Hava sıcaklığı, zemin, ayakkabı tipi, rakip takım savunması)
- Girdi faktör değerleri (20,25,30 °C; çim, toprak, beton; krampon, halı saha ayakkabısı; savunmaya dayalı futbol, açık futbol)
- Deney tasarımının seçilmesi (Rastlantısal Blok Deney Tasarımı, Tam Faktöryel Deney Tasarımı, ANOVA, vb.)

Bu aşamada ayrıca potansiyel çözümlerin geliştirilmesi, potansiyel sistemin çalışma toleranslarının tanımlanması, geliştirilen potansiyel çözümlerin hata durumlarının değer olarak belirlenmesi, pilot uygulamalarla potansiyel gelişmenin sağlanması ve son olarak da potansiyel çözümün hatalarının düzeltilip tekrar uygulamaya konulması işlemleri yerine getirilir. [16]

Diğer yandan gerekli kişiler, gerekli yerlerde ve gerekli zamanlarda uygun maliyetlerle kullanılarak, hizmet içi eğitim ve ödüllendirme/cezalandırma sistemleri ve yapıları değiştirilerek kurumsal iyileşme sağlanır.

5.4.1 İyileştirme Aşaması İçin Kontrol Listesi

a) Potansiyel çözümler olarak önerilen çözümlerin bir listesi hazırlandı mı?

b) Potansiyel çözümleri sayısal hale getiren, geliştiren veya daraltan teknikler kullanıldı mı?

c) En azından iki olası iyileştirme için çözüm ifadesi oluşturuldu mu?

d) Başarı ölçütüne dayandırılan çözüm hakkında nihai tercih yapıldı mı?

e) Çözüm test edilip buna ilişkin ne yapılması gerektiği sponsor tarafından onaylandı mı?

f) Sonuçların değerlendirilmesini içine alan sonucun uygulanmsı ve test edilmesi için bir plan geliştirildi mi?

g) Ön sonuçlar değerlendirilerek hedef ifadesinde tanımlanan sonuçlara ulaşılabileceği doğrulandı mı?

h) Ön çalışmadan edinilen tecrübelere dayanılarak çözüm geliştirildi mi?

i) Uygulamanın eksiksiz halde uygulanabilmesi için çözümü yaygınlaştıran bir plan yapıldı mı?

j) Çözümün ortaya koyabileceği istenmeyen sonuçları ve oluşturabileceği potansiyel problemleri gözönüne alarak bunları engelleyici önlemler geliştirildi mi?

5.5 Kontrol

Kontrol aşaması, gözlem ve kontrol sistemlerinin tanımlanması ve devreye alınması, standart ve prosedürlerin geliştirilmesi, istatistiksel süreç kontrolünün tamamlanması, süreç yeterliliğinin sağlanması, sağlanan karın, maliyet tasarruflarının, gerçeklenmesi, ve projenin kapatılıp ilgili dökümantasyonun sonuçlandırılması adımlarını bünyesinde barındırır.

Bu devrenin başarıyla tamamlanabilmesi için bu fazla ilgili aşağıdaki çalışmalar muhakkak tamamlanmalıdır.

a) Halihazırda devam eden gelişmeler için bir kontrol planı hazırlanmalıdır. (kısa ve uzun vadeli)

b) Yeni süreç adımlarının, standartlarının ve dökümantasyonunun, normal operasyonun içine yerleştirilmelidir.

c) Çalışma prosedürleri istikrarlı bir biçimde yürütülmelidir.

d) Süreçler üzerinde elde edilen bilgi paylaşılmalı ve kurumsallaştırılmalıdır.

e) Projenin sona ermesi esnasında projeyi ve proje takımını yönetmeyi sağlayan proje sahipliği yetkisi ve proje bilgisi ilgili kişilere teslim edilmelidir. [17]

5.5.1 Kontrol Aşaması İçin Kontrol Listesi

Kontrol süreci sonunda aşağıdaki listenin gözden geçirilmesi ve eksiklerin tamamlanması döngünün doğru bir şekilde sonuçlandırılması için önemlidir:

a) DMAIC takım dökümanında yer alan hedefe ulaşıldığını doğrulayan sonuçlar elde edildi mi?

b) Çözümün etkinliğinin sürüp sürmediği ve sürecin performansını izleyen ölçüler seçildi mi?

c) Sürecin skor kartı için temel grafikler / diyagramlar belirlendi mi?

d) Revize edilen sürecin haritalarını ve temel yöntemlerini içeren dökümantasyon hazırlandı mı?

e) Devam eden operasyonları yönetmek ve çözümün sorumluluğunu almak için sürecin sahibi belirlendi mi?

f) Sürecin problemine ilişkin ölçümler ve tepkiler ile sürecin gereksinimlerini gösteren süreç yönetim diyagramları, süreç sahibi ile birlikte geliştirildi mi?

g) Proje sırasında takımın topladığı verileri ve yaptığı işi anlatan bir tablo (storyboard) hazırlandı mı?

h) Üst yönetime, sadece üst yönetim trafından çözülebilecek konular ve fırsatlar iletildi mi?

ı) Takımın sıkı ve başarılı çalışmaları kutlandı mı?

Kontrol aşaması başarıyla tamamlandıktan sonra aynı süreçler işletmenin Altı Sigma'ya ulaşabilmesi için tekrar başlatılır. Bu noktada en önemli olan husus, devamlılığın sağlanabilmesi ve projenin DMAIC süreci tamamlanmasına rağmen kesintiye uğramadan aynı döngülerin tekrarlanmasıdır. Ancak bu metodla geçmiş süreçlerdeki iyileştirmeler yoluyla mükemmel hedef olan Altı Sigma'ya yaklaşılabilir ve/veya ulaşılabilir.

6. UYGULAMA

Altı Sigma Metodunun uygulaması olarak bir X firmasının B tipindeki yazılım satışlarının arttırılması hedeflenerek bir proje hazırlandı. Çalışma, bahsi geçen sürecin tanımlama, ölçme, analiz, geliştirme ve kontrol safhalarını içermektedir.

Projede öncelikle tanımlama safhası ile ilgili olarak bir Altı Sigma Proje Tanımlama Belgesi hazırlanmış ve projenin adı, etkisi, fırsat ifadesi, hedefi ve amaçları ortaya konmuştur. Projenin adı "X firmasının B tipi ürün satışlarının arttırılmasıdır". Projenin fırsat ifadesi ise dünya üzerindeki A tipi ürün satışının B tipi ürün satışına oranının ½ olması ancak X firmasında ise bu oranın 1/5 seviyesinde olmasından yola çıkılarak belirlenmiştir. %20 gibi bir satış oranından %50 gibi bir satış oranına ulaşmak, firmaya, genel yıllık satış rakam artışları da gözönüne alındığında, yaklaşık 180.000$'lık bir kar getirecektir. Yapılacak iyileştirme neticesinde sadece karlılık sağlanmakla kalınmayacak, aynı zamanda, B tipi yazılım satışlarındaki artış, firmanın pazardaki liderliğini arttırarak devam ettirdiğini gösterecek ve diğer bölgelerdeki pazar payının arttırılması yönünde bir sinerji yaratacaktır.

Projenin amacı, X şirketinin stratejik amaçlarından olan; mümkün olduğunca çok bayi ile satış yapılarak yaygın dağılımın sağlanması, bayileri paralel çözümlere yönelterek dağıtımcı yapılarını hizmet veren değer katan bir yapıya dönüştürmek, üst segmente uygun katma değeri yüksek ürün gruplarının satışlarının artırılması, büyüme, müşteri memnuniyeti gibi amaçlarına uygundur. Projenin kapsamı ve sınırları, İstanbul ve Ankara olarak belirlenmiştir. Projedeki katılımcılar ise 2002 yılında İstanbul ve Ankara Bölgesinde satış yapan bayilerden oluşmaktadır. Altı Sigma Projelerinin uygulanabilirliği açısından şirket içinde gerekli kadrolar oluşturulmuş ve onaylar alınmıştır (Bkz. Ek A – Altı Sigma Proje Tanımlama Belgesi). Daha sonra gerekli satış ve talep analizleri gerçekleştirilip şirket içindeki süreçler analiz edilmiş ve makro süreç haritası hazırlanmıştır. Ayrıca şirket içindeki diğer alt süreçler de bilgi vermesi açısından incelenmiştir. (Bkz. Ek A – Sipariş Alma Süreci)

Kritik girdilerin belirlenebilmesi açısından şirket içinde ilgili kişilerle birebir ve birarada toplantılar düzenlenmiş, süreçler üzerinde kritik olduğu düşünülen süreçler belirlenmiş, bunlarla ilgili girdi ve çıktılar tanımlanarak, kritik girdilerin belirlenmesi yoluna gidilmiştir. (Bkz. Ek B – Kritik Girdilerin Belirlenmesi) Daha sonra muhtemel problemlerin sebeplerini daha derinden inceleyebilmek açısından Balık Kılçığı diyagramı hazırlanmıştır. (Bkz. Ek C)

Şirket içinde ilgili insanların biraraya gelmesi ve çeşitli arama toplantıları vasıtasıyla süreçlerde ortaya çıkabilecek hatalar belirlenmiş, bunlarla ilgili iyileştirme önerilerinde bulunulmuştur. (Bkz. Ek D – FMEA Analizi) Daha sonra yapıldığı düşünülen hataların bayi tarafında da aynı şekilde gözlenip gözlenmediğinin tespiti, farklı yaklaşımların incelenmesi ve teyidi amacıyla anketler düzenlenmiştir. Anketler, bayilerin profillerini ortaya çıkarmanın yanısıra özellikle kritik süreçlerde meydana gelebilecek hataların, dağıtıcı firma tarafından göze çarpmayan veya gözardı edilen bayi sıkıntı ve isteklerinin, su yüzüne çıkarılması amacını taşımaktadır. (Bkz. Ek E – Yetkili Servis Memnuniyeti, Bayi İş Teklifleri Değerlendirme Anketi)

Anketler bayilere yollanıp tamamlandıktan sonra elde edilen verilerin maalesef analiz yapmak için oldukça yetersiz olduğu gözler önüne serilmiştir. Bu handikapı aşabilmek içinse yaptıkları iş hacmine göre seçilen 10 bayideki en az 3'er satış ve satış sonrası temsilcisiyle toplantılar yapılmış ve elde edilemeyen nicel değerler yerine nitel değerler üzerine yoğunlaşılarak iyileştirmeler nihai haline getirilmiştir. Bu sebepledir ki özellikle dünyada çoğu satış ağırlıklı Altı Sigma projesinde analiz aşamasında karşılaşılan bu problem, anketlerin yerini alacak araştırmalarla ikame edilmiştir. Dünyada ve Türkiye'de de Satış ile ilgili projelerde izlenen yol budur. Bu sebeple özellikle üretim projelerinde analiz fazında kullanılan Pareto Analizi, Regresyon, Kikare gibi testler uygulanamamıştır. İyileştirmeler yapılırken önemli süreç adımlarındaki sorunların görünen ve gerçek (kök) nedenleri ortaya konmuş ve iyileştirme uygulamaları yeni süreç tanımları ve eklentileri ile desteklenmiştir (Bkz. Ek F ve Ek G). Daha sonra iyileştirmesi yapılan kritik süreçlerle ilgili FMEA analizi yapılmış, bayi ziyaretlerinden elde edilen kritik bazı süreçlerle ilgili kontrol mekanizmaları tanımlanmış ve proje ilgili süreç sahibine teslim edilerek modellendirilmiştir. (Bkz. Ek H) Uygulamadaki isimler ve rakamlar gizli bilgiler olmaları sebebiyle değiştirilmiş veya kısıtlı halde aktarılmışlardır.

7. SONUÇLAR ve TARTIŞMA

Gerçekleştirilen uygulama sonucunda elde edilen verileri, şirketin sigma seviyesini belirlemek için kullandık. Yola çıkış esnasında şirketin B tipi ürün satışlarının A tipi ürün satışlarına oranı, dünya standartlarına nazaran %40'lar seviyesindedir. %40'lık bir başarı oranı ise -0,25σ değerine tekabül etmektedir. Amaç, yapılacak iyileştirmelerle X firmasının σ değerini yükseltmeyi başarmaktır. Satışlar üzerinde doğrudan etkisi olan kritik girdilerin en önemlileri, bayi tarafındaki yeni projelerin belirlenmesi, bayinin sürdürdüğü mevcut projelerin takibi, rakip ürün fiyatları, teknik destek ve teknik kadro, farklı bayi lerin fiyatlandırma yapması ve müşteri ile satış toplantıları yapılması şeklinde sayılabilir.

Kritik girdiler ve balık kılçığı diyagramından elde edilen sonuçlar ile ilgili hata tipleri ve etkileri analizi yapıldığında ise, firmanın Risk Öncelik Faktörü adı verilen ve hatalı süreç adımlarını gösteren değerler, şu süreç adımları için iyileştirme gerekliliğini ortaya koymaktadır. İşletme için en önemli olan 10 tane süreç adımı alınıp bunların ortak noktaları bulunmuş, gerekli iyileştirme önerileri yapılmış ve süreçleri tasarlanmıştır. İyileştirme ihtiyacı olan süreç adımları, satış şartları ve kampanyalar, ürün yeterliliği, X firması ile bayilerinin ilişkileri, ürün özellikleri, yeni ürünlerin tanıtımı, ürün gamı, bayi hedefleri, ürün fiyatları, rakip uygulamaların incelenmesi olarak ortaya çıkmıştır. Daha sonra bu süreç adımları ile ilgili, belirli sorumlular eşliğinde hata sıklığının azaltılması ve kök nedenlerin bulunması amacıyla faaliyetler önerilmiştir. Bahsedilen faaliyetler X firmasındaki çalışanların fikrini yansıttığı için olayın bir de bayi tarafının incelenmesi amacıyla anketler düzenlenmiştir. Ancak anketlerden yeterli geri dönüş elde edilemeyince bayilerle yüzyüze görüşülerek iyileştirme önerileri 4 adet kök neden çerçevesinde oluşturulmuştur. Burada X firmasının, ürünlerin pazara uygunluğunun araştırılması, bayi performansının ölçülmesi, bayilere yeterli katalog sağlanması ve bayi ziyaretlerini düzenli olarak yapılması konusunda yetersiz kaldığı saptanmıştır. Bahsi geçen yetersizlikleri ortadan kaldırmak için gerekli süreçler tasarlanmış ve sorumlu kişiler tayin edilerek kontrol safhasına geçilmiştir.

Bu çalışmanın sonucunda X firmasında, X firması çalışanları tarafından farkına varılmayan çeşitli yetersizlikler gözler önüne serilmiş ve bu yetersizliklerin yol açtığı düşük sigma düzeyinin istenen seviyeye gelmesi için gerekli çalışmalara başlanmıştır.

Altı Sigma adı altında sunulan sistem ya da stratejiler kalite alanındaki arayış ve anlayışların sonucu olarak, zoru başarmak ya da zirveye tırmanabilmek için atılması gereken adımlardan oluşmaktadır. Altı Sigma'yı diğer Toplam Kalite Yöntemlerinden ayıran en büyük fark devamlı bir iyileştirme çabası içinde olması ve sistemli bir şekilde her zaman bir döngü içerisinde devam etmesidir.

Altı Sigma'da başarının anahtarı,

- İnsana yatırım yapmak,
- Bilgiye yatırım yapmak,
- Teknolojiye yatırım yapmak,
- Her zaman hedefin bir adım ileride olduğunu akıldan çıkarmamaktır.

Altı Sigma projelerinde unutulmaması gereken diğer hassas bir nokta ise kusurlu oranının milyonda 3,4 düzeyine düşürmenin sadece metodoloji ile değil aynı zamanda işletme koşullarının, Altı Sigma'yı uygulayabilecek bir standart sapma düzeyine gelebilmiş olmasını sağlamakla mümkün olduğudur. Dolayısıyla özellikle küçük işletmelerde yürütülen Altı Sigma projelerinde sigmayı yeterince küçültmeden istenen sonuçları elde etmek imkansızdır. Önceden de belirttiğimiz gibi Toplam Kalite Yönetimi ve Altı Sigma birbirlerinden ayrılmaz, ve devamlı birbirlerine ihtiyac duyan iki yöntemdir. Başarının anahtarı metodolojide ayrımlar aramak yerine uygulamayı en doğru ve düzenli biçimde uygulamaya koyabilmektir. Tüm bunlarla beraber istatistiğin, Altı Sigma sisteminin temel direği olduğu unutulmamalı ve istatistik bilgilere iyi temellere oturmamış işletmelerin başarısız olacağı akıldan çıkarılmamalıdır.

KAYNAKLAR

[1] **Kasa, H.,** 2002. Toplam Kalite Yönetimi ve Altı Sigma Buluşması. *KalDer Forum*, Yıl:2 , Sayı:6, 2002 , S.6-7.

[2] **Pande, P. S., Neuman, R. P., Cavanagh R. R.,** 2001. Six Sigma erfolgreich einsetzen (The SixSigma Way) Verlag Moderne Industrie, Landsberg.

[3] Gürsakal, N., Oğuzlar A., 2003. *Altı Sigma*., Bursa.

[4] **Arıtürk, T**., 2001. Altı Sigma Metodolojisinin Arçelik A.Ş'deki Yayılımı ve Uygulanması. *KalDer 10.Ulusal Kalite Kongresi,* İstanbul.

[5] **Brassard, M. and Ritter, D.,** 1994. *The Memory Jogger,* Goal/QPC, Methuen, MA, USA

[6] **Stelzer, D., Mellis, W. Ve Herzwurm, G.,** 1996. Software Process Improvement via ISO 9000 Results of Two Surveys Among European Software Houses, *Software Process: Improvement and Practice, Vol.2, Issue 3.,* Germany.

[7] **Duman, G.,** 1997. TEI Six Sigma Uygulamasına Başladı, Six Sigma Vizyonu, *Ulusal Kalite Kongresi,* İstanbul.

[8] **Brassard, M.,** 1989. *The Memory Jogger+,* Goal/QPC, Methuen, MA, USA.

[9] **Harry, M. J., Schroeder, R., Linsenmann, D. R.,** 2000. *Six Sigma, The Breakthrough Management Strategy Revolutionizing The World's Top Corporations,* Douleday.

[10] **Breyfogle, F. W.,** 2003. *Implementing Six Sigma,* 2nd Edition, Texas, USA.

[11] **Rath ve Strong,** 2000. *Rath & Strong's Six Sigma Pocket Guide,* USA.

[12] **Brassard, M., Tucker, S. ve Oddo, F.,** 1993. *Total Quality Management in Education,* Goal/QPC, Methuen, MA, USA.

[13**] Byrnes, M., ve Cornesky, R.** 1994. *Quality Fusion: Turning Total Quality Management into Classroom Practice,* Cornesky and Associates, Port Orange, FL, USA.

[14**] Akdeniz, F.** 1998. *Olasılık ve İstatistik,* Adana.

[15] **Chua, R. C. H., Janssen, W. A.,** 2001. Six Sigma, A Pursuit of Bottom – Line Results, *European Quality,* **Volume 8, Number 3,** USA.

[16] **Defeo, J. A.,** 2000. *Training and Development,* **Number July,** USA.

[17] **Kasa, H.,** 2003. *Kalder 6 Sigma Deneyim Paylaşımı Sempozyumu.* Boğaziçi Üniversitesi, İstanbul.

EKLER:

EK-A: ALTI SİGMA PROJE TANIMLAMA BELGESİ
İş Kolu : SATIŞ

Proje Adı : X A.Ş. Firması antivirüs yazılım satışlarının arttırılması.

Proje Etkisi / Strateji İle Örtüşmesi

Yapılacak olan iyileştirme neticesinde;

- İstanbul Bölge satışlarındaki artış , satış gelirlerini de artıracaktır.
- İstanbul Bölgesinde elde edilecek pazar payı artışı pazardaki liderliğimizi arttırarak devam ettirdiğimizi gösterecektir.

Projenin amacı Şirketimiz stratejik amaçlarından olan:

- Mümkün olduğunca çok bayi aracılığıyla satışlar yapılarak yaygın dağılımın sağlanması
- Büyüme, müşteri memnuniyetini sağlama ve devam ettirme

amaçlarına uygundur.

Problem / Fırsat İfadesi:

Dünyadaki Satış Rakamları (2002 yılı)

B tipi 1. ürün:	50 milyon $
B tipi 2. ürün:	350 milyon $
A tipi ürün:	420 milyon $

X A.Ş. Satış Rakamları (2002 yılı)

B tipi 1. ürün:	200.000 $
B tipi 2. ürün:	100.000 $
A tipi ürün:	1.500.000 $

IDC'nin raporlarına göre tüm dünyada her 2 A müşterisinin biri B tipi 1. veya 2. ürünü seçerken Türkiye'de bu oran 1/5 mertebesinde. Fırsat ise satışları 1/2 oranına getirmek.

Proje Hedefi / Amaçları

X A.Ş. B Tipi ürün satış rakamlarının 2003 yılı için 300.000 $'dan 750.000 $' a çıkarılmasıdır.

Proje Kapsamı & Sınırları

- İstanbul bölgesine bağlı iller (İzmir,Denizli, Bursa, Gaziantep, Eskişehir) ve Ankara
- 2002 yılında İstanbul ve Ankara Bölgesinde satış yapan bayiler (25 Adet)
- 2002 yılında İstanbul ve Ankara Bölgesi'nde satışı yapılan ürünler

Zaman Planı:

- Mayıs'ın 4. Haftası – Haziran'ın 1. Haftası tarihleri arasında TANIMLAMA fazının bitirilmesi ve Proje Tanımlama Belgesinin hazırlanması.
- Haziran'ın 2. 3. ve 4. Haftalarında ÖLÇME fazının tamamlanması.

- Haziran'ın 4. Haftası – Temmuz'un 3. Haftası tarihleri arasında ANALİZ fazının bitirilmesi
- Temmuz'un 3. Haftası – Ağustos'un 1. Haftası tarihleri arasında İYİLEŞTİRME fazının bitirilmesi
- Ağustos'un 2. Haftası – Ağustos'un 3. Haftası tarihleri arasında KONTROL fazının bitirilmesi.

*** İYİLEŞTİRME FAZI GEREKLERİNE GÖRE PROJE ZAMAN PLANINDA DEĞİŞİKLİK OLABİLİR.**

Çıktılar: [örneğin: Doğrudan Kazanç Etkisi, İşletme Karı/yıl]

TAHMİNİ DOĞRUDAN KAZANÇ;

Bu projenin başarıya ulaşmasıyla X A.Ş. Satışlarının ciro olarak 600.000$ artırılması ile aldığı %20'luk ortalama kar oranı (2002 yılı) baz alınarak X A.Ş. için 120.000 $' lık net kazanç sağlayacaktır.

TAHMİNİ DOLAYLI KAZANÇ:

STRATEJİK ETKİLER:

- Mümkün olduğunca çok bayi ile satış yapılarak yaygın dağılımın sağlanması, bayileri paralel çözümlere yönelterek dağıtımcı yapılarını hizmet veren değer katan bir yapıya dönüştürmek,
- Üst segmente uygun katma değeri yüksek ürün gruplarının satışlarının artırılması,
- Büyüme ve müşteri memnuniyeti.

Benzer Geçmiş Projeler (proje no. ve kısa açıklama)

Bu tip bir çalışma daha önce yapılmamıştır.

Projenin Kaldıraç Etkisi (Tamamlama sırasında ve sonrasında gerçekleştirilen faaliyetler)

Satış sürecini iyileştirdiğimiz için satış alanında her türlü (Mesela A tipi ürün satışlarının arttırılması) iyiliği bekleyebiliriz.

Takım Özellikleri / Takım Kurma

Kara Kuşak	K.
Takım Üyeleri	G. B. Ü. (Teknik Direktör) B. (Güvenlik Ürünleri Danışmanı)
Proje Lideri	A. (Kanal Satış Müdürü)
Şampiyon	P.(Genel Müdür)
Süreç Sahibi	A. (Satış Direktörü)

Düzenleyen: Birant Akarslan
Düzenleme Tarihi: 19 MART 2003
Yenileme Tarihi: 26 MAYIS 2003

EK-A: ALTI SİGMA PROJE TANIMLAMA BELGESİ
İş Kolu : SATIŞ

Proje Adı : X A.Ş. Firması antivirüs yazılım satışlarının arttırılması.

Proje Etkisi / Strateji İle Örtüşmesi

Yapılacak olan iyileştirme neticesinde;

- İstanbul Bölge satışlarındaki artış , satış gelirlerini de artıracaktır.
- İstanbul Bölgesinde elde edilecek pazar payı artışı pazardaki liderliğimizi arttırarak devam ettirdiğimizi gösterecektir.

Projenin amacı Şirketimiz stratejik amaçlarından olan:

- Mümkün olduğunca çok bayi aracılığıyla satışlar yapılarak yaygın dağılımın sağlanması
- Büyüme, müşteri memnuniyetini sağlama ve devam ettirme

amaçlarına uygundur.

Problem / Fırsat İfadesi:

Dünyadaki Satış Rakamları (2002 yılı)

B tipi 1. ürün:	50 milyon $
B tipi 2. ürün:	350 milyon $
A tipi ürün:	420 milyon $

X A.Ş. Satış Rakamları (2002 yılı)

B tipi 1. ürün:	200.000 $
B tipi 2. ürün:	100.000 $
A tipi ürün:	1.500.000 $

IDC'nin raporlarına göre tüm dünyada her 2 A müşterisinin biri B tipi 1. veya 2. ürünü seçerken Türkiye'de bu oran 1/5 mertebesinde. Fırsat ise satışları 1/2 oranına getirmek.

Proje Hedefi / Amaçları

X A.Ş. B Tipi ürün satış rakamlarının 2003 yılı için 300.000 $'dan 750.000 $' a çıkarılmasıdır.

Proje Kapsamı & Sınırları

- İstanbul bölgesine bağlı iller (İzmir,Denizli, Bursa, Gaziantep, Eskişehir) ve Ankara
- 2002 yılında İstanbul ve Ankara Bölgesinde satış yapan bayiler (25 Adet)
- 2002 yılında İstanbul ve Ankara Bölgesi'nde satışı yapılan ürünler

Zaman Planı:

- Mayıs'ın 4. Haftası – Haziran'ın 1. Haftası tarihleri arasında TANIMLAMA fazının bitirilmesi ve Proje Tanımlama Belgesinin hazırlanması.

- Haziran'ın 2. 3. ve 4. Haftalarında ÖLÇME fazının tamamlanması.
- Eylül'ün 2. Haftası – Ekim'in 1. Haftası tarihleri arasında ANALİZ fazının bitirilmesi
- Ekim'in 2. Haftası – Ekim'in 4. Haftası tarihleri arasında İYİLEŞTİRME fazının bitirilmesi
- Kasım'ın 1. Haftası – Kasım'ın 2. Haftası tarihleri arasında KONTROL fazının bitirilmesi.

*** İYİLEŞTİRME FAZI GEREKLERİNE GÖRE PROJE ZAMAN PLANINDA DEĞİŞİKLİK OLABİLİR.**

Çıktılar: [örneğin: Doğrudan Kazanç Etkisi, İşletme Karı/yıl]

TAHMİNİ DOĞRUDAN KAZANÇ;

Bu projenin başarıya ulaşmasıyla X A.Ş. Satışlarının ciro olarak 600.000$ artırılması ile aldığı %20'luk ortalama kar oranı (2002 yılı) baz alınarak X A.Ş. için 120.000 $' lık net kazanç sağlayacaktır.

TAHMİNİ DOLAYLI KAZANÇ:

STRATEJİK ETKİLER:

- Mümkün olduğunca çok bayi ile satış yapılarak yaygın dağılımın sağlanması, bayileri paralel çözümlere yönelterek dağıtımcı yapılarını hizmet veren değer katan bir yapıya dönüştürmek,
- Üst segmente uygun katma değeri yüksek ürün gruplarının satışlarının artırılması,
- Büyüme ve müşteri memnuniyeti.

Benzer Geçmiş Projeler (proje no. ve kısa açıklama)

Bu tip bir çalışma daha önce yapılmamıştır.

Projenin Kaldıraç Etkisi (Tamamlama sırasında ve sonrasında gerçekleştirilen faaliyetler)

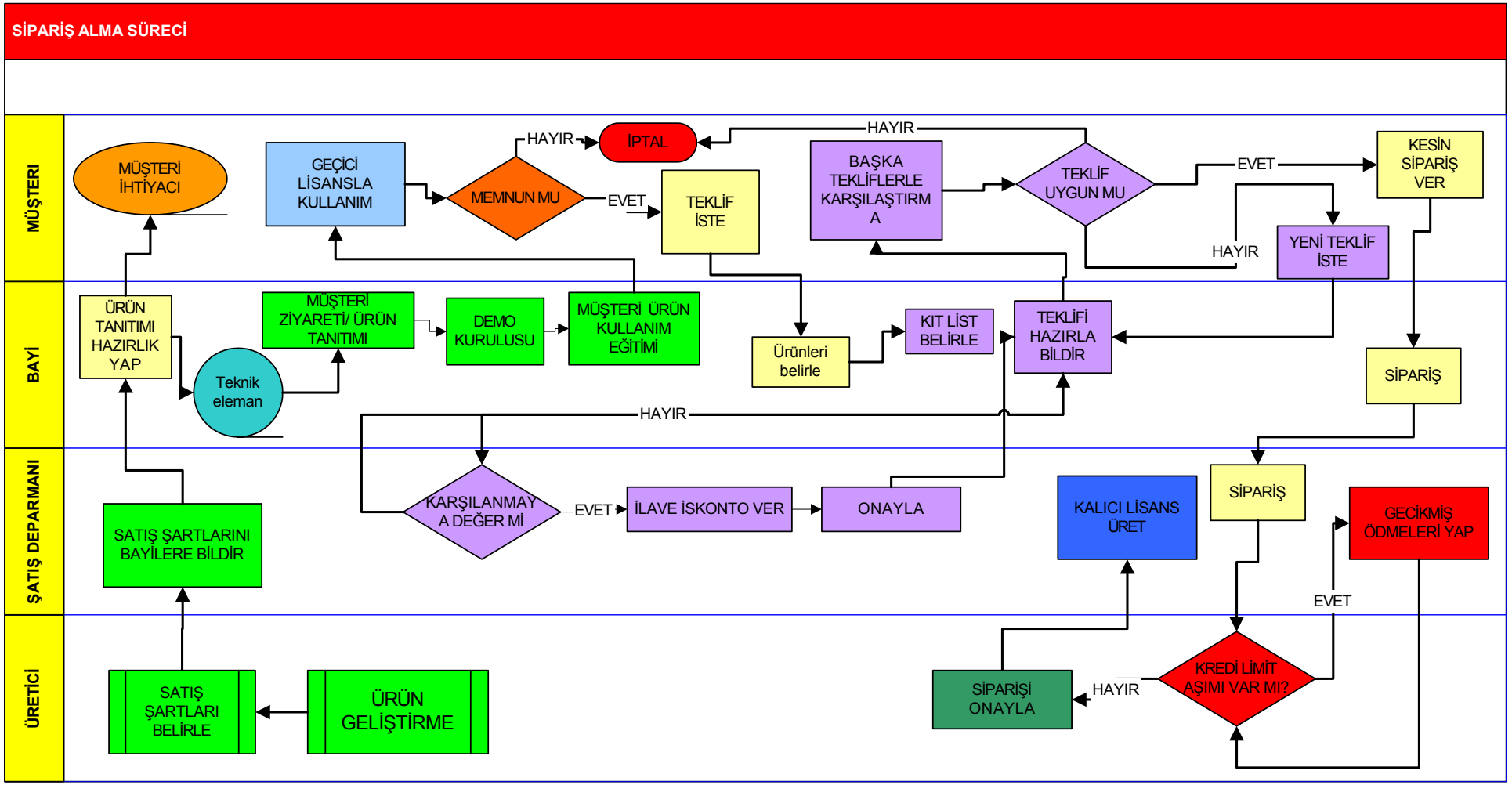
Satış sürecini iyileştirdiğimiz için satış alanında her türlü (Mesela A tipi ürün satışlarının arttırılması) iyiliği bekleyebiliriz.

Takım Özellikleri / Takım Kurma

Kara Kuşak	K.
Takım Üyeleri	G. B. Ü. (Teknik Direktör) B. (Güvenlik Ürünleri Danışmanı)
Proje Lideri	A. (Kanal Satış Müdürü)
Şampiyon	P.(Genel Müdür)
Süreç Sahibi	A. (Satış Direktörü)

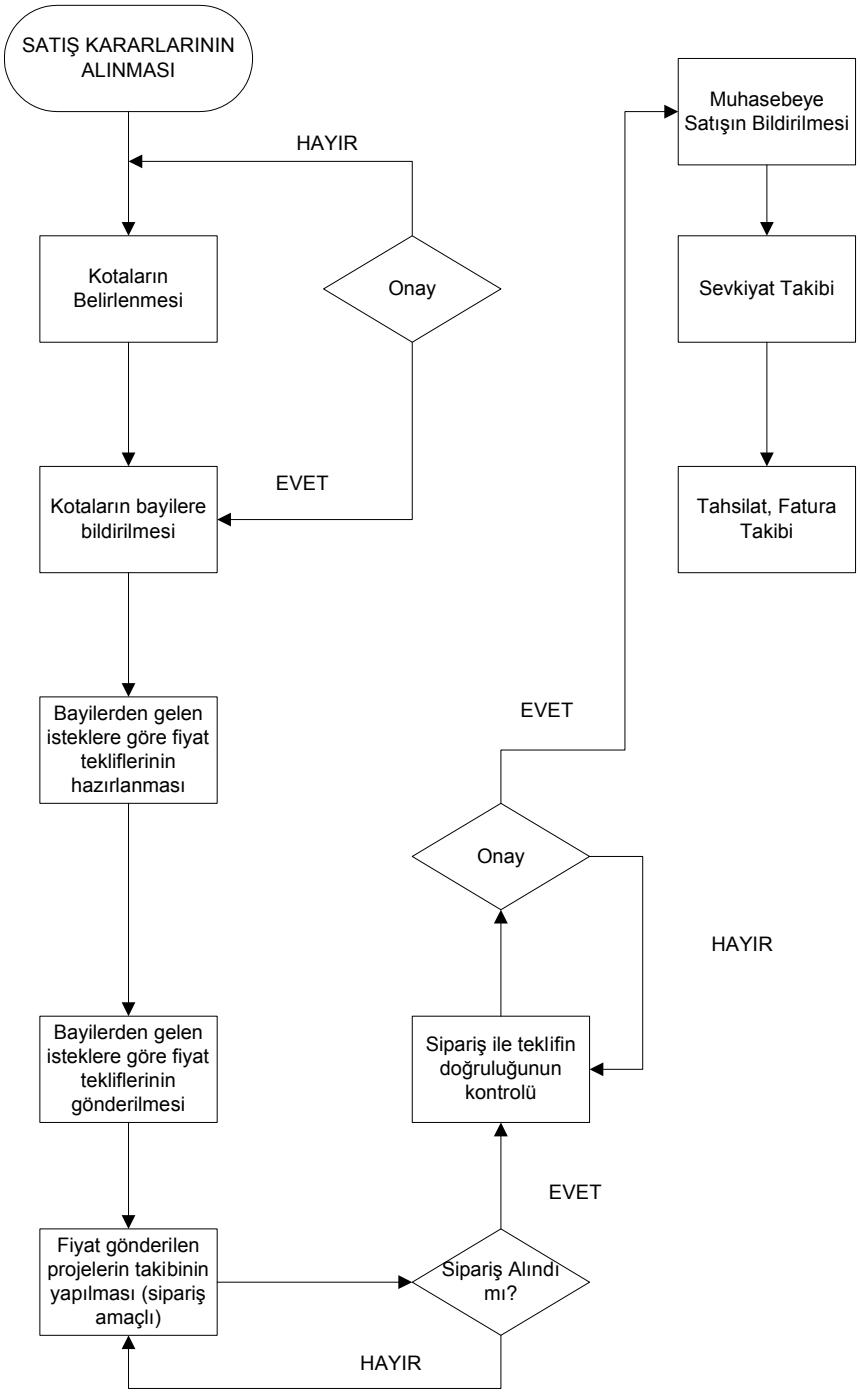
Düzenleyen: Birant Akarslan
Düzenleme Tarihi: 19 MART 2003
Yenileme Tarihi: 26 AĞUSTOS 2003
Revize: 2

EK-A SİPARİŞ ALMA SÜRECİ



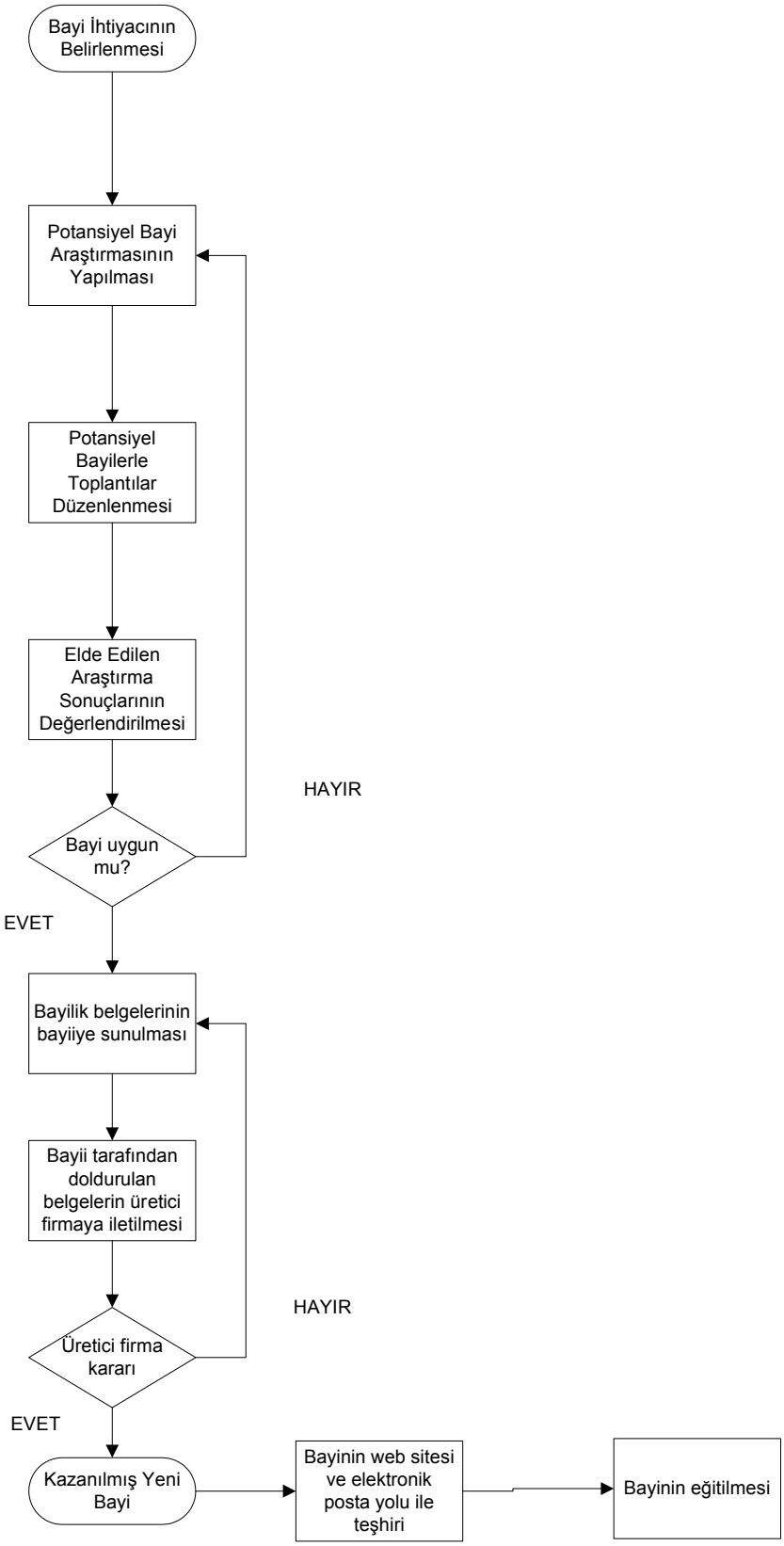
EK-A:

SİPARİŞ ALMA SÜRECİ



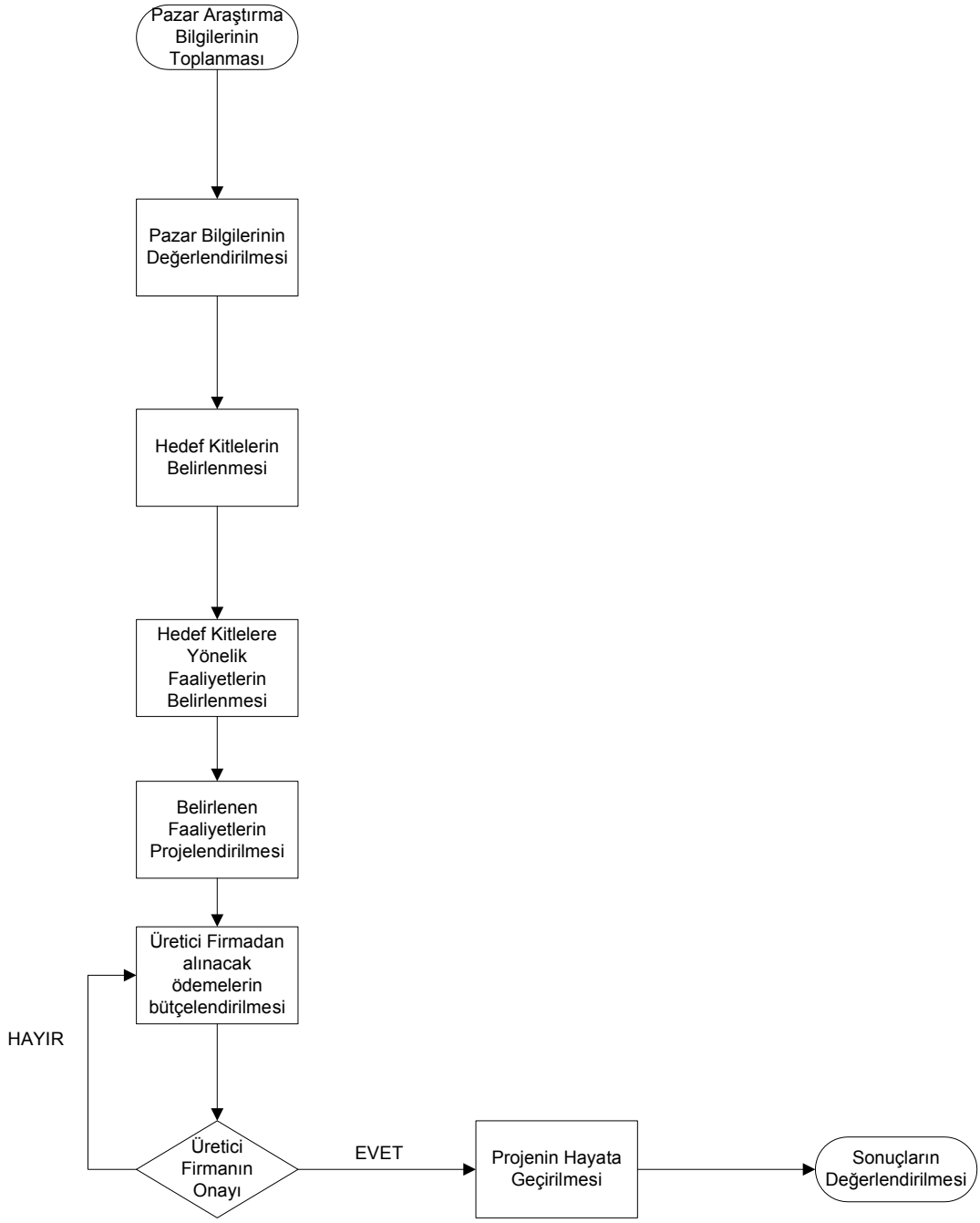
EK-A:

DAĞITIM KANALININ OLUŞTURULMASI



EK-A:

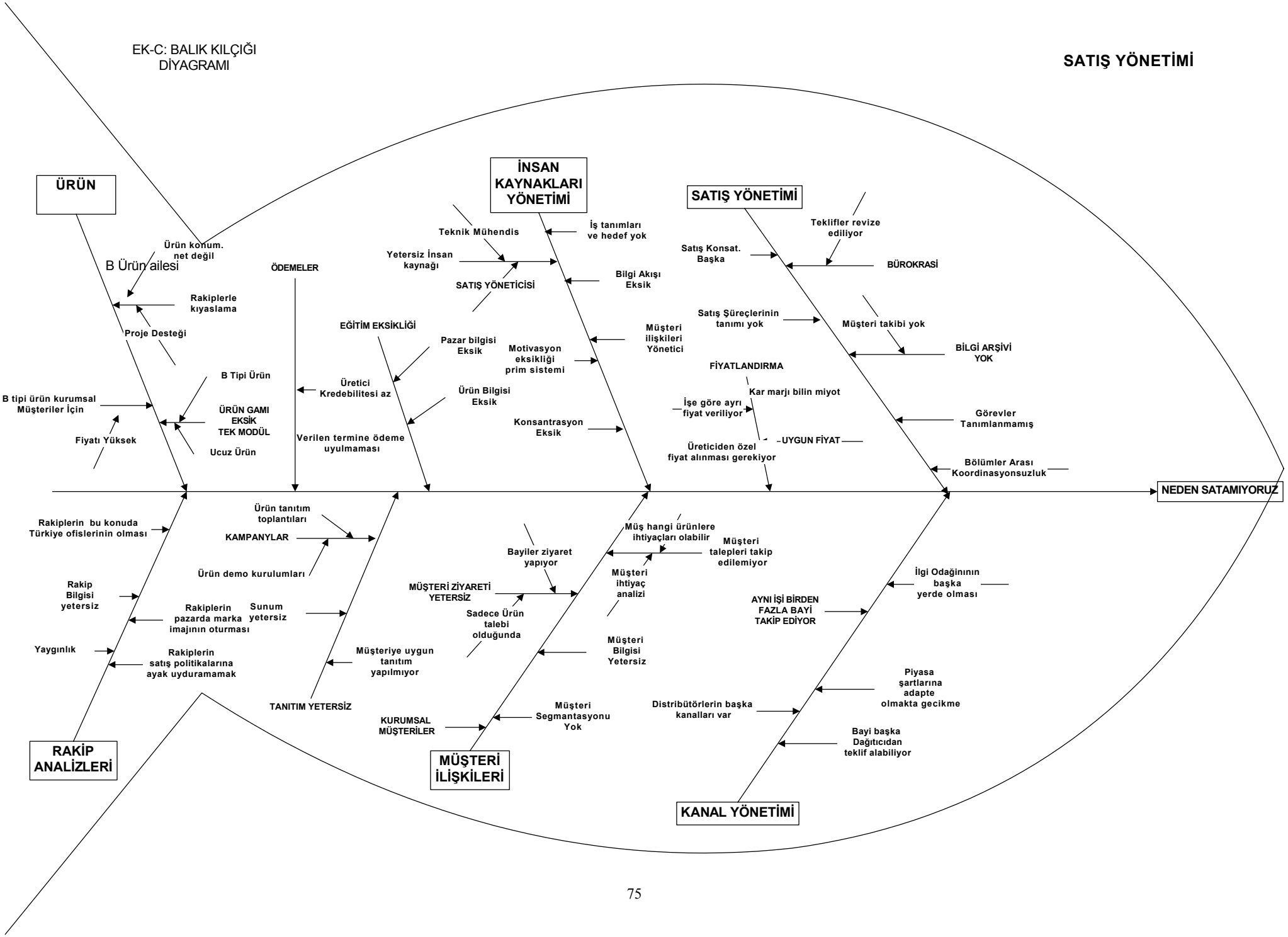
PAZAR ARAŞTIRMASININ YAPILMASI



KRİTİK GİRDİLERİN BELİRLENMESİ	
Çıktı No.	**Çıktılar**
1	**Bayi ziyaretleri**
2	**Bayiye uygun ürünlerin belirlenmesi**
3	**Demo kuruluşu**
4	**Fiyat teklifi ve Satış şartları vermek**
5	**Rakip Araştırması**
6	**Satış Öncesi ve Satış Sonrası hizmetler**

		Ortalama Puan		
Girdiler	Potansiyel bayi listesi	5	Çıktı	Bayi ziyaretleri
	Bayi performansı	8,5		
	Bayilerin eğitimi	3,5		
	Bayi tarafındaki yeni projelerin belirlenmesi	9		
	Bayinin sürdürdüğü mevcut projelerin takibi	9		
Girdiler	Pazardaki talep gören ürünlerin tespiti	5,5	Çıktı	Bayiye uygun ürünlerin belirlenmesi
	Ürünlerin özellikleri	3		
	Ürünlerin fiyatları	5		
	Bayinin ürün konumlandırması	7,5		
	Bayinin müşteri portföyü	7		
	Bayinin satış ve teknik kadrosu	10		
Girdiler	Rakip ürünlerin performansı	8	Çıktı	Rekabet
	Rakip ürün fiyatları	9,5		
	Rakip penetrasyon	7,5		
	Komple çözüm olması	8		
	Yaygın Dağıtım	7		
	Lokal Destek	8		
	Üretici firma desteği	7		
Girdiler	**Lisans**	10	Çıktı	Demo Kurulumu
	Bilgisayar donanımının sağlanması	8,5		
	X A.Ş. Teknik elemanı bulunması	9		
	Sistemin kuruluşa hazır olması	7		
	Demo sırasında müşterinin eğitimi	8		
Girdiler	**Müşteri bilgisi(Özel müşteri)**	9,5	Çıktı	Bayi tarafından Teklif Alınması
	Müşterinin ayırdığı bütçe	9		
	Ürün karması	6		
	Ödeme vadesi	7		
	Rekabet	9,5		
	Özel fiyat olup olmaması	10		
	Bayi iskontosu	7,5		
	Başka bayinin teklif alıp almamış olması	9		
Girdiler	Broşür ve katalog sağlanması	8	Çıktı	Satış Öncesi ve Satış Sonrası hizmetler
	Ürün eğitimleri	9		
	Pazarlama bütçesi ve faaliyetleri	8,5		
	Teknik destek	10		
	Müşteri ile satış toplantıları	10		

EK-C: BALIK KILÇIĞI DİYAGRAMI



Süreç / Ürün
Hata Tipleri ve Etkileri Analizi
(FMEA)

Süreç veya Ürün Adı:	**Sipariş alma süreci**	Hazırlayan: Birant Akarslan	Sayfa ____
Sorumlu:	A.	FMEA Tarihi Ekim'in 2. haftası	

Süreç Adımı / İşlevi	Potansiyel Hata Tipi	Hatanın Potansiyel Etkileri	Önem - S -	Potansiyel Sebep(ler)	Sıklık - O -	Mevcut Süreç Kontrolleri	Tespit - D -	RÖF	Önerilen Faaliyet(ler)	Sorumluluk/ Tarih	Sonuçlar				
											Yapılan Faaliyet(ler)	S	O	D	RÖF
Sebep-Sonuç Matrisi'ndeki en yüksek puana sahip süreç adımları	**Süreç şartlarını ve/veya tasarım hedefini sağlamada, potansiyel olarak neler yanlış gidebilir?**	Her bir hata tipinin çıktılar ve/veya bayi şartları üzerindeki etkisi nedir? bayi bir sonraki işlem, takip eden işlemler, başka bir bölüm	bayiye etkinin önemi ne kadardır?	**Hata nasıl oluşabilir? Düzeltilebilen veya kontrol edilebilen birşey gibi tarif edin. Spesifik olun. Hata tipini**	Sebep veya hata tipi ne sıklıkta gerçekleşir?	Hatanın oluşmasını önlemek veya oluştuğunda tespit etmek için varolan kontroller ve prosedürler (muayene ve test) nelerdir?	Sebebi veya hata tipini tespit edebilme kabiliyeti?	S x O x D	Hata sıklığını azaltmak veya hata tespit kabiliyetini iyileştirmek veya bilinmiyorsa kök sebebi saptamak için yapılan faaliyetler	Önerilen faaliyet için sorumlu kim?	Yeniden hesaplanan RÖF hesabına dahil olan tamamlanmış faaliyetleri listeleyin. Değişikliklerin gerçekleştirme tarihlerini de	Yeni önem derecesi nedir?	Yeni süreç yeterliliği nedir?	Tespit sınırları iyileştirildi mi?	Faaliyetler tamamlandıktan sonra, RÖF'ü tekrar hesaplayın
Satış şartları ve kampanyaların üzerinden geçilmesi	kampanyaların geç duyurulması	satış kaybı	10	iletişim araçlarının verilsiz kullanılması	9	prosedür yok	10	900							
Ürün yeterliliği	ürünün müşteri beklentisini karşılamaması	rakibe yönelme	10	üretici firmanın ürün geliştirmedi yetersizliği	9	rakipten alınan ürün bilgisinin müşteri tarafından	9	810							
Bayi tanımamak	düzenli ziyaret yapmamak	konsantrasyonun kaybolması	9	Bayilere yeterli vakit ayırmamak	9	BAYİYE SÖZLÜ OLARAK SORULUYOR, BİLGİ ARŞİVLENMİYOR	9	729							
Ürün özellikleri	Rakip ürün özelliklerini belirleyememe	Teknik yeterlilik anlamında rekabet edememe	9	Projenin detay konuşmasına teknik elemanın gitmemesi	9	BU KONUDA BİR PROSEDÜR VE KONTROL	9	729							
Yeni ürünlerin tanıtımı	yeterli ürün tanıtımın yapılmaması	rakibe yönelme	9	Eğitim, materyal ve zaman eksikliği	8	prosedür yok	10	720							

Ürün Gamı	Şartnamelerde belirlenen standartlara uymaması	Şartname şartlarını karşılayamama k bayinin rakip ürün alması	10	Düzenli bayi ziyaretinin yapılmaması	7	şartname örneklerinin oluşturulması, düzenli olarak şartnamelerin güncellenmesi sağlanıyor	10	700							
Bayi hedefleri	bayinin hedef ve geçekleşen arasından farklılık olması	hedeflerin tutturulamamas ı	9	satış hedefleri belirlemek	9	yıılık bütçe	8	648							
Ürün Fiyatı	Rakiplerden yüksek fiyatlandırma	Beklenen satış gerçekleşmez	9	Ürünlerin rakiplere göre üstünlüklerinin yeterince	9	BU KONUDA BİR PROSEDÜR VE KONTROL	8	648							
bayi tanımamak	yaptığı iş dağılımın bilememek	hangi rakipleri ve benzer paralele ürünleri satıyor	8	Pazar arştırma Faaliyetlerinin olmaması	8	BAYİ ZİYARETLERİ, BAYİ PROFİL DATABASE	10	640							
rakiplarin uygulamamaları na bakmak	bayi satış şartlarının bilemek	fazla satış şartları oluşturmak	10	bayi profilinin bilememek	8	DAHA ÖNCE ÇALIŞILMASIN DAN DOLAYI OLUŞAN BİLGİ	8	640							
Potansiyel bayi	Pazar ihtiyacının tespit edilememesi	güncel bilgi eksikliği bayi ürün	9	Pazar Araştırmasının yapılmaması	7	prosedür yok	10	630							
Ürün Fiyatı	bayinin satabileceğinden yüksek fiyat alması	Rakibe Yönelme	9	Ürün maliyetlerinin düşürülememe si pazarda sadece ucuz fiyatla rekabet eden rakiplerin olması	8	üretici firma müşteri şikayetleri departmanına bilgilerin aktarılması ve ürün geliştirme sürecinin takibi	8	576							
Ürün özellikleri	Rakip ürün özelliklerini belirleyememe	Fiyat anlamında rekabet edememe	9	Projede kullanılabilecek rakip ürünler hakkında gerekli araştırmanın yapılmaması	8	BU KONUDA BİR PROSEDÜR VE KONTROL YOK	8	576							
Ürün özellikleri	Rakip ürünlerin bayilere tanıtımı	Rakibin fiyat ve özellik olarak bilinmemesi	9	Bayilere yeterli vakit ayırmamak, ürün tanıtımı yapmamak	8	BU KONUDA BİR PROSEDÜR VE KONTROL YOK	8	576							

Ürün Fiyatı	Rakiplerden yüksek fiyatlandırma	Beklenen satış gerçekleşmez	9	Rakip analizinin olmaması, rakip fiyatlarını ve şartlarını bilememek	9	BU KONUDA BİR PROSEDÜR VE KONTROL YOK, SADECE BAYİNİN SÖZLÜ BEYANIYLA VEYA MÜŞTERİ İLE TEMASA GEÇİLMESİ HALİNDE BİLGİ ALINABİLİYOR	7	567							
mevcut projlere bakıllıyor	bütün projelere ulaşamamak	satışı şansınıkabetmek	10	bayi karnesinin olmaması, yeterli sıklıkta ziyaret etmemek	8	DAHA ÖNCE ÇALIŞILMASINDAN DOLAYI OLUŞAN BİLGİ	7	560							
Vade	bayi profiline uygun vade vermemek	Rakibe Yönelme	7	Toplu işler formunda bayi bigilerinin belirgin olmaması	10	BU KONUDA BİR PROSEDÜR YOK,HER BAYİNİN STANDARTVADELERİ DIŞINDA PROJE BAZLIDA VADELENDİRME YAPILABİLİYOR. BAYİNİN PROJE BAZLI VADELERİ TEKLİFLERE YAZILIYOR	8	560							
Vade	Kısa vade vermek	Rakibe Yönelme	7	yurtdışı ödeme vadelerinden dolayı uzun vade verememek	10	BU KONUDA BİR PROSEDÜR YOK,HER BAYİNİN STANDARTVADELERİ DIŞINDA PROJE BAZLIDA VADELENDİRME YAPILABİLİYOR. BAYİNİN PROJE BAZLI VADELERİ TEKLİFLERE YAZILIYOR	8	560							

Satış şartı	Aynı işe farklı bayiler tarafından farklı fiyat ve şart verilmesi	Bayiler arası rekabet	7	Yanlış satış politikaları	8	BU KONUDA BİR PROSEDÜR VE KONTROL YOK	10	560							

FMEA ANALİZİ İYİLEŞTİRME

Sipariş alma süreci	Sayfa ____

Potansiyel Hata Tipi	RÖF	Önerilen Faaliyet(ler)	Sorumluluk/Tarih	Sonuçlar				
				Yapılan Faaliyet(ler)	S	O	D	RÖF
Süreç şartlarını ve/veya tasarım hedefini sağlamada, potansiyel olarak neler yanlış gidebilir?	S x O x D	Hata sıklığını azaltmak veya hata tespit kabiliyetini iyileştirmek veya bilinmiyorsa kök sebebi saptamak için yapılan faaliyetler nelerdir? **Yalnızca yüksek RÖF değerlerinde veya kolay çözümlerde faaliyet önerileri yapılmalı**	Önerilen faaliyet için sorumlu kim?	Yeniden hesaplanan RÖF hesabına dahil olan tamamlanmış faaliyetleri listeleyin. Değişikliklerin geçekleştirme tarihlerini de dahil edin.	Yeni önem derecesi nedir?	Yeni süreç yeterliliği nedir?	Tespit sınırları iyileştirildi mi?	Faaliyetler tamamlandıktan sonra, RÖF'ü tekrar hesaplayın
kampanyaların geç duyurulması	900	email duyusunun kampanyadan 48 saat önce bayi MT duyurulması	gizli bilgi					
		email duyusunun kampanyadan24 saat önce bayi MT duyurulması	gizli bilgi					
		email duyusunun kampanyadan başladığı gün iş saatinde saat önce bayi MT duyurulması	gizli bilgi					
		duyurudan sonra MT telefon ile tek tek aranması	gizli bilgi					
		kampanya il haftası bayilerin birebir ziyaret edilmesi	gizli bilgi					
		basın duyurularının 1 hafta önce hazırlanığ basına dağıtılması	gizli bilgi					
		üretici ile birlikte bayilere yönelik bir toplantıdını düzenlenemesi	gizli bilgi					
		kampanya ile ilgili bir boruşu yada tanıtım dökümanının yapılıp kampanyada 1 hafta önce postalanması	gizli bilgi					
ürünün müşteri beklentisini karşılamaması	810	müşteri beklentileirinin tespit edilmesi pazarlama arştırması	gizli bilgi					
		müşteri beklerntilerinin üretici iletilip ürün geliştirme aşamasında katkıda bulunmak	gizli bilgi					
		ürünün işlev fayda analizizin yapılıp bayi müştei temsilcileri dağıtılması	gizli bilgi					
		bayi müşteri temsilcilerine yönlendiri ürün eğirimlerinin verilmesi	gizli bilgi					
		ürünün eksiklik ve üstünlüklerinin belirlenmesi(rakiğ kıyaslaması)	gizli bilgi					
		fiyat-fayda analizinin yapılması	gizli bilgi					
		karlılık analizi bayi nasış daha fazl gelir elede eder.	gizli bilgi					
düzenli ziyaret yapmamak	729	haftalık iş planı ve ziyaretlerin yapılması	gizli bilgi					
		bayi kendi hesaplarıbölümlemesine gidiilmesi (ciro bazında), karlılık	gizli bilgi					
		ziyaret formları ve data base oluşturulması	gizli bilgi					
		işlerin sırası ve önceliklerinin belirlenmesi	gizli bilgi					
		bayilerin puanlanması ürün bazında indexleme	gizli bilgi					
Rakip tekliflerini belirleyememek	729	genel satış şartları ve fiyat teklifleri tablasonun hazırlanması	gizli bilgi					
		kaybedilen projelerdeki rakip tekliflerinin incelenmesi	gizli bilgi					
		kazanılan projelerdeki rakip tekliflerinin incelenmesi	gizli bilgi					

		bir önceki iş verdikleri en son şart nedir. Data base	gizli bilgi					
		genel ortalamanın çıkarılması 3 aylık değerlendirme raporlarının hazırlanması	gizli bilgi					
yeterli ürün tanıtımın yapılmaması	720	email duyusunun her ürün için önce bayi MT duyurulması	gizli bilgi					
		aylık olarak ürünlerle ilgili kısa haberlerlerin MT gönderilmesi	gizli bilgi					
		bayilerin birebir ziyaret edilmesi ve ürün eğitimi yapılması	gizli bilgi					
		ürün eğitim dökümanın hazırlanması düznli olarak update edilmesi	gizli bilgi					
		ürün eğirim dökümnlarının MT temsilcilerine dağıtılması	gizli bilgi					
		üretici ile birlikte bayilere yönelik bir toplantıdını düzenlenemesi	gizli bilgi					
		katalog ve broşürlerin basılması	gizli bilgi					
		üretici firmaların ürünlerle ilgi duyularının Türkçeye çevrilip e-mail ile MT gönderilmesi	gizli bilgi					
Şartnamelerde belirlenen standartlara uymaması	700	müşteri beklerntilerinin üretici iletilip ürün geliştirme aşamasında katkıda bulunmak	gizli bilgi					
		Düzenli ziyaretlerin yapılıp şartnmae yazım aşamasında müdahale edebilmek	gizli bilgi					
		şartnamelerin arşivlenmesi	gizli bilgi					
bayinin hedef ve gerçekleşen satış değerleri arasında	648	bayi hedeflerin yıllık ve 3 aylık olarak bayilere bildirilip mutabık kalınması	gizli bilgi					
		düzenli olarak aylık bayi şatışlarının takibi	gizli bilgi					
		düzenli olarak bayinin takip ettiği işlerin takibi	gizli bilgi					
		bayinin potansiyel iş takibi veri tabanının oluşturulması	gizli bilgi					
Rakiplerden yüksek fiyatlandırma	648	çok genel bir şikayet olduğu için ihmal edildi.	gizli bilgi					
			gizli bilgi					
			gizli bilgi					
			gizli bilgi					
yaptığı iş dağılımın bilememek	640	bayilerin iş profillerinin çıkarılması	gizli bilgi					
		bayilerin ciro dağılımlarının belirlenmesi	gizli bilgi					
		bayilerin karlılık hesaplarının çıkarılması	gizli bilgi					
		bayilerin MT profillerinin çıkarılması	gizli bilgi					
		Bayilerin gelecek iş geliştirme planlarının database olarak oluşturulması	gizli bilgi					
bayi satış şartlarının bilememek	640	bayilerin verdikleri teklifleri almak	gizli bilgi					
		bayilerin teklif verme aşamasında katkıda bulunmak ve birlikte müşteriyi ziayret etmek	gizli bilgi					
		rakip fiyat analizlerinin bayilerle paylaşmak	gizli bilgi					

EK-D: ETKİNİN ÖNEMİ

	Etkinin Önemi	Skor
Çok Yüksek	DOĞRUDAN SATIŞ KAYBI **Tehlikeli**	10
	SATIŞ KAYBINA NEDEN OLABİLİR **Tehlikeli**	9
Yüksek	SÜREÇTE ÖNEMLİ AKSAMALARA NEDEN OLABİLİR %100 KAR KAYBI	8
	SÜREÇİN DEVAMLILIĞINI ETKİLER KAR KAYBINA NEDEN OLUR	7
Orta	SÜREÇ DEVAMLIĞINI ETKİLER İMAJ KAYBI	6
	Üretimin minor kesintisi. %100 yeniden işleme. Tali işlev performansında azalma.	5
	Çoğunluk müşteri tarafından farkedilen minor hata Üründe tasnif gereği ve kısmi yeniden işleme.	4
Düşük	BAZI MÜŞTERİLER TARAFINDAN FAKEDİLEN ÖNEMSİZ HATA	3
	SÜREÇ SAHİPLERİ TARAFINDAN FARK EDİLEN HATA DÜZELTİLEBİLİR	2
Hiç	Etkisiz.	1

EK-D: SIKLIK

	Sıklık İhtimali	Hata Oranı	Yeterlilik (Cpk)	Skor
Çok Yüksek	Hata nerdeyse kaçınılmaz	2'de 1	< .33	10
		3'de 1	> .33	9
Yüksek	Süreç istatistiksel olarak kontrol altında değil.	8'de 1	> .51	8
		20'de 1	> .67	7
Orta	Süreç istatistiksel kontrol altında ancak hatalar mevcut. Önceki süreçler zaman zaman hatalarla karşılaşmışlar veya kontrol dışına çıkmışlar	80'de 1	> .83	6
		400'de 1	> 1.00	5
		2000'de 1	> 1.17	4
Düşük	Süreç istatistik kontrol altında	15000'de 1	> 1.33	3
Çok Düşük	Süreç istatistik kontrol altında. Yalnızca nerdeyse aynı süreçlerle birleşik, görünmeyen hatalar.	1/150000	> 1.50	2
Yok	Hata ihtimali yok gibi. Nerdeyse aynı süreçlerle birleşik, bilinen hata yok.	1/1500000	> 1.67	1

	Mevcut kontrollerin hatayı tespit etme ihtimali	DPPM	Olasılık	Skor
Çok Düş	Hatayı tespit etmek için hiç bir kontrol yok	100.000	10'da 1	10
Düşük	Mevcut kontrollerin hatayı tespit etme şansı çok düşük	50.000	20'de 1	9
		20.000	50'de 1	8
Orta	Mevcut kontroller hatanın varlığını tespit edebilir	10.000	100'de 1	7
		5.000	200'de 1	6
		2.000	500'de 1	5
Yüksek	Mevcut kontrollerin hatayı tespit etme şansı yüksek	1.000	1000'de 1	4
		500	2000'de 1	3
Çok Yüksek	Süreç hatayı otomatik olarak tespit eder. Mevcut kontroller bir hatanın varlığını neredeyse kesin olarak tespit eder.	200	5000'de 1	2
		100	10000'de 1	1

EK-E

YETKİLİ SERVİS MEMNUNİYETİ

2003 YILI

BAYİ TANIMLAMASI

YETKİLİ BAYİ ADI..... BÖLGESİ.....

S1 GÖRÜŞÜLEN YETKİLİNİN ADI -SOYADI .....

S2 GÖREVİ .....

S3 KAÇ YILDAN BERİ YETKİLİ X A.Ş. BAYİ İŞİ YAPIYORSUNUZ? .....YIL

S4 KAÇ YILDAN BERİ A-B YETKİLİ SERVİSİ OLARAK ÇALIŞIYORUSUNUZ ..... YIL

S5 Şu Anda işyerinizde A ve B olarak hangi ürünleri satıyorsunuz? Satış ağırlıklarını söylermisiniz?

1) ....%

2) ....%

3) ....%

4) ....%

S6 2003 YILI KAÇ ADET A ve B kurulumu yaptınız (adet)

..... $ ..... ADET

S7 2002 YILI İLE 2003 YILINI KARŞILAŞTIRDIGINIZDA KURULUM SAYINIZ ?

%..... ARTTI %.....AZALDI .....DEĞİŞMEDİ

NEDEN?.....

S8 Kurulumu yaptığınız ürünlerden en çok kurulumu yapılan Marka ve ürün adı ile kullanıcı sayılarını söylermisimiz

..... Markası .....Ürün adı ....Kullanıcı Sayısı

..... Markası .....Ürün adı ....Kullanıcı Sayısı

..... Markası .....Ürün adı ....Kullanıcı Sayısı

..... Markası .....Ürün adı ....Kullanıcı Sayısı

S9 X A.Ş.'nin rakibi bir firmanın yetkili servisi olmayı nasıl değerlendiriyorsunuz?

S10 X A.Ş.'nin yetkili servisi olmayı nasıl değerlendiriyorsunuz?

EK-E

S11 A ve B dışında hangi ürünlerin kurulumunu yapabilirsiniz?

S12 A ve B kurulumu yaparken karşılaştığınız problemler neler?

S13 Sizce bu problemler nasıl çözülür?

S14 **X A.Ş. ile ilgili olan tüm ilişkilerinizi düşünerek genel bir değerlendirme yaptığınızda aşağıdaki ürünlerde <u>bizimle çalışmaktan genel olarak memnun olup olmadığınız</u>ı ve derecesini söylermisiniz 1-10 arası not vermeniz gerektiğinde kaç not verirsiniz 1 hiç memnun değil 10 çok memnun**

B1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
B2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Diğerleri	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Diğer ürünlerin isimleri

S15 Sizce En iyi A markası Hangisidir?

.....

1).....

2).....

3).....

Neden?.....

.....

S16 Sizce En iyi B markası Hangisidir?

.....

1).....

2).....

3).....

Neden?.....

.....

S17 **Şimdi size okuyacağım aşağıdaki özellikler açısından genel olarak B1 SATIŞLARINI GÖZ ÖNÜNDE BULUNDURARAK okuyacağım kriterleri CEVAPLANDIRMANIZI istiyorum. Aşağıda sıralanmış olan kriteleri 1-10 arası olarak önemderecelerine göre puanlamınız rica ediyorum 1 hiç önemli değil 10 çok önemli**

GENEL PUANLAMA	ÖNEM SIRALAMASI	B1 PUANI	B2	En İyi Firma
Uygun fiyat	◯	◯	◯	.....
Ürünlerin kurulumlarının kolay olması	◯	◯	◯	.....
Ürünlerin Müşteri adresine zamanında gönderilmesi	◯	◯	◯	.....
Marka Bilinirliliği	◯	◯	◯	.....
Ürünün kurulum kılavuzunun olması	◯	◯	◯	.....
Ürünün Kataloğunun olması	◯	◯	◯	.....
Ürün Eğitimi	◯	◯	◯	.....
Reklam ve Tanıtım	◯	◯	◯	.....
Ürün çeşitliliği	◯	◯	◯	.....
Ürün kalitesi	◯	◯	◯	.....
Size Yönelik promosyon verilmesi	◯	◯	◯	.....
Ödeme vade uygunluğu	◯	◯	◯	.....
Network çiziminin yapılması	◯	◯	◯	.....
Bayi müşteri temsilcisine satış primi verilmesi	◯	◯	◯	.....
Her müşteriye hitap eden ürün gamı	◯	◯	◯	.....
Ürünlerin tek bir distribütörden sağlanması	◯	◯	◯	.....

S18 Kurulumunu yaptığınız ürünlerle ilgili olarak müşterilerden ne tür olumlu ya da olumsuz eleştiriler alıyorsunuz?

S19 B1 kurulum hizmetlerini daha iyi yapabilmek için sizce önemli olan kriterler nelerdir?

S20 B1 satış sürecinizden bahsediniz

EK-E

S21 B1 Ürün gamında olmayan ancak üretilmesini talep ettiğiniz ürünler ve modeller hangileri

S22 Genel Görüş ve Önerileriniz ..

SORU 17 PUANLAMA SKALASI

1	**HİÇ ÖNEMLİ DEĞİL**
2	**OLDUKÇA ÖNEMSİZ**
3	**ÖNEMSİZ**
4	**BİRAZ ÖNEMSİZ**
5	**NE ÖNEMLİ NE DEĞİL**
6	**AZ ÖNEMLİ**
7	**ÖNEMLİ**
8	**OLDUKÇA ÖNEMLİ**
9	**ÇOK ÖNEMLİ**
10	**KESİNLİKLE ÖNEMLİ**

SORU 14 PUANLAMA SKALASI

1	**ÇOK KÖTÜ**
2	**OLDUKÇA KÖTÜ**
3	**KÖTÜ**
4	**VASATTAN BİRAZ KÖTÜ**
5	**VASAT/ORTA**
6	**VASATTAN BİRAZ İYİ**
7	**İYİ**
8	**OLDUKÇA İYİ**
9	**ÇOK İYİ**
10	**MÜKEMMEL**

EK-E

BAYİ İŞ TEKLİFLERİ DEĞERLENDİRME ANKETİ

BAYİ TANIMLAMASI

S1 GÖRÜŞÜLEN YETKİLİNİN ADI -SOYADI _____

S2 GÖREVİ _____

S3 A-B SATIŞ EKİBİNİZ VAR MI (evet) .....kişi (hayır)

S4 A-B SATIŞ EKİBİNİZ EN AZ KAÇ KİŞİ OLMALI ..... MÜŞ.TEM. ..... TEKNİK MÜHENDİS ..... LOJİSTİK

S5 X A.Ş.'DE SİZE DESTEK VERECEK KAÇ ELEMAN OLMALI ..... MÜŞ.TEM. ..... TEKNİK MÜHENDİS ..... LOJİSTİK

S6 FİRMANIZDA KAÇ KİŞİ ÇALIŞIYOR _____

S7 KADRONUZDA TEKNİK ELEMAN VARMI YADA ÇALIŞTIĞINIZ ÖZEL DESTEK BİRİMİ (evet) .....kişi (hayır)

S8 B ÜRÜNLERİNİ BAŞKA ÜRÜNLERLE BERABER Mİ, TEK BAŞINA MI SATIYORSUNUZ (eğer ber .....

.....

S9 SATIŞLARINIZIN % KAÇI .....% GÜVENLİK ÜRÜ .....%YAZILIM .....% DONAN .....% DİĞER .....

.....

GÜVENLİK SATIŞLARINIZIN % KAÇI ..... ANTİVİRUS ..... FIREWAL ..... %URL FİLTRELEME .....%. AUTHENTICATION

.....% ATAK TESPİT .....%DİĞER

S10 GERÇEKLEŞEN GÜVENLİK SATIŞLARINIZIN % KAÇI İSTANBUL DIŞINA SATIŞ OLARAK GERÇEKLEŞİYOR .....%

S11 **GÜVENLİK işleri aşağıdaki hangi ürünler için teklif veriyorsunuz** — **Markalar**

firewall	◯	.....
antivirüs	◯	.....
url filtreleme	◯	.....
atak tespit sistemleri	◯	.....
authentication	◯	.....
yük dengeleme	◯	.....
web uygulama firewall	◯	.....
güvenlik donanımı (Nokia, vs.)	◯	.....
raporlama çözümleri	◯	.....
güvenlik değerlendirmesi	◯	.....
eğitim	◯	.....
Diğer/belirtiniz	◯	.....

S12 **2003 yılında toplam olarak kaç güvenlik işine teklif verdiniz** ..... Adet

Miktar olarak

Firewall	antivirüs	url filtreleme	atak tespit sistemleri	authentication	yük dengelem	web uygulama	güvenlik dona	raporlama çöz	güvenlik değe	eğitim
.....adet	.....adet	.....adet	.....adet	.....adet	.....adet	.....adet	.....adet	.....adet	.....adet	.....adet

S13 **2003 yılında toplam satışınızın % kaçı kadar güvenlik satışı gerçekleştirdiniz** .....

	miktar	**ciro**
firewall	..... Adet	.....
antivirüs	..... Adet	.....
url filtreleme	..... Adet	.....
atak tespit sistemleri	..... Adet	.....
authentication	..... Adet	.....
yük dengeleme	..... Adet	.....
web uygulama firewall	..... Adet	.....
güvenlik donanımı	..... Adet	.....
raporlama çözümleri	..... Adet	.....
güvenlik değerlendirmesi	..... Adet	.....
eğitim	..... Adet	.....
Diğer/belirtiniz	..... Adet	.....

S14 **2003 yılında sattığınız güvenlik işlerinin % kaçını X A.Ş.'den teklif istemeden gerçekleştirdiniz?**

firewall	.....%
antivirüs	.....%
url filtreleme	.....%
atak tespit sistemleri	.....%
authentication	.....%
yük dengeleme	.....%
web uygulama firewall	.....%
güvenlik donanımı	.....%
raporlama çözümleri	.....%
güvenlik değerlendirmesi	.....%
eğitim	.....%
Diğer/belirtiniz	.....%

S15 **2003 yılı içinde teklif verdiğiniz güvenlik işlerini değerlendirirseniz genel olarak takip ettiğiniz güvenlik işlerinin miktarını ve oranını söylermisiniz (kullanıcı aralığı)**

FIREWALL 1-25 kullanıcı 26-50 kullanıcı 51-100 kullanıcı 101-250 kullanıcı 251-500 kullanıcı 501 kullanıcı üstü

.....% .....% .....% .....% .....% .....%

ANTİVİRÜS 1-25 kullanıcı 26-50 kullanıcı 51-100 kullanıcı 101-250 kullanıcı 251-500 kullanıcı 501 kullanıcı üstü

.....% .....% .....% .....% .....% .....%

URL FİLTRELEME 1-25 kullanıcı 26-50 kullanıcı 51-100 kullanıcı 101-250 kullanıcı 251-500 kullanıcı 501 kullanıcı üstü

.....% .....% .....% .....% .....% .....%

ATAK TESPİT SİSTEMLERİ 1-25 kullanıcı 26-50 kullanıcı 51-100 kullanıcı 101-250 kullanıcı 251-500 kullanıcı 501 kullanıcı üstü

.....% .....% .....% .....% .....% .....%

AUTHENTICATION 1-25 kullanıcı 26-50 kullanıcı 51-100 kullanıcı 101-250 kullanıcı 251-500 kullanıcı 501 kullanıcı üstü

.....% .....% .....% .....% .....% .....%

YÜK DENGELEME 1-25 kullanıcı 26-50 kullanıcı 51-100 kullanıcı 101-250 kullanıcı 251-500 kullanıcı 501 kullanıcı üstü

.....% .....% .....% .....% .....% .....%

WEB UYGULAMA FIREWALL 1-25 kullanıcı 26-50 kullanıcı 51-100 kullanıcı 101-250 kullanıcı 251-500 kullanıcı 501 kullanıcı üstü

.....% .....% .....% .....% .....% .....%

GÜVENLİK DONANIMI 1-25 kullanıcı 26-50 kullanıcı 51-100 kullanıcı 101-250 kullanıcı 251-500 kullanıcı 501 kullanıcı üstü

.....% .....% .....% .....% .....% .....%

RAPORLAMA ÇÖZÜMLERİ 1-25 kullanıcı 26-50 kullanıcı 51-100 kullanıcı 101-250 kullanıcı 251-500 kullanıcı 501 kullanıcı üstü

.....% .....% .....% .....% .....% .....%

GÜVENLİK DEĞERLENDİRMESİ 1-25 kullanıcı 26-50 kullanıcı 51-100 kullanıcı 101-250 kullanıcı 251-500 kullanıcı 501 kullanıcı üstü

.....% .....% .....% .....% .....% .....%

EĞİTİM 1-3 kullanıcı 4-6 kullanıcı 7-10 kullanıcı 11 kullanıcı üstü

.....% .....% .....% .....%

DİĞER 1-25 kullanıcı 26-50 kullanıcı 51-100 kullanıcı 101-250 kullanıcı 251-500 kullanıcı 501 kullanıcı üstü

.....% .....% .....% .....% .....% .....%

S16 **2003 yılını düşünerek genel bir değerlendirme yaptığınızda genel olarak takip ettiğiniz güvenlik işlerinin % kaçını kazandınız 10%-100% veriniz**

firewall	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
antivirüs	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
url filtreleme	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
atak tespit sistemleri	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
authentication	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
yük dengeleme	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
web uygulama firewall	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
güvenlik donanımı	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
raporlama çözümleri	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
güvenlik değerlendirmesi	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
eğitim	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Diğer/belirtiniz	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

MÜŞTERİ ZİYARETİ

S17 **Takip ettiğiniz güvenlik işlerinin oransal olarak dağılımı nedir %100 olmalı**

küçük işletmeler(1-50 kullanıcı) orta ölçekli işletmeler (51-500 kullanıcı) büyük ölçekli işletmeler (500 kullanıcı üstü)

.....% .....% .....%

Satın almayı yapan yerler

bankacılık ve finans .....%

Devlet Kuruluşları ,Askeriye ve Belediyeler .....%

endüstri .....%

telekominikasyon şirketleri .....%

eğitim kurumları .....%

holdingler ve hizmet sektörü .....%

sağlık kuruluşları .....%

diğer..... .....%

S18 Şu anda potansiyel müşteri olarak kaç adet müşteri adresi bilgi arşivinizde mevcut

bankacılık ve finans

Devlet Kuruluşları ,Askeriye ve Belediyeler

endüstri

telekominikasyon şirketleri

eğitim kurumları

holdingler ve hizmet sektörü .....

sağlık kuruluşları .....

diğer..... .....

S19 **ORTALAMA 1 AY İÇİNDE KAÇ DEFA GÜVENLİK ÜRÜNÜ İLE İLGİLİ ZİYARETİ YAPIYORSUNUZ?**

1-2 defa 3-5 defa 6-10 defa 11-15 defa 16-20 defa 21 defa ve üzeri

S20 **ORTALAMA 1 AY İÇİNDE KAÇ DEFA GÜVENLİK ÜRÜNÜ İLE İLGİLİ TEKLİF VERİYORSUNUZ?**

1-2 defa 3-5 defa 6-10 defa 11-15 defa 16-20 defa 21 defa ve üzeri

S21 **İlk ziyareti gerçekleştirdiğiniz müşterileri nasıl takip ediyorsunuz**

.....

S22 **Bir Müşteriyi hangi sıklıkta ziyaret ediyorsunuz?**

Ayda 1 2 ayda 1 3 ayda 1 6 ayda 1 talep oldukça diğer.....

ÜRÜN TANITIMI DEMO ÜRÜN VE DEMO ÜRÜN KURULUMU

S23 **Şimdi size okuyacağım aşağıdaki özellikler açısından A-B ürünlerini güvenlik işleri İÇİN YAPTIĞINIZ ÜRÜN TANITIMLARINI DÜŞÜNEREK genel olarak değerlendirmenizi istiyorum. Bu özelliklerin A-B ürünlerine ne derece uyduğunu söylermisiniz (1-5 arası değer verilecek)**

	A	B
Yeterli Sayıda Demo ürün sağlanır	◯	◯
Yeterli Sayıda Katalog sağlanır	◯	◯
Ürün bilgi/ eğitimi verilir	◯	◯
Yeterli Sayıda Fiyat Listesi Sağlanır	◯	◯
Demo lisans sağlanır	◯	◯
Yeterli sayıda demo kiti vardır	◯	◯
Rakip ürünlere karşılık alternatif ürünler vardır	◯	◯
Her müşteriye uygun Ürün vardır	◯	◯
Yeterli ürün çeşidi vardır	◯	◯
Kataloglar yeterli ürün detayını içerir	◯	◯
Her Ürün kataloglarda vardır	◯	◯
Kataloglar albenili ve müşteri beğenisine uygundur	◯	◯
Her Ürün liste fiyatı basılı Fiyat listelerinde vardır	◯	◯
Demo kitleri müşteri tarafından beğenilir	◯	◯
Ürün tan. için kullanılan ekipman (kitler,broşürler) rakiplere göre daha iyidir	◯	◯
Müşteriye göre alternatifli Ürün tanıtım materyali sağlanır	◯	◯

S24 **Son 6 ayda teklif verdiğiniz güvenlik işlerini düşünerek ortalama olarak bir güvenlik işine kaç çeşit ürün demosu götürüyorsunuz?**

1-5 adet ◯ 6-10 adet ◯ 11-15 adet ◯ 16-20adet ◯ 20 adet üstü ◯

S25 **Son 6 ayda teklif verdiğiniz güvenlik işlerini düşünerek ortalama olarak gerçekleştirdiğiniz demoların ne kadarını satışa çevirebiliyorsunuz?**
.....%

___ ___ ___ ___ ___

S28 **Genellikle Müşteriye kuracağınız ürün demosunu seçerken nelere dikkat ediyorsunuz**

1)
2)
3)
4)
5)
6)

S29 **2003 yılında toplam olarak kaç demo yaptınız** .....adet .....TAHMİNİ ÜRÜN BEDELİ

S30 **Yaptığınız demoların % kaçı sipariş olarak gerçekleşti?** **.....%**

S31 **Hangi kritelere göre müşteriye demo yapmaya karar veriyorsunuz?**

1)
2)
3)
4)
5)
6)

S 32 **Demo ürünlerde en iyi ürün özelliklerini sağlayan (aktive eden) firma hangisi ?** .....

Neler yapıyorlar

1)
2)
3)
4)
5)
6)

S33 **ÜRÜN TANITIMI VE DEMO ÜRÜN TEMİNİ AÇISINDAN NE TÜR PROBLEMLER YAŞIYORSUNUZ?**

1)
2)
3)
4)
5)
6)
7)

S34 **ÜRÜN TANITIMI VE DEMO ÜRÜN TEMİNİNİN İYİLEŞTİRİLMESİ İÇİN NELER YAPILMALI**

1)
2)
3)
4)
5)
6)
7)

FİYATLANDIRMA

S35 **Ortalama olarak birgüvenlik işi için X A.Ş. Satış Ekibindenkaç kere satış şartı (fiyat teklifi) istiyorsunuz**

	A	B
	..... Kere	..... Kere

S36 **Satış şartı talep ettiğinizde ortalama kaç günde size geri dönülüyor**

aynı gün içinde ◯ | 1 gün ◯ | 2 gün ◯ | 3 gün ◯ | 1 hafta ◯ | 1haftadan fazla ◯

S37 **Satış şartı talep ettiğinizde ortalama kaç günde size geri dönülmeli**

aynı gün içinde ◯ | 1 gün ◯ | 2 gün ◯ | 3 gün ◯ | 1 hafta ◯ | 1haftadan fazla ◯

S38

Şimdi size okuyacağım aşağıdaki özellikler açısından A VE B ürünlerinin Toplu işler TEKLİF VERME SÜRECİNİ DÜŞÜNEREK genel olarak değerlendirmenizi istiyorum. Bu özelliklerin A VE B ürünlerine ne derece uyduğunu söylermisiniz (1-5 arası değer verilecek)

	A	B
Ürün fiyatlarına hemen ulaşabilirim	◯	◯
Ürün fiyatları Uygundur	◯	◯
Satış şartları müşteriye göre belirlenmeli	◯	◯
Güvenlik işleri satış şartları Pazar şartlarına göre belirlenir	◯	◯
Rakiplerle kıyaslandığında hep teklifimiz yüksek kalıyor	◯	◯
Çoğu zaman 1 kaç kez aynı iş için teklif istiyoruz	◯	◯
Aynı işe birden fazla X A.Ş. bayi teklif verdiği oluyor	◯	◯

S39 **Güvenlik işlerine teklif verirken ortalama %kaç kar hesaplıyorsunuz?**

%0 - %2 ◯ | %3-%8 ◯ | %9-%12 ◯ | %13-%15 ◯ | %16-%20 ◯ | %20 Fazla ◯

S40 **Güvenlik işlerinde genel olarak verdiğiniz teklifleri değerlendirirseniz ilk teklifinizin ne kadar indirim yaparak işi alabiliyorsunuz?**

%5-%10 ◯ | %11-%15 ◯ | %16-%20 ◯ | %20-%30 ◯ | %30 Fazla ◯

S41 **Güvenlik İşlerinde genel olarak ortalama ne kadar vade uygulaması yapılmaktadır?**

15 gün ◯ | 30 gün ◯ | 45 gün ◯ | 60 gün ◯ | 90 gün ◯

diğer----------

RAKİP ANALİZLERİ

S42 **Güvenlik İşlerinde genellikle hangi rakiplerle karşılaşıyorsunuz**

	firewall	antivirüs	url filtreleme	atak tespit sistemle	authentication	yük dengelem	web uygulama	güvenlik dona	raporlama çöz	güvenlik değe	eğitim	Diğer/belirtiniz
EKONOMİK	1.....	1.....	1.....	1.....	1.....	1.....	1.....	1.....	1.....	1.....	1.....	1.....
	2.....	2.....	2.....	2.....	2.....	2.....	2.....	2.....	2.....	2.....	2.....	2.....
ORTA	1.....	1.....	1.....	1.....	1.....	1.....	1.....	1.....	1.....	1.....	1.....	1.....
	2.....	2.....	2.....	2.....	2.....	2.....	2.....	2.....	2.....	2.....	2.....	2.....
LÜKS	1.....	1.....	1.....	1.....	1.....	1.....	1.....	1.....	1.....	1.....	1.....	1.....
	2.....	2.....	2.....	2.....	2.....	2.....	2.....	2.....	2.....	2.....	2.....	2.....

S43 **Aynı güvenlik işine genel olarak kaç firma teklif veriyor?**

Sadece Biz ◯ | 2- 3 ◯ | 4-6 ◯ | 7-9 ◯ | 10 ve fazla ◯

S44 **Aynı güvenlik işine genel olarak X A.Ş. bayii kaç firma teklif veriyor?**

Sadece Biz ◯ | 2- 3 ◯ | 4-6 ◯

S45 **Aynı güvenlik işinde X A.Ş. bayii bir firma ile kaşılaştığınızda ne yapıyorsunuz**

S46 **Son takip edip sipariş aldığınız 3 adet Güvenlik İşinde**

1

İŞİN ADI	TÜRÜ	İLK İSKONTO	SON İSKONTO	İLK VADE	SON VADE
.....	.....	.....	.....	.....gün	.....gün

Miktar: .....$ .....adet

son bağlanan şartlar

Rakipler	firewall	antivirüs	url filtreleme	atak tespit sistemle	authentication	yük dengelem	web uygulama	güvenlik dona	raporlama çöz	güvenlik değe	eğitim	Diğer/belirtiniz
1	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
2	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
3	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
4	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

2

İŞİN ADI	TÜRÜ	İLK İSKONTO	SON İSKONTO	İLK VADE	SON VADE
.....	.....	.....	.....	.....gün	.....gün

Miktar: .....$ .....adet

son bağlanan şartlar

Rakipler	firewall	antivirüs	url filtreleme	atak tespit sistemle	authentication	yük dengelem	web uygulama	güvenlik dona	raporlama çöz	güvenlik değe	eğitim	Diğer/belirtiniz
1	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
2	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
3	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
4	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

3

İŞİN ADI	TÜRÜ	İLK İSKONTO	SON İSKONTO	İLK VADE	SON VADE
.....	.....	.....	.....	.....gün	.....gün

Miktar: .....$ .....adet

son bağlanan şartlar

Rakipler	firewall	antivirüs	url filtreleme	atak tespit sistemle	authentication	yük dengelem	web uygulama	güvenlik dona	raporlama çöz	güvenlik değe	eğitim	Diğer/belirtiniz
1	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
2	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
3	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
4	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

Ne tür rakiplere göre farklılık yarattınız

S47 Son takip edip sipariş alamadığınız 3 adet Toplu İşte

1

İŞİN ADI	TÜRÜ	İLK İSKONTO	SON İSKONTO	İLK VADE	SON VADE
.....	.....	.....	.....	.....gün	.....gün

Miktar: .....$ .....adet

son bağlanan şartlar

Rakipler	firewall	antivirüs	url filtreleme	atak tespit sistemle	authentication	yük dengelem	web uygulama	güvenlik dona	raporlama çöz	güvenlik değe	eğitim	Diğer/belirtiniz
1	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
2	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
3	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
4	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

2

İŞİN ADI	TÜRÜ	İLK İSKONTO	SON İSKONTO	İLK VADE	SON VADE
.....	.....	.....	.....	.....gün	.....gün

Miktar: .....$ .....adet

son bağlanan şartlar

Rakipler	firewall	antivirüs	url filtreleme	atak tespit sistemle	authentication	yük dengelem	web uygulama	güvenlik dona	raporlama çöz	güvenlik değe	eğitim	Diğer/belirtiniz
1	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
2	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
3	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
4	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

3

İŞİN ADI	TÜRÜ	İLK İSKONTO	SON İSKONTO	İLK VADE	SON VADE
.....	.....	.....	.....	.....gün	.....gün

Miktar: .....$ .....adet

son bağlanan şartlar

Rakipler	firewall	antivirüs	url filtreleme	atak tespit sistemle	authentication	yük dengelem	web uygulama	güvenlik dona	raporlama çöz	güvenlik değe	eğitim	Diğer/belirtiniz
1	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
2	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
3	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
4	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

Ne tür rakiplere göre farklılık yarattınız

Neden kazanamadık?

PROJELENDİRME

S48 2003 yılında toplam olarak kaç adet güvenlik işi için PROJE çalışması yaptınız veya X. A.Ş.'Den yardım aldınız?

.....adet .....TUTAR

S49 Hazırlanan projelerin % kaçı sipariş olarak gerçekleşti? .....%

S50 Müşteri için Proje çizmek size ne konuda yardımcı oluyor?

S51 Proje çizme ihtiyacı doğduğunda ne yapıyorsunuz

1)
2)
3)
4)
5)
6)

S52 Şimdi size okuyacağım aşağıdaki özellikler açısından GÜVENLİK İŞLERİ SÜRECİNİ MÜŞTERİLERİNİZİN DEĞERLENDİRME KRİTELERİNİ genel olarak GÖZ ÖNÜNDE BULUNDURARAK CEVAPLANDIRMANIZI istiyorum. Aşağıda sıralanmış olan kriteleri 1-10 arası olarak önem derecelerine göre puanlamınız rica ediyorum

GENEL PUANLAMA	**ÖNEM SIRALAMASI**	**X A.Ş. PUANI(X A.Ş. yaklaşımı)**
Uygun fiyat	◯	◯
Kaliteli Ürün	◯	◯
Firma Güvenirliliği	◯	◯
Ürün teslim terminine Uyulması	◯	◯
Proje Desteği	◯	◯
Paket Ürün gamı	◯	◯
Zamanında teklif verilmesi	◯	◯
Daha önce Firma ile çalışmış olmak	◯	◯
Demo kurulumu yapmak	◯	◯
Demo ürün Sağlamak	◯	◯
Ödeme vade uygunluğu	◯	◯
İyi Ürün sunumu yapmak	◯	◯
Düzenli olarak müşteriyi ziyaret etmek	◯	◯
Satılan ürünün devamlılığının olması	◯	◯
Bol Ürün çeşidi	◯	◯
Her müşteriye hitap eden ürün gamı	◯	◯
Anında müşteri isteklerine cevap vermek	◯	◯
Güvenlik işlerine üretici firma yetkilisiyle gitmek	◯	◯

S53 GENEL OLARAK GÜVENLİK İŞLERİYLE İLGİLİ OLARAK EN SON SÖYLEMEK İSTEDİĞİNİZ NOKTALAR NELERDİR?

1)
2)
3)
4)
5)
6)

1	**ÇOK KÖTÜ**	
2	**OLDUKÇA KÖTÜ**	
3	**KÖTÜ**	
4	**VASATTAN BİRAZ KÖTÜ**	
5	**VASAT/ORTA**	
6	**VASATTAN BİRAZ İYİ**	
7	**İYİ**	
8	**OLDUKÇA İYİ**	
9	**ÇOK İYİ**	
10	**MÜKEMMEL**	

5	**KESİNLİKLE KATILIYORUM**	
4	**BİRAZ KATILIYORUM**	
3	**NE KATILIYORUM NE KATILMIYORUM**	
2	**PEK KATILMIYORUM**	
1	**HİÇ KATILMIYORUM**	

1	**HİÇ ÖNEMLİ DEĞİL**	
2	**OLDUKÇA ÖNEMSİZ**	
3	**ÖNEMSİZ**	
4	**BİRAZ ÖNEMSİZ**	
5	**NE ÖNEMLİ NE DEĞİL**	
6	**AZ ÖNEMLİ**	
7	**ÖNEMLİ**	
8	**OLDUKÇA ÖNEMLİ**	
9	**ÇOK ÖNEMLİ**	
10	**KESİNLİKLE ÖNEMLİ**	

1	**HİÇ MEMNUN DEĞİL**	
2	**OLDUKÇA MEMNUN DEĞİL**	
3	**MEMNUN DEĞİL**	
4	**BİRAZ MEMNUN DEĞİL**	
5	**NE MEMNUN NE DEĞİL**	
6	**AZ MEMNUN**	
7	**MEMNUN**	
8	**OLDUKÇA MEMNUN**	
9	**ÇOK MEMNUN**	
10	**KESİNLİKLE MEMNUN**	

EK-F: SATIŞ PROJESİ: B ÜRÜNÜ SATIŞLARININ ARTTIRILMASI

PROBLEME AİT NEDENLER, KÖK NEDENLERİ, YAPILAN İYİLEŞTİRMELER VE İLGİLİ ALT SÜREÇLER

NEDEN 1: ÜRÜNLERİN MÜŞTERİ BEKLENTİSİNİ KARŞILAYAMAMASI, PAZARDAKİ TALEBE KARŞILIK VERECEK ŞEKİLDE SUNULMAMASI

KÖK NEDEN 1: Satılan ürünlerimizin pazara uygunluğunun değerlendirilmesinin yapılmaması. Ürünlerin uygun fiyat, paket ürün yaklaşımı, ödeme vadesi gibi özellikler içermesi ve bunlarla ilgili rekabet bilgisi elde edilmesi konusunda herhangi bir süreç mevcut değil. Dolayısıyla fiyat teklifleri, fiyat-performans ilişkisi gözönüne alınarak değil, müşteri isteği doğrultusunda belirleniyor. Ayrıca ürün teslim terminlerine gerekli önem verilmemesi de müşteri beklentilerinin karşılanamamasına yol açıyor.

İYİLEŞTİRME 1: Mevcut süreçte bu şekilde bir işleyiş olmadığı için bu kök nedeni ortadan kaldıracak bir süreç tasarlandı. Bu sürecin adı rekabetin konumlandırılması olarak tanımlandı. Bu sürecin amacı, pazardaki ürünlerin fiyat performans ilişkisinin belirlenip müşteri beklentisini karşılayabilecek ürün konumlandırılmasının yapılması ve bu uygunluğa sahip olmayan ürünlerin uygun hale getirilmesini sağlamaktır. Ürün teslimlerinin zamanında yapılabilmesi için iyileştirme adımları sürece eklendi.

NEDEN 2: BAYİNİN ÜRÜN SATIŞLARINA YETERLİ ÖNEMİ VERMEMESİ, PERFORMANSININ DÜŞÜK OLMASI

KÖK NEDEN 2: Bayinin performansının ölçülmemesi, yaptığı iş portföyünün bilinmemesi

İYİLEŞTİRME 2: Dağıtım kanalı oluşturma sürecine bayi performansını ölçmeye yönelik bir süreç eklendi. Bu süreçle beraber bayinin hedeflenen satış değerleriyle gerçek satış değerleri arasındaki farkın düzenli olarak belirli karneler vasıtasıyla gözlemlenmesi, bayinin satış şartlarının düzenli olarak takibi sağlanacaktır. Ayrıca bu süreç dahilinde bayinin yaptığı iş dağılımı da belirlenecek olup hangi ürün satışına daha çok önem vermesi gerekliliği de ortaya çıkacaktır.

NEDEN 3: BAYİLERİN YETERLİ PAZARLAMA FAALİYETİ YAPMAMALARI

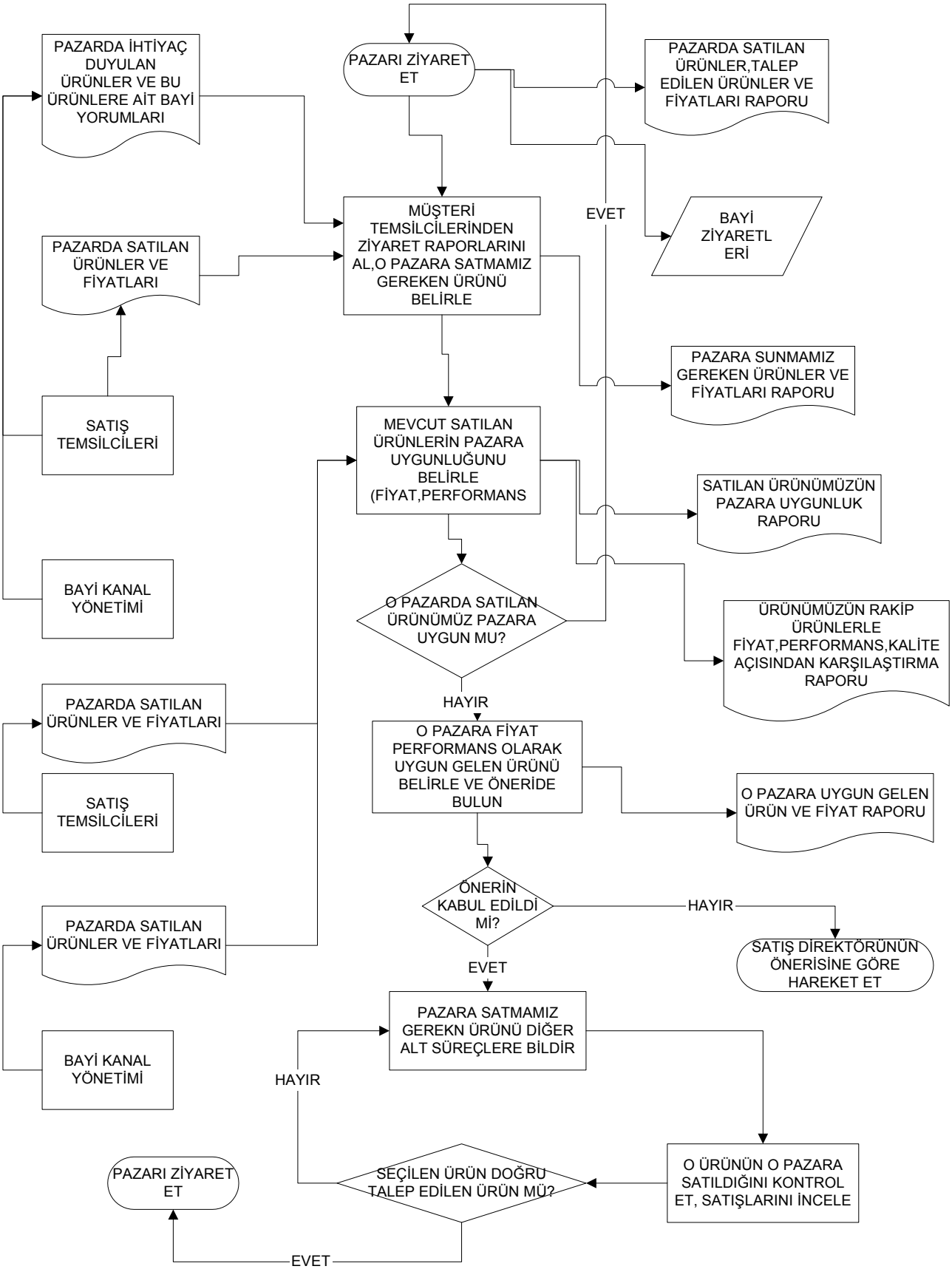
KÖK NEDEN 3: Bayilere yeterli sayıda katalog sağlanamaması, ürün bilgilendirme eğitimlerinin kısıtlı olması

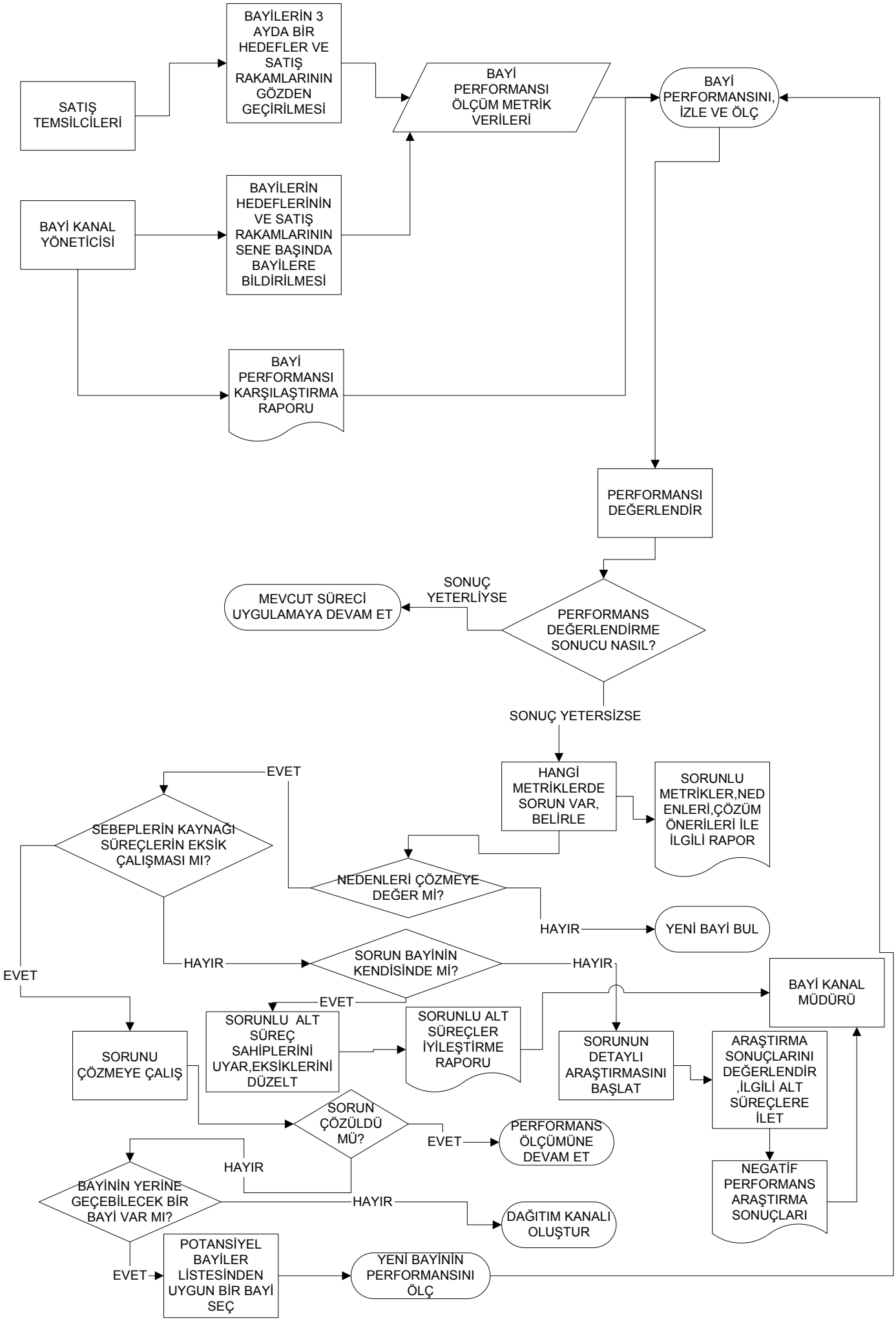
İYİLEŞTİRME 3: Bayilerimize düzenli biçimde katalog, ürün broşürü, güncel ürün haberlerini ulaştıracak bir süreç mevcut değil. Dolayısıyla bayimiz sadece kendi vakti ve isteği doğrultusunda bu isteklerini İnternet ortamından sağlıyor. Diğer yandan ürün bilglendirme eğitimleri kısıtlı sayıda olduğu içinde sürekli güncellenen ürünlerden bihaber oluyor. Mevcut kök nedeni ortadan kaldırmak için dağıtıcı bayi pazarlama süreciyle ilgili olarak bir süreç tasarlandı. Bu sürecin amacı, bayilerdeki bilgi eksikliğini en alt düzeye indirerek gerek tek tek gerekse bayilerin birarada belirli bir ürün bilgisine ve dökümantasyonuna sahip olmasını sağlamaktır.

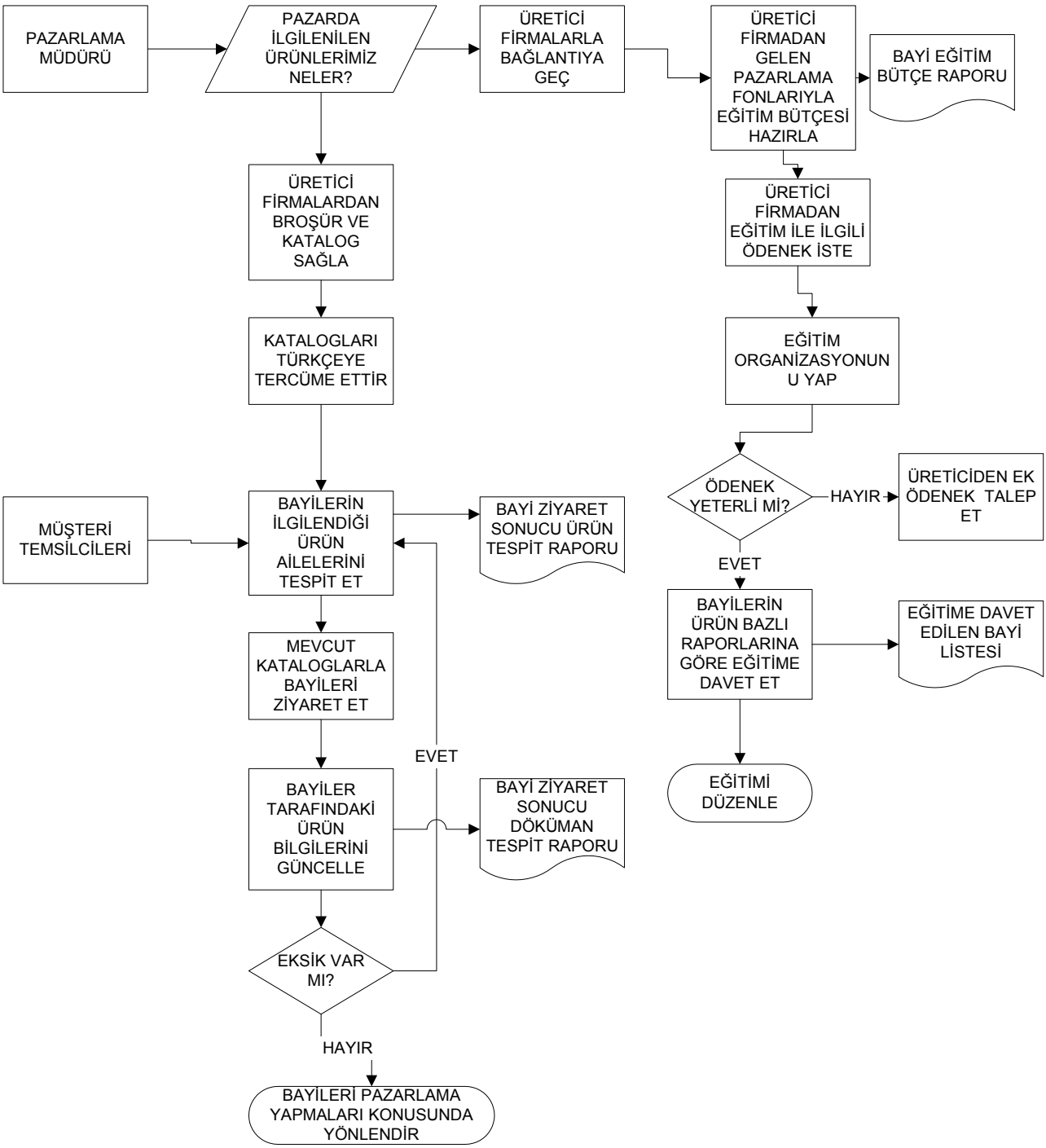
NEDEN 4: BAYİ TALEPLERİNİN, GELİŞTİRDİKLERİ PROJELERİN, MÜŞTERİ TARAFINDAKİ İHTİYAÇLARIN SATIŞ SÜRECİNE YETERİNCE DAHİL EDİLEMEMESİ

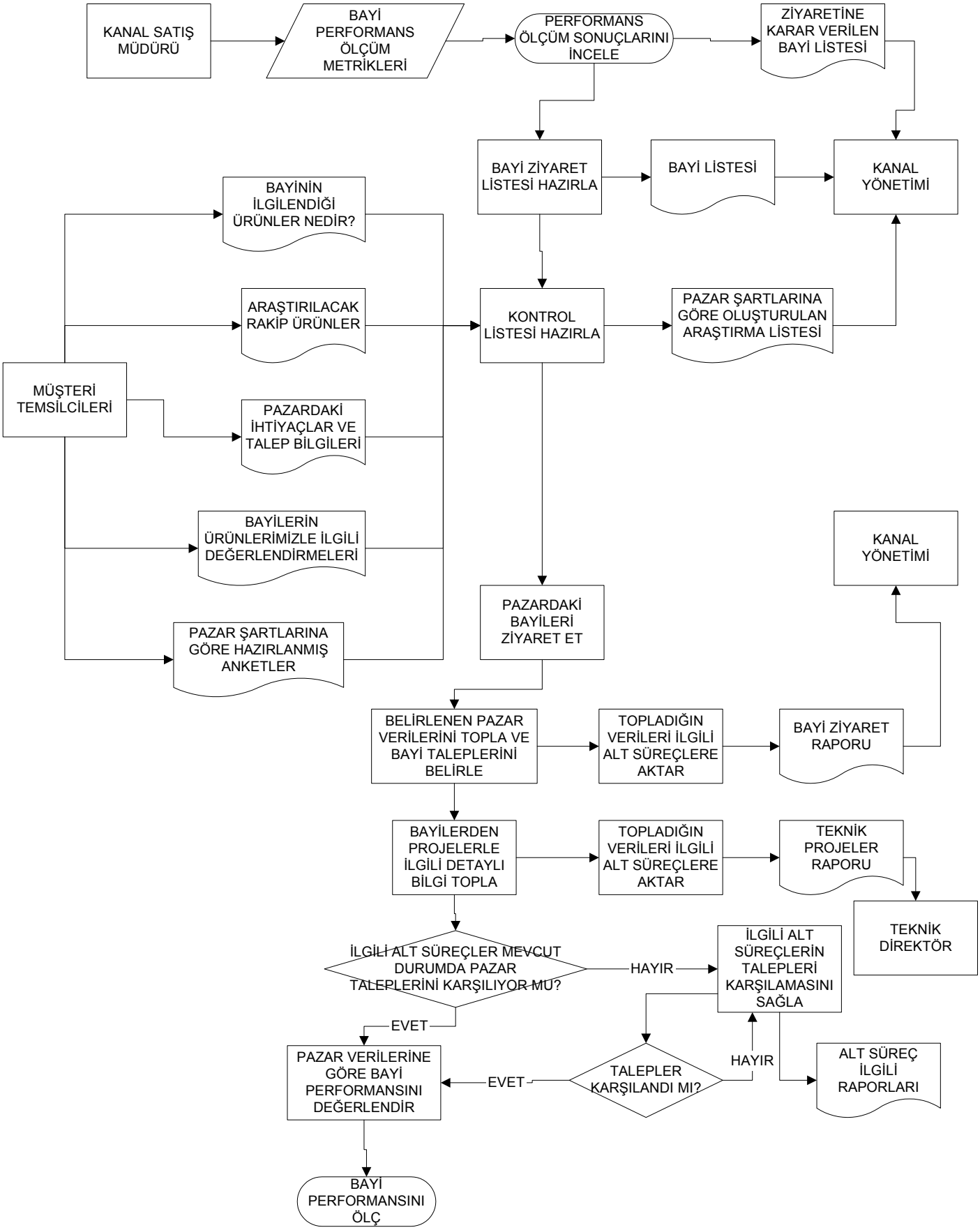
KÖK NEDEN 4: Bayi ziyaretlerinin düzenli olarak yapılmaması, proje detaylarına (rekabet, ürün, topoloji,vb.) geç ulaşılması, bayi, müşteri ile ilgili satışı ilgilendiren bilgilerin yeterince toplanamaması

İYİLEŞTİRME 4: Bayi kanal yönetiminin yaptığı bayi ziyaretleri ile ilgili olarak hangi bayinin hangi aralıklarla ziyaret edileceği, elde edilen bilgilerin hangi kademelere aktarılacağı konusunda herhangi bir kriter ve iş akış süreci mevcut değil. Dolayısıyla bayinin talepleri, şikayetleri, geliştirilen projeler ile ilgili detaylar bize zamanında ve eksiksiz bir biçimde ulaşmıyor. Bu süreçle ilgili olarak belirli kontrol alt süreçleri eklenerek iyileştirmeler yapıldı. Bu sürecin amacı, bayilerin performanslarının ve yaptıkları işlerin belirlenip bu kriterler doğrultusunda yapılacak ziyaretlerin önceden planlanıp gerçekleştirilmesi, böylece bayinin elindeki mevcut proje bilgilerinin, sorunlarının ve şikayetlerinin yerinde dinlenmesi ve elde edilen verilerin ilgili alt süreçlere eriştirilmesini sağlamaktır.


PAZARDA İHTİYAÇ DUYULAN ÜRÜNLER VE BU ÜRÜNLERE AİT BAYİ YORUMLARI
PAZARI ZİYARET ET
PAZARDA SATILAN ÜRÜNLER,TALEP EDİLEN ÜRÜNLER VE FİYATLARI RAPORU
EVET
BAYİ ZİYARETLERİ
MÜŞTERİ TEMSİLCİLERİNDEN ZİYARET RAPORLARINI AL,O PAZARA SATMAMIZ GEREKEN ÜRÜNÜ BELİRLE
PAZARDA SATILAN ÜRÜNLER VE FİYATLARI
PAZARA SUNMAMIZ GEREKEN ÜRÜNLER VE FİYATLARI RAPORU
SATIŞ TEMSİLCİLERİ
MEVCUT SATILAN ÜRÜNLERİN PAZARA UYGUNLUĞUNU BELİRLE (FİYAT,PERFORMANS
SATILAN ÜRÜNÜMÜZÜN PAZARA UYGUNLUK RAPORU
BAYİ KANAL YÖNETİMİ
O PAZARDA SATILAN ÜRÜNÜMÜZ PAZARA UYGUN MU?
ÜRÜNÜMÜZÜN RAKİP ÜRÜNLERLE FİYAT,PERFORMANS,KALİTE AÇISINDAN KARŞILAŞTIRMA RAPORU
HAYIR
PAZARDA SATILAN ÜRÜNLER VE FİYATLARI
O PAZARA FİYAT PERFORMANS OLARAK UYGUN GELEN ÜRÜNÜ BELİRLE VE ÖNERİDE BULUN
SATIŞ TEMSİLCİLERİ
O PAZARA UYGUN GELEN ÜRÜN VE FİYAT RAPORU
ÖNERİN KABUL EDİLDİ Mİ?
HAYIR
PAZARDA SATILAN ÜRÜNLER VE FİYATLARI
SATIŞ DİREKTÖRÜNÜN ÖNERİSİNE GÖRE HAREKET ET
EVET
PAZARA SATMAMIZ GEREKN ÜRÜNÜ DİĞER ALT SÜREÇLERE BİLDİR
BAYİ KANAL YÖNETİMİ
HAYIR
O ÜRÜNÜN O PAZARA SATILDIĞINI KONTROL ET, SATIŞLARINI İNCELE
PAZARI ZİYARET ET
SEÇİLEN ÜRÜN DOĞRU TALEP EDİLEN ÜRÜN MÜ?
EVET


SATIŞ TEMSİLCİLERİ
BAYİLERİN 3 AYDA BİR HEDEFLER VE SATIŞ RAKAMLARININ GÖZDEN GEÇİRİLMESİ
BAYİ KANAL YÖNETİCİSİ
BAYİLERİN HEDEFLERİNİN VE SATIŞ RAKAMLARININ SENE BAŞINDA BAYİLERE BİLDİRİLMESİ
BAYİ PERFORMANSI ÖLÇÜM METRİK VERİLERİ
BAYİ PERFORMANSINI, İZLE VE ÖLÇ
BAYİ PERFORMANSI KARŞILAŞTIRMA RAPORU
PERFORMANSI DEĞERLENDİR
PERFORMANS DEĞERLENDİRME SONUCU NASIL?
SONUÇ YETERLİYSE
MEVCUT SÜRECİ UYGULAMAYA DEVAM ET
SONUÇ YETERSİZSE
HANGİ METRİKLERDE SORUN VAR, BELİRLE
SORUNLU METRİKLER,NEDENLERİ,ÇÖZÜM ÖNERİLERİ İLE İLGİLİ RAPOR
NEDENLERİ ÇÖZMEYE DEĞER Mİ?
EVET
HAYIR
YENİ BAYİ BUL
SEBEPLERİN KAYNAĞI SÜREÇLERİN EKSİK ÇALIŞMASI MI?
EVET
HAYIR
SORUN BAYİNİN KENDİSİNDE Mİ?
HAYIR
EVET
BAYİ KANAL MÜDÜRÜ
SORUNU ÇÖZMEYE ÇALIŞ
SORUNLU ALT SÜREÇ SAHİPLERİNİ UYAR,EKSİKLERİNİ DÜZELT
SORUNLU ALT SÜREÇLER İYİLEŞTİRME RAPORU
SORUNUN DETAYLI ARAŞTIRMASINI BAŞLAT
ARAŞTIRMA SONUÇLARINI DEĞERLENDİR ,İLGİLİ ALT SÜREÇLERE İLET
SORUN ÇÖZÜLDÜ MÜ?
EVET
PERFORMANS ÖLÇÜMÜNE DEVAM ET
HAYIR
NEGATİF PERFORMANS ARAŞTIRMA SONUÇLARI
BAYİNİN YERİNE GEÇEBİLECEK BİR BAYİ VAR MI?
HAYIR
DAĞITIM KANALI OLUŞTUR
EVET
POTANSİYEL BAYİLER LİSTESİNDEN UYGUN BİR BAYİ SEÇ
YENİ BAYİNİN PERFORMANSINI ÖLÇ


PAZARLAMA MÜDÜRÜ
PAZARDA İLGİLENİLEN ÜRÜNLERİMİZ NELER?
ÜRETİCİ FİRMALARLA BAĞLANTIYA GEÇ
ÜRETİCİ FİRMADAN GELEN PAZARLAMA FONLARIYLA EĞİTİM BÜTÇESİ HAZIRLA
BAYİ EĞİTİM BÜTÇE RAPORU
ÜRETİCİ FİRMALARDAN BROŞÜR VE KATALOG SAĞLA
ÜRETİCİ FİRMADAN EĞİTİM İLE İLGİLİ ÖDENEK İSTE
KATALOGLARI TÜRKÇEYE TERCÜME ETTİR
EĞİTİM ORGANİZASYONUNU YAP
ÖDENEK YETERLİ Mİ?
HAYIR
ÜRETİCİDEN EK ÖDENEK TALEP ET
EVET
MÜŞTERİ TEMSİLCİLERİ
BAYİLERİN İLGİLENDİĞİ ÜRÜN AİLELERİNİ TESPİT ET
BAYİ ZİYARET SONUCU ÜRÜN TESPİT RAPORU
BAYİLERİN ÜRÜN BAZLI RAPORLARINA GÖRE EĞİTİME DAVET ET
EĞİTİME DAVET EDİLEN BAYİ LİSTESİ
MEVCUT KATALOGLARLA BAYİLERİ ZİYARET ET
EVET
EĞİTİMİ DÜZENLE
BAYİLER TARAFINDAKİ ÜRÜN BİLGİLERİNİ GÜNCELLE
BAYİ ZİYARET SONUCU DÖKÜMAN TESPİT RAPORU
EKSİK VAR MI?
HAYIR
BAYİLERİ PAZARLAMA YAPMALARI KONUSUNDA YÖNLENDİR


KANAL SATIŞ MÜDÜRÜ
BAYİ PERFORMANS ÖLÇÜM METRİKLERİ
PERFORMANS ÖLÇÜM SONUÇLARINI İNCELE
ZİYARETİNE KARAR VERİLEN BAYİ LİSTESİ
BAYİ ZİYARET LİSTESİ HAZIRLA
BAYİ LİSTESİ
KANAL YÖNETİMİ
BAYİNİN İLGİLENDİĞİ ÜRÜNLER NEDİR?
ARAŞTIRILACAK RAKİP ÜRÜNLER
KONTROL LİSTESİ HAZIRLA
PAZAR ŞARTLARINA GÖRE OLUŞTURULAN ARAŞTIRMA LİSTESİ
MÜŞTERİ TEMSİLCİLERİ
PAZARDAKİ İHTİYAÇLAR VE TALEP BİLGİLERİ
BAYİLERİN ÜRÜNLERİMİZLE İLGİLİ DEĞERLENDİRMELERİ
KANAL YÖNETİMİ
PAZARDAKİ BAYİLERİ ZİYARET ET
PAZAR ŞARTLARINA GÖRE HAZIRLANMIŞ ANKETLER
BELİRLENEN PAZAR VERİLERİNİ TOPLA VE BAYİ TALEPLERİNİ BELİRLE
TOPLADIĞIN VERİLERİ İLGİLİ ALT SÜREÇLERE AKTAR
BAYİ ZİYARET RAPORU
BAYİLERDEN PROJELERLE İLGİLİ DETAYLI BİLGİ TOPLA
TOPLADIĞIN VERİLERİ İLGİLİ ALT SÜREÇLERE AKTAR
TEKNİK PROJELER RAPORU
TEKNİK DİREKTÖR
İLGİLİ ALT SÜREÇLER MEVCUT DURUMDA PAZAR TALEPLERİNİ KARŞILIYOR MU?
HAYIR
İLGİLİ ALT SÜREÇLERİN TALEPLERİ KARŞILAMASINI SAĞLA
EVET
PAZAR VERİLERİNE GÖRE BAYİ PERFORMANSINI DEĞERLENDİR
EVET
TALEPLER KARŞILANDI MI?
HAYIR
ALT SÜREÇ İLGİLİ RAPORLARI
BAYİ PERFORMANSINI ÖLÇ

Tarih:21.12.2003	Revizyon: 1
Ürün:	

Süreç Adımı	Kontrol Edilen değişken?	Girdi veya çıktı?	Şartname Limitleri	Ölçme Metodu	Kontrol Metodu	Örnek Büyüklüğü	Sıklık	Kim/Ne ölçüyor?	Kayıt metodu?	Karar Kuralı / Düzeltici Faaliyet	Prosedürler
Ürünlerin pazara uygunluk değerlendirmelerinin yapılması	Mevcut ürünlerin pazara uygunluklarının belirlenmesi	Girdi	Her ürün için her çeyrek yapılmalı	Bayi ziyaretleri	Pazar ziyaretleri	Her bayinin 3'er müşterisi	Ayda bir	Müşteri Temsilcileri mevcut ürünlerin fiyat/performans ilişkisini	Satılan ürüne ait pazara uygunluk raporu	Pazara fiyat performans olarak uygun gelen ürünün bulunması ve öneride bulunmak/Satış direktörünün önerisine göre hareket	KON-01
Bayi performansının ölçülmesi, yaptığı iş portföyünün belirlenmesi	Bayi performansı	Girdi	Bayi bazında her çeyrek	Bayi performans ölçme metrikleri	Performans raporları	Bayinin yaptığı tüm satışlar	3 ayda bir	Bayi Kanal Yöneticisi bayinin hedefleri ile gerçekleşen satışlarını	Bayi performans raporu	Hedefler ve gerçekleşen değerlerin karşılaştırılması/Sorun olan metriklerin tespiti ve sorun olan alt süreçlerin iyileştirilmesi	KON-02
Bayilere, yeterli pazarlama faaliyeti yapmaları için destek verilmesi	Üretici ile birlikte bayilere yönelik eğitim toplantıları düzenlenmesi	Girdi	Tüm bayilere her çeyrek	Bayi bazında ilgilenilen ürünler	Bayi ziyaretleri	Her bayiden iki kişi (1 teknik, 1 satış)	3 ayda bir	Müşteri Temsilcileri ilgilenilen ürünleri	Bayi ziyaret ürün tespit raporu	Bayi tarafındaki ürün bilgilerinin güncelliğine göre eğitime davet et	KON-03
Bayilere, yeterli pazarlama faaliyeti yapmaları için destek verilmesi	Katalog ve broşürlerin hazırlanması	Girdi	Her ay broşürler son versiyonlara göre tasnif edilmeli	Bayi ziyaretleri ve anketleri	Ürün bilgilerinin ve dökümanlarının sorgulanması	Bayinin tüm satış ekibi	Ayda bir	Müşteri Temsilcileri bayinin elindeki dökümanların güncelliğini	Bayi ziyaret sonucu döküman tespit raporu	Bayinin elindeki bilginin güncelliği tespit edilir, eğer eksik varsa güncel broşürlerle takviye yapılır	KON-04
Bayi ziyaretlerinin düzenli hale getirilmesi	Bayi ziyaretleri	Girdi	Bayiler performanslarına göre ayda en az iki kez ziyaret edilmeli	Bayi performans ölçme metrikleri	Performans raporları	Her bayi	Ayda iki	Kanal satış müdürü bayi performanslarını	Ziyaretine karar verilen bayi listesi	Ziyaret listesine göre ziyaretler düzenleniyor ve Pazar taleplerinin karşılanması sağlanıyor,eğer karşılanmıyorsa ilgili alt süreçler gözden geçiriliyor	KON-05
E-posta duyurusunun kampanyanın başladığı gün mesai saatleri dahilinde bayi Müşteri Temsilcisine duyurulması	E-posta duyurusunun ilgili kişiye ulaşması	Girdi	Kampanyayla aynı gün olması	Gelen kutusu ve gidiş tarihleri arasında bir tablo yapılır	Kampanya dönem sonuçlarında Müşteri Temsilcisinin telefonla gerçekten okuyup okumadığı kontrol edilir.	30 bayi için yapılır	Her kampanyayla birlikte	Lojistik müdürü giden mail ve gönderilen kişi sayısını	E-posta kampanya raporu	Bayilerle ilgili ayrı bir dizin olması, müşteri bilgilerinin alınıp kontrolun sağlanması	KON-06
Kampanyanın ilk haftası bayilerin birebir ziyaret edilmesi	Bayilerin ziyareti	Girdi	Kampanyanın başlangıcından itibaren 1 hafta içinde olması	Kampanya ve bayi ziyaretleri ile ilgili bir tablo hazırlanır	Kampanyanın 1. 3. 5. ve 7. günlerinde ziyaret edilen bayi listesi gözden geçirilir.	Her kampanyanın ilk haftası ürünle ilgili tüm bayiler	Haftalık	Kanal satış müdürü bayi ziyaret sayısını	Şirket veritabanında bayi ziyaretinin bir rapor halinde saklanması	Bir haftalık süre sonunda raporlama yapılır ve kanal satış müdürü raporları değerlendirir,ziyaret eksik kalan bayiler için ek bir süreç başlatır	KON-07
Bayi hedeflerinin yıllık ve 3 aylık olarak bayilere bildirilip mutabık kalınması	Bayi hedefleri	Çıktı	Hedeflerin çeyrek ve yıllık dönemler için tespiti	Kesilen faturaların 3 aylık ve yıllık bedelleri	Kesilen fatura bedellerinin bayi hedefleriyle karşılaştırılması	Tüm satışlar	3 aylık ve yıllık	Kanal satış müdürü satış ve hedefleri, muhasebe kesilen fatura bedelini	Şirket veritabanında hedef ve satışların bir rapor halinde saklanması	Hedef ve gerçekleşen satışların karşılaştırılması ve mutabık kalınması,eğer satışlar, hedefleri gerçeklemiyorsa hedeflerin gözden geçirilmesi	KON-08
Düzenli olarak aylık bayi satışlarının takibi	Bayi satışları	Çıktı	Satışların aylık bazda tespiti	Kesilen faturaların aylık toplamları	Kesilen fatura bedellerinin bayi rakamlarıyla karşılaştırılması	Bayi satışları	Aylık	Kanal satış müdürü satışları,muhasebe kesilen fatura bedelini	Şirket veritabanında satışların bir rapor halinde saklanması	Satışların geçmiş senelerin aynı aylarıyla karşılaştırılması, değişim halinde sebeplerin araştırılması	KON-09
Düzenli olarak bayinin takip ettiği işlerin takibi	Bayi projeleri	Çıktı	Projelerin haftalık bazda bize bildirilmesi	Projede önerilen ürünlerin tahmini bedelleri	Haftalık proje raporları	Geliştirilen tüm projeler	Haftalık	Kanal satış müdürü projelerin büyüklüğünü,teknik müdür projelerin olabilirliğini	Şirket veritabanında projelerin detaylarının bir rapor halinde saklanması	Projelerin haftalık takibi ve herhangi bir değişiklik olması halinde raporların güncellenmesi	KON-10
Bayinin potansiyel iş takibi veri tabanının oluşturulması	Bayi projeleri	Çıktı	Potansiyel işlerin bize haftalık olarak bildirilmesi	Projede önerilen ürünlerin tahmini bedelleri	Haftalık proje raporları	Geliştirilen tüm potansiyel işler	Haftalık	Kanal satış müdürü projelerin büyüklüğünü,teknik müdür projelerin olabilirliğini	Şirket veritabanında projelerin detaylarının bir rapor halinde saklanması	Projelerin haftalık takibi ve herhangi bir değişiklik olması halinde raporların güncellenmesi	KON-11

Onaylayan:			
Onaylayan:			
Onaylayan:			

ÖZGEÇMİŞ

20.9.1976'da İstanbul'da doğdu. İlkokulu Hasan Ali Yücel İlkokulu'nda, ortaokul ve liseyi Kadıköy Anadolu Lisesi'nde okudu. Gençlerarası değişim kamplarında görev alarak İngiltere'de bulundu. Lisans öğrenimini İstanbul Teknik Üniversitesi Makina Fakültesi, Makina Mühendisliği bölümünde tamamladı. İngilizce ve Almanca bilmektedir.