

# Altı Sigma

Değişen dünya düzeni ve günümüzde artan rekabet ortamı nedeniyle şirketler farklılaşmak ve kendini rakiplerine göre avantajlı konuma geçirmek amacıyla birçok yola başvurmaktadır. **Şirket karını arttırmak sadece planlanan iyi pazarlama stratejileri ile sağlanamamaktadır.** Artan rekabete karşı ayakta durabilmek için müşterilerin üstün kaliteli, uygun fiyatta ve zamanında hazır olan kusursuz ürün beklentilerini karşılamak gerekmektedir.

# 6σ

## 1. Giriş

Geçmişten günümüze bu beklentileri karşılayabilmek için çeşitli üretim ve yönetim felsefeleri geliştirilmiştir. 6 Sigma da bu amaçla ortaya çıkmış iyi bir üretim ve yönetim sistemidir. Altı Sigma; organizasyonun temel süreçlerini, müşteri ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde değerlendirmek ve iyileştirmek için sürekli olarak tüm çalışanların bilgilerinin ve kantitatif metodların etkin olarak kullanılması olarak açıklanabilir. 6 Sigma, öncelikle istatistiksel bir ölçümdür. Ürün, hizmet ve proseslerin ne ölçüde iyi olduklarını ölçmeyen şirketler diğer ürün, hizmet ve proseslere göre nerede olduklarını karşılamaz ve önlemlerini alamazlar. Çünkü ölçülemeyen hiçbir büyüklük kontrol altına alınmaz.

Altı Sigma metodolojisinin doğum yeri Motorola firmasıdır denilebilir. 1980'lerin başında kar oranları gittikçe düşen Motorola firmasının mühemmelik arayışına girmesi ile birlikte 6 Sigma doğmuştur. İlk başlarda Motorola yöneticileri tüm sorunların çözümünün şirket dışında ararken, Japonlar, Motorola'nın ABD'deki bir televizyon fabrikasını satın alıp hata oranlarını 20 kat azaltarak karlarını arttırdıklarında Motorola yöneticileri ilk kez kendi yönetim şekillerini sorgulamışlardır. 1981'de süreçlerde on kat iyileşme hedefi olarak seçilmiş ve 3500 çalışan eğitilmiştir. 5 yıllık plan sonucunda şirket 220.000\$ yatırım karşılığında 6.4 milyon \$ maliyet iyileşmesi gerçekleştirmiştir.

Motorola kalite ölçümünü somutlaştırmak için "Milyonda Hata Olasılığı" (bir milyon işlem basamağında hata yapma olasılığı) kavramını geliştirmiş ve 1985 yılından itibaren bu ölçütü uygulamaya koymuştur. 1987 yılında üst yönetimin kalite iyileştirme konusundaki iddialı gayretlerinin etkisi ile Altı Sigma hedefi, yani bir milyon basamakta 3.4 hata hedefi belirlenmiştir. Bu aynı zamanda müşteri ihtiyaçlarını kusursuzca yakın karşılama hedefi olmuştur. Motorola 6 Sigma ile yakaladığı başarı sonucunda 1988 yılında Beyaz Saray'da Malcolm Baldrige Kalite Ödülü'nü almış, 1998 yılına gelindiğinde Motorola 6 Sigma sayesinde 16 milyon dolardan fazla kazanç sağlamıştır. Asıl hedef, gerekli yöntem ve araçların şirketin tüm kademelerinde etkin olarak kullanılması ile gerçekleşmiştir.

Her bir sigma derecesinin karşılık geldiği milyon fırsattaki hata miktarları bulunmaktadır. Aşağıdaki tablo 1'de bu değerler gösterilmektedir. %99 doğrulukla çalışan bir işletmenin, 3,8 sigma seviyesinde faaliyet gösterdiği söylenebilir. %1'lik hata payı neticesinde ortaya çıkacak olumsuz sonuçlar için, tüm dünyada günde ortalama 15 dakika sağlıklı su içilmesi, haftada 5000 hatalı ameliyat yapılması, ayda 7 saat elektrik sağlanamaması, günde 4 uçak kazası meydana gelmesi gibi örnekler vermek mümkün olmaktadır. İnsan hayatı düşünülecek olursa bunlar kabul edilemeyecek kadar büyük hata oranlarıdır.

| Sigma Sıraç Kapasitesi | Milyon fırsattaki hata miktarı |
|------------------------|--------------------------------|
| 6 Sigma                | 3.4                            |
| 5 Sigma                | 233                            |
| 4 Sigma                | 6.210                          |
| 3 Sigma                | 66.807                         |
| 2 Sigma                | 308.537                        |
| 1 Sigma                | 690.000                        |

Bu konuya firmalar açısından yaklaşıldığında ve yine aynı hata oranı (%1) varsayıldığında, 3.000.000 adetlik üretim kapasitesi olan bir firmanın 30.000 adet hatalı üretim yaptığı ve bu üretimi yapan birimin, hatalı ürünleri ayırmak ve yeniden üretmek için bir senede en az beş gün fazla çalışması gerektiği görülmektedir.

İki sigma seviyesindeki kuruluşlarda toplam hasılatın ortalamada %35'i kalitesizlik maliyeti olarak boşa harcanmakta iken, üç sigma seviyesinde kaynak israf oranı %25 dolayına düşmektedir. Altı Sigma seviyesinde ise %10'un altına inmektedir. Artan her bir sigma seviyesi, işletme karlılığında %10-5 artış anlamına gelmektedir.

3 sigma seviyesinde yapılan işin kalitesi ile 6 sigma seviyesinde yapılan işin kalitesi karşılaştırıldığında iki seviye arasındaki farklar çeşitli örneklerle tablo 2'de gösterilmektedir.

| 3 Sigma  | 6 Sigma   |
|--|---|
| Doktor veya hemşire tarafından elden geçirilen yeni doğmuş bebek sayısı: 40/500 bebek/1 saat | Doktor veya hemşire tarafından elden geçirilen yeni doğmuş bebek sayısı: 3 bebek/100 saat |
| Sebebiye sağlıklı içme suyu pompalaması süresi: 2 saat/1 ay                                  | Sebebiye sağlıklı içme suyu pompalaması süresi: 120/5 saat                                |
| Televizyon veya televizyon simgeli hesapları süresi: 27 dakika/1 hafta                       | Televizyon veya televizyon simgeli hesapları süresi: 6 saniye/100 saat                    |
| Hatalı ameliyat sayısı: 1350/1 hafta   | Hatalı ameliyat sayısı: 1/20 yıl  |

Tablo 2'de görüldüğü gibi iki farklı sigma seviyesi karşılaştırıldığında, 6 Sigma seviyesinde yapılan işlerde iyileşmenin arttığı ve hata miktarlarının ciddi düzeyde azaldığı görülmektedir.

Mükemmel sonuçlara imza atan Motorola sayesinde özellikle 1995 yılından itibaren diğer büyük şirketler de bu yöntemi kullanmaya başlamışlardır. Doğal olarak büyük işletmelerle birlikte çalışan pek çok küçük ve orta ölçekli işletme de birlikte çalıştıkları büyük işletmelerin bir koşulu olarak 6 Sigma uygulamalarına başlamıştır. 6 Sigma kullanan şirketler gittikçe tüm endüstri kesimlerine yayılmış, pek çok ülkede ve kıtada uygulama bulmuştur. 6 Sigma ABD de başlayan serüvenine Avrupa ve Asya'da da devam etmektedir. Günümüzde hava taşımacılığında, kimya, elektronik, otomotiv, metal işleyen endüstrilere, finans sektörüne kadar birçok alanda kullanımı görülmektedir.

Üretim sürecinin var olduğu her ekonomik birim, teorik olarak, süreç yeterliliğini geliştirme fırsatına sahiptir ve bu yönde Altı Sigma'dan yararlanabilir. Küçük ve orta ölçekli şirketler Altı Sigma uygulamalarında kendilerine özgü avantaj ve dezavantajlara sahiptir. Esnek ve çevik yapıları, yazıya geçirilmiş katı protokollere bağlı olmayışları, üst düzey yönetimin daha kolay bir araya gelebilmesi, çalışanları için ulaşılabilir olmaları, hızlı karar alma ve uygulama imkânları avantajı hanesinde yer alır. Kaynak yetersizlikleri ise başlıca sorunları arasındadır. Kurumsal dönüşümün tetikliği niteliğindeki kritik sayıya seçkin elemanın tam zamanlı olarak Altı Sigma'ya odaklanması koşulu bu firmaları zorlamaktadır. Eğitim ücretleri ve Altı Sigma için tahsis edilecekleri insan/zaman maliyetleri, KOBİ'lerin büyük ölçekli firmalara oranla daha çok sıkıntı çektiği alanlardır.

## 2. Toplam Kalite Yönetimi ve Altı Sigma

Altı Sigma yöntemi ve TKY'nin temel anlamda birbirinden ayrılmaz söz konusu değildir. Altı Sigma yönteminde, diğer kalite kontrol yöntemlerinde olduğu gibi firmaların hedefleri arasında yer alan maliyetlerin düşürülmesi, esneklik ve büyümeye yönelik çalışmalar yapılmaktadır.

Bir Altı Sigma çalışması, firma içinde yürütülmekte olan Toplam Kalite Yönetimi ve ISO sistemi gibi sistemlerin üzerine kurulduğu taktirde, başarıya beklenenden daha kısa sürede ulaşmaktadır. Altı Sigma yöntemi, yürütülmekte olan kalite sistemine zarar vermemekte, aksine sistemi güçlendirici bir yöntem olarak kullanılmaktadır.

Altı Sigma yöntemi TKY'den farklı olarak ve ek geliştirme teknikleri sayesinde maliyet, üretim süresi ve diğer işletme sorunlarının giderilmesinde de kullanılmaktadır. Ayrıca, sadece kalite hedefleri ile yetinmeyip firma hedeflerinin tümüne uygulanması, Altı Sigma yöntemini diğerlerinden farklı kılmaktadır.

## 3. Altı Sigma Süreci

Altı Sigma yönteminde sürecin farklı bölümlerinde çalışanlardan oluşan 3 ile 10 kişilik gruplar bulunmaktadır. Bunlar kara kuşak veya yeşil kuşak önderliğinde sorunu ortaya koymak ve çözmek için bir araya gelirler ve Altı Sigma sürecini başlatırlar. Sorunun tanımlanmasından sorunun çözümüne kadar birçok faaliyeti birlikte gerçekleştirirler. Bu süreç TÖAİK (DMAIC) adı verilir ve birbirini izleyen beş adımdan oluşur.

1. Tanımlama (T) - [Define (D)],
2. Ölçme (Ö) - [Measure (M)],
3. Analiz (A) - [Analyse (A)],
4. İyileştirme (İ) - [Improve (I)],
5. Kontrol (K) - [Control (C)].

TÖAİK (DMAIC) iyileştirme modeli aslında, Altı Sigma yol haritasıdır. Temel uygunsuzluk nedenlerinin tanımlanıp ortadan kaldırılması için prosesi nasıl tanımlanacağı, ölçüleceğini, analiz edileceğini, iyileştirileceğini ve kontrol edileceğini (iyileşmelerin kalıcı kılınacağını) sistematik olarak irdeleyen kapalı bir sistemdir.

Bu model, hem süreç iyileştirme hem de sürecin tasarlanması aşamalarında kullanılmaktadır.

Tanımlama aşamasında projenin amaç ve kapsamı tanımlanır. Süreç ve müşteri hakkında bilgi toplanır. Sürecin verimini ve etkinliğini arttıracak, en yüksek müşteri memnuniyetini en uygun maliyetle sağlayacak projeler seçilir. Bu aşamanın çıktısı; planlanan iyileştirmenin ayrıntılı tanımı, müşteri açısından kritik değer taşıyan kalite faktörlerinin listesi, süreç akış

diagramı yardımı ile detaylı gösterimidir.

Ölçme aşamasında mevcut durumu detaylı şekilde ortaya koyan veriler toplanır. Amaç, sağlıklı ölçümlerle sürecin mevcut performansını saptamak, yapılan iyileştirmelerin etkilerini belirleyebilmek ve karşılaştırmaya yarayacak bir temel oluşturulmasıdır. Bu aşamanın çıktısı; Sürecin mevcut performansı, problemin etkilerini yorumsuz ortaya koyan veriler, problemin verilerle detaylandırılmış bir tanımıdır. Analiz aşamasında problemin kök nedenleri tanımlanır ve bunların nedenleri verilerle doğrulanır. Bu aşamanın çıktısı test edilen ve doğrulanmış bir hipotezdir. Doğrulanmış hipotez, bir sonraki aşamanın girdisini oluşturur.

İyileştirme aşamasında problemin kök nedenlerini ortadan kaldıracak düşüncüler pilot uygulamalarla denenir ve uygulamaya konulur. Bu aşamada ayrıca sonuçların bir sonraki aşamada nasıl değerlendirileceğini açıklayan bir plan oluşturulur.

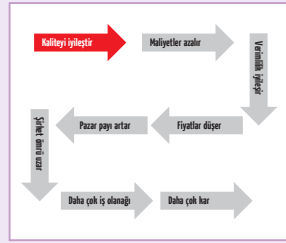
Kontrol aşamasında, uygulanan iyileştirme planı ve sonuçları değerlendirilip elde edilen kazanımların sürekliliği ve geliştirilmesi için yapılması gerekenler ortaya koyulur. Bu aşamanın çıktıları; sürecin son durumu, sağlanan kazançlar, kazançların sürekli kılınmak için tavsiyeler, süreci daha da geliştirmek için ortaya çıkan yeni fırsatlardır.



Problemlerin görünmeyen yüzü görünen yüzünden çok daha karmaşık ve büyüktür.

Ölçme, hedef belirleme ve şirket kültürünü değiştirme, Altı Sigma'yı uygulamak için gerekli araçlardır. Fakat bu yöntemin başarıya ulaşmasını

sırrı, öncelikle sistemin esnek bir yapıya sahip olması ve her firmaya ve süreçte farklı olarak uygulanmasıdır.



Altı Sigma yönteminin uygulanabildiği konulardan bazıları aşağıda belirtilmiştir.

- Maliyetlerin düşürülmesi
- Verimliliğin artırılması
- Pazar payının artırılması
- Hataların azaltılması
- Firma kültürünün değişimi
- Üretimin ve hizmetin iyileştirilmesi

Bu yöntemi kullanan firmalar sadece en kaliteli ürünü üretmekle kalmaz, sistemin etkin şekilde çalışmasını da sağlarlar. Bu sistemin içine satın alma, üretim, müşteri hizmetleri, satış ve satış sonrası hizmetler de dahildir. Satın alma, müşteri hizmetleri gibi üretim dışı süreçlerde ise hedef, bir iş için harcanan zamanı azaltmak, müşteriye en kısa sürede cevap verebilmek ve gerekli malzemeyi kısa sürede ve eksiksiz olarak sağlamaktır.

İşletme içinde Altı Sigma yöntemi, stratejik planlamadan, operasyonlar ve müşteri hizmetlerine kadar birçok farklı faaliyet alanında uygulanabilir. Ayrıca tüm işletme için uygulanabileceği gibi sadece bölümler dahilinde de çalışmalar yapmak mümkün olmaktadır.

#### 4. Altı Sigma'da Roller ve Sorumluluklar

Firma içinde yapılan bir işin başarısı, çalışanların kabiliyetleri ve almış oldukları eğitimler doğrultusunda artmakta veya azalmaktadır. Bu sebeple eğitim Altı Sigma yönteminde çok önemlidir.

Altı Sigma'nın başarısı herkesin oynayacağı rolün çok iyi belirlenmesine bağlıdır. Bu nedenle Altı Sigma organizasyonlarında tüm çalışanlara aldıkları eğitimlere

göre unvanlar, yetki ve sorumluluklar verilir. Bu unvanlar Altı Sigma'nın uygulandığı organizasyonların yapısı, uygulamanın kapsamı ve projelerin türüne bağlı olarak değişebilir. Bu rollerin bir kısmı Uzakdoğu savaş tekniği olan karateden gelmektedir. Altı Sigma'da bulunan roller aşağıdaki gibi açıklanabilir.

#### Üst Kalite Konseyi

Altı Sigma'da projeler organizasyonun orta kademesinde bulunan Kara kuşaklar tarafından yürütülür. Fakat üst yönetim bu projeleri yeteri kadar desteklemez ise hiçbir sonuç elde edilemez. Bu nedenle büyük çaplı işletmelerde bir üst kalite konseyi oluşturulur. Bu konseyin görevleri şöyle sıralanmaktadır.

- Altı Sigma uygulamalarının kapsamını belirlemek,
- Altı Sigma Organizasyonunu ve bu organizasyonda yer alan kişilerin yetki ve sorumluluklarını belirlemek,
- Altı Sigma uygulamalarının kapsamını değişen koşullara göre genişletmek,
- Altı Sigma projeleri için gerekli kaynakları sağlamak,
- Proje takımlarının karşılaştığı büyük problemleri çözümlenmek,
- Altı Sigma projelerini takip etmek ve gerekli durularda müdahalelerde bulunmak,
- Elde edilen olumlu sonuçlar ve iyi uygulamaların tüm şirkete uygulanmasını sağlamak,
- Şeklinde özetlenebilir.

#### Yönetim Temsilcisi

Altı Sigma organizasyonu üst yönetimden etkili bir lider tarafından yönetilmelidir. Yönetim temsilcisi üst yönetim adına karar verebilmektedir. Uygulamada çıkan sorunlara anında müdahale edilebilir. Temsilisinin başlıca görevleri;

- Altı Sigma eğitim planlarını hazırlamak ve eğitimin plana uygun olarak devamını sağlamak,
- Gerektiğinde Altı Sigma konusunda eğitim kuruluşları, danışmanlık şirketleri ve diğer ilgili kuruluşlardan yardım almak,
- Altı Sigma konusunda yardım isteyen kuruluşları arttırmak veya azaltmaktır. Bu sebeple eğitim Altı Sigma yönteminde çok önemlidir.
- Proje seçimi ve takımların oluşturulmasında kalite şampiyonlarına yardımcı olmak,
- Belirlenen projeleri ve bu projeler için oluşturulan takımları onaylamak,

- Takımların ihtiyaçlarını değerlendirmek, uygun görüldüklerinden yetkisi dahilinde olanları tedarik etmek, yetkisini aşmaları üst kalite konseyine teklif etmek,
- Kalite şampiyonlarına her konuda destek olmak,
- Tüm iyileştirme projelerini takip etmek ve elde edilen sonuçları üst kalite konseyine sunmak, şeklinde özetlenebilir.

#### Kalite Şampiyonu

- İyileştirme projelerini üst kalite konseyi adına gözlemleyen kişilerdir. Altı Sigma takımlarını, toplam kalite yönetiminin çemberlerinden ayrıran temel fark da buradadır. Kalite çemberlerinde iyileştirme konularının seçimi ve projelerinin yönetilmesi tamamen çember üyelerinin sorumluluğundadır. Altı Sigma'da ise yönlendirmeler söz konusudur. Bu yönlendirmeler takımların insiyatiflerine ve yaratıcılıklarına zarar vermemeli fakat işletme amaçlarına doğrudan katkı sağlamayan projelerle zaman harcamalarını önlemelidir. Kalite şampiyonunun başlıca görevleri;
- İyileştirme projelerinin işletme amaçlarıyla uyumlu olmasını sağlamak
- İyileştirme takımlarının kaynak ihtiyaçlarını yönetim temsilcisine bildirmek
- İyileştirme takımları arasında koordinasyonu sağlamak
- Hızını yitiren çalışmalara müdahale etmek
- Gerektiğinde kapsam değişikliği veya yeni personel görevlendirilmesi gibi tedbirler almak
- İyileştirme projelerinin tamamlanma sürelerini belirlemek
- İyileştirme projelerinin konu ve kapsam değişikliklerini onaylamak
- Şeklinde özetlenebilir.

#### Uzman Kara Kuşak

- Altı Sigma ile ilgili her konuda en üst düzey teknik bilgiye sahip olan uzmandır. Uzman kara kuşağın başlıca görevleri şunlardır;
- İyileştirme takımlarına özellikle istatistik yöntemlerin seçimi ve kullanımı ile ilgili her konuda teknik destek sağlamaktır
- Kalite şampiyonlarına projelerinin tamamlanma sürelerinin belirlenmesinde yardımcı olmak
- İyileştirme projelerinden elde edilen sonuçları yönetim temsilcisi için bir araya getirmek ve özetlemek

- Altı Sigma konusunda eğitim vermek
- Çalışanları bilgilendirmek ve Altı Sigma'nın organizasyon içerisinde benimsenmesini sağlamak.

#### Kara Kuşak

- İyileştirme takımının lideridir. İyileştirme projelerinin seçiminden, devam ettirilmesinden ve proje sonuçlarından birinci derecede sorumludur. Kara kuşak görevini yürüten kişi gerçek görevini proje tamamlanmaya kadar başka birine devreder. Proje bitiminde aynı görevde devam edebilir veya daha üst bir göreve terfi edebilir. Kara kuşaklar, Altı Sigma araçlarını etkin biçimde kullanarak işletme sorunlarını hızlı ve kalıcı çözümlerle donanımlıdır. Bunun için kara kuşaklar, uzman kara kuşak ya da dış eğitim kuruluşları tarafından ortalama dört ay süreyle eğitime tabi tutulurlar. Kara kuşakların başlıca görevleri;
- İyileştirme projesini belirleyerek kalite şampiyonuna teklif etmek
- İyileştirme projelerinin konu ve kapsam değişikliklerini kalite şampiyonuna teklif etmek
- Takım üyelerini belirlemek ya da belirlenmesinde kalite şampiyonuna yardımcı olmak
- Takım üyeleri arasında görev dağılımını yapmak
- İyileştirme projesini yönetmek ve projenin zamanında bitmesini sağlamak
- Bilgi ve kaynak ihtiyaçlarını belirlemek ve bu talepleri kalite şampiyonuna bildirmek
- Takım üyelerine Altı Sigma araçlarının kullanımını ve proje görevlerinin yerine getirilmesi sırasındaki teknik destek sağlamak,
- Şeklinde özetlenebilir.

#### Yeşil Kuşak

İyileştirme takımı üyelerine verilen isimdir. Yeşil kuşakların temel ölçüm ve analiz yöntemlerini iyi derecede bilmeleri ve bilgisayar yazılımları yardımı ile analizleri yapabilecek durumda olmaları gerekir. Bu sebeple yeşil kuşaklar proje takımları belirlendikten sonra iki hafta eğitim görürler.

Yeşil kuşak sahiplerine göre teknik ve istatistik yöntemler konusunda daha çok bilgisi olan ve bir projeye yöneticilik yapabilecek kişilerdir. Bu görevi üstlenmiş kişiler tüm zamanlarında kritik değişiklik fırsatlarını ortaya çıkartmak ve bu değişiklikler ile sonuca ulaşmak için çalışırlar. Takımların başarıya ulaşmasında çok büyük rolleri vardır.

#### Usta Siyah Kuşak Sahipleri

Tüm zamanlarını Altı Sigma yöntemleri ve bu yöntemlerin uygulanması ile geçiren kişilerdir. Altı Sigma faaliyetlerinin koordinasyonundan ve projelerin başarıya ulaşmasından sorumlu kişilerdir. Siyah kuşak sahibi kişilere yol gösterici olurlar. Aynı zamanda Usta Siyah Kuşak sahipleri Siyah Kuşak adaylarına Altı Sigma eğitimi verirler.

#### Şampiyonlar

Orta kademe ve üst kademe yöneticileri arasında seçilirler. Yürütülen projedeki ihtiyaçların karşılanmasında ve engellerin kaldırılmasında görev alırlar. Şampiyonlar vakitlerinin ve enerjilerinin tamamını projeye ayırmazlar ancak projenin bitirilmesi için ellerinden gelen en fazlasını yapmaları beklenmektedir.

#### Ekip Üyeleri

Yeşil ve siyah kuşak projelerinde görev alırlar. Projenin hedefine ulaşabilmesi için kendi sorumluluk alanları dahilinde projeye destek olurlar. Ekip üyelerinden, proje sonuçlandıktan sonra, Altı Sigma araçlarını normal işlerinin bir parçası olarak kullanmaya devam etmeleri istenir.

#### 5. Altı Sigma Metodolojisini Uygulayan Şirketler

2008'e gelindiğinde Türkiye'de ve Dünya'da birçok firma daha kaliteli üretim ve hizmet politikası ile müşteri istek ve taleplerine tam ve zamanında cevap verebilmek için 6 Sigma yöntemini kullanmaktadır. Aşağıdaki tabloda farklı sektörlerde faaliyet gösteren ve 6 Sigma'yı uygulayan bazı firmalar gösterilmektedir.

6 Sigma'da önemli olan problemlerin asıl uzantılarını görebilmek ve etkili çözüm sunabilmektir. Buzdağın görünmeyen yüzünü tespit etmek zordur fakat 6 Sigma adını dikkatli bir şekilde uygulandığında iyi bir ekip çalışması ile birlikte bu başanılır. Ayrıca günümüzde firmaların en önemli sorunu sahip oldukları başarıyı nasıl sürekli kılacaklarıdır. İşte bu noktada, Altı Sigma metodolojisinin sadece bir iyileştirme yöntemi olmadığı iyice kavranmalıdır. Altı Sigma beşinci ve son basamağı olan kontrol basamağı ile birlikte başarıyı sağlayıp sürekli kılmayı da başarır. Böylece 6 Sigma diğer metodolojilerden bu yönüyle farklılaşır.

#### KAYNAKLAR

1. Chowdhury, S., The Power of Six Sigma, A Kaplan Professional Company, Chicago, 2001.
2. Behara S. Raw, Fontenot F. Owen, Gresham Alicia, "Customer Satisfaction Measurement and Analysis Using Six Sigma", International Journal of Quality & Reliability Management, Vol. 12, No.3, 1995, sayfa 9-18.
3. <http://www.kaliteofisi.com/makale>
4. <http://www.altisigma.com>
5. <http://www.kalder.org>
6. <http://www.1bilgi.com/endustri/1635/giris.html>

Tablo 1.S.1. 6 Sigma Uygulayan Şirketler

| Beşer Eya        | Elektronik         | Savunma Sanayi   | Otomotiv                | Gıda        | Makine Endüstrisi | Kımya                | İlaç            | Petrol      |
|------------------|--------------------|------------------|-------------------------|-------------|-------------------|----------------------|-----------------|-------------|
| Arçelik          | Xerox              | General Electric | Audi                    | Coca-Cola   | Caterpillar       | Dupont               | Pfizer          | Chevron     |
| LG               | Sun Microsystems   | Lockheed Martin  | Ford-Ford Otosan        | Peppi-Co    | Black & Decker    | Dow Chemical         | Johnson&Johnson | Petrol Ofsa |
| Kiliman          | HP                 | Boeing           | Volkswagen              | Kellogg     | Perkins           | Kalchem              | Abbott          | BP          |
| General Electric | Lexmark            | Raytheon         | Volvo                   | Mc Donald's | PSG               | Merck                | Wyeth           | Shell       |
|                  | Texas Instruments  |                  | Bosch Diesel Sistemleri |             | Colgate Palmolive | Merck Boston Myers   |                 |             |
|                  | Intel              |                  |                         |             | 3 M               | Squibb               |                 |             |
|                  | NCR                |                  |                         |             |                   | Schenck Plogsh       |                 |             |
|                  | Oracle             |                  |                         |             |                   | Bausch&Lomb          |                 |             |
|                  | Whirlpool          |                  |                         |             |                   | Baxter International |                 |             |
|                  | Apple Computer     |                  |                         |             |                   | Lilly                |                 |             |
|                  | Alstom             |                  |                         |             |                   |                      |                 |             |
|                  | York International |                  |                         |             |                   |                      |                 |             |



**Kaynak:** VDMA - Plastics and Rubber Machinery Association, Alman Plastik ve Kauçuk Makineci Derneği, 2007  
**Hazırlayan:** Aslıhan Arıkan, ASD Araştırma Uzmanı

## Alman Plastik Makineleri Sanayi 2006 Yılı Rakamları

VDMA – Alman Plastik ve Kauçuk Makineci Derneği'nin 2007 yılında yaptığı açıklamaya göre, plastik ve kauçuk makine satışları 2007 yılında, bir önceki yıla oranla % 3-4 mertebesinde büyüdü.

**Alman plastik ve kauçuk makinelerindeki hüsese satış rakamları 2006 yılında 19,6 milyar Euro'ya ulaştı (2005 yılı rakamı 18,6 milyar Euro). Alman plastik ve kauçuk makineleri imalatçılarının dünya satışlarındaki payı ise % 24,9.**

Almanya'nın plastik ve kauçuk makineleri ihracatının 2006 yılında, 14,4 milyar Euro'ya ulaştığı bildirildi (2005 yılı rakamı 13,44 milyar Euro). Bu rakam, dünya makine ihracat rakamlarının % 25'i anlamına geliyor.

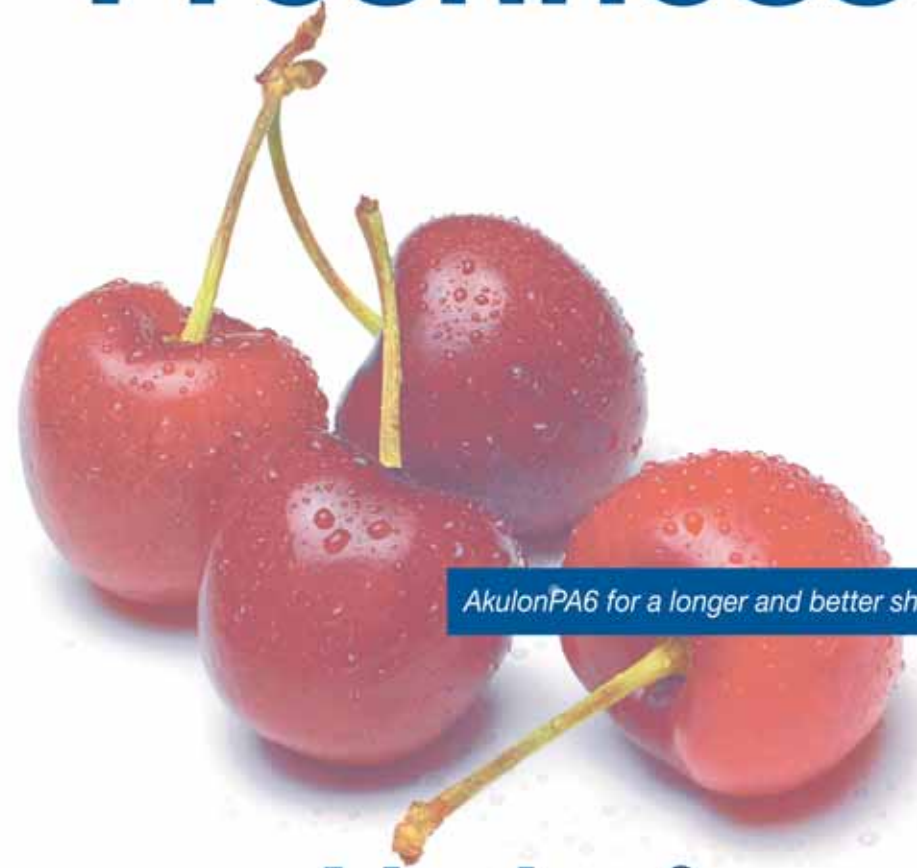
Dernek tarafından yapılan açıklamaya göre, 2006 yılı siparişleri bir önceki yıla göre % 15; yerel sipariş % 16 ve ihracat siparişleri % 15 artarken; kapasite kullanım oranı % 94'e çıktı (2005 yılı oranı % 89).

Alman makine imalat sektöründe yaklaşık 30.000 kişinin istihdam edildiği tahmin ediliyor. ABD % 12,2'lik payı ile Almanya için en önemli ihracat pazarı olma özelliğini koruyor ve onu Çin (% 8,9), Rusya (% 6,1), Fransa (% 4,8), Türkiye (% 4,1), Polonya (% 3,9), İtalya (% 3,7), İspanya (% 3,2), İngiltere (% 3,0) ve İsviçre (% 3,0) takip ediyor.

Yüksek hammadde fiyatlarının Alman makine endüstrisi için de yük olmaya devam ettiği belirtiliyor. Sürekli artan hammadde maliyetleri plastik ve kauçuk makineleri imalatçılarına da endişelendiriyor. Sorunun sadece çelik ve değerli metaller ile gerekli komponentlerin fiyatlarındaki büyük artışlardan değil, aynı zamanda tedarik piyasasındaki güçlüklerden

de kaynaklandığı bildiriliyor. Tedarikçiler tarafından gecikmelerden dolayı makine imalatçılarına da kendi teslim tarihlerine uygun hareket edemedikleri ekleniyor. Euro'nun değerinin artarak 1.30 ABD dolarının üzerine çıkmış olmasının da durumu zorlaştırdığını belirten Dernek yetkilileri, bu durumun Euro bölgesinde imalat yapan firmaların rekabet gücünü ciddi biçimde etkilediğini söylüyorlar. Hem satın alma hem de döviz kuru ile ilgili sorunlar maliyetlerin yükselmesine neden olurken; yükselen maliyetlerin müşterilere doğrudan yansıtılmadığı da iddia ediliyor.

# Expanding Freshness



*AkulonPA6 for a longer and better shelf life!*

## Akulon®

Akulon® preserves the taste of freshness. Barrier films with AkulonPA6 keep the natural flavour in and the harmful oxygen out. Films with Akulon® ultra thin and yet super tough, with an unmatched natural transparency. Akulon® is used in almost any type of food packaging.

*Want a "fresh" update on packaging film solutions? Visit: [www.akulon.com](http://www.akulon.com).*

[www.akulon.com](http://www.akulon.com)

DSM Engineering Plastics  
[www.dsmep.com](http://www.dsmep.com)  
00800-PHONEDSM

Unlimited. **DSM**