

**T.C.**  
**SELÇUK ÜNİVERSİTESİ**  
**SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**  
**İŞLETME ANABİLİM DALI**  
**ÜRETİM YÖNETİMİ VE PAZARLAMA BİLİM DALI**

**YALIN ÜRETİM FELSEFESİNİN VE TEKNİKLERİNİN BİR**  
**TEKSTİL İŞLETMESİNDE UYGULANMASI**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Hazırlayan**

**Tolga YALÇINTEKİN**

**Danışman**

**Prof. Dr. Mahmut TEKİN**

**Konya–2015**

## ÖNSÖZ

Bu çalışmanın her aşamasında değerli katkılarıyla beni yönlendiren, her türlü desteği ve emeği esirgemeyen Sayın hocam Prof. Dr. Mahmut TEKİN, Arş. Gör. Nurullah EKMEKÇİ ve diğer tüm yardımcı olmaya çalışan hocalarıma teşekkürlerimi sunarım.

Tezim sırasında hep yanımda olan ve benden hiçbir desteği esirgemeyen aileme ve çalışmalarımda beni şevklendiren tüm arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Ayrıca Tezimin uygulama kısmını oluştururken bana bilgi ve tecrübe anlamında çok yardımcı olan İSKO 11 Bölümü Sayın müdürü, yöneticileri ve çalışanlarına, bölüm içerisinde yalın üretim sorumlusu olarak çalışan sevgili amcama çok teşekkür ederim.



**T. C.**  
**SELÇUK ÜNİVERSİTESİ**  
**Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğü**



Öğrencinin	Adı Soyadı	Tolga YALÇINTEKİN		
	Numarası	124227021003		
	Ana Bilim / Bilim Dalı	İşletme/Üretim Yönetimi ve Pazarlama		
	Programı	Tezli Yüksek Lisans <input checked="" type="checkbox"/>	Doktora	<input type="checkbox"/>
	Tez Danışmanı	Prof. Dr. Mahmut TEKİN		
	Tezin Adı	Yalın Üretim Felsefesinin ve Tekniklerinin Bir Tekstil İşletmesinde Uygulanması		

### ÖZET

Kitle üretim sistemi, esneklikten yoksundur; katı bir hiyerarşiye dayanmaktadır ve “kitlelilik” israf içermektedir. Yalın üretim ise kitle üretime göre her şeyin en az yarısını tüketen bir sistemdir. Yani, kitle üretime kıyaslandığında yalın fabrikada yarım insan gücü, yarım üretim alanı, yarım ekipman yatırımı ve yeni ürün geliştirmede yarım mühendislik süresi gerekmektedir. Bu yüzden yalın üretim felsefesinin ne olduğunu bilmek ve hayata geçiren firmalar irdelenerek daha da iyi tanımak açısından yapılan çalışma ayrı bir öneme sahiptir.

Yalın üretimi tarihsel gelişim süreciyle birlikte ele alan bu tez çalışması, yalın üretim konusunda bilgi sahibi olmak isteyen akademisyen ve reel sektör çalışanlarına yeterli ve gerekli bilgiyi sağlayacak olması hasebiyle önemli ve anlamlıdır. Bir vaka analizi içeren bu çalışma, yalın üretim felsefesinin ve tekniklerinin neler olduğunu, bu felsefe ve teknikleri süreçlerine uygulayacak firmalara ne gibi getiriler kazandıracağını gerçek verilerle ortaya koyacak olması nedeniyle günümüz küresel rekabet ortamında kısıtlı kaynaklarla faaliyet gösteren firmalara rekabetçi avantaj yaratmada bir opsiyon sunacaktır.

Yalın üretimin anlatılacağı bu tez çalışmasında birincil olarak yalın üretim akademik bir bakış açısıyla literatür çalışması yöntemiyle ele alınmıştır. Çalışmanın uygulama bölümünde yalın üretim tekniklerini süreçlerine adapte etmiş bir tekstil firması vaka analizi yöntemi kullanılarak anlatılmıştır. Firmanın bölüm müdürü, endüstri mühendisi ve yalın üretim sorumlularıyla birebir görüşmeler yapıp firmanın yalın üretim üzerine yaptığı uygulamalar yakinen takip edilmiştir. Bu tekstil işletmesinin imalathanesinde uygulanan 5S, KAİZEN, SMED, STANDARTLAŞTIRMA ve diğer tekniklerin çıplak gözle uygulanma esnasında izlenerek yalın üretim ile firma adaptasyonu gözlenmiştir. Elde edilen tüm veriler toplanıp bir vaka çalışması haline getirilmiştir.



T. C.  
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ  
Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğü



Öğrencinin

Adı Soyadı	Tolga YALÇINTEKİN		
Numarası	124227021003		
Ana Bilim / Bilim Dalı	İşletme/Üretim Yönetimi ve Pazarlama		
Programı	Tezli Yüksek Lisans	<input checked="" type="checkbox"/>	Doktora <input type="checkbox"/>
Tez Danışmanı	Prof. Dr. Mahmut TEKİN		
Tezin Adı	Implementation Of Lean Manufacturing Philosophy And Techniques In A Textil Company		

### SUMMARY

Massive manufacturing system is devoid of flexibility, it depends on a solid hierarchy and massiveness is also prodigality. However, leanmanufacturing is a system that consumes half of the materials according to massive manufacturing system. Which means, a factory that uses lean manufacturing requires half of laborforce, half of producing space, half of equipment investment and half of engineering time to develop new products. And also at the same time it provides less faulty production and more multi farious manufacturing. Therefore, it is vital to be aware of what is lean manufacturing and inspect the companies which are using this system.

This thesis work which handles the historical improvement process of lean manufacturing, aims to provide essential and sufficent in formation to academists and real sector personels who claim knowledge about the subject. In addition, in this work which has an case study will present an option to the companies which function with restricted resources about creating competitive advantage in the global competition environment. Also the profits and philosophy of the lean manufacturing.

In this work which explains the lean manufacturing, the subject is handled in an academic perspective as a litterateur work. In the practice part of the work, a textile factory which adapted to lean manufacturing was explained by using the case study method. The applications that company made on the lean manufacturing have been observed and disscussed with the sector manager, industry engineer and lean manufacturing responsables. The application of 5S, KAİZEN, SMED, standardisation and the other methods and the adaption of the company have been observed. All the data have been gathered to create a case studies.

## İÇİNDEKİLER

BİLİMSEL ETİK.....	i
ONAY.....	ii
ÖNSÖZ.....	iii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT.....	v
GRAFİKLER LİSTESİ.....	x
RESİMLER LİSTESİ.....	xii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xiii
TABLolar LİSTESİ.....	xiv
GİRİŞ.....	1
ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	3
1. YALIN ÜRETİM FELSEFESİ.....	7
1.1. Yalın Üretim Sisteminin Doğuşu.....	7
1.2. Yalın Üretim Tanımı.....	8
1.3. Yalın Üretim Gelişimi.....	9
1.4. Yalın Üretim Sisteminin Prensipleri ve Özellikleri.....	11
1.5. Yalın Üretimde İsrarlar.....	12
1.6. Yalın Üretim İlkeleri.....	14
1.6.1. Değer.....	14
1.6.2. Değer Akışı.....	17
1.6.3. Akış.....	21
1.6.4. Çekme.....	22
1.6.5. Mükemmellik.....	24
2. YALIN ÜRETİM TEKNİKLERİ.....	26

2.1. 5S .....	26
2.1.1. 5S'in faydaları.....	28
2.2. Heijunka .....	29
2.2.1.Heijunka'nın faydaları.....	31
2.3. Hücresel İmalat.....	31
2.4. Altı Sigma.....	32
2.4.1 Altı Sigmanın İlkeleri .....	35
2.4.2.Altı Sigmanın Faydaları.....	37
2.5. Kaizen .....	38
2.5.1. Kaizen'in Özellikleri ve Prensipleri .....	41
2.5.2.Kaizen (Sürekli İyileştirme) Stratejisinin Yararları .....	42
2.6. Poka-Yoke.....	43
2.7. Tam Zamanında Üretim (JIT).....	45
2.8. Kanban .....	46
2.8.1.Kanban Çeşitleri.....	47
2.8.2.Kanban'ın Yararları.....	48
2.9. Tekli Dakikalarda Kalıp Değişirme (SMED).....	50
2.10. Standardize Çalışma.....	53
2.11. Toplam Üretken Bakım (TPM) .....	54
3. İSKO TEKSTİL İŞLETMESİ YALIN ÜRETİM UYGULAMALARI.....	56
3.1. İSKO Tekstil İşletmesi İşletme Bilgileri.....	56
3.2. İSKO Tekstil İşletmeleri Öneri Sistemi .....	57
3.2.1.Öneri Sistemi Hakkında Genel Kurallar.....	58
3.2.2. Öneri Akışı.....	59
3.2.3.Fabrika Geneli Öneri Veriliş Oranları.....	60
3.2.4.İşletmenin Uyguladığı Öneri Sistemi Türleri.....	68

3.3. İSKO 11 Koptu Aldı Oranının Azaltılması Kaizeni .....	70
3.3.1. Ekibin Kurulması .....	71
3.3.2. Tema Seçimi .....	71
3.3.3. Mevcut Durum Analizi .....	72
3.3.4. Faaliyet Planı .....	73
3.3.5. Hedeflerin Belirlenmesi .....	76
3.3.6. Sebep Sonuç Analizi .....	76
3.3.7. Çözüm Planı .....	78
3.3.8. Çözüm Faaliyetleri .....	80
3.3.9. Hedef-Sonuç .....	89
3.3.10. Kazançlar .....	90
3.3.11. Üye Değerlendirmesi .....	91
3.3.12. Standartlaştırma .....	91
3.4. İSKO 11 Revizyon Sürelerinin Azaltılması Tekli Dakikalarda Kalıp Değişirme Çalışması .....	92
3.4.1. Tema Seçimi .....	93
3.4.2. Ekibin Kurulması .....	93
3.4.3. Kayıp ve Mevcut Durum Analizi .....	94
3.4.4. Proje Planı .....	94
3.4.5. Hedef .....	97
3.4.6. Analiz ve Karşı Tedbirlerin Kararlaştırılması .....	97
3.4.7. İyileştirmelerin Uygulanması .....	97
3.4.8. Sonuçların Doğrulanması .....	100
3.4.9. Hedef-Sonuç Analizi .....	102
3.4.10. Kazançlar .....	102
3.4.11. Standartlaştırma .....	103

3.5. İSKO 11 Kalite Kontrol 4. Salon 5S Projesi .....	103
3.5.1. Ekibin Kurulması .....	103
3.5.2. 5S Proje Planı .....	104
3.5.3. 5S Faaliyet Planı.....	110
3.5.4. 5S Ayıklama Adımı.....	112
3.5.5. 5S Düzenleme Adımı.....	114
3.5.6. 5S Temizlik Adımı .....	114
3.5.7. Kazançlar .....	118
3.5.8. Standartlaştırma.....	118
SONUÇ VE ÖNERİLER.....	120
KAYNAKÇA.....	122



## GRAFİKLER LİSTESİ

Grafik 1.Toplam Öneri Sayısı.....	61
Grafik 2.Kişi Başına Düşen Öneri Sayısı (Fabrika Genelinde Kümülatif) .....	62
Grafik 3. Çalışanları Arası Öneri Dağılımı .....	63
Grafik 4. Bölüm Bazında Kişi Başına Düşen Öneri Sayısı.....	64
Grafik 5. Öneri Uygulama Durumu (Fabrika Genelinde Kümülatif-2013).....	65
Grafik 6.Aylık Öneri Başarısı Uygulaması .....	66
Grafik 7.Bölümler Bazında Uygulama Durumu .....	66
Grafik 8. Öneri Kapsamına Giren Uygulamalar .....	67
Grafik 9.Koptu Aldı Oranının Azaltılması Kaizeni Mevcut Durum Analizi ...	73
Grafik 10.Koptu Aldı Oranının Azaltılması Kaizeni Hedef Analizi.....	76
Grafik 11.Kıl Ve Metal Fırçaların Tezgah Derecesine Göre Atkı Üzerindeki Gerçekleşen Tansiyon Değerleri.....	81
Grafik 12.Atkı Fren Pabucunun Hız Değerlerine Göre Atkı İpliği Üzerinde Gerçekleşen Tansiyon Değişimleri .....	83
Grafik 13.Bozuk Akümülatör Fırça Yatağı İle Sıfır Akümülatör Fırça Yatağı Atkı İpliği Üzerindeki Tansiyon Değişikliği .....	85
Grafik 14.Atkı Fren Pabucunun Hız Değerlerine Göre Atkı İpliği Üzerinde Gerçekleşen Tansiyon Değişimleri .....	87
Grafik 15. Atkı Fren Pabucunun Tek – Çift Olmasına Göre Atkı İpliği Üzerindeki Tansiyon Değişikliği .....	89
Grafik 16.100 Metre Kumaştaki KAL Hatası Adedi .....	90

Grafik 17.100 Metre Kumaştaki KAL Hatası Adedi (İyileşme Oranı).....	90
Grafik 18.Revizyon Ustası SMED Öncesi ve Sonrası Süreleri.....	101
Grafik 19.Silici SMED Öncesi ve Sonrası Süreleri .....	102

**RESİMLER LİSTESİ**

Resim 1. Örnek Öneri Formu 1.....	68
Resim 2.Örnek Öneri Formu 2.....	69
Resim 3. Bilgisayar Kullanılarak Öneri Giriş Sistemi .....	69
Resim 4. Öneri Değerlendirme Sistemi (Örnek Kişi Profili) .....	70
Resim 5. Siyah Plastik Fırça.....	80
Resim 6. Mavi Metal Fırça .....	81
Resim 7. Atkı Fren Ayarı .....	82
Resim 8. Atkı Fren Ayarı (Düzenlenmiş).....	83
Resim 9. Akümülatör Fırça Yatağı .....	84
Resim 10. Atkı Fren Pabucu Hız Değerleri.....	86
Resim 11. Atkı Fren Pabucu Hız Değerleri (Düzenlenmiş) .....	86
Resim 12. Atkı Fren Pabucu (Tek) .....	88
Resim 13. Atkı Fren Pabucu (Çift) .....	88

**ŞEKİLLER LİSTESİ**

Şekil 1. Üretim Sistemlerinde İraflar .....	15
Şekil 2. İrafların Nedenleri.....	16
Şekil 3. Değer Akış Haritalandırma Temel Adımları .....	20
Şekil 4. Çekme Sistemi.....	24
Şekil 5. 5S Adımları .....	28
Şekil 6. Kaizen Şemsiyesi .....	40
Şekil 7.Koptu Aldı Oranının Azaltılması Kaizeni Balık Kılçığı Diyagramı....	78
Şekil 8.Üye Değerlendirmesi Pareto Analizi.....	91

## TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1. Sigma Düzeyleri ve Karşılıkları.....	33
Tablo 2. Kanban Sisteminin İşlevleri ve Kullanım Kuralları.....	49
Tablo 3. Koptu Aldı Oranının Azaltılması Kaizeni Tema Seçimi.....	72
Tablo 4. Koptu Aldı Oranının Azaltılması Kaizenin Faaliyet Planı.....	75
Tablo 5.Koptu Aldı Oranının Azaltılması Kaizeni Sebep-Sonuç Analizi.....	77
Tablo 6.Koptu Aldı Oranının Azaltılması Kaizeni Çözüm Planı .....	79
Tablo 7.Revizyon Sürelerinin Azaltılması Smed Çalışması Tema Seçimi .....	93
Tablo 8.Revizyon Sürelerinin Azaltılması Smed Çalışması Faaliyet Planı .....	96
Tablo 9.Revizyon Sürelerinin Azaltılması Smed Çalışması Faaliyet Planı .....	99
Tablo 10.İSKO 11 Bölümü Kalite Kontrol 4. Salon 5S Proje Planı.....	105
Tablo 11.İSKO 11 Bölümü Kalite Kontrol 4. Salon 5S Faaliyet Planı.....	111
Tablo 12.İSKO 11 Bölümü Kalite Kontrol 4. Salon 5S Kırmızı Etiket Listesi .....	113
Tablo 13.İSKO 11 Bölümü Kalite Kontrol 4. Salon 5S Günlük Temizlik Planı .....	115
Tablo 14.İSKO 11 Bölümü Kalite Kontrol 4. Salon 5S Haftalık Temizlik Planı .....	116
Tablo 15.İSKO 11 Bölümü Kalite Kontrol 4. Salon 5S Aylık Temizlik Planı .....	117

## GİRİŞ

Yalın üretimde emek-zanaat yoğun üretim ile seri üretimin üstünlükleri bir araya getirilmiştir. Yalın üretimin ana stratejisi hızı arttırıp, akış süresini azaltarak kalite, maliyet, teslimat performansını aynı anda iyileştirmektir. Bu sistem, müşteri ihtiyaçları doğrultusunda, malzeme veya bilgiyi dönüştüren veya şekillendiren ve katma değer yaratan faaliyet ile zaman ve kaynak kullanan, ancak ürün üstüne müşteri ihtiyaçları doğrultusunda değer ilave etmeyen ve katma değer yaratmayan faaliyeti ayırt etmeye yarar. Yalın üretim sistemi, müşterinin talebinin en az kaynakla, en kısa zamanda, en ucuza ve hatasız olarak karşılanmasını hedefler. Yani, sıfır hatalı, tam zamanında, küçük partiler halinde, yüksek çeşitlilikte üretim yapılması öngörülür.

Yalın Üretim Sistemi günümüzde tüm dünya genelinde başarısını kanıtlamış bir yönetim felsefesi ve metodolojisidir. (Ohno,2010,s:9) Değişen çağın gerekleri ile birlikte tüketicilerin de istek ve taleplerinde değişimler yaşanmıştır. İşletmeler değişim gösteren bu tüketici taleplerine ve her gün daha da zorlaşan küresel rekabet koşullarına uyum sağlayabilmek için farklı farklı yöntemler denemek zorunda kalmıştır. Müşteri odaklı çalışıp, müşterisinin taleplerini öngörebilen ve bu taleplere göre hareket noktasını belirleyen işletmeler eski usül üret nasıl olsa satarsın felsefesi ile hareket eden işletmelere göre daha başarılı olmaktadır.

Tekstil ve hazır giyim sanayi, emek yoğun bir üretim yapısına sahip olması, sağladığı istihdam imkânı, üretim sürecinde yaratılan katma değer ve ihracat fırsatları nedeniyle gelişmekte olan ülkelerin kalkınma süreçlerinde önemli bir yere sahiptir. Genellikle, bir ülkenin sanayileşme ve sanayi toplumu haline gelmesi tekstil ve hazır giyim sanayisi ile gerçekleşmiştir.

Dünyada ilk olarak otomotiv sanayinde ortaya çıkan yalın üretim sisteminin otomotiv sektöründe olduğu gibi sermaye yoğun bir sektör olan tekstil alanında da uygulama alanı bulacağı düşünülmektedir. Tekstil işletmelerinde kullanılan otomasyon ve yapılan modernizasyon çalışmaları sayesinde, iplik ve kumaş üretim süreci sadeleştirilmekte, işçilik maliyetleri azaltılabilmekte ve işçi hatalarından kaynaklanan kalite bozuklukları önlenabilmektedir. Yapılan iyileştirmeler aynı

zamanda yer tasarrufu sağlamakta, süreci kısaltmakta ve bazı üretim basamaklarını elimine ederek müşteri için değer yaratmayan proseslerin kaldırılmasını sağlamakta böylece üretim maliyeti de aşağıya çekilebilmektedir.

## ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Yalın üretim sistemi, değer akış haritalama yöntemi yalın üretim sisteminin çalışanlara etkileri isimli yüksek lisans tez çalışmasında ortaya konmak istenen; Yalın üretim sistemini bütün olarak ele alarak, müşteri odaklı değer akışı haritalama yönteminin işletmede uygulanması ve yalın üretim sisteminin çalışanları üzerine etkilerinin incelenmesidir. Değer akış haritalama yöntemi, literatürden ve yalın bir şirkette uygulama örneği ile açıklanmıştır. Üretimdeki israf kaynaklarının önlenmesi ve değer katan işlemlerin artırılarak kaynakların etkin kullanılmasındaki çabalar gösterilmiştir. Araştırmada veri toplama aracı olarak anket yöntemi kullanılmıştır. Toyota Boshoku Türkiye A.Ş. fabrikasında 200 çalışana uygulanmıştır. Araştırmada çalışanlar proaktif olma, problem çözme, Kaizen, işe uyum, yalın felsefe, yalın yönetim, güçlendirme ve takım çalışması açısından değerlendirilmiştir. Elde edilen veriler SPSS programında bağımsız gruplar t-testi, tek yönlü Anova ve korelasyon testleri ile analiz edilmiştir. Sonuç olarak; Çalışanların yalın üretim sistemini benimsediği görülmüştür. Ancak yalın üretim felsefesinin yeterince içselleştirilemediği belirlenmiştir. Çalışanlar açısından cinsiyete, göreve ve çalışma süresine göre anlamlı farklar vardır. Çalışanların eğitim durumuna göre anlamlı fark bulunmamıştır. Yalın üretimde çalışma süresinin artmasının yalın üretimi benimsemeye önemli yer tuttuğu değerlendirilmiştir. ( Aydın, 2009)

Yalın üretim ve Man Türkiye A.Ş.'de Örnek bir Yalın üretim uygulaması adlı yüksek lisans tez çalışması şöyle özetlenmektedir: Günümüzün karmaşık dünyasında, ürünlerde ve proseslerdeki sürekli iyileştirmeye duyulan ihtiyaç açıkça bilinmektedir. Dünya çapında artarak uygulanan Yalın Üretim de, üreticiler için daha düşük maliyetler ve daha fazla rekabeti sağlamak amacıyla üretim proseslerinden israf ve etkisizliği yok etmeyi hedefleyen bir metotlar toplamıdır. Aslında Yalın Üretim, üreticiler için en önemli üretim geliştirme tekniklerinden biridir. Bu çalışmada, Türkiye'nin lider otobüs üreticilerinden biri olan MAN Türkiye AŞ'de yer alan radyatör ön montaj alanı, Yalın Üretim prensiplerine göre analiz edilmiştir. Uygulamada, radyatör ön montaj alanındaki tüm prosesler gözlemlenmiş ve iş akışları çıkarılmıştır. Bu iş akışları için REFA zaman etüd yöntemi kullanılarak



zaman ölçümleri yapılmıştır. Ayrıca Arena benzetim programı yardımıyla mevcut ve önerilen modeller karşılaştırılmıştır. Bu sayede katma değer oluşturmeyen işler belirlenerek, iyileştirilmiş durumda bu işler yok edilmiştir. Böylelikle ön montaj zamanlarında ortalama %42 oranında, alan kullanımında ise 46 m<sup>2</sup> alandan kazanç elde edilmiştir. Kapasite planları yeniden düzenlenmiş ve Yalın Üretim uygulamasının sonucu olarak iş merkezindeki işçi sayısı 3'ten 2'ye düşürülmüştür. (Arslan, 2008)

Yalın üretim tekniklerinin bir uçak bakım, tamir ve revizyon şirketlerinde uygulanması adlı İngilizce hazırlanmış yüksek lisans tez çalışmasında, yalın üretim kavramlarının üretim dışındaki bir ortamda, bir bakım, tamir ve revizyon (BTR) şirketinde, uygulanması konusu incelenmektedir. Bu çalışmanın amacı yalın üretim araçlarının, israfı tespit ederek ortadan kaldırmak suretiyle finansal performans, verimlilik, kalite, iş güvenliği ve iş sağlığı konularında iyileştirmeler sağlaması için, bir BTR ortamına nasıl uyarlanabileceğini araştırmaktır. Bu çalışmada bazı yalın üretim teknikleri, imalat ortamındaki paralel bir şekilde bir BTR şirketine uygulanmaya çalışıldı. Bu fikir bir BTR şirketi olan Türk Hava Yolları (THY) Teknik'te denendi. İlk adım olarak, Değer Akışı Haritalama (DAH) yöntemi kullanılarak C-Bakım paketi sürecinin mevcut durum haritası çıkarıldı ve süreç içindeki israflar tespit edildi. Bundan sonra, yalın prensipleri kullanılarak süreç iyileştirildi ve tekrar DAH yöntemi ile gelecek durum haritası çizildi. Daha sonra, çalışma alanlarını düzenlemek, gereksiz hareketleri ve değer katmayan aramaları ortadan kaldırmak, çalışma yöntemini belirlemek ve bu alanlardaki iş güvenliği ve ergonomi koşullarını iyileştirmek amacıyla sehpa ve merdiven alanında, ana alet atölyesinde ve koltuk atölyesinde 5S yöntemi kullanıldı. Son olarak, bir motorun HPC Forward ve HPT Shroud / LPT Nozzle birimlerinin montaj süreçlerini iyileştirmek için Hızlandırılmış Geliştirme Çalışması (HGÇ) yöntemi kullanıldı. Çalışmanın sonuçları gösterdi ki, DAH, C-Bakım paketi sürecindeki israfları ve darboğazları görmemize yardımcı oldu. Aynı zamanda bize, süreci 12 günden 2½ güne indirecek bir uygulama planı sağladı. Ayrıca, 5S verimli ve düzenli bir çalışma alanı sağladı ve çalışma alanıyla ilgili güvenlik ve ergonomi sorunlarını giderdi. Son olarak, İşler üç motor biriminin montaj süreçleri için önemli verimlilik artışı sağladı.

Tüm bu iyileştirmeler gösterdi ki, yalın üretim yöntemleri, bir bakım, tamir ve revizyon şirketinde verimliliği artırmak için uygulanabilir. (Açıkkollu, 2008)

Yalın üretim uygulayan işletmeler için muhasebe sistemi adlı doktora tez çalışmasında yapılan uygulamalar şöyle özetlenmektedir: Tüketicilerin sürekli değişen ihtiyaçları, kalite, zamanında teslim yönündeki baskılar ve yoğun rekabet ile baş edebilmek amacıyla yalın üretim sistemini benimseyen işletmelere, geleneksel maliyet ve yönetim muhasebesi sistemleri doğru ve zamanında bilgiler verme konusunda yetersiz kalmıştır. Yalın üretim sistemini uygulayan işletmelerin, kitle üretim ortamları için geliştirilmiş muhasebe, kontrol ve ölçme yöntemlerini yeni sisteme uyumlu hale getirmeleri, sistemin faydalarının görülebilmesi ve devam ettirilebilmesi açısından bir gereklilik olmuştur. Muhasebe sistemleri üretim sistemine hizmet etmeli ve üretim sisteminin amaçları doğrultusunda bilgiler sağlamalıdır. Bu bağlamda, yalın üretim ortamları için daha uygun olan yalın muhasebe ortaya çıkmıştır. Bu tezde, yalın üretim ortamları için önerilen yalın muhasebe, yalın performans ölçütleri, değer akış maliyetleme ve yalın finansal muhasebe incelenmiştir. Bu tez, Türkiye'de yalın üretim uygulayan işletmelerin; maliyetlerini belirleme yöntemlerinin, önemli bir kalem haline gelen genel üretim giderlerini mamullere hangi anahtarlarla dağıttıklarının, geleneksel muhasebe sistemleri ile yaşandığı söylenen problemlere katılımının araştırıldığı bir anket çalışmasını içermektedir. Standart maliyet yöntemini kullanan işletmeler ile kullanmayan işletmelerin geleneksel sistemlerle yaşanan problemlere katılımları karşılaştırılmıştır. Sonuç olarak işletmelerin %60'ının yalın üretim sistemi için sakıncalı olarak görülen standart maliyet yöntemini kullandıkları ve genel üretim giderlerinin dağıtımında direkt işçilik saatinin kullanımının yaygın olduğu görülmüştür. Standart maliyet yöntemini kullanmayan işletmelerin, kullanan işletmelerden daha fazla; geleneksel sistemlerle ürün maliyetlerinin doğru hesaplanabildiği, standart maliyet yönteminin stokların artmasına, büyük partiler halinde üretime, büyük miktarlarda satın almaya neden olduğu görüşünde oldukları görülmüştür. Standart maliyet yöntemini kullanan işletmelerin de, standart maliyet yöntemini kullanmayan işletmelerden daha fazla geleneksel maliyet ve yönetim

muhasbesi sistemlerinin karmaşık olduğu görüşünde oldukları görülmüştür.  
(Özçelik, 2011)

## **1.YALIN ÜRETİM FELSEFESİ**

Çalışmamızın birinci bölümü olan Yalın Üretim Felsefesi başlığı altında; yalın üretim sisteminin doğuşu, tanımı, prensipleri ve özellikleri, yalın üretimdeki israflar ve yalın üretimin ilkelerinden bahsedilecektir.

### **1.1. Yalın Üretim Sisteminin Doğuşu**

Genç bir Japon mühendis olan Eiji Toyoda, 1950'nin bahar aylarında, Detroit'te Ford'un Rouge fabrikasına yapılan üç aylık uzun ve meşakkatli bir seyahate çıktı. Aslında bu yolculuk aile için ikinci bir Ford yolculuğuydu. Çünkü Eiji'nin amcası, Kichiro 1929 yılında fabrikayı ziyarette bulunmuştu. 1937 yılında Toyoda ailesi Toyota Motor Company şirketini kurdu. Şirket kurulmadan bir yıl önce bir yarışma düzenledi ve yarışmadan 27000 öneri elde edildi ama şirket isim olarak hiçbirini uygun görmedi. Ayrıca ailenin 1930'larda binek araba oluşturmak için gösterdiği çabalar askeri hükümet tarafından bertaraf olmuştu ve büyük ölçüde el işçiliği ile yapılmış kamyon üretimini gerçekleştirdiler. 1949 yılının sonlarına gelindiğinde Toyota çok zor günler yaşamaya ve çöküşe geçmeye başladı ve bu zor günler Kichiro şirketten yönetimden istifa edene kadar sürdü. On üç yıl içinde gerçekleştirilen çabalarla 1950 yılına gelindiğinde Toyota Motor Company, 2685 otomobil üretimine ulaşmıştı. Ancak Rouge'un tek bir gün içerisinde gerçekleşen 7000 otomobili ile kıyaslamak hala zordu. Ama çok geçmeden yakın bir zamanda bu durum değişime uğradı.

Eiji yetenekli ve hırslı biriydi ve asla ortalama bir mühendis değildi. Dikkatlice çalışarak dünyanın en büyük ve en verimli üretim tesisine sahip olan Rouge'u her yönüyle detaylı bir şekilde inceledi ve merkeze üretim sistemin geliştirmek için yeni imkânlar içeren bir yazı ile düşüncelerini rapor etti. Ama Rouge'tan elde edilen bilgileri uygulamanın zor bir iş olduğu anlaşıldı ve Eiji, Nagoya'ya evine geri döndü. Bu geziyi Eiji Toyoda kendi gibi mühendis olan arkadaşı Taichi Onho ile birlikte gerçekleştirdiler (Womack vd., 1990:48-49).

Eiji Toyoda'nın 1950'de Ford işletmesini tanımak ve incelemek üzere Amerika'ya yaptığı gezisinde edindiği bilgilerin de ışığında, Ford'un yüzyılın

başlarından itibaren öncülük ettiği kitle üretim sisteminin Japonya için hiç de uygun bir sistem olmadığına karar verirler ve bu karar yepyeni bir üretim ve yönetim anlayışının temellerinin atılmasına yol açar. Yani yukarıda bahsedilen bilgiler ışığında Günümüzde “yalın üretim” diye adlandırılan üretim ve yönetim sisteminin temelleri 1950’lerde Toyoda ailesinin bireylerinden mühendis Eiji Toyoda ve beraber çalıştığı mühendis Taiichi Ohno’nun öncülüğünde, Japon Toyota işletmesinde atılmıştır(Abdullah, 2003:5).

## **1.2. Yalın Üretim Tanımı**

Bugün her ülkeye ve tüm iş kollarına yayılan, Toyota’nın ilk olarak benimsediği üretim yönteminin özü yalınlıktır. Yalın Üretim, en basit haliyle, ürünün üretilmesinden, dağıtılmasına ve müşteriye ulaşmasına kadar geçen zamanın azaltılması ve israfın değerden elimine edilmesidir (Vincent ve Alec, 2002:58).

Voss (1995:20)’a göre, Japon şirketlerinin üretim yönetimiyle ilgili yaklaşımlarına bir çok farklı isim verilmiştir. Japonya’da şuan kullanılan ismi “Toyota Üretim Sistemi”dir. Batıda ise sıkça “Tam Zamanında Üretim” terimi kullanılmaktadır. Bununla birlikte, Japon yaklaşımını tam ve doğru biçimde yansıtmasa da “Sürekli Akan Üretim” gibi terimler de kullanılır. Ünlü Japon danışman Shiego Shingo ise stoksuz üretim terimini kullanmaktadır. Fakat bu kavramlar arasında, “Yalın Üretim” en kabul göreni olmuştur.

Yalın Düşünce, Yalın üretim veya Toyota üretim sistemi olarak duyduğumuz ifadeler aslında aynı şeyi ifade etmektedir. Yalın Üretim Sisteminin karşılığı olarak literatürde, Tam zamanına Üretim, Toyota üretim, Stoksuz üretim gibi terimler kullanılmaktadır. Yalın Üretim terimi, A.B.D.’deki Massachusetts Institute of Technology (MIT) bünyesinde dünya otomotiv sanayi üzerinde çalışmalar yapan International Motor Vehicle Program (IMVP) tarafından 1980’lerde ortaya atılmış bir terimdir. Terimin dünya çapında geçerlilik kazanması, IMVP’nin çıkardığı “The Machine That Changed the World” kitabının 1990’da yayımlanmasıyla mümkün olmuştur. Tam Zamanında Üretim olarak söz konusu üretim sistemini tanımlamak için sistemin kurucusu Taiichi Ohno’nun kullandığı bir terimdir. Toyota Üretim

Sistemi terimini ise genellikle Japon uzman ve araştırmacılar tercih etmişlerdir. Stoksuz üretim, Toyota dâhil pek çok işletmeye sistemin özgün teknikleri konusunda danışmanlık yapan Japon Shigeo Shingo tarafından kullanılan bir terimdir (Zeybek, 2013:7).

Womack (1990:42)'a göre, yılında yalın üretimi kitle üretime göre her şeyin en az yarısını tüketen bir sistem olarak ifade etmektedir. Yani, kitle üretime kıyaslandığında yalın fabrikada yarım insan gücü, yarım üretim alanı, yarım ekipman yatırımı ve yeni ürün geliştirmede yarım mühendislik süresi gerekmektedir. Aynı zamanda ihtiyaç duyulan miktarın yarısı, daha az hatalı üretim ve daha fazla çeşitlilikte üretim de yalın üretim sisteminin sağladığı faydalardandır.

### **1.3. Yalın Üretimin Gelişimi**

Kitle üretiminde, her üretim faktörü olabildiğince çok sayıda bolca, “kitlesele” bir halde kullanılıp, üretim pek çok gereksizlik ya da israf içermektedir. İsrafın kaynağı, sistemin aşırı bir iş bölümüne dayanması, yani, gerek makineler gerek de işçilerin, çoğu kez sadece tek bir ürün için tek bir operasyon gerçekleştirecek şekilde organize edilebilmeleri, literatürdeki deyimiyile, tek bir işe odaklanmış olmalıdır. Makineler de buna göre tasarlanmıştır. Bu yaklaşımdan dolayı, üretim faktörleri gereksiz yere kitlesele boyutta kullanılmakta (çok büyük fabrika mekânlarında, binlerce işçi ve pahalı makine, aynı tekdüze işlemleri aylarca, hatta yıllarca sürdürebilmektedir), bunun yanında, üretime aşırı bir katılık ve hiyerarşi getirip, üretimde esnekliğe set çekmektedir. Bunun yanında, işçiler birer el gücü olarak algılanıp, beyin güçleri üretimin iyileştirilmesine kanalize edilmemekte, en kötüsü, “değişken maliyet” olarak görülüp, işlerin kötü gittiği dönemlerde rahatlıkla işten çıkarılabilmektedirler. Eiji Toyoda ve Taichi Ohno' nun birlikte çıkarmış oldukları sonuç, üretim faktörlerinin olabilecek azami potansiyellerinden yararlanılmamasıdır. Gözlemlenen diğer önemli nokta da şudur: Üretimdeki aşırı “adanmışlık” ve esnekliğin doğal bir sonucu olarak, kalıp değiştirme ya da bir üründen diğerine geçebilmek için gerekli ayarlamalar çok uzun süre almakta, dolayısıyla büyük parti üretim zorunluluğu doğmaktadır. Büyük parti üretimin en önemli handikabı ise, işlenmekte olan ürün stokunun çok yüksek düzeylere çıkmasıdır. Ford'da tek bir

üretim bandında belli bir süre boyunca bir tek ürün / ara ürün, örneğin 500,000 adet sağ kapı paneli basılıp, bu ürünler / ara ürünler son montaj için gerekli olana kadar stokta bekletilmekteydi. Yüksek stok hem önemli bir maliyet kaynağı olduğu gibi, üretime bir tür rahatlama yani rehavet de getirmekte ve üretimde kalite'nin mutlaka yüzde yüz sağlanması gereken bir olgu olarak görülmemesine neden olmaktadır. Bu rehavetin nedeni, ıskarta durumunda, yedekteki stoktan takviye etme şansının olmasıdır. Oysa ıskarta ve akabinde gelen “onarım” bir yandan maliyetleri yükseltmekte, diğer yandan da müşteri memnuniyetsizliğine ve güvensizliğine yol açmaktadır (Okur, 1997:25).

Toyota dehaları, sistemin bütününe incelemelerinden sonra şu sonuçları elde etmişlerdir: Kitle üretim sistemi, esneklikten yoksundur; katı bir hiyerarşiye dayanmaktadır ve “kitlelilik” yukarıda da bahsedildiği gibi israf içermektedir. Ancak, kitle üretiminin bütün bu olumsuz özellikleri o yıllarda Amerikan endüstrisi için bir sorun yaratmamaktaydı. Amerika, 1950'lerde, farklılaşmamış ama geniş, yani kısıtlı tipte aracın bolca satılabileceği, çoğunluğunu elinde harcayacak parası olan orta sınıfın oluşturduğu henüz doyumluğa ulaşmamış bir pazardır; şirketlerde zaman içinde büyük sermayeler birikmiştir ve rekabet, zorlayıcı bir etken değildir. Otomobil piyasasında sadece üç işletme rekabet etmektedir. Dolayısıyla, “kitlelilik” ve israf, şirketlerce bir sorun olarak algılanmamakta; aşırı iş bölümüne ve her şeyin savurganca kullanılmasına dayalı bu sistemde, üretim adetleri olabilecek en yüksek düzeyde tutulabildiği ve pahalı makineler uzun vadede tam kapasite kullanılabildiği sürece (ki bu koşullar pazarın yapısı gereği yerine getirilmektedir), “ölçek ekonomileri” ne ulaşılmakta, yani birim maliyetler çok düşük tutulabilip, kârlar üst düzeylere çıkabilmektedir. 1950'lerde Amerika böylesi bir tabloyla karşı karşıyayken, aynı yılların Japonya'sı çok farklı bir yapı sergilemektedir. Toyoda ve Ohno'nun kitle üretim sistemine eleştirici bir gözle yaklaşmalarının en büyük nedeni de, Japonya'nın kendi koşullarıdır. Japon pazarı çok daha küçük bir pazardır ve Japonya'da kişi başına milli gelir oldukça düşüktür ve sermaye birikimi yetersizdir. Pazarın küçük olmasının aksine, tek tip değil, farklı tip araçlara talep vardır ve rekabet Amerika'ya göre çok daha yüksektir. 1950'ler Japonya'sında üreticilerin amacı, aynı anda farklı tip araçları, hem de çok düşük sayılarda üretip, buna rağmen

düşük maliyetler elde etmek, üretim adetlerindeki sınırlılık ve sermaye birikiminin yetersiz oluşu dolayısıyla, çok daha az sayıdaki üretim faktörünü esnek ve etkin kullanmanın yollarını bulmaktır (Okur, 1997:26).

#### **1.4. Yalın Üretim Sisteminin Prensipleri ve Özellikleri**

Yalın Üretim, mühendislik ve atölye içi süreçlerinde yüksek verimliliği ve kaliteyi hedefleyerek, müşterilere yüksek performanslı, sıfır hatalı ürünler sunmayı hedeflemektedir. Yalın Üretim sisteminin dört temel karakteristik prensibi kapsadığı ifade edilebilir(Rutherford vd., 2002:195):

1. Sürekli gelişme esasına dayalı ürün tasarımı ve genel amaçlı makine kullanımı,
2. Tampon stokların engellenmesi ve üretim akışını geliştirmek için imalat sürecinin yeniden reorganizasyonu,
3. Darboğazların azaltılması ve kalitenin inşası için eşzamanlı üretim,
4. İşgücünün bilgisinden üretimde daha fazla yararlanacak yeni bir çalışma organizasyonu yaratmak ve takım çalışmasının geliştirilmesi.

Yalın Üretim sisteminin diğer önemli prensibi de, üretim fazlası sonucunda oluşan depoların tamamen ortadan kaldırılmasıdır. Çünkü üretimdeki her türlü fazlalığın iş maliyetinde bir artışı beraberinde getirdiği düşünülmektedir. Bu nedenle, parçaları tam zamanında sağlamak amacıyla, bir sonraki sürecin bir öncekine yöneldiği, ayrıntıları ileride verilecek olan, kanban sistemi geliştirilmiştir (Womack, 1998:67).

Acar (2002:45-56)'a göre, Yalın üretim sisteminin özellikleri aşağıdaki gibidir:

- Liderler vizyon sahibidirler ve çalışanlarda mücadele ruhu geliştirilmiştir.
- Her zaman ulaşılması planlanan hedefler vardır.
- Hedefler ölçülebilirdir ve ödüllendirme sistemi kullanılabilir.
- Uzun dönemli stratejik planlar yapılmaktadır.



- İnsan faktörü ön plandadır ve sürekli geliştirilerek katılımcı olmaya teşvik edilmektedir.
- Bütünü görebilmek önemlidir.
- Sistem müşteri ve ürün odaklıdır.
- Üretim sistemleri kadar iletişim sistemleri de önem taşımaktadır.
- Ürün ya da üretim geliştirme amacı ile çapraz fonksiyonlu gruplar kurulmaktadır.
- Çalışanlar sorumluluk taşımaktadır.
- Her zaman yenilik arayışı devam etmektedir.
- Talebe göre üretim yapılmaktadır.
- Süreçler sürekli akış sağlanacak şekilde kurulmaktadır.
- Üretim parti miktarları küçük olup, esnek bir üretim sistemi mevcuttur.
- Düzeltme yerine önlemeye odaklanılır.

### 1.5. Yalın Üretimde İsrarlar

Tüm israfların ve kayıpların tamamen ortadan kaldırılabilmesi için aşağıdaki 2 unsuru çok iyi akılda tutmak gerekmektedir.

1. Etkinliği arttırmak yalnızca maliyeti düşürdüğü zaman anlamlıdır. Bu sonucu elde etmek için, yalnızca ihtiyacımız olanı üretmeli ve emeği mümkün olan minimum düzeyde kullanmamız gerektiğini söyler.
2. Her işçinin ve her üretim bandının etkinliğini gözlemeliyiz. Sonrada etkinliği parça parça ve bütün olarak arttırmak için işçileri grup olarak incelemeli ve bütün tesisin, yani tüm fabrikanın etkinliğini değerlendirmeliyiz (Ohno,2010:61).

İsrafa neden olan faktörler aşağıdaki gibidir (Rother ve Shook, 1999:11):

1. Yetersiz çalışma metotları
2. Uzun hazırlık zamanları
3. Yetersiz prosesler
4. Eğitim eksikliği
5. Yetersiz bakım

6. Uzun mesafeler
7. Liderlik eksikliği

Yukarıda bahsedilen üretimdeki temel israfların açıklamaları ve detayları aşağıdaki gibidir. Bunlar (Rother ve Shook, 1999:12):

- İşçinin makina zamanı içinde bekleme; değer katan herhangi bir işin yapılmadığı boş zamandır. Söz konusu israf, makinenin beklemesi veya insanın beklemesi olarak da açıklanabilir
- Gereksiz malzeme taşımaları; malzemenin, ürün ve/veya hizmetlere değer katmayan hareketleridir.
- Gereksiz, katma değer yaratmayan operasyonlar; değer katmayan işlemler için çaba harcamak. Söz konusu işlemler, müşteriye etkilemeyen iyileştirmeler içerir.
- Yarı mamul ve bitmiş ürün stokları; üretim veya satış için gerekenden fazla malzeme, yarı mamul ve ürünün stoklanmasıdır.
- Gereksiz işçi hareketleri; çalışanların, ürüne ve/veya hizmete değer katmayan herhangi bir amaç için hareket etmesi ile oluşan israf türüdür.
- Hurdalar; bir ürün ve/veya hizmeti müşteri istekleri doğrultusunda onarmak, düzeltmek veya yeniden yapmak, tekrarlamaktır.

Nishuguchi(1989:331), Ohno'nun icraatlarından esinlenerek şu şekilde ifadeler de bulunmaktadır. Yalın üretim yaklaşımına göre, bir fabrika/atölyenin işleyişinde olabilecek en büyük israf yâda zaman kayıplarından biri de, çalışan insanların bir yerden bir yere gitme, makinelerin çalışmasını kontrol etme, yâda makine başında, makinenin devrinin bitmesini bekleme gibi ürüne hiçbir değer katmayan pasif eylemlerinin getirdiği zaman kayıplarıdır.

Kazıcıoğlu (2011:11)' na göre ise yalın üretim aynı şekilde prosesteki israfları azaltmaya yönelik yapılıdır.

Bu israflar ;taşıma (malzemeleri/ürünleri bir yerden başka bir yere götürme), stok (işlenmiş malzeme / ürünün beklemesi), gereksiz hareket (düşük ergonomik koşullarda fazladan hareket yapılması), bekleme (duruşlar, eksiklikler, onaylamalar

yüzünden), fazla üretim (gereğinden fazla üretim), fazla İşleme (müşterinin ödemek istediğinden fazla değer ekleme), hatalar/Yeniden islemeler (hataları düzeltme) dan kaynaklanmaktadır.

## **1.6. Yalın Üretimin İlkeleri**

James P. Womack ve Daniel T. Jones yalın üretimi, beş temel ilke ile özetlemektedirler: Belirli bir ürün için değeri müşteri açısından saptamak, her ürün için değer akımını saptamak, değer kesintisiz akışını sağlamak, müşterinin değeri üreticiden çekmesini sağlamak ve sonuç olarak mükemmeli hedeflemektir (Womack ve Jones, 1998:9).

Yalın üretim felsefesinin alt yapısını oluşturan temel ilkeler aşağıda detaylı olarak açıklanmıştır.

### **1.6.1. Değer**

Müşterinin bakış açısından değerini belirtin: İşletmeler ürünlerini oluştururken müşterilerin istek ve ihtiyaçlarına odaklanarak tasarım ve imalat aşamalarını gerçekleştirirler. Eski bir ifadeyle ‘müşteriye istediğini vermek’ işletmelerin uygulayacağı en basit yöntemdir (Anderson,2007:10).

Yalın Üretim kavramı, temel ilkelerinden olan değer kavramının tanımlanması ile başlar. Yalın Üretim bakış açısına göre değer kavramı yalnız ve yalnızca müşteriler tarafından tanımlanabilir ve ürünün fiyat ve diğer özellikleri bakımından müşterinin ihtiyaçlarına cevap verip verememesinin ölçüsüdür (Womack ve Jones, 1998:12). Müşterilerin bitmiş ürünü alırken ön planda tuttıkları zevk ve beğenilerinin kaynağı, yaptıkları değer tanımıdır. Müşteri açısından üretici, değeri yaratandır. Bu nedenle üreticilerin, müşterilerce yapılan değer tanımlarına göre üretim yapmaları daha faydalı sonuçlar getirecektir.

Şekil 1. Üretim Sistemlerinde İsrarlar



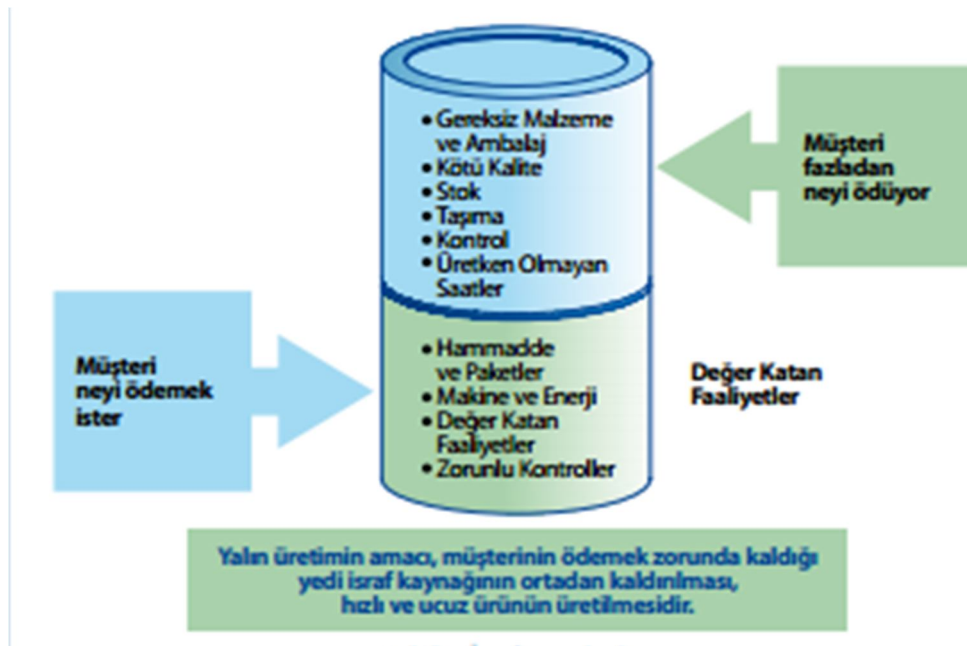
(Kaynak: [www.sanayi.gov.tr](http://www.sanayi.gov.tr), Erişim Tarihi:20.11.2014)

Değer kavramı, Japonca israf anlamına gelen Muda kavramının da tanımlanmasına yardımcı olur. Muda, değer yaratmadan kaynakları tüketen faaliyetleri gösterir. Yeniden işlenmeyi gerektiren hatalı ürünler, talep edilmeden üretilen ve stok olarak tutulan üretim, gerekli olmayan süreç aşamaları, ürünlerin ve çalışanların bir yerden bir yere nakledilmeleri, önceki işlemlerde tamamlanmayan işlemler nedeniyle sonraki aşamalarda boş bekleyen çalışanlar ve müşteri beklentilerini karşılamayan ürün ve hizmetler, Yalın Üretimin kurucularından Toyota yöneticisi Taichi Ohno tarafından tanımlanmış Şekil 1’de de gösterilen 7 tip mudaya dâhildir (Ohno, 1998:62).

Geçmişte bütün işletmeler, günümüzde de pek çok işletme, değeri satın alacak müşterinin belirlemesi yerine, kendilerinin, müşterilerinin neye ihtiyacı olduğunu tahmin etmesi ve üretilen ürünlerin müşteriye dayatılması mudaları üst düzeylere çıkarmış ve müşteri açısından değeri olmayan malların üretilmesine sebep olmuştur. Ancak günümüzde rekabetin getirdiği yeni ekonomik şartlar odak noktayı

üreticilerden müşteriye çekmiştir. Geçmişte üretici sayısının sınırlı, müşteri sayısının göreceli olarak sınırsız sayılabileceği bir dünya vardı ve müşteri üreticinin ürettiği malı almak zorundaydı. Ancak günümüzde üretici sayısını artması ile birlikte rekabette aynı oranda artmış, müşterilerin seçenek sayısı da yine aynı miktarda artmıştır. Bu nedenle üreticiler müşterinin istediğini üretme yoluna gitmeye başlamışlardır.

**Şekil 2. İsrafların Nedenleri**



(Kaynak: [www.sanayi.gov.tr](http://www.sanayi.gov.tr), Erişim Tarihi:20.11.2014)

Şekil de değer kavramı şekil olarak verilmiştir. Yeşil ile belirtilen kısım müşterinin para ödemeye razı olduğu faaliyetlerdir. Bunlar hammadde, üretimde kullanılan enerji ve iş gücü gibi değer katan faaliyetlerdir. Kırmızı ile gösterilen kısım ise müşterinin para ödemeye razı olmadığı, buna karşılık üreticilerin müşterilerinden tahsil etmeye çalıştığı değer katmayan faaliyetlerdir. Şekil 1’de gösterilen 7 israf müşterinin ödemek istemediği kırmızılı kısmı oluşturmaktadır. Bundan dolayı klasik işletmelerin ilk yapması gereken, geleneksel değer tanımlarını sorgulayarak değeri yeniden tanımlamak olacaktır. Ancak, değeri doğru tanımlamak üzere doğru yerden başlamak kolay değildir. Bu sorun kısmen, üreticilerin halen yapmakta oldukları işlere devam etmek istemeleri, kısmen de müşterilerin

kendilerine sunulan ürünlerin dışında kalan farklı ürünleri talep etmeyi bilmemelerinden kaynaklanır. Kısacası üretici ve müşteriler, işe yanlış yerden başladıkları için yanlış yere varmakta, nihai değeri düşünmeye başladıklarında da maliyetleri düşürme, ürün çeşitliliğini arttırma gibi çözümler üzerinde durmaktadırlar. Asıl düşünülmesi gereken, üretici ve müşterinin değeri birlikte analiz ederek gerçek gereksinimleri saptamak üzere eski tanımları sorgulamaya başlamalarıdır (Womack ve Jones, 1998:36).

### 1.6.2. Değer Akışı

Yalın Düşünce'nin ikinci adımı değer akışının tanımlanmasıdır. Değer akışı ham maddenin nihai ürüne dönüşme sürecindeki bir üreticiden diğer üreticiye ve son kullanıcıya kadar olan tüm aşamaları içerir ve inanılmaz boyutlarda israf barındırır ([www.lean.org.tr](http://www.lean.org.tr), Erişim Tarihi:25.11.2014). Yalın düşüncenin değer den bir sonraki aşaması olan değer akışı israfın varlığını her zaman ortaya çıkarır ve tüm ürünler için değer akımının tümüyle tanımlanmasını içerir (Womack ve Jones, 1998:17 ).

Yukarıda bahsedildiği üzere değer akışı, hammaddenin nihai ürüne dönüşme sürecindeki tüm aşamaları içeren faaliyetler bütününe verilen isimdir. Bir ürün veya hizmetin ortaya çıkarılması sürecinin kapsamlı analizi ve yeniden yorumlanması değer akışının haritalanması (Değer Akış Haritalama-Value Stream Mapping-VSM) olarak tanımlanır. Değer akışı haritalamada değer zincirinin önceki ve sonraki aşamalarında da bakmak gerekir. Değer akışları incelendiğinde değer yaratmayan faaliyetlerin sürecin büyük bir bölümünü oluşturduğu görülecektir. Değer akışı analizi ile bu israflar tespit edilir, çeşitli yalın teknikler kullanılarak bunlar yok edilir ve zaman ve maliyet açısından büyük iyileştirmeler elde edilir ([www.yalindunya.net](http://www.yalindunya.net), Erişim Tarihi: 27.11.2014).

Yalın Düşünce, bir kavramın somut ürün tasarımına, uzak bir yerlerde üretilen ham maddenin kullanıcının elindeki ürüne dönüşümünün gerçekleştiği ürün yaratma sürecindeki faaliyetlerin bütününe bakabilmeyi gerektirir. Bu bakış aynı zamanda faaliyet zincirindeki işletmelerin kazan-kazan tarzı bir ilişkiyi kurabilmesinin de yoludur.

Üretimde üç tip faaliyet vardır:

- Tüketicinin talep ettiği yönde dönüşümü sağlayan yani değer yaratan faaliyetler
- Müşteri açısından anlamsız olan ancak işin yapılabilmesi için gerekli olan değer yaratmayan fakat zorunlu olan işler
- Sayma, Bekleme, sıralama, hata, tamir gibi değer yaratmayan ve kaçınılmaz işler

Değer akışları incelendiğinde değer yaratmayan faaliyetlerin yani israfın, zamanın ve kaynakların çoğunu tükettiği görülür. Bu israfların yok edilmesi zaman ve maliyet boyutunda radikal iyileşmeleri getirecektir. Değer tanımlanıp değer akışındaki israflar ayıklandıktan sonra geride kalan değer yaratan aşamaların art arda sürekli akış halinde gerçekleştirilmesini sağlamak, Yalın Düşünce'nin bir diğer ilkesi ve önemli boyutta tasarruf potansiyeli taşıyan aşamasıdır ([www.lean.org.tr](http://www.lean.org.tr), Erişim Tarihi:25.11.2014).

Burada gerekli olan, farklı ürünlerin değer akımını bütünsel bir yaklaşım çerçevesinde ayrı ayrı yönetme becerisinin kazanılmasıdır. Bu beceri günümüz şartlarında işletmeler açısından büyük önem taşımaktadır, çünkü günümüz işletmeleri kendi bünyelerinde daha az üretilip, dışarıya daha fazla üretim yaptırmaktadırlar. Bu eğilim gün geçtikçe daha da artmaktadır. Bu durumda, bütünselliği bozulmuş değer akımının bütününe görebilme ve ilgili tüm tarafların gönüllü ortaklığını sağlama becerisinin kazanılması büyük önem taşımaktadır. Görüldüğü üzere yalın düşünce, uygulandığı şirketin sınırlarını aşarak, şirket dışında da değer zinciri üzerindeki tüm süreçleri kapsar ve bu süreçlerde yer alan israfları yok etmeyi görev bilir. Yalın üretimi uygulayan günümüz şirketlerinde dikey bağlantı düzeyi günden güne düşmektedir. Bu durumda, değer zinciri üzerindeki yalınlığı sağlayabilmek için ilgili tüm şirketlerin gönüllü işbirliği yapıp, kendi içlerindeki ve aralarındaki katma değer oluşturmaya yönelik işlevleri saptayarak yok etmeleri gerekecektir. Ayrıca, belli bir ürünün tasarımı, siparişi ve imalatı için tüm adımların tanımlanmasıyla bir değer akım haritası çıkarılır. Tanımlanan bu adımlar üç kategoride gruplanmaktadır. Bunlardan birincisi, fiilen değer yaratan ve değer yarattığı müşteriler tarafından algılanan

adımlardır. İkinci kategoriye giren adımlar ise, birinci tip muda olarak adlandırılan ve değer yaratmayan ancak ürün geliştirme, sipariş alma ya da üretim sistemlerinin gerektirdiği ve bu nedenle hemen kaldırılamayan adımlardır. Bunlar aşağıda ayrıntılı bir şekilde anlatılacak olan akış, çekme ve mükemmellik teknikleri kullanılmak sureti ile kolay bir biçimde ileride ortadan kaldırılabilirler. Üçüncü kategoriye giren adımlar ise, müşteri açısından değer yaratmayan ve derhal kaldırılması gereken ikinci tip muda olarak adlandırılan adımlardır (Womack ve Jones, 1998:17).

### **1.6.2.1. Değer Akış Haritalama**

Değer akışı haritalandırma, akışı oluşturmak için işletmenin nasıl çalıştırılması gerektiğinin çok detaylı bir şekilde tanımlanmasını sağlayan görsel bir araçtır (Rother vd., 1999:1). Kavram, Tedarikçiler, imalat ve müşteriye sevkiyatı kapsayan bir değer akışı içinde, parça ve yarı mamuller için malzeme ve bilgi akış süreçlerinin haritalarının çıkarılması olarak ifade edilmektedir (Seth ve Gupta, 2005:44-59).

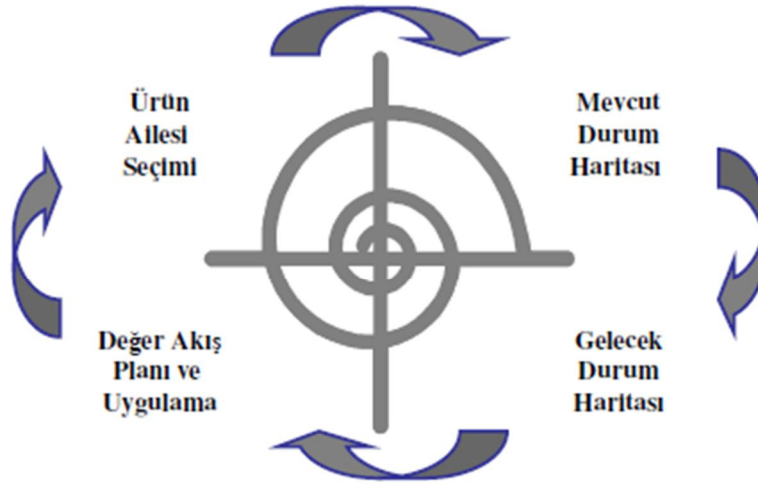
Değer akışı, tüm ürünler için esas olan ana akışlar boyunca bir ürünü meydana getirmek için ihtiyaç duyulan, katma değer yaratan ve yaratmayan faaliyetler bütünü olduğuna göre Değer akışı haritalandırma; müşteriden tedarikçiye ürünün üretim yolunun izlenerek malzeme ve bilgi akışında yer alan her prosesin dikkatli bir şekilde sembollerle çizilmesi olarak tanımlanabilir. Mevcut durum haritası çizildikten sonra, bazı önemli sorular sorarak akışın nasıl olması gerektiğini gösteren gelecek durum haritası çizilir. Ürün ailesinin seçilmesi, mevcut durumun çizilmesi, gelecek durumun tasarlanması ve faaliyet planının hazırlanması, değer akışı haritalandırmanın temel adımlarıdır (Rother vd, 1999:1). Değer akışı haritalandırma, tüm çalışanların israf kaynaklarını görmelerini ve bunları azaltmak için gelecek durum geliştirmelerini de mümkün kılmaktadır (Seth ve Gupta, 2005:44-59).

Tüketicilerin veya müşterilerin bir fabrikada üretilen tüm ürünlerle değil, kendi talep ettikleri spesifik ürünleriyle ilgilenmeleri nedeni ile haritalandırma için tek bir ürün ailesi üzerinde odaklanılması gerekli görülmektedir. Küçük ve tek ürünlü bir fabrika olmadıkça, bütün ürün akışlarının tek bir haritada gösterilmesi oldukça karmaşık olacaktır. Değer akışı haritalandırma, tek bir ürün ailesi için fabrika içinde kapıdan-kapıya, malzeme ve bilgi akışı ile ilgili proses adımları boyunca yürümek ve



onları şematik hale getirmektir. İlk olarak Toyota Üretim Sistemi uygulamacıları tarafından yalın sistemleri kurma aşamasında mevcut, gelecek ve ideal durumların tanımlanması için kullanılmıştır. Değer akışı haritalandırma ile anlatılmak istenen; müşteriden tedarikçiye ürünün üretim yolunun izlenerek malzeme ve bilgi akışında yer alan her sürecin dikkatli bir şekilde sembollerle çizilmesidir. Daha sonra, bir dizi kritik anahtar soru sorarak akışın nasıl olması gerektiğini gösteren gelecek durum haritası çizilir. Ürün ailesinin seçilmesi, mevcut durumun çizilmesi, gelecek durumun tasarlanması ve faaliyet planının hazırlanması, değer akışı haritalandırmanın temel adımlarıdır (Birgün vd., 2006:49-50).

### Şekil 3. Değer Akış Haritalandırma Temel Adımları



(Kaynak: [www.enmblogcu.com](http://www.enmblogcu.com), Erişim Tarihi: 03.12.2014)

Değer akışı haritalama neden gerekli bir araçtır?

- “Üretimdeki tek bir procesten, montaj, kaynak vb. daha fazlasını görmeye yardım eder. Akışı görebilirsiniz.
- İsraftan daha fazlasını görmeyi sağlar. Haritalandırma, değer akış yollarındaki israf kaynaklarını görmeye de yardımcı olur.

- Üretim prosesleri ile ilgili ortak bir konuşma dilinin oluşmasını sağlar.
- Akışla ilgili kararlar görünür olduğu için onları tartışabilirsiniz. Aksi takdirde, sahada alınan birçok kararlar ve detaylar hatalı olabilir.
- Yalın kavramlar ile teknikleri birbirine bağlar.

Uygulama planı için temel oluşturur. Değer akışı haritaları, “kapıdan-kapıya” bütün akışın nasıl işleneceğinin tasarlanmasına yardım ederek ki birçok yalınlaşma çalışmasında eksik olan parça budur; yalın uygulama için birer plan oluştururlar. Ayrıca değer akış haritaları, bilgi ve malzeme akışları arasındaki ilişkiyi gösterir. Başka hiçbir araç bunu yapamaz.

Katma değer yaratmayan adımlar, temin süresi, kat edilen mesafe, stok seviyesi gibi sayısal değerler üreten birçok nicel teknikten ve yerleşim planları hazırlamaktan daha faydalıdır. Değer akışı haritalandırma, akışı yaratmak için işletmenizi nasıl çalıştırmanız gerektiğini çok detaylı bir şekilde tanımlamanızı sağlayan nitel bir araçtır. Rakamlar aciliyet hissi yaratmak veya önce ve sonra ölçümlerinde işe yaramaktadır. Değer akışı haritalandırma ise o rakamları değiştirmek için neler yapacağınızı kararlaştırmak için ideal olan bir gerekliliktir (Rother vd., 1999:2).

### 1.6.3. Akış

Bir nesne üzerinde odaklanmak ve baştan sona kadar iş akışındaki her türlü geri dönüş, hurda ve duruşun önlenmesini sağlayacak belirli çalışma yöntemleri ve araçlarının geliştirilmesi ile söz konusu ürünün tasarım, sipariş ve imalat aşamalarının sürekli akışının sağlanması değer tanımlanarak değer akımının tümüyle belirlenmesinden sonraki adımdır (Bedez ve Güner, 2010:14).

Henry Ford ve ortakları akış ilkesinin potansiyelini ilk algılayanlar olmuştur. 1913 yılında T model arabanın üretimi için gösterilen çaba, son montaj hattında sürekli akış uygulanarak %90 oranında azaltılmıştır. Fakat bu yaklaşım özel koşullarla sınırlı kalmıştır. Çünkü 19 yıl boyunca hep aynı modelden çok yüksek miktarlarda üretim yapmak ancak o günün pazar koşullarında mümkün olmuştur ([www.lean.org.tr](http://www.lean.org.tr), Erişim Tarihi:03.12.2014).

Günümüzde işletmelerin üretkenlik ve kalite düzeyinde ciddi artışlar sağlayabilmesi için bir üründen milyonlarca yerine sadece onlarca veya yüzlerce talep edilen ufak parti üretim ortamında, tüm ürün çeşitleri için sürekli akışı gerçekleştirmeleri ve bunu müşteri talebindeki dalgalanmalara uydurmaları gerekmektedir. Klasik Kitle Üretimi'nde tasarım, üretim ya da satış faaliyetleri için yapılması gereken işlemler tiplerine göre gruplandırılarak her iş tipi için departmanlar oluşturulur. Ürün bu departmanlar arasında ve işlem gören diğer ürünler arasında sırasını bekleyerek dolaşmaya başlar. Sonuçta da gecikmeler, geriye dönüşler, gözden kaçan problemler ve pek çok israf ortaya çıkmaktadır.

Fakat akışın sağlanması yeterli görülmemektedir. İstenmeyen ürünleri hızla akıtmak sonuçta sadece israf olacaktır. Müşteriye istemediği ürünlerin itilmesi yerine müşteri istediğinde ürünü çekmesini sağlamak pek çok israf kaynağını ortadan kaldıracaktır. Sürekli akış uygulandığında ürün geliştirme, sipariş alma, fiziksel üretim işleri çok kısa sürede tamamlanabilir hale gelecektir. Bu müşterinin gerçekten istediği şeyleri, tam istediği zamanda tasarlayabilme, planlayabilme ve üretebilme imkânını verdiği için satış tahmini yapmak, karmaşık planlama yazılımları kullanmak, stokta kalan ürünleri itmek için kampanyalar düzenlemek zorunluluklarını ortadan kaldırarak sadece istenen şeylerin daha iyi üretilmesine odaklanabilmeyi de sağlayacaktır ([www.lean.org.tr](http://www.lean.org.tr), Erişim Tarihi:03.12.2014).

#### **1.6.4. Çekme**

Ürün müşteri tarafından talep edildiği anda üretilir. Bu yüzden üretim müşteri talep etmeden başlamaz(Yingling vd., 2000:215). Yalın düşüncenin çekme ilkesi değerini müşteri tarafından kaynağından çekilmesini öngörmektedir. Çekme sonraki aşamalarda yer alan müşteri istemediği önceki aşamalarda hiçbir şekilde ürün ya da hizmet üretilmemesini ifade eder (Yalın Enstitü, 2012). Kavram olarak çekme aslında bir üretim kontrol sistemidir. Ana düşüncesi talep ile üretim arasında bir denge oluşturmak ve senkronize şekilde bir üretim sağlamaktır. Bundan dolayı bu sistemde, fazla üretimden kaynaklanan israfları yok etme fikri ortaya çıkmıştır (Yingling vd, 2000:215).

Yalın düşüncenin çekme ilkesi değerini müşteri tarafından kaynağından çekilmesini öngörmektedir. Çekme sonraki aşamalarda yer alan müşteri istemeden önceki aşamalarda hiçbir şekilde ürün ya da hizmet üretilmemesini ifade eder. Çekme ilkesi müşterinin belli bir ürün için yaptığı taleple başlar, ürün müşteriye ulaşana kadar geçen tüm aşamalarda geriye doğru izlenip her aşamanın bir öncekinden talep edilmesiyle üretimi başlatmak şeklinde uygulanır. Çekme uygulandığında stoklara gerek kalmaz, istenmeyen üretimin yol açtığı hurda ve fireler engellenir her tezgâh için çizelgeleme yapmak gerekmez. Prosesin baş tarafına doğru talep dalgalanmaları oluşumu engellenir, tüm ürünlerin her türlü kombinasyonda üretilmesi mümkün olur ve talepteki değişimlere anında uyum sağlanır. Müşteriler beklentilerinin zamanında karşılanacağından emin oldukları ve stokta kalmış ürünleri elden çıkarmak için kampanyalar gerekmediği için talep de istikrar kazanır. Çekme sisteminin önemi işletmeler arası değer akışına uygulandığında daha da artar. (Yalın Enstitü, 2012)

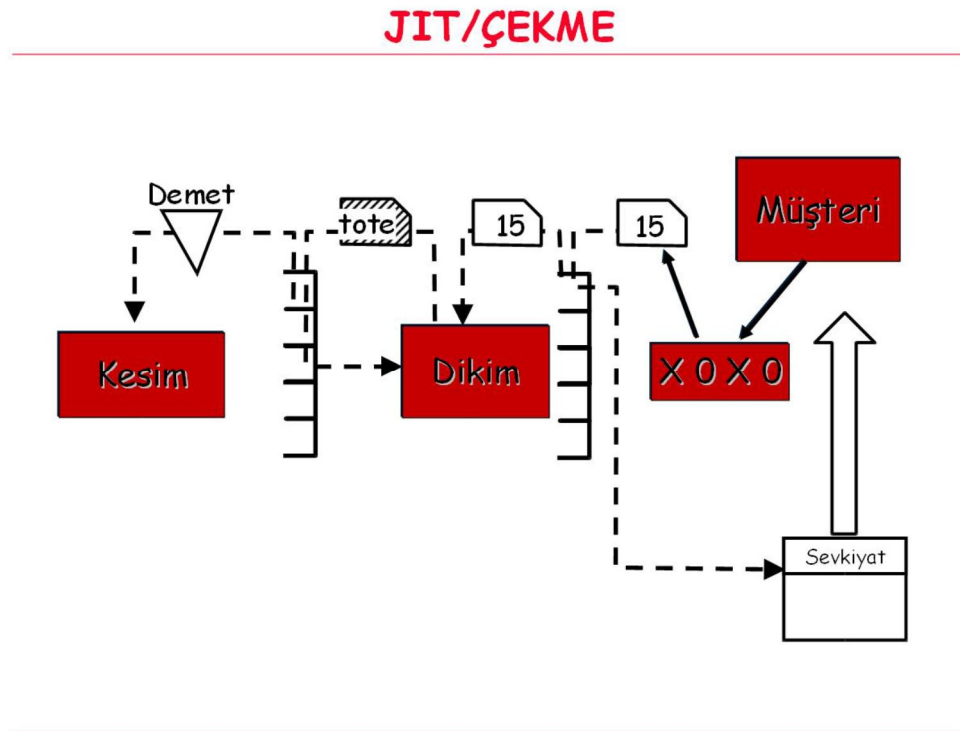
Çekme sistemi şu amaçlara ulaşmak için uygulanmaktadır (Öktem, 2002:19):

1. Kendinden sonraki aşamaların talebinde olabilecek dalgalanmaları önceki aşamalara aktarabilmek,
2. Ara stoklardaki değişkenliği azaltarak stok kontrolünü daha kolay hale getirmek,
3. Aynı, stokların kontrolü gibi üretimin kontrolünü de üretim süreçlerindeki formlere dağıtarak üretim sistemini basitleştirmek.

Aşağıdaki şekilde örnek Çekme Kanbanı verilmiştir. Müşteri ile çekme sistemi başlar ve en son prosesten ilk prosese doğru akış sağlanır. Sevkiyat, dikim ve kesim hatlarına belirlenen kontrollü stoklar kadar üretim yapılır. Her bir operasyon kendinden sonrası sürecin müşterisi konumundadır. Ara bölümlerde kanban kartları ile süpermarket sistemi çalışarak üretim akışı sağlanır. Organizasyonlar değeri doğru tanımlamaya başlayıp, değer akışının bütününde her adımı sorgulayarak ürünün değer oluşturan aşamalar boyunca sürekli akmasını ve müşterinin değeri işletmeden çekmelerini sağladıklarında süre, maliyet ve hataları azaltmanın bir alt limiti olmadığını görmeye başlarlar. İyileşme faaliyeti ne kadar tekrarlanırsa tekrarlanırsın

çalışanlar her defasında israfı daha da azaltacak yeni yollar bulabilmektedir. Bu Yalın Düşünce'nin son ilkesi Mükemmelliğin bir hayal olmadığını ifade eder (Yalın Enstitü, 2012).

Şekil 4. Çekme Sistemi



(Kaynak: Yalın Enstitü, 2012)

#### 1.6.5. Mükemmellik

Yalın düşüncenin ilk dört ilkesi yapılan çevrim boyunca aralarında etkileşim içine gireceğinden, değer akışı hızlanacak ve değer akımında saklı kalmış israfın açığa çıkması sağlanacak ve siz daha kuvvetli çektikçe, akışın önündeki engeller belirginleşerek ortadan kaldırılabilir. Müşterilerle doğrudan diyalog içinde çalışan ürün odaklı ekipler, değeri daima doğru tanımlamanın yollarını bulacaklar, akışı ve çekmeyi güçlendirmenin yollarını arayacaklardır. Organizasyonlar değeri doğru tanımlamaya başlayıp, değer akımının tümünü belirleyerek, ürünün sürekli akmasını ve müşterilerin değeri işletmeden çekmelerini sağladıklarında, çalışanlar bir taraftan ürünleri müşterilerin gerçek ihtiyaçlarına yaklaştırma, diğer taraftan iş

yükleri, zaman maliyetler ve hataları azaltma süreçlerinin sonunun olmadığını görmeye başlarlar. Birdenbire, yalın düşüncenin beşinci ve son ilkesi mükemmellik, çılgin bir fikir olarak görünmemeye başlar. Mükemmelliğin herhalde en önemli hızlandırıcısı şeffaflıktır. Yalın bir sistemde herkes her şeyi bütünüyle görebildikleri için, değer yaratmanın daha iyi yollarını bulmak kolaylaşmaktadır. Ayrıca sistem iyileştirmeleri gerçekleştiren çalışanlara anında ve çoğunlukla olumlu geri bildirim sağlamaktadır ki bu özellik yalın iş ortamlarını hızlandırıcı en temel unsurlardan birini oluşturmaktadır (Womack ve Jones, 1998:15-26).

Yalın Üretim’de üründeki hatalar, teçhizat arızaları, beklentiler olağan karşılanmaz ve sürekli olarak temel nedeni araştırılarak çözümlenir. Mükemmelliğe giden yolda PUKÖ (Planla-Uygula-Kontrol et-Önlem al) çevrimi etkin olarak kullanılmaktadır. Bu yaklaşım Toplam Kalite Sistemleri’nde de mevcuttur. Ancak Yalın Üretim’in farkı problemin tekrarını önlemeyi hızla mümkün kılmasıdır. Çünkü sistem sürekli akış halindedir, hatalı parça stokları yığılmadan problem oluştuğu anda fark edilebilir, nedenleri kolaylıkla izlenebilir ve en önemlisi stok seviyesi azaltıldığından problem kısa sürede giderilemezse tüm sistem duracağı için organizasyonun bütün birimlerinde acil müdahale sorumluluğunu zorunlu kılar ([www.lean.org.tr](http://www.lean.org.tr), Erişim Tarihi:04.12.2014). Bu yüzden yöneticiler değer akışını ve değerın müşteri tarafından çekilişini görmeyi öğrenmeleri gerekir. Görmenin en doğru yapılaş şekli ise, mükemmelliği net bir şekilde zihinde canlandırmak ve bu şekilde iyileştirmenin amacını görünür hale getirerek mükemmelliğin tüm işletmede algılanabilir bir gerçeklik haline dönüşmesini sağlamaktır. Mükemmellik sonsuzluk gibidir. Onu hayal etmek ve ona ulaşmak fiilen olanaksızdır, ne var ki bu çabalar, ilerlenen yolda gelişme sağlamak için gerekli esin kaynağı ve yön duygusunu oluşturacaktır (Womack ve Jones, 1998:124-125).

## 2. YALIN ÜRETİM TEKNİKLERİ

Yalın üretim, tam zamanında üretimin temel amacı olan, her şeyi hemen o an gerekecek miktarda üretmek, diğer bir deyişle, hiçbir şeyi önceden ve gerekmediği miktarda üretmemek ilkesini yerine getirebilmek için bazı uygulama yöntemlerini kullanmaktadır (Monden, 1983:14).

Çalışmamızın 2. Bölümünde ele alacağımız yalın üretim teknikleri şunlardır:

- 5S
- Heijunka
- Hücresel İmalat
- Altı Sigma
- Kaizen
- Poka-Yoke
- Tam Zamanında Üretim
- Kanban
- SMED (Tekli Dakikalarda Kalıp Değişirme)
- Standardize Çalışma
- Toplam Üretken Bakım

### 2.1. 5S

Tertip, düzen ve temizlik için gerekli olan temel noktaların Japonca kelimelerin baş harflerinden oluşturulan kavrama 5S denir (Bedez ve Güner, 2010:10).

İşletmeler bu yöntem ile çalışmaya başlarken işletmedeki mevcutlar önce ihtiyaca uygun olup olmadıklarına göre değerlendirilirler. Bu işlemden sonra kullanım sıklığına göre sınıflandırılırlar. Gerekli ve gereksiz malzemelerin belirlenmesi ile taşıma sürelerini en alt seviyelere indirecek olan ara stok alanları belirlenir ve stoklama şeklinin nasıl gerçekleşeceği kararlaştırılır. Çünkü çevre temizliği, düzen ve tertibin işçinin moral ve çalışma motivasyonu üzerinde önemli etkileri olduğu bilinmektedir. İnsanoğluna, kendisini bildiği andan itibaren temiz olması ve yaşamında düzenli olması gerektiği öğretilir. İnsanlar yaşamları boyunca

kullandıkları eşyaların ve çevrelerinin düzenli ve temiz olması için çaba gösterirler (Filiz, 2008:68).

5S, S harfi ile başlayan Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu ve Shitsuke olmak üzere 5 adet Japonca kelimedenden oluşmaktadır. Elde var olan bu beş sözcüğü İngilizce 'ye de uygun hale getirmek için yine ilk harfi S olacak şekilde çevrilmektedir (Sort, Straighten, Shine, Standardize ve Sustain). 5S'yi oluşturan kelimeler aşağıda açıklanmaktadır (Buesa, 2009:324):

**Seiri/Ayıklama:** Bu kelime sıralama, ayırma, ayırıp eleme ya da düzenleme gibi farklı şekillerde dilimize geçmiştir. Kullanılmayan, eski veya modası geçmiş malzemelerin tespit edilerek çalışma alanından çıkarılmasını ima etmektedir.

**Seiton/Düzenleme:** Bu kelime dengeleme, düzeltme, tertip etme ya da toplama gibi farklı şekillerde çevrilebilmektedir. Bu işlem tüm çalışma araçlarının darboğazların elimine edilmesi noktasında kolayca ulaşılabilir olduğu ve bir işlemin hatasız bir şekilde doğru tamamlanmasını garanti altına alan çalışma yerindeki düzenliliğe vurgu yapmaktadır.

**Seiso/Temizleme:** Temizleme olarak dilimize çevrilmiş bu kelime Parlatma, süpürme, fırçalama, temizleyip kontrol etme ya da temizlik gibi farklı şekillerde kullanılmaktadır. Bu işlemde çalışma alanı ile ekipmanın kir, toz ve çöpten arınmış şekilde temiz olmasını gerektirmektedir.

**Seiketsu/Standartlaştırma:** Bu kelime standardize etme, planlama, seçme, sistem metodolojisi ya da standart hale getirip iyileştirme gibi farklı şekillerde çevrilmiştir. İş standartları kurma ile uğraşmakta olup, ilk üç adımda nelerin kazanıldığını destekleyen bir bakım programıdır ve personel eğitimini de içermektedir.

**Shitsuke/Disiplin:** Sürdürmek, inanmak ya da disiplin gibi farklı şekillerde dilimize çevrilmektedir. Bu işlemde çalışma yerinin tamamen temiz tutulmasının sürdürülmesi için gerekli olan disiplini ima eden bir kavramdır.



Şekil 5. 5S Adımları



(Kaynak: [www.sanayi.gov.tr](http://www.sanayi.gov.tr), Erişim Tarihi:20.11.2014)

### 2.1.1. 5S'in faydaları

Okur (2005:31-35), Endüstriyel düzen ve temizliğin faydalarından bazılarını şu şekilde ifade etmektedir. Hataların daha çabuk ve kolay farkına varılması sayesinde kalitenin yükseltilmesi, israfların elimine edilmesi ile birlikte gerçekleşen maliyetlerin düşürülmesi, teslimatların tam zamanında gerçekleştirilmesi, iş kazalarının ve meslek hastalıklarının azalması, takım araç ve gereçlerinin yerleşiminin düzenlenmesi ile birlikte hazırlık sürelerinin kısaltılması olarak vurgulamaktadır.

Üretim akışında da;

- Gereksiz malzemelerin ortadan kaldırılması ve ihtiyaç duyulan malzemelerin uygun yerlerde bulunmamasından dolayı bunların araştırılıp bulunma zamanlarında azalma sağlanır.
- Olağan dışı duruşların azalmasını sağlar.
- Kirlenmeden dolayı ürün üzerinde oluşabilecek kalitesizlikleri önler.

- Temizlenme sayesinde hatalı ürün sayısı daha alt seviyelere indirgenebilir.
- Organize olmuş bir iş merkezi sağlar.
- Güvenli bir iş merkezi sağlar.

5S'in faydalarını maddeler halinde sıralamak gerekirse;

**İş Güvenliği:** Karışık ve temiz olmayan bir işyeri çalışma güvenliğini azaltır. Ancak 5S'i uygulayan şirketlerde iş kazaları azalır ve bunun yanında güvenlik afislerine olan ihtiyaç da azalır.

**Verimlilik:** Taşımadan ve gereksiz aramalardan doğan süre ile ilgili kayıplar azalır. Dar alanların daha verimli kullanımı sağlanır.

**Moral:** Kirli olmayan, temiz bir işyerinde çalışmak ilgi ve katılımı artırır, temiz işyeri çalışan için bir övünç kaynağıdır.

**Kalite:** Makine ekipmanları ve aletlerin kir ve tozlanmadan zarar görmesi sonucu hassasiyet azalır, ürün kalitesi olumsuz yönde etkilenir.

**Makine Performansı:** Makinelerde, kir ve tozun oluşturduğu aşınma sonucu makine arızaları ve duruşlar azalır, makinede olağan dışı durumlar bir bakışta fark edilir.

Sonuç olarak günlük yaşamın bir parçası olan temizlik ve düzenin, işyerlerinde uygulanış biçimi 5S yaklaşımı ile daha da belirgin bir hal almıştır (Filiz, 2008:68).

## **2.2. Heijunka**

Üretimin hem hacim hem de ürün karmaşıyla düzleştirilmesine heijunka denmektedir. Heijunka üretimi dengesiz inip çıkan müşteri taleplerinin gerçek akışına göre ayarlanmaz, bir dönem içindeki toplam hacmi alır ve bunu, her gün aynı miktar ve aynı ürün karmasının yapılacağı şekilde düzleştirir(Liker, 2003:91). Üretimin dengelenmesi (levelling-heijunka), planlı yapılan toplu üretim sisteminden çok daha avantajlıdır. Ohno, dengelenmiş üretimin, otomobil piyasasında her geçen gün biraz

daha belirgin olarak kendini gösteren talep çeşitliliğine daha iyi cevap vermekte tam bir güven içerisinde olduğunu belirtmiştir (Ohno, 2010:86).

Liker'e göre çekme sistemi üzerine kurulmuş, müşterinin satın aldığı ürünü üretmek üzerine tasarlanmış bir yalın üretim aracı olan heijunkanın diğer bir adı da üretim dengelemesidir. Heijunka uygulamasının temel hedefi müşteri taleplerindeki anlık değişimlerin üretim üzerinde yaratacağı olumsuz etkileri tamamen ortadan kaldırmak veya en aza indirmektir. Böylece üretimden geriye doğru dengeli, düzenli, ritmik üretim ile verimliliği en üst seviyelere çıkararak katma değeri artırmaktır (Liker, 2003:107). Ancak piyasanın çeşitlendirilmesi ve üretimin dengelenmesi hedeflerinin, işin en başında uyum içinde olmaları gerekmez; her ikisinin de birbirine ters düşebilecek, uzlaştırılması zor yönleri vardır. Çeşitlendirme yavaş yavaş arttıkça dengelemeninde giderek güçleştiği yadsınamaz ve Toyota Üretim Sistemi bu iki ihtiyacı birleştirebilmeyi ancak çaba harcayarak, birçok kez deneyerek ve sağlamasını yaparak başarıya ulaşmıştır. Piyasanın çeşitlendirilmesi ve üretimin dengelenmesine çalışırken, çok fazla uzmanlaşmış ve esnek olmayan donanım kullanmaktan kaçınmakta gayet önemlidir (Ohno, 2010:86-87). Buradan yola çıkarak Heijunka uygulamalarına baslarken öncelikle bilinmesi gereken işletmenin malzeme, ürün ve bilgi akışının yerinde ve ayrıntılı şekilde incelenmesi gerektiğidir. Bilgisayar içinden alınacak verilere güvenilmemeli ve malzeme ile birlikte Kaizen grubunu da hareket ettirerek tüm ekibin sistemi, problemleri insanların düşüncelerini iyice anlamaları sağlanmalıdır. Heijunka uzun vadeli düşünülmesi gereken bir sistemdir. Anlık uyarlamalar genellikle problemlerin doğması ile sonuçlanmaktadır.

Dengeli üretim uygulamalarının verimli olabilmesi için işletme yalın üretim sistemi uygulamalarında belirli bir aşamayı geçmiş olmalıdır. Örneğin model değişim sürelerini kısaltmış, kanban uygulamalarını özümsemiş olmalıdır. Böylece işletme üretimini dengeleyerek üretimde, lojistikte ve tedarikçilerinde ani sıçramalar ve durmalar nedeni ile oluşacak kayıpları ortadan kaldırabilir, stok seviyelerini günlerden saatlere indirebilir (Liker, 2003:98-110).

### 2.2.1.Heijunka'nın faydaları

Dengeli üretim seri üretimin yol açtığı ara birçok problemi ortadan kaldırmaktadır. Jeffrey K.Liker Toyota Tarzı adlı çalışmasında programı düzleştirmenin faydalarını şu şekilde özetlemiştir.

- Müşterinin istediği şeyi istediği zamanda yapma esnekliği: Bu, işletmenin stoklarını ve bağlantılı problemlerini azaltır.
- Satılmayan mal riskinin azalması: İşletme yalnızca müşterinin siparişi kadar imal ederse, stok ve depolama maliyetlerine katlanma endişesinden kurtulur.
- Emeğin ve makinelerin dengeli kullanımı: İşletme bazı parçaların daha az, diğerlerinin daha fazla bir çalışma gerektirdiğini hesaplayarak, standartlaştırılmış bir çalışma örgütler ve üretimi düzgünleştirir. Ekstra bir çalışma gerektiren bir büyük motorun ardından yine bir büyük motor sıraya girmedikçe, işçiler bunu halledebilir. İşletme bunu dikkate alır ve düz bir program tutturursa, gün boyu dengeli ve idare edilebilir bir iş yükü paylaşımı olur.
- Kaynak yönündeki süreçlerde ve işletmenin tedarikçilerinde talebin düzgünleştirilmesi: İşletme kaynak yönündeki süreçlerde Tam Zamanında sistemi kullanırsa ve tedarikçiler günde birkaç kez teslimat yaparlarsa, tedarikçiler karşılarında istikrarlı ve düzgün bir sipariş düzeni bulacaklardır. Bu, onlara stoklarını azaltma ve tasarruflarının bir kısmını müşteriye yansıtma olanağı verecektir, böylece bu düzleştirmeden herkes yarar sağlayacaktır (Liker, 2004:380).

### 2.3. Hücresel İmalat

Grup teknolojisi felsefesindeki gelişmeler, parça ailelerinin imalat ortamında makine ve teçhizat arasında yapılacak gruplamalarla üretilebileceğini gösterdi. Bu nedenle, hücresel imalat, grup teknolojisinin başarılı bir imalat uygulamasıdır (Mahdavi vd., 2008:943-953). Hücresel imalat, çeşitlilik gösteren ürünleri mümkün olan en az israfla üretmeye çalışan bir yaklaşımdır (Okur, 1997:60-70). Ayrıca hücresel imalat, çeşitlilik gösteren ürünleri mümkün olan en kısa sürede ve en az

maliyetle üretmeye çalışan bir yaklaşımdır. Her bir hücre; iş istasyonlarının, makinelerin veya ekipmanların bir ürün veya birbirine benzer parça ailesinin üretilebilmesi için bir araya getirildiği, beklemleri ve taşımayı minimize eden bir yapıdadır. Hücreler, bir süreci, bir parçayı, tüm bir ürünü veya bir parça gurubunu imal etmek için tasarlanabilir (Olexa, 2002:53).

Hücre oluşturma yöntemleri: Çeşitli hücre oluşturma yöntemlerine rastlanmaktadır. Bu yöntemler görsel yöntem, sınıflandırma ve kodlama, üretim akış analizi olmak üzere üç ana grupta toplanabilir (Burbidge, 1992:1209):

- Görsel Yöntem, parçaların görsel (geometrik) benzerliklerine göre gruplandırmak ve ailelere ayırma işlemidir.
- Sınıflandırma ve kodlama yönteminde ise her parçaya özelliklerine göre tasarım kodları, imalat kodları ve bu ikisinin bileşiminden oluşan kodlar verilmektedir.
- Üretim akış analizi (production flow analysis (PFA)) ise parçaların hangi makinelerde işlendiği bilgisini kullanır. Parçalar ve bu parçaların üretilmeleri için gerekli makinelerin gösterildiği bir matris oluşturulur.

Bir imalat hücresi, belirlenen parça için ihtiyaç duyduğu tüm üretim kaynaklarını (işgücü, hammadde, makine v.s.) bir grup altında toplayarak ürün veya yarı mamul haline getirmeyi amaçlamaktadır. Hücreler sayesinde tüm üretim kaynakları birbirlerine yakın olmalarının getirdiği kolay izlenebilme ve iletişim avantajlarından faydalanmaktadır. Hücreler, değişken üretim ihtiyaçlarının en hızlı şekilde karşılanabilmesi için esnek olarak tasarlanırlar (Chaneski, 1998:45-48).

#### **2.4. Altı Sigma**

Altı Sigma dünya genelinde popüler bir yönetim felsefesi ve metodolojisidir. Amacı bir organizasyonu daha etkin ve verimli hale getirmektir. Etkinlik bir organizasyonun müşterilerinin ihtiyaçlarını ve beklentilerini karşılama ve aşma derecesidir. Verimlilik ise, etkinliğe ulaşmak için tüketilen kaynakları ifade etmektedir (Eckes, 2005:19).

Kavramın daha anlaşılır olması için öncelikle sigmayı bilek gerekir. Bir süreçteki değişkenliği ölçen ortalamadan standart sapmaya sigma denir. Altı Sigma yaklaşımı, ölçüm aracı olarak 'ünite başına hata sayısını kullanır. Ünite başına hata sayısı, bir prosesin veya ürünün kalitesini ölçmek için iyi bir ölçüm aracıdır. Kusurlar, maliyet ve zaman arasında bağlantı kurar. sigma değeri kusurların ne sıklıkta meydana geldiğini ifade eder. Daha yüksek sigma değeri, daha düşük kusur olasılığı demektir. Kusur, müşterinin memnuniyetsizliğine sebep olan herhangi bir şeydir. Bundan dolayı, sigma düzeyi artarken maliyet ve çevrim zamanı azalmakta, aynı zamanda müşteri memnuniyeti artmaktadır.

3 ile 4 sigma kalite düzeyi arasında işleyen bir işletmede milyonda kusur sayıları 66800'den 6210'a değişim göstermektedir. Bu da %99.73'lük bir performanstır. Bu kusur oranları toplam gelirlerin %25'e kadar olan oranlarının kusurlar nedeni ile kaybedilmesi demektir. Altı Sigma yaklaşımı milyonda 3.4 kusur veya hatayı hedefleyerek bu olumsuzlukları ortadan kaldırmayı amaçlar(Love,Fred,1999:19).

**Tablo 1. Sigma Düzeyleri ve Karşılıkları**

<b>Sigma Düzeyi</b>	<b>Milyonda Kusur Sayısı</b>
6 $\sigma$	3.4
5 $\sigma$	233
4 $\sigma$	6210
3 $\sigma$	66807
2 $\sigma$	308537
1 $\sigma$	690000

Altı Sigma prosesi üç ana alan üzerine odaklanır. Bunlar;

- Çevrim süresinin azaltılması
- Kusurların azaltılması
- Müşteri memnuniyeti olarak sıralanabilirler.

Altı Sigmayı değerlendirirken organizasyonlar değişik seçenekleri düşünmelidirler.

Bunlar;

- Hiçbir şey yapmamak
- Altı Sigma girişiminde bulunmak
- Altı Sigma iş stratejileri yaratmak

Hiçbir şey yapmamak seçeneği organizasyon tarafından bir şeyler yapmanın maliyeti ile hiçbir şey yapmamanın maliyeti kıyaslandıktan sonra verilen bir karar olabilir ve bazen bu karar doğrudur. Altı Sigma girişiminde bulunmak genellikle organizasyonun üyeleri tarafından “ayın programı” olarak görülür ve genellikle çok hızlı şekilde terk edilir. Altı Sigma iş stratejisi üretebilmek bilgece uygulandığı takdirde en faydalı olan seçenektir. Bu stratejiler, üst yönetimin altı Sigma programını sahiplenmeleri, asgari sonuçlarla projeler, siyah kuşaklar, yeşil kuşaklar, ödül/motivasyon, finans ve eğitimi içermektedir.

Altı Sigma'nın ne olduğuna ilişkin farklı bakış açıları ve farklı yaklaşımlar bulunmaktadır. İş dünyası Altı Sigma'yı genellikle “mühendis ve istatistikçiler tarafından ürün ve proseslerin ince ayarını yapmak için kullanılan ileri derecede teknik bir yöntem” olarak tanımlamaktadır. Kısmen doğrudur. Ölçüm ve istatistik Altı Sigma'nın anahtar bileşenleridir, fakat resmin tümü değildir. “Müşteri ihtiyaçlarını kusursuza yakın karşılama hedefi” Altı Sigma'nın bir diğer yaygın kullanılan tanımıdır. Bu tanım da doğrudur. Altı Sigma, kusur/hataların her milyon faaliyette 3,4'e kadar indirilmesini hedefler. Bu çok az şirket ya da proste başarılı olduğu iddia edilebilecek bir hedeftir. Altı Sigma'nın bir diğer tanımı ise “organizasyonun daha fazla müşteri tatmini, karlılık ve rekabetçi pozisyon için

kültürel değişim gayreti” seklindedir. GE, Motorola gibi Altı Sigma’nın şirket çapında uygulandığı yerlerde “kültürel değişim”, Altı Sigma’yı tanımlamanın doğru yoludur. Fakat Altı Sigma’nın bir takım araçlarının, belirli proseslerinin iyileştirilmesi için kullanıldığı şirketler için bu tanım uygun olmayacaktır.

Tekin (2008:55)’e göre, ülkemizde birçok işletmede süreçlerde meydana gelen hatalar sonucu önemli kalitesizlik maliyetleri ortaya çıkmaktadır. Kalitesizlik maliyetleri işletmelerde; işçilik, malzeme, enerji ve makine kayıplarına neden olmaktadır. Ülkemizde işletmelerin halen 3 Sigma düzeyinde çalıştıkları dikkate alınır, kalitesizliğin maliyetinin önemi ve ortaya çıkan kayıplar ve gereksiz maliyetler daha iyi kavranılacaktır. Süreçlerdeki hataları önleyerek verimli çalışmak için Altı Sigma kalite modeli kullanılmalıdır. Altı Sigma kalite modeline göre işletmeler etkin ve verimli çalışacaktır. Sonuç olarak işletmelerimiz Altı Sigma ile iç ve dış piyasada önemli bir rekabet avantajı elde edecektir.

#### 2.4.1 Altı Sigmanın İlkeleri

Altı başlık altında incelenecek olan Altı Sigmanın ilkeleri, şöyledir.

**Müşteri Odaklılık:** Altı Sigmada müşteri odağı ilk önceliğe sahiptir. Altı Sigmada performans ölçümü müşteri ile başlar. Tüm Altı Sigma iyileştirmeleri, müşteri tatmini ve değeri üzerindeki etkileri ile tanımlanır. 1990’lı yıllarla başlayan kalite hareketi ile birlikte birçok işletme, politika ve misyonlarını, müşteri beklenti ve şartlarına göre yeniden yapılandırdılar (Pande, 2000:15).

**Verilere Dayalı Yönetim:** Altı Sigma kalite yönetim sisteminin temeli kalite iyileştirme çalışmaları sonucunda elde edilen verilerin bilgiye dönüştürülerek isabetli kararlar alınmasına dayanır. Örneğin bir buzdolabında müşteriler buzdolabının motorunun gürültülü çalışmasından şikâyet edebilirler. Bu işletmede 6 Sigma çalışmaları öncelikle kaç tane buzdolabında bu şikâyetin ortaya çıktığının tespiti çalışmalarıyla başlar. Daha sonra bu sorunun çözümüne yönelik iyileştirme çalışmaları (eğitim, tamir ve bakım, makine ayarları gibi) yapılır. İyileştirme çalışmaları sonucunda bu şikâyetlerin kaç tanesinin ortadan kaldırıldığı belirlenerek iyileştirme programındaki ilerlemeler değerlendirilir (Tekin, 2008:44).



**Proaktif Yönetim:** “Proaktif” kelimesi, Altı Sigma yönetim sisteminde kusur oluşmadan önce önlem alma, harekete geçme anlamına gelmektedir. Yukarıda da belirtildiği gibi Altı Sigma felsefesi proaktif yönetimi esas alır. Çeşitli faaliyetlerde olabilecek olumsuzlukları önceden doğru olarak tespit ederek, bunları olmadan önce önlemeyi amaçlar. Altı Sigma, eski tepkisel bir başka deyişle reaktif alışkanlıkların yerine, dinamik, duyarlı ve proaktif yönetme biçimini yerleştirmek için gerekli araç ve uygulamalardan yararlanır. Krizlerde şirketlerin sürekli kriz çözümleriyle meşgul olması kontrolü yöneticilerin elinde olduğunun değil kontrolün kaybedildiğinin göstergesidir. Gerçekten krizlere hazırlıklı olmak etkili bir değişim gerektirir. Altı Sigma mevcut konfor alanlarının sürekli sorgulanmasını gelecekteki başarı için değişimin şart olduğunu ortaya koyar (Tırpan, 2010:14).

**Proses Odağı:** Altı Sigma felsefesinde proses, faaliyetin olduğu yer hatta faaliyetin ta kendisidir. Şirket yönetimi, ürün ve hizmet tasarımı, performans ölçümü, etkinliğin artırılması, müşteri tatmininin iyileştirilmesi gibi tüm alanlarda başarının anahtarı proseslerdir. Altı Sigma uygulamalarında, bu güne kadar sağlanan büyük kazançlar, proseslerin müşteriye değer sağlamak için kullanımı ile gerçekleştirilmiştir (Pande, 2000:16).

**Sınırsız İşbirliği:** Sınırsızlık, iş başarısı için Jack Welch in deyişlerinden birisidir. Şirketin tedarikçileri, müşterileriyle ve şirket çalışanlarının da birbirleriyle kuracakları işbirliğinin getireceği fırsatlar büyüktür. Müşteriye değer oluşturmak için ortak çalışması gereken gruplar arasındaki rekabet ve irtibatsızlıklardan dolayı her gün milyarlarca dolar masada bırakılır. Altı Sigma, insanların büyük resimdeki yerlerini görmelerini ve faaliyetler arasındaki ilişkileri anlamalarını sağlayarak iş birliği fırsatlarını arttırır. Altı Sigma’daki sınırsız işbirliği, karşılıksız fedakârlık anlamında değildir. Bununla birlikte son kullanıcıların gerçek ihtiyaçları ile prosesler arasındaki ilişkilerin anlaşılmasını gerekli kılar. Ayrıca müşteri ve proses arasındaki ilişkiden elde edilen bilginin tüm ilgili şahıs ve birimlere yarar sağlayacak şekilde kullanımını öngörür (Demiralp, 2014:14).

**Mükemmellik Hedefi:** Bu ilke mükemmeli isterken, başarısızlığa karşı toleranslı olabilmeyi ifade etmektedir. Bazı riskler içeren yeni fikir ve yaklaşımları

uygulamaya koymaksızın bir şeyler elde etmek ve bir yerlere ulaşabilmek de mümkün değildir. Eğer muhtemel başarısızlıkların sonuçlarından korkulacak olunursa, daha iyi hizmet, daha düşük maliyet, daha yüksek kalite gibi hedeflere ulaşmak için denemeler yapılmaz. Böylelikle sonuç, durgunluk ve yozlaşma olacaktır. Ayrıca, performans iyileştirmesi için Altı Sigma'nın sunduğu araç ve yöntemler, önemli ölçüde risk yönetimi içermektedir. Altı Sigma felsefesini benimseyen bir işletme, kusursuz için çaba harcamalı fakat ara sıra olan başarısızlıkları da kabul etmelidir (Pande, 2000:17).

#### **2.4.2.Altı Sigmanın Faydaları**

Altı Sigma bir işletmede müşteri beklentilerini tam olarak karşılayan mükemmel kaliteye ulaşmayı hedefler. Bu amaçla Altı Sigma, işletmeyi daha ileri bir düzeye yükseltebilecek rekabetçi bir anlayışa dayanan kültürel değişimi gerçekleştirmektedir. Bu kültürel değişim işletmelerde çalışanlarda kalite bilincinin yerleşmesine yol açarak işletmenin rekabet gücünü arttıracaktır. Rekabet odaklı bir kalite yönetim modeli olan Altı Sigma işletmeye önemli faydalar sağlamaktadır (Tekin, 2008:25). Altı Sigma'nın işletmelere sağladığı başlıca faydalar:

- Süreçleri iyileştirir.
- Mal ve hizmetlerin kalitesinde artış sağlar.
- Üretimde çevrim sürelerini azaltır.
- Verimlilik artışı sağlar.
- Yenilikçi işletme kültürü oluşmasını sağlar.
- İsrafları önler.
- Pazar payını büyütür.
- Ürün ve hizmet geliştirmeyi sağlar.
- Hata ve kusurları önler.
- Maliyetleri azaltır.
- Kalitenin yükselmesini sağlar.

## 2.5. Kaizen

Sürece yönelik, küçük adımlı, insana dayanan, bilgiyi paylaşan sürekli iyiyi arama çabasına Kaizen adı verilir (Çoban, 2004:85). Japonlara göre ise Kaizen (sürekli iyileştirme) öyle bir kavramdır ki, bu herkesin içinde bir olgudur ve insanlar böyle bir kavrama sahip olduklarının farkında bile olmadan, her geçen günün bir öncekinden daha iyi olması için çalışırlar. Bu yüzden Kaizen denilince akla büyük değişiklikler, dev adımlar gelmemelidir. Kaizen kavramı küçük adımlarla devamlı gelişmeyi ifade eder (Imai, 2003:264).

Sorunları saklamamak ve örtmemek Kaizen uygulamalarının ön koşuludur. Sorun çözme safhasında, farklı uzmanlık alanlarından oluşturulan Kaizen ekipleri görevlendirilir. Sorunlara kısa sürede çözüm bulmaktan çok, sorunu kökünden halledecek çözümü bulmak tercih edilir. Amaç; geçici önlemlerle o günü kurtarmak değil, kalıcı çözümlerle yarını kurtarmaktır. Bu yüzden “En iyi, iyinin düşmanıdır” sözü Kaizen’in temel ilkesini oluşturmaktadır (Çoban, 2004:85).

Kaizen’in nasıl ortaya çıktığına değinirsek, 1950’li yıllara kadar Japonya; Avrupa ve Amerika’nın ürünlerini taklit eden, ucuz ve çürük mal üretmekle ünlü bir ülke konumundaydı. İkinci Dünya Savaşı’ndan sonra Japonya’da başlatılan kalite harekâtı, dünyada etkisini göstermiştir. William Edwards Deming ve Joseph Juran’dan temel kalite araçlarını öğrenen Japonlar, bunları geliştirip, hızla sistemlerine uyarlamışlar ve kendi uygulamalarını oluşturmuşlardır. Böylece kalitenin nasıl yönetileceğini öğrenmişlerdir. Böylece kalite devrimini başarıyla gerçekleştiren Japonya, yirmi yılda çürük ürünler üreten bir ülke konumundan batıya kalite felsefesi ihraç eden bir ülke konumuna terfi etmiştir. Japonya’nın, bu kadar kısa sürede çürük malların markası olmaktan çıkıp kaliteli malların markası olmasındaki en önemli pay hiç kuşkusuz batıdan öğrendiği teknikleri kendi felsefeleri ve stratejileriyle birleştirerek, Kauro Ishikawa’nın da deyimiyle “Amerika’da doğan kalite kontrol tekniklerine biraz Japon baharatı ekleyerek” kendi kültürlerine uygun hale getirmiş olmalarıdır.

Amerikalıların kalite kontrol teknikleri ile başlayıp daha sonra Japon yönetim felsefeleriyle harmanlanarak ortaya çıkan Toplam Kalite Yönetimi anlayışı,

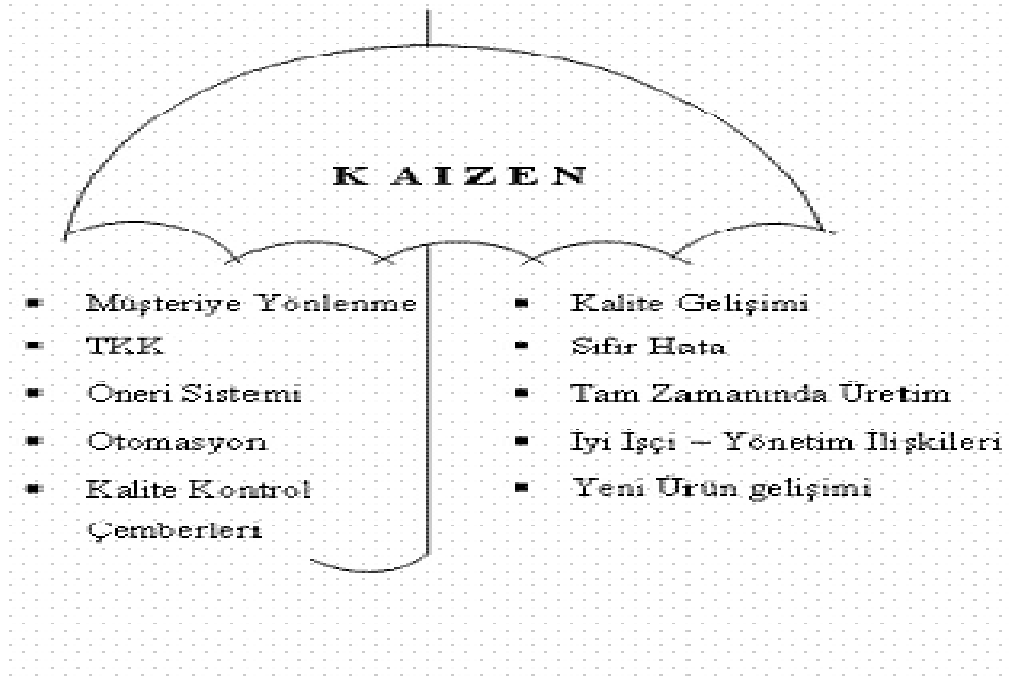
içerisinde Japonların kendilerine özgü yönetim stratejilerini barındırır. Toplam Kalite Yönetimi'nin temel ilkelerinden biri olan Kaizen stratejisi, Japon yönetiminde başlı başına önemli kavramlardandır. Kaizen Japonya'nın rekabetteki başarısının anahtarıdır (Imai, 2003:264).

İyileştirme anlamına gelen Kaizen bir Japon felsefesi olup, yaşam tarzının sürekli iyileşmesi gerektiğini söyler. İşletmeler açısından ifade edecek olursak Kaizen, yöneticilerden işçilere kadar herkesi içeren bir sürekli iyileştirme değildir. Japonlara özgü yönetim uygulamalarının özünde Kaizen vardır. Kaizen yaklaşımına göre, işletmenin herhangi bir biriminde herhangi bir gelişmenin olmadığı tek bir gün bile geçirilmemelidir. "Kaizen, artık dünya çapında tanınan 'Japonlara özgü' çok sayıda uygulamayı bir araya getiren şemsiye kavramdır" (IMAI, 1994:5).

Yapılan uygulamalar:

- Birincisi, çalışanlar üzerine odaklanır. Üretim sürecindeki çalışanlar, yaptıkları işi daha verimli ve etkili şekilde yapacakları metodları bulmaları için teşvik edilirler.
- İkincisi, ekipman geliştirmeleri üzerine odaklanır. Buna göre işyeri düzenlemeleri, ekipmanın kalitesinin yükseltilmesi çalışmaları yapılır.
- Üçüncüsü, üretim için gerekli olan süreç ve prosedürler üzerine odaklanır. Eğitimi ve gelişmeyi kısıtlayan politikalar uygulanmaz.
- Dördüncüsü, ilk üç kademenin bileşimidir. Bu kademe, önceki kademelerde elde edilen sonuçlar maksimum değere ulaştığında devreye girer ve yenilikler üzerine odaklanır.

Şekil 6. Kaizen Şemsiyesi



(Kaynak: [www.sezencakirkaya.files.wordpress.com](http://www.sezencakirkaya.files.wordpress.com), Erişim Tarihi:17.10.2014)

İyileştirme için başlangıç noktası, iyileştirmeye olan ihtiyacın fark edilmesiyle ortaya çıkar. Kaizen, sorunların varlığının anlaşılmasıyla başlar. Bu nedenle çalışanların tamamının bu sorunları rahatlıkla kabul edebildiği bir örgüt kültürü oluşturarak problemlerin çözülmesini öngörür, kalite çemberleri ve öneri sistemleriyle çalışanların da iyileştirme çalışmalarına katılımı desteklenir.

Kaizen'i gerçekleştirmek için üç temel koşulu sağlamak gereklidir. Bunlar (Kavrakoğlu, 1994:13):

**Mevcut durumu yetersiz görmek:** Bir sistem veya proses kusursuz bir şekilde çalışıyor olsa dahi, geliştirilebilecek ve iyileştirilebilecek yönleri muhakkak vardır. Amaç belirli bir standardı tutturmak değil, seviyeyi sürekli olarak yükseltmektir. Mevcut durumla yetinmek Kaizen'in baş düşmanıdır. Dolayısıyla Kaizen problemlerin bilincinde olmayı öngörür ve bu problemleri tanımlayabilmek için ipuçları sağlar.

**İnsan faktörünü ön plana çıkarmak ve geliştirmek:** Kaizen stratejisinde en başta gelen “insan kalitesidir”. Bir işin üç yapı taşı vardır. Bunlar donanım, uygulama kuralları ve insandır. Her şeyi yapan “insan” olduğuna göre ancak insan kaynağı yerine oturduğunda donanım ve uygulamadan söz edilebilir. İnsan kaynağı bir kuruluş için en değerli varlıktır. Bu nedenle yönetimin, çalışanların da yaptıkları işlerle ilgili sorunlarda problem çözümler olarak Kaizen’e katılmaları konusunda yoğun çaba göstermesi gerekir.

**Problem çözme tekniklerini yaygın biçimde kullanmak:** İşletmelerde karşılaşılan problemlerin çoğunu çözmek için basit istatistik ve karar verme teknikleri yeterli olmaktadır. Yapılan araştırmalar çok ileri tekniklerin nadiren gerekli olduğunu ortaya koymaktadır. Sistem geliştirmek için de aynı teknikler kullanılmaktadır, ancak bu teknikleri tüm çalışanlara öğretmek ve uygulanmasını sağlamak ise yöneticilere düşen bir sorumluluktur.

### 2.5.1. Kaizen’in Özellikleri ve Prensipleri

Aşağıda Kaizen sistemine ait 13 karakteristik özellik sıralanmaktadır. Bunlar:

1. Değere göre yönetim
2. Tüm elemanların katılımı
3. Fonksiyonel takımın yeteneği
4. Tam odaklanma
5. Kısa sürede tamamlama
6. Atılğan Hedefler
7. Üretkenlik
8. İsrafın temizlenmesi
9. Hızlı karar verme
10. Tam ölçekli uygulama
11. Yeni süreçlerin eğitimi
12. Sürdürülebilirlik
13. İşgücünün geliştirilmesi

Kaizen felsefesinin temel prensipleri([www.Kaizenedir.com](http://www.Kaizenedir.com), Erişim Tarihi:18.10.2014):

- Sorunu kabul edin.
- Çok para gerektirmeyen projeleri seçin.
- Önce "bizim" problemlerimize bakın "Onlarınkine" değil.
- Tek ölçü ekonomik çıkar olmamalıdır.
- Önceliği saptayın. Projeyi kalite, maliyet, dağıtım vs. ilkelerine dayalı olarak yürütün.
- Planla, yap, kontrol et, harekete geç (PDCA) çevrimin izleyin.
- Doğru çözüm araçlarını kullanın.

Kaizen'in sorunlara yaklaşımı "Hoş Geldiniz Problemler" şeklindedir. Çünkü ([www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com), Erişim Tarihi: 18.10.2014; [www.Kaizenedir.com](http://www.Kaizenedir.com), Erişim Tarihi:18.10.2014).;

- Sorun olmayan yerde gelişme de olamaz.
- Sorunlar, büyük kısmı su altında kalmış potansiyel sorunların su yüzüne çıkan kısımlarıdır, su yüksekliği azaldıkça daha çok görünür hale gelirler.
- Bölümler (Departmanlar) arası engelleri kaldırmak gerekir.

### **2.5.2.Kaizen (Sürekli İyileştirme) Stratejisinin Yararları**

Kaizen'in faydalarını ve gerekliliklerini öğrenmeden önce onun işyeri yönetim felsefesine uygunluğunu görmek için, işletmelerin ve organizasyonların benimsemeleri gereken yalın düşünce'nin önemi iyi kavranmalıdır. Kaizen' in amaçlarından bir tanesi de işi birinci elden görenlerin herhangi bir sorunla karşılaştığında çözebilmelerini sağlayabilecek düşünce yapıları oluşturmaktır. Bu sayede organizasyona PUKÖ (Planla-Uygula-Kontrol et-Ölç) analizi ile çözüm yöntemleri gösterilebilir. İşletmeye İyi uyarlanmış bir Kaizen tahmin bile edilemeyecek bir hızda ve büyüklükte faydalar getirebilir (Öztürk, 2009:379). Kaizen felsefesini uygulamanın yararları niteliksel ve niceliksel olarak ikiye ayrılmaktadır. Niteliksel yararlar; Kaizen' in çalışanların duyguları ve çalışma biçimleri gibi

manevi unsurlarını içermektedirken, niceliksel yararlar; genel itibariyle parasal kaynaklı yararları ifade eder. Kaizen maliyet boyutuyla bakıldığında, ele alınan konu açısından niceliksel yararlar daha ön plana çıkmaktadır (Yazıcı, 2007:75-76).

Kavrakoğlu (1994:14-15)'e göre Kaizen felsefesinin işletmelere sağladığı en önemli yararlar şunlardır:

- Kuruluşun tüm faaliyetlerinde bir canlılık meydana getirir.
- Topluluğun aynı hedef doğrultusunda bir bütün olarak çalışmasını sağlar.
- Çalışanların bilgi ve beceri düzeylerini yükselir, motivasyonu artar.
- Etkileşim içinde olan departmanların ortak sorunları en kısa yoldan ve kalıcı biçimde çözümlenir.
- Prodüktivite ve diğer temel rekabet unsurları daha hızlı bir gelişme gösterir.
- Departmanlar kendi işlerini daha etkin ve verimli biçimde yürütülür.

Kaizenin bir diğer ve önemli yararı da süreç içerisinde oluşan Kaizen Değer Sistemidir. Her zaman, her kademedede bütün objelere yapılacak olan sürekli iyileştirme çalışmalarına Kaizen değer sistemi denir. Sürekli iyileştirmeler kalite çemberleri, takım çalışmaları, otomasyon ve işçi üst yönetim işbirliği stratejileriyle elde edilebilir. Şirkette çalışan her işçi Kaizenden sorumludur. Sürekli iyileştirmelerin tam anlamıyla yapılabilmesi için iş yerindeki her kademelere gereken sorular sorulur, formlar doldurtulur ve onların fikirleri öğrenilir. Bunlardan elde edilen veriler sonucunda da iyileştirmeler yapılır. Geri beslemelerle süreç sürekli hale getirilir (Öztürk, 2009:379). Böylece bir Kaizen döngüsü oluşturularak sağlanan yarar sürekli hale getirilir.

## **2.6. Poka-Yoke**

Poka-yoke “emniyet tertibatı” diye çevrilebilen Japonca bir sözcüktür. Poka-yoke operatörlerin daha kolay çalışmasını sağlar, aynı zamanda hatalı ürün, güvenlik,



işlemede hata ve benzerinden kaynaklanan aksamaları operatörün aşırı dikkatli davranmasına gerek kalmadan ortadan kaldırır. Poka-yoke, Japonca'da hata yalıtımı anlamına gelir (Suzaki, 2005:117).

Monden (1983:137)'e göre kalitesiz gerçekleşen üretim, bazı ürünlerin hatalı çıkmaları bu yüzden de tekrar elden geçirilmelerini, yani onarılmalarını gerektirir. Oysa onarım, işgücü ve amortisman maliyetini gereksiz yere artıran bir diğer israf faktörüdür. Poka-yoke'nin temel ilkesi, hatayı üzerinden zaman geçtikten sonra saptamak yerine, kaynağında ve o an saptayıp önüne geçerek, hiçbir hatalı parçanın veya ürünün üretilmemesini sağlamaktır (Okur, 1997:76). Poka-yoke uygulamasında bazı yöntemler kullanılmaktadır. Temas yöntemi, makinalara yerleştirilen elektronik gözler ve limit anahtarlarıyla ürünün herhangi bir işlem aşamasında gereken şekil ve boyutları alıp almadığı saptanır. Toplam işlem yöntemi, herhangi bir işlemin tüm aşamalarının birbiri ardı sıra gerektiği şekilde tamamlanması garanti eder. Ek işlem yöntemi, değişik ürünlerin çok küçük birimler halinde birbiri ardına monte edilmesindeki işçi hatalarını önler (Okur, 1997:79).

Kalitesiz üretim, üretilen pek çok ürünün/parçanın tamamıyla ıskarta edilmesi anlamına gelir. Yani, o ürünlerin veya parçaların üretilmeleri ile işgücü ve makine zamanı tümüyle boşuna harcanmış demektir. Kalitesinden tamamen emin olunmayan ürünlerin müşteriye ulaşması durumunda, kullanım sırasında çıkması muhtemel arızalanmalar, yine gereksiz bir yığın masrafin üstlenilmesi anlamına gelir. Tüm bu maliyetleri üstlenmek yerine, sıfır hatayla ürün üretebilecek düzeye gelmek çok daha mantıklıdır. Tam zamanında stoksuz üretimde ideal olan, işlenmekte olan ürün stoğunun işletmenin tüm üretim süreçlerinde sıfırlanması; bitmiş ürün stoğunun ise, ancak birkaç saat sonra yapılacak sevkiyatı karşılayacak düzeyde tutulmasıdır. U-hatları uygulamalarının da amacı, diğer yalın üretim tekniklerinde olduğu gibi, stoksuz üretim sağlamaktır. Eğer stoksuz bir üretim sistemine geçilecekse ilk yapılması gereken, kalite düzeyini radikal olarak yükseltmektir. Çünkü ıskarta düzeyi yüksekse ve üretim, stoksuzluk ilkesine göre yürütülmek isteniyorsa, hemen her süreçte çıkabilecek ıskarta, üretimin tamamen durması anlamına gelecektir. Ancak bu durumda yerine yenisini takviye için yedek stok bulunmadığından, yalın üretimde sıfır-hata düzeyinde kalite tutturmanın önemi çok fazladır (Monden, 1983:137).

## 2.7. Tam Zamanında Üretim (JIT)

Toyota Üretim Sistemi'nin ana fikri, israfların tamamen yok edilmesidir. Bu fikrin dayandığı iki temel taşından biri otonomasyon diğeri ise 'Just-in-time' Tam Zamanında Üretim'dir (Ohno, 2010:43).

Tam Zamanında Üretim Sistemi, Toyota Motor tarafından geliştirildi ve bu sayede dünya bu sistemle tanıştı. Özellikle Petrol Krizi'nin ortaya çıkmasından sonra diğeri birçok Japon işletmesi tarafından benimsenen bir üretim modeli haline geldi. 30 yılı aşkın bir süreden bu yana Japon şirketleri Tam zamanında üretim modelini temel alarak kaynaklarını ihtiyatlı bir şekilde kullanarak Japon üstünlüğünü gözler önüne sermiştir. Bu üstünlüğün özellikle otomotiv sektöründe görülmesi Tam zamanında üretimin Toyota Üretim Sistemi olarak da düşünülmesini kaçınılmaz kılmıştır. Toyota'nın kendine özgü kalite kontrol süreçleri barındıran otomotiv üretim anlayışı, sektörde çığır açmıştır. "Tam Zamanında" tedarik zinciri konsepti, yalnızca otomobil üreticileri için değil, imalat sektörü için dünya çapında bir model haline geldi. Toyota Üretim Sistemi (Toyota Production System - TPS), son ürünün tam anlamıyla sistemden "çekildiği" bir üretim vizyonudur. Bu da, montaj hattında doğru parçaların doğru yere, doğru miktarda ve hiçbir fazlalık olmadan ulaşması anlamına gelmektedir. Bu anlayış, üretim hatlarından mümkün olduğunca çok miktarda ürünün itilmesinin sağlanması için gerçek talepten bağımsız, büyük ölçekli stoklar gerektiren geleneksel üretim sistemlerinden tamamen ayrılmaktadır. TPS'nin temelinde yatan düşünce ise bu anlayışın tam tersi: Yalnızca sipariş verilmiş birimleri, talep edilen herhangi bir anda, doğru miktarda üretmektir ([www.otomot.net](http://www.otomot.net), Erişim Tarihi:07.12.2014).

TZÜ felsefesinin temelinde israfın yok edilmesi yatmaktadır. Ürüne değer katmayan tüm unsurlar ' israf ' olarak nitelendirilir. Özellikle stok ve kalitesizlik, israfların basında geldiği için 'sıfır stok' ve 'sıfır hata' amacına ulaşmak için her türlü belirsizlik ortadan kaldırılmalıdır.(Acar,2003,s:2) İsrâfları daha iyi anlamak için sıfırları biraz daha genişletirsek; yalın üretimde entegre fabrika teknik boyutlarıyla 6 sıfırdan oluşmaktadır: sıfır stok (sıfır mal fazlası, sıfır depo), sıfır hata, sıfır çelişki, üretimde sıfır ölü zaman, müşteri için sıfır bekleme süresi, sıfır bürokrasi/sıfır

gereksiz iletişim. Tüm bu ilkelerin temelinde "israfların tamamen ortadan kaldırılması" ilkesi bulunmaktadır ve temel formül şudur: mevcut kapasite = iş + kayıp (Ohno, 1996:43).

Tam Zamanında Üretim sistemi, gerektiği zamanda ve gereken miktarda parçanın hatta tedarik edilmesi olarak da ifade edilebilir. Üretimi ara stok olmaksızın yani stok maliyetinden uzak gerçekleştirmeyi sağlamaktadır. Tam zamanında üretimin amacı, ekipmanların etkin kullanımı ile ıskarta ve kötü işçiliği en alt seviyelere indirerek envanteri azaltma bunun sonucu olarak kaliteyi arttırmaktır. Bu nedenle tam zamanında üretim sistemi üretimden elde edilen değeri arttırmakta ve ürünün yürüyüş yolunu en aza indirmektedir. Kaliteli ve en az israf ile üretim için tam zamanında üretim sağlanmalıdır. Tam zamanında üretim sistemi, envanterleri ve stokları en aza indirecek biçimde organize edilmesiyle oluşturulur (Oliver ve Wilkinson, 1989:73). Bunun için, Toplam Kalite Yönetimi ilkelerine uygun olarak, denetim ve rutin bakım gibi faaliyetlerde yetki ve sorumluluğun çalışma ekibine verilmesi gerekmektedir. JIT sisteminde bir işçi, sonraki çalışma noktasındaki işçi istemedikçe bir birim mal daha üretmez. Öte yandan, bir önceki çalışma noktasındaki herhangi bir sorun bir sonraki çalışma noktasında yapılan işi durdurabildiğinden her işçinin üretimi (hem kalite hem de miktar olarak) bölümdeki diğer işçilerin üretimine çok sıkı bağlıdır. Bu nedenle, tüm işçiler birey yerine ekip olarak hareket etmelidir ve performans birey yerine tüm ekip açısından değerlendirilmelidir. İşçilere karar verme yetkisi verilmekle, değişiklikler ve belirsizlikler daha kolay çözümlenmektedir. JIT sisteminde işçiler, kendi kendilerini yönetirler. İşçiler kalite kontrolü de kendileri yapmaktadır. Sonuç olarak; tam zamanında üretim sistemi, yeni bir çalışma kültürü de yaratmıştır. Sistemin uygulandığı işletmelerin daha esnek bir çalışma anlayışına sahip olduğu ve çalışanların işletmeye olan bağlılıklarının arttığı gözlenmektedir (Akgeyik, 1998:81).

## **2.8. Kanban**

Taiichi Ohno'nun ABD'deki süpermarket sisteminin etkinliğini üretime uygulaması kanban kavramını ortaya çıkarmıştır. Ohno'nun, montaj hattının parçaları kullanıp bunların yerine yenilerinin talep ettiğini bildirmesinin bir yolunu

araması sonucunda ortaya çıkmıştır(Suzaki, 2005:165). Kanban yöntemiyle Fordist üretim sisteminin enformasyon yönetimi ne bir değişime uğramış ne de yenilenmiştir. Kanban tamamen farklı ve kendine özgü bir yöntem olarak ortaya çıkmıştır. Kanban ile Ford modelindeki sinoktik-bürokratik rasyonalite sisteminin tamamı alaşağı edilmiştir. İşte bu nedenle, fabrikanın tüm toplumsal ilişkiler üzerindeki hegemonyası ile karakterize olan Fordizm ve Toyotizm arasındaki en önemli fark Kanban'dır (Ohno,2010:29).

Kanban, Japoncada “görsel kayıt” ya da “kart” anlamına gelen bir sözcüktür (Groenevelt, 1993:629). Suzaki (2005:166)'ye göre; Kanban işaret, işaret levhası, poster, kart gibi anlamlara gelir. Bir fabrika işleyişi içerisinde ise parça numarasının, parça miktarının, nereden geldiğini, nereye teslim edileceğini vb. bilgileri gösteren karttır.

Kanban sistemi yalın üretim felsefesinin ve çekme mekanizmasının en önemli özelliklerinden biridir. Kanban sisteminde, kartlar belirlenen malzemelerin üretim ve taşımalarını yönlendirmek için kullanılırlar. Bu sistem, yalın üretim felsefesinin bilgi işleme bu yüzden de üretim kontrol sistemidir. Kanbanlar parçaların çekimi sırasında kullanılırken, ayrıca süreç içi stok seviyelerinin görselleştirilmesi ve kontrolde tutulması içinde kullanılırlar. Bu sistem süreç içi stok seviyesini etkin bir şekilde sınırlandırır ve ardışık üretim birimleri arasındaki üretim ve taşıma işlerini koordine eder. Kanban sistemi, ya çift kartlı yada tek kartlı bir sistemdir. Çift kartlı kanban sistemi temel olarak iki çeşit kanban kartı kullanır: üretim kanbanı ve taşıma (nakil yada çekme) kanbanı. Bir çekme kanbanı, sonraki üretim aşamasının kendisinden önceki üretim aşamasından çekebileceği üretim miktarını tanımlar. Diğer taraftan bir üretim kanbanı ise, çekilen miktarın yerine konulabilmesi için ilgili parçadan ne kadar üretilmesi gerektiği tanımlayan karttır (Groenevelt, 1993:629).

### **2.8.1.Kanban Çeşitleri**

- Proses içi Kanban: Proses içi kanban, küçük miktarlarda üretim emirlerini (ideal olarak birer birer üretim veya en azından bir kasa büyüklüğüne denk gelen bir dilim üretim) daha önceki prosese taşımak için kullanılır. Tipik kullanımı, marketten

stok çekisine veya müşteriden doğrudan gelen yenileme sinyaline göre son üretim alanının çizelgelenmesini içerir.

- Sinyal Kanban: Sinyal kanban, büyük miktarlarda üretim emrini, daha önceki pres ve kalıplama makineleri gibi partiler halinde üretim yapan proseslere taşımak için kullanılır. Sinyal kanbanın üç çeşidi vardır: patern üretimi, parti üretimi, üçgen kanbandır.

- a. Patern üretimi, kullanılan malzemelerin çeşitlerine veya model değiştirme sırasına bağlı olarak izlenebilecek optimal bir üretim sırası olduğu zaman, prosesleri çizelgelemek için en etkin yöntemdir.
- b. Parti üretimi, stok marketleri ile birlikte parti panolarını kullanır. Her seferinde bir kart üretimi yerine, kartlar bir üretim partisi oluşturacak şekilde gruplandırılır.
- c. Üçgen kanban; önemli ölçüde model değiştirme sürelerine ve takt zamanından çok daha hızlı makine çevrim süresine sahip yığın prosesi çizelgelemek için kullanılır.

- Prosesler Arası Kanban: Prosesler arası kanban, işletme içinde parçaların depo alanlarından çekilmesi ve daha sonraki prosese taşınması için gerekli sinyali vermek için kullanılır.

- Tedarikçi Kanbanı: Tedarikçi kanbanı, parçaların satın alınan parçalar deposuna veya akışta daha sonra yer alan müşteri prosesindeki merkezi markete konulması için tedarikçi işletmeden çekilmesini işaret etmek için kullanılır

- Geçici Kanban: Geçici kanban, kanban kartlarının sayısı aylık olarak üretim kontrol tarafından hesaplanır ve düzenlenir ve kartların miktarı sadece aylık bazda talep ve akış süresindeki değişime bağlıdır (Smalley, 2004:100-110).

### **2.8.2.Kanban'ın Yararları**

Kanban'dan yarar sağlamanın temel kuralı, bir sonraki sürecin, ihtiyacı olan ürünleri sipariş etmek için kendisinden önceki sürece başvurmasıdır (Ohno,2010:75).

Biz bu temel kurala dikkat edersek kanbanın işletmeler için sağlayacağı birçok yarar vardır. Bu yararları bir sonraki paragrafta değinilmektedir.

**Tablo 2. Kanban Sisteminin İşlevleri ve Kullanım Kuralları**

<b>Kanban'ın İşlevleri</b>	<b>Kullanım Kuralları</b>
Sipariş ya da nakliye fişi yerine geçer.	Vadideki istasyonun operatörü 'tepedeki' istasyona giderek, Kanban'da belirtilen parça sayısını sipariş eder
Üretim siparişi yerine geçer.	Bir önceki süreç Kanban'da belirtilen miktarda parça üretir
Üretim fazlasının önlenmesini sağlar.	Parçalar kanban olmadan üretilemez ve taşınmaz.
Atölyelerdeki ürünlerin ihtiyacı karşılama garantisi eder.	Ürünler her zaman bir kanban formu iliştilir.
Hatalı üretimi önleyerek ürünlerin kalitesini garanti eder.	Hatalı ürünler bir sonraki sürece gönderilmez. Sonuç yüzde yüz hatasız üretimdir.
Sorunlar belirlenir ve depo kontrol altında tutulur.	Hassasiyet arttığında, Kanban sayısı azaltılır.

(Kaynak:Ohno,2010:74-75)

Fazla üretimi ortadan kaldırması, müşteri talebine cevap verebilmek için gerekli olan esnekliği artırması, küçük partilerde ve geniş ürün çeşitliliğinde üretime elvermesi, karmaşık olmayan bir satın alma prosesi sunması ve tüm prosesleri entegre ederek müşteri ile bağlantılı hale getirmesi Kanban sisteminin organizasyonlara sağladığı yararlarıdır. Bilgiyi parça veya ürün ile ilişkilendirmesi, basit ve görsel yenileme bilgisi sağlama, basit ve görsel üretim

talimatları sunması, gereksiz yarı mamul stokunu elimine etmesi ve proseste saklı israfi ortaya çıkarması ise Kanban sisteminin çalışanlara sağladığı yararlar arasındadır ([www.leanconstruction.dk](http://www.leanconstruction.dk), Erişim Tarihi:10.12.2014).

### **2.9. Tekli Dakikalarda Kalıp Değişirme (SMED)**

SMED felsefesinin doğuşu 1950 yıllarında olmuştur. Toyo Kogyo'nun Mazda fabrikasında Shingo'nun verimlilik geliştirme çalışmaları sırasında karşılaştığı bir problemin çözümü esnasında bu felsefenin ilk adımları ortaya çıkmıştır. Toyo Kogyo, fabrikada 350 ton, 750 ton ve 800 tonluk preslerde oluşan darboğazların giderilmesini ister. Bunun üzerine Shingo imalattan sorumlu yöneticiyi üretim hattında inceleme yapmak için ikna etmeye uğraşır ve uzun uğraşlar sonunda bunu başarır. Araştırmasının üçüncü gününde 800 tonluk preste kalıp değişim işlemi olduğu esnada eski kalıp yerinden çıkarılmış fakat yeni kalıba uygun olan montaj çubuklarından birinin kayıp olduğu fark edilmiştir. Fakat gerekli montaj çubuğu uzun süre bulunamamıştır. Bulunan metal çubuğun diğer makineye ait çubuk olduğu ve boyunun yeni makineye göre kesildiğini tespit etmiştir(Shingo, 1985:21).Bunun üzerine hazırlık işlerinin iki farklı kısma ayrılması gerektiği düşünülmüştür. Bunlar (Gemba, 2004:15):

**İçsel Hazırlık:** Kalıpların bağlanması ve sökülmesi gibi sadece makine durduğunda gerçekleştirilebilen işler. Eski kalıbı sökmek ve yerine yenisini takarak üretime başlamak, bu süre içerisinde makinanın durdurulması, üretime ara verilmesi kaçınılmazdır.

**Dışsal Hazırlık:** Eski kalıpların depoya götürülmesi veya yeni kalıpların makineye taşınması gibi makine çalışırken yapılabilecek işler. Ayrıca makine çalışırken, üretime devam edilirken de yapılabilecek faaliyetlerdir.

Shingo daha sonra buna benzer bir hazırlık problemiyle 1957 yazında Hiroşima'da faaliyet gösteren Mitsubishi ağır sanayi tersanesinde karşılaşmıştır. Sorunun dizel motor yatağı planyalayıcısının kapasitesinin altında çalıştığını öğrenmiştir. Yapılan analizler ve görüşmeler doğrultusunda hazırlık işlemlerinin birbirinden ayrılmasına ve yeni bir planya tezgâhının alınmasına karar verilmiştir.

Fabrikaya bir sonraki ziyaretinde verimliliğin %40 arttığını ve problemin çözüldüğünü görmüştür.

Shingo, 1969 yılında Toyota Motor İşletmeleri'nin ana fabrikasını ziyaret eder. Burada bölüm yöneticisi olan Sagiura kendisine bin tonluk preslerinin her hazırlık işi için 4 saate ihtiyaçları olduğunu diğer taraftan aynı tür presler için Almanya'nın Volkswagen fabrikasında 2 saatlik kalıp değiştirme süresinin yeterli olduğunu söylemiştir. Bunun üzerine Shingo, bölüm yöneticileri ve ustabaşlarıyla birlikte önce yaptığı çalışmalardaki gibi içsel hazırlıklarla dışsal hazırlıkları tamamen birbirinden ayırmıştır. 6 ay sonra hazırlık süresini 4 saatten 90 dakikaya indirmeyi başarmıştır. Shingo, daha sonra aynı fabrikayı ziyaret ettiğinde üst yönetiminin Sagiura'ya hazırlık sürelerinin 3 dakikadan az seviyelere düşürülmesini istediğini söyler. Shingo bir süreliğine şaşırır, fakat daha sonra içsel hazırlıkları dışsal hazırlıklara dönüştürmeye karar verir. Böylece hazırlık sırasında makinenin üretken olduğu süre daha fazla olacaktır. Zaten azaltılması istenen hazırlık süresi içsel hazırlık süresidir. Shingo bunun gibi kafasındaki birçok düşünce ile beraber konferans odasına gider ve tahtaya hazırlık sürelerini düşürmek için gereken 8 teknik sıralar. Yeni teknikleri kullanarak 3 aylık özenli çalışma sonunda, 3 dakikalık hedefe ulaşmayı başarmışlardır. Shingo, listelediği tekniklerin bütünü oluşturduğu bu kavrama SMED, "Single Minute Exchange of Dies" Türkçesi, TDKD, "tekli dakikalarda kalıp değiştirme" adını vermiştir. Sonrasında bu kavram bütün Toyota fabrikalarında uygulanmaya başlanmış ve Toyota üretim sisteminin değişmez tekniklerinden biri olmuştur. Günümüzde Japonya'dan dünya çapına kadar uzanmış yaygın bir teknik olmuştur (Shingo, 1985:21-31).

Tam zamanında üretim ve kanban sistemi ile çalışabilmek için kalıp değiştirme sürelerinin mümkün olan en alt seviyeye indirilmesidir. Temel yapı olarak; kalıp değiştirme öncesinde, sırasında ve sonrasında yapılacak işlemlerin, otomasyon ve 5S teknikleri kullanılarak, en kısa sürede gerçekleştirilmesidir. Toyota olmak üzere dünyanın pek çok ülkesinde sayısız şirkete danışmanlık yapmış olan Shigeo Shingo, daha 1950'lerde stoksuz üretim için "olmazsa olmaz" birincil koşulun, makinelerin "set-up" süresinin kısaltılması olduğunu görmüş ve geliştirdiği yöntemlerle yüzlerce şirkette çok kısa bir zaman dilimi içinde bu süreleri düşürmeyi başarmıştır. Böylece



herhangi bir makine, bir parçadan değişik başka bir parçaya birkaç dakika, hatta 1 dakikanın altında geçebilecek duruma gelmiş, makineler inanılmaz bir esneklik kazanarak, birer “stok üreticisi” olmaktan çıkmışlardır. Bu metot; Shingo'nun set-up sürelerini kısaltmak için geliştirdiği “single-minute exchange of dies: SMED” olarak adlandırılan yöntemdir (Okur, 1997:100).

Temel SMED ilkeleri şunlardır:

1) İlk adım ve birinci ilke, bir kalıptan diğer bir kalıba geçiş sürecinde, makine durduğu zaman yapılan işlerle (internal setup procedures), makine çalışırken yapılan işleri (external setup procedures) saptayıp, mümkün olduğunca çok işi makine çalışırken gerçekleştirmeye yönelmektir. Bu yolla zamandan %30- 50 arasında tasarruf sağlanabilmektedir. Bunun için; ilk olarak hâlihazırdaki uygulamada hangi işlerin makine durduğunda, hangilerinin makine çalışırken yapıldığı saptanmalıdır. Bu işlerin içinde bazıları rahatlıkla ve önemli bir değişikliğe gidilmeden makine çalışırken de yapılabilir olmalarına rağmen, makine durduğu zaman yapılıyorsa, bu büyük bir zaman kaybıdır. Bu tür işlemler mutlaka makine çalışırken yapılmalıdır. İlk yapılan bu görece basit değişikliklerle de yetinmemek gerekir. Israrla daha ve daha çok işlemin makine çalışırken yapılabilmesi sağlanmalıdır. Bunun için kalıplar ve kullanılan takımlar donanımda ne gibi düzenlemeler yapılabilir araştırılmalı ve çözümler geliştirilerek uygulamaya geçirilmelidir.

2) Kalıp değiştirmede hem bir önceki kalıbın çıkarıldıktan sonra üzerine hemen yerleşeceği, hem de aynı anda bir sonraki kalıbı taşıyan ve yerine takılmasını kolaylaştıran sistemler ya da taşıyıcılar (arabalar) kullanılmalıdır. Bu tür “mekanizasyon” bir kalıptan ötekine geçiş süresini kısaltacaktır.

3) Kalıp bağlama sırasında makineyi ayarlama gereğini önlemek de zaman tasarrufu sağlayacaktır. Bunun için bağlama sürecinde kullanılan kalıp ve makine bölümlerinde standartlaşmaya gitmek önemlidir. Örneğin, kalıpların makineye bağlantı kısımları standart hale getirilirse yani aynı boyut ve şekilde olursa, kalıplar bağlanırken aynı bağlayıcılar ve takımlar kullanılabilir. Böylece standartlaşan kalıp değiştirme işi daha az süre tutacaktır. 4) Mengene ve bağlayıcıları vida ve civata gerektirmeyecek şekilde tasarlamak da zaman tasarrufu sağlar. Böylece işçiler çok

daha kısa sürede sıkıştırma ve gevşetme işlemlerini yapabileceklerdir. Örneğin, bağlamada vida yerine “armut” şeklindeki deliklere oturma yöntemini tercih etmek daha doğrudur.

5) Kalıp değiştirme süresinin %50 kadarı, bir kalıp takıldıktan sonra yapılan ayarlama ve deneme çalışmalarıyla harcanır. Oysa bu zaman kaybı, kalıbın ilk anda tam gerektiği şekilde yerine oturması sağlanırsa, kendiliğinden önlenmiş olacaktır. Burada kullanılabilir yöntemler arasında kalıbın bir dokunuşta (one-touch setup) yerine oturabileceği “kaset” sistemleri, ya da makineye eklenecek limit anahtarları sayılabilir. Böylece kalıp takıldıktan sonraki ayarlama işlemine gerek kalmaz.

6) Kalıpları, makinelerden uzak depolarda saklamak, taşıma ile vakit kaybedilmesine yol açar. Bunun çaresi sık kullanılan kalıpları makinelerin hemen yanlarında tutmaktır (Okur, 1997:101).

## 2.10. Standardize Çalışma

Toyota üretim sistemi, tüm işleri insan hareketleri etrafında toplamakta ve israftan, verimli bir üretim sıralaması oluşturmaktadır. Bu şekilde organize edilmiş çalışmaya standardize çalışma denir. İşçilerin ihtiyaç dışı hareketlerden ve çaba israfından kaçınmaları için en etkin ve verimli sıralama bir kez saptandıktan sonra daima aynı biçimde tekrarlanır. Kalite ve verimlilik elde etmenin yanı sıra güvenlik sağlar ve ekipman hasarlarını önler (Toyota Motor Corporation, 1987:21).

Okur (1997:60-70)'a göre Standardize çalışmayı uygulayabilmek için ifade edilmesi gerekli üç temel öge vardır. Bunlar:

**Takt Süresi:** Takt süresi bir parça ya da aracın yapılması için gereken zamandır. Aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır:

Takt Süresi: Toplam Günlük Çalışma Süresi (Dak.) / Günlük Toplam Üretim

**Günlük toplam çalışma süresi:** Normal çalışma zamanlarında tüm makinelerin tam kapasite ve yüzde yüz verimlilik ile çalışması esasına göre hesaplanmaktadır. Takt Süresi belirlendikten sonra, bir parçayı takt süresi içinde bitirmek için her işçi tarafından ne kadar iş yapılması gerektiğini saptamak da

mümkün olmaktadır. Bir işyerindeki tüm bir iş sıralamasını bitirmek için gerekli tur zamanı da takt süresine uygun olacak şekilde ayarlanmaktadır. İş Sıralaması: Standardize çalışmanın ikinci temel ögesi de iş sıralamasıdır. Bunun anlamı, tek bir sürecin içindeki işçinin kaliteli malları en verimli şekilde çıkarabilmesini sağlayacak operasyon sıralaması demektir. İş sıralaması dikkatle izlenirse tur süresi hep aynı olacak, hiçbir adım unutulmayacak ve ekipman hasarı ya da diğer büyük sorunlarla karşılaşma şansı da en aza indirgenecektir.

**Standart Süreç İçi Stok:** Standardize çalışma için gerekli olan son öge de standart süreç içi stoktur. Bu, alt süreçlerin içinde ya da bunların aralarında kullanılmak için her zaman el altında olması gereken asgari parça adedidir. İşçinin işini belirli bir sıralamada alt süreçler halinde yapmasına ve aynı operasyonu hep aynı sıralamada tekrarlamasına olanak sağlamaktadır. Standardize çalışma en yalın haliyle, bir işin en kısa sürede, en az stokla, en az işgücü ile, en az hata ile en verimli biçimde yürütülmesini hedeflemektedir. Bu hedefleri ile en verimli biçimde yürütülmesini hedeflemektedir.

### **2.11. Toplam Üretken Bakım (TPM)**

Toplam üretken bakımın amacı, ekipman ömrünü uzatabilmek, üretim veya servis için fabrika ve ekipmanları en optimum koşullarda tutabilmek ve yatırımların geri dönüşünü arttırabilmek, belki de en önemli olan ise acil durumlarla başa çıkma yeteneğini arttırıp ve güvenliliği sağlayabilmektir (Rivera vd., 2007:684).

Abdullah (2003:118)'a göre makine duruşları atölyelerde çalışan insanları ilgilendiren en önemli konulardan biridir. Öyle ki Bir makinenin duruşuyla tüm üretim hattı etkilendiği için atölyedeki bir ekipmanın güvenilirliği çok önemli hale gelmektedir. Bu nedenle ani makine duruşlarını engelleyebilecek veya azaltacak önemli araçlardan biri de toplam üretken bakımdır.

Toplam üretken bakım, diğer yalın araçları gibi ilk olarak Japonya da uygulanmaya ve geliştirilmeye başlanmıştır. Bu yalın tekniğinin ismine, “toplam” kelimesi asıl anlamını vermektedir (Yingling vd., 2000:217).

TPM' in “toplam” olmasının üç anlamı vardır (Okur, 1997:95):

1. Kullanılan ekipmanın verimliliğini/etkinliğini artırıcı çalışmaların, ekipmanın “tüm” ya da “toplam” ömrü boyunca sürdürülmesi ki bu süre ekipmanın ilk alınışından, ıskartaya çıkarılışına dek geçen toplam süredir.
2. TPM, ekipmanın çalışmadan beklemesine neden olan, yine bütün etkenlerin kontrol altına alınmasını sağlar. Bu etkenler şunlardır:
  - a. Ekipmanın bizzat bozulup durması,
  - b. Kalıp değiştirme süreleri,
  - c. Başka nedenlerle ekipmanın kısa sürelerle durdurulmak zorunda kalınması,
  - d. Ekipmanın hızının düşmesi,
  - e. Ekipmanın veriminin, hatalı ürün dolayısıyla düşmesi,
3. Ekipmanın verimini artırma çalışmalarına, işletmede görev yapan “tüm” personelin katılması.

Toplam kelimesi, farklı anlamlara gelmektedir. İlk olarak, makine verimliliği ile ilgili çalışmaların ekipmanın toplam ya da tüm ömrü boyunca sürdürülmesi anlamına gelmektedir ki bu süre ekipmanın satın alınmasından hurdaya çıkarılmasına kadar geçen süreyi içermektedir. İkinci anlamı, ekipmanın çalışmadan beklemesine neden olan, ekipmanın bozulması, durması, kalıp değişim süreleri, ekipmanın veriminin ya da hızının düşmesi gibi tüm etkenlerin kontrol altına alınmasıdır. Bir diğer anlamı ise, ekipmanlar ile ilgili verimlilik çalışmalarına, işletmenin genel müdüründen işçilerine kadar “tüm” kadronun katılmasıdır. Yalın uygulamalarında en önemli tanım üçüncüsüdür. İşletmede üst yönetimden başlayan bir toplam üretken bakım politikası oluşturulmasına fayda sağlamaktadır (Yingling vd., 2000:217)

Sonuç olarak bu sistem sayesinde, toplam ekipman verimliliği artarak, global tesis verimliliği maksimize edilir, makine/teçhizatın bütün yaşam eğrisi boyunca gerek duyduğu bakım sistemleri kurulur, proses hurda oranları, tezgah ve hat duruşları, tezgah arızaları, iş kazaları azalır (Rivera vd., 2007:688).

### **3. İSKO TEKSTİL İŞLETMESİ YALIN ÜRETİM UYGULAMALARI**

Bu bölümde İSKO Tekstil İşletmeleri'ne bağlı İSKO11 bölümünde gerçekleşen yalın üretim faaliyetleri ve fabrika geneli uygulanan yalın üretim öneri sistemi ele alınacaktır.

#### **3.1. İSKO Tekstil İşletmesi İşletme Bilgileri**

İSKO markası 1983 yılında Sanko Tekstil bünyesinde oluşturuldu. 1989 yılında üretime geçen İSKO, kısa bir süre içerisinde dünyanın en büyük denim kumaş üreticilerinden birisi olmasının yanı sıra bu alanda en inovatif marka olarak kendisini konumlandırmayı başardı.

Bursa İnegöl'de 300 bin metrekarelik bir üretim alanına sahip olan İSKO, bin 200 otomatik dokuma makinesi, tamamen son teknoloji ile donatılmış üretim tesisleri ve benzersiz depolama-dağıtım ağının yanında, koleksiyonu geliştiren ürün geliştirme ve Ar-Ge departmanlarıyla üretim yapmaktadır. Yaklaşık 25 bin farklı ürün portfolyosuna sahip olan İSKO, yurtiçi ve yurtdışından kalite standartlarına uygunluğu ve doğa dostu üretimi ile OEKO TEX 100 Standart, GOTS (Global Organik Tekstil Standardı), OEP (Organik Ürünler Sertifikası), ISO 9001-ISO 9002B gibi sürdürülebilirliği destekleyen uluslararası sertifikalara layık görülmüştür.

İSKO yılda 200 milyon metre kumaş üretimi kapasitesine sahiptir. Üretimin neredeyse tamamı sektörün önde gelen moda markaları ve mağaza zincirlerine satılmaktadır. Bu satışın yarısı direkt kumaş olarak ihraç edilirken, diğer yarısı da yine alıcı markalar tarafından Türkiye'deki konfeksiyonculara yönlendirilerek ürün halinde yurtdışına ihraç olmaktadır.

İSKO dünya genelinde 35 lokasyonda doğrudan satış ofislerine sahiptir ve 60'dan fazla ülkeye ihracat yapmaktadır. Bu ülkelerden bazıları Japonya, İngiltere, ABD, Fransa, İtalya, İspanya, İsveç, Finlandiya, Polonya, Çek Cumhuriyeti, Hollanda, Belçika, Portekiz, Fas, Tunus, Kolombiya, Brezilya, Arjantin, Güney Afrika, Hindistan, Bangladeş, Çin, Kore, Tayvan ve Avustralya'dır.

İSKO yenilik ve teknolojiye olan inancını Ar-Ge ve Ür-Ge departmanlarına yatırım yaparak desteklemektedir. İşletme içinde fizik, nano teknoloji, biyoloji, kimya gibi farklı bilim dallarında uzmanlaşmış ve dinamik bir ekip oluşturulmuştur. Bu ekipler denimde modayı inovasyonla birleştirerek yeni ürünler tasarlamaktadır. Son dönemlerde geliştirilmiş inovatif ürünler yeni marka stratejisi kapsamında patentlenerek bu buluşlar koruma altına alınmaktadır. İSKO FUTURE FACE™, İSKO TURBOTECH™, İSKO POP™, İSKO REFORM™, İSKO LOOMFX™, İSKO DEGGINGS™ gibi ürünler hem ulusal hem de uluslararası İP ve TM çalışmaları yapılan ürünlerdir.

İSKO, İnegöl'deki üretim tesislerinde yaklaşık 3 bin kişiye istihdam sağlanmaktadır. İSKO, denim yıllık 200 milyon metre üretim kapasitesi ile alanında dünyanın önde gelen işletmelerinden birisidir. Bu başarı, uluslararası vizyonla harmanlanmış, değişen trend ve pazarlara uyarlanmış yaratıcı bir koleksiyon yanında, müşterileriyle sürekli, stratejik partner olarak çalışan güçlü bir pazarlama ve satış ağı ve tüm bunları destekleyen iplikten dokumaya entegre ve esnek bir üretim anlayışının sonucu ortaya çıkmıştır. Klasik denim kumaşı yanında teknolojik patentlerin de yer aldığı yenilikçi, değişken, güncel ihtiyaçlara cevap veren inovatif ürünler İSKO' nun asıl lider olduğu alandır.

İSKO üretim anlayışında ekolojik dengeleri korumak, çevre dostu ürün ve prosesler kullanmak esastır. Son dönemlerde organik ürünlerin yanında geri dönüşümlü ürünler de koleksiyona eklenmiştir. OEKO TEX 100 Standart, GOTS, OEP, ISO 9001 ve ISO 9002 belgeleri, bu anlayışın “belgelendirilmiş” halidir.

### **3.2. İSKO Tekstil İşletmeleri Öneri Sistemi**

Çalışma sırasında ortaya çıkan problemlerin ya da mevcut iş yapış biçiminin çalışanlar tarafından iyileştirilmesidir. Öneri sisteminin amacı rekabetin her geçen gün şirketlerin yaşamasını zorlaştırdığı bir ortamda müşterilerin işletmelerden beklediği, istediği, yüksek kaliteli, düşük maliyetli ürünleri tam zamanında yapmak ve rakiplerinin önünde olmaktır.

Öneri sistemini oluştururken işletmeler ve çalışanları öncelikle neleri iyileştirebileceklerini düşünürler. Öncelikli olarak da en iyi bildikleri işten yani kendi işlerinden başlarlar. Bunu yaparken genelde önem sırasına göre bir piramit oluştururlar. Piramidin en üstünde iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili insan canına direk etkisi olan ve hayati öneme sahip olan bu konu hakkında iyileştirme önerileri düşünülür. Piramidin orta kısmında kalite problemleri, maliyet problemleri ve işçilik israfları yer alır. Piramidin en alt yani taban kısmında ise enerji, ekipman, alan, malzeme, ergonomi, verimlilik, toplam verimli bakım, döküman, 5S, çevre ve diğer problemler yer almaktadır. İş güvenliği; silindire el sıkışması, maket bıçağı ile kesik, göze kostik sıçraması, buhar yanığı, dokumacı basamağından düşme, ıslak zeminde kayma gibi iş kazaları yer almaktadır. Bahsedilen konular hakkında işletmenin düşündüğü iyileştirmeleri ele alırsak. Kalite konusundaki iyileştirme önerileri; Dog sarım kırığı, terbiye yağ kir lekesi, dokuma yağ lekesi, düğüm, sık seyrek, sürtme izi, splicer düğüm, halat keşiği, atlama dalma gibi kumaşın kalitesine direk etki edecek hatalardan oluşmaktadır. Maliyet/Verimlilik esas alındığında ise Dog/Levent/İplik taşıma ve arama sürelerinin iyileştirilmesi, Üstüğü, Parça bez miktarının azaltılması, elektrik, doğalgaz, hava,su ve buhar tüketimlerinin azaltılması, hazırlık süresinin azaltılması, arıza ve duruşların azaltılması gibi iyileştirme çabaları görülmektedir.

### **3.2.1.Öneri Sistemi Hakkında Genel Kurallar**

İSKO Tekstil İşletmeleri tarafından öneri alışverişindeki genel kurallar aşağıda maddeler sıralanmıştır. Bunlar:

- Hiç bir öneri red edilmez, neden uygun bir öneri olmadığı öneriyi verene detaylıca anlatılarak ikna edilir.
- Hemen yapılabilecek bir konu değil ise veya kazancından kat kat fazla yatırım/masraf gerektiriyorsa öneri geri çekilebilir. Yerine yeni öneri verilir.
- Öneri basit ise yatırım ve masraf gerektirmiyorsa hemen uygulanır.
- Öneri, öneren tarafından uygulandıktan sonra da yazılıp verilebilir.
- Yaratıcı Öneri bir kişi tarafından verilebilir, grup halinde öneri verilmez.

Ayrıca genel kurallar çerçevesinde bakıldığı zaman öneri takdir ve tanınma aracı olarak da görülebilir. En çok öneri veren takım, En çok öneri veren mavi yakalı personel, en çok öneri veren bölüm düzenlenecek törenler ile yöneticiler tarafından tebrik edilir. İşletme çalışanlarına ve holdinge her ay gönderilecek elektronik posta ile tanıtılır. Yılsonunda düzenlenecek etkinlikte dereceye girenlere ödülleri verilir. Bültende fotoğraflarla yayınlanır.

Bununla birlikte bazı öneriler değerlendirmeye alınmaz. Değerlendirilmeye alınmayan öneriler şunlardır;

- Daha önce verilen bir önerinin tekrarı,
- Devam eden veya önceden planlanan yatırımlar ve projeler
- Şirket sorumluluk sahası dışında kalan konular,
- Üretimi, çalışma ortamını ve disiplini olumsuz yönde etkileyebilecek öneriler,
- Diğer bölümlerin politikaları ile ilgili tavsiyeler
- Yapılan işin devamı niteliğinde olan faaliyetler,
- Rutin olarak yapılması gerektiği halde çeşitli nedenlerle yapılmayan faaliyetlerin yapılması
- Tamir ve bakım faaliyetleri
- Standart veya kurallar gereği yapılması gereken faaliyetler,
- Çalışan ücretleri, çalışma saatleri, rotasyonları ve performans değerlendirmeleri
- Yönetime veya kişilere yönelik dilek ve şikâyetler,
- İşin gereği olan faaliyet veya standart işler
- Başkası tarafından gerçekleştirilmiş öneriler, konular.

### **3.2.2. Öneri Akışı**

İşletmede önerilerin işleme konulabilmesi için öneri akışı sisteminin devrede olması gerekir. İşletmede öneri akışı 10 aşamadan oluşan işlemlerden meydana gelmektedir. Bunlar:



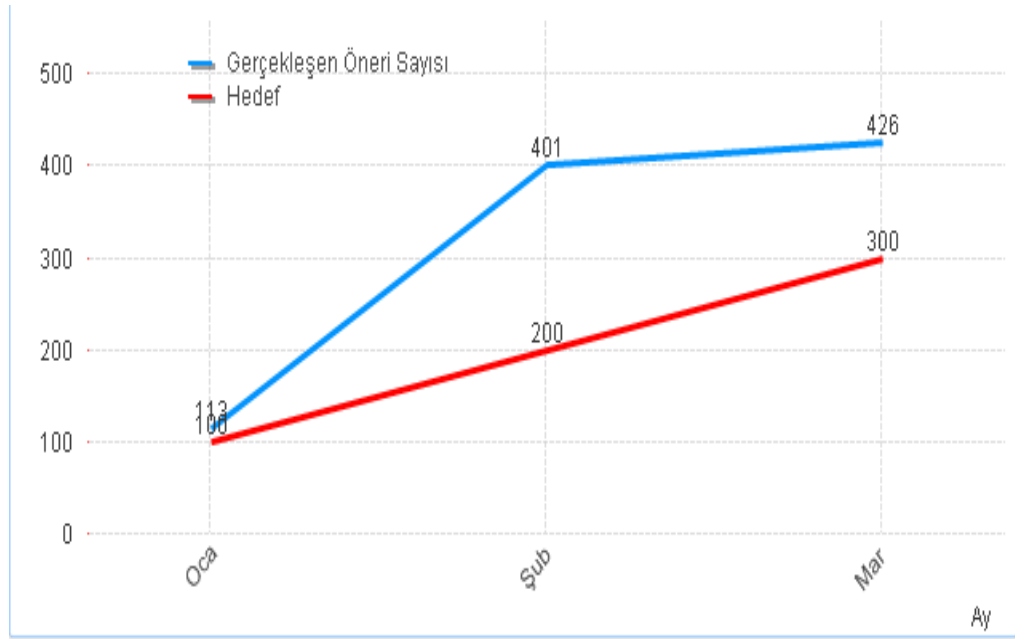
1. Problemin Farkında Olma Aşaması: Çalışanın problemi teşhis etmesi, olağan gitmeyen durumun farkına varması.
2. Fikir Aşaması: Çalışanın problemin farkına vardıktan sonra sorunu ortadan kaldırmak için öneri geliştirmesi, fikir üretmesi evresidir.
3. Öneriyi Yazma Aşaması: Çalışanın önerisini işletme yetkililerinden edinebileceği öneri formlarına işlemesidir.
4. Sisteme Kayıt: Önerinin yetkili kişi tarafından genellikle bölüm mühendisleri aracılığıyla yaratıcı öneri olarak görülüp, önerinin, gözden geçirilmesi ve sisteme kayıt edilmesidir.
5. Önerinin, Uygunluk Bakımından İncelenmesi, Değerlendirilmesi ve Ölçülebilen Faydanın Hesaplanması: Çalışanın sunduğu ve yetkili tarafından sisteme alınan önerilerin öneri değerlendirme heyeti tarafından incelenip fayda bakımından kabul edilebilirliğinin araştırılmasıdır.
6. Uygulama Aşaması: Çalışanın kabul gören önerisinin ilk amir ve ilgili birim tarafından hayata geçirilmesi çalışmasıdır.
7. Teyid Aşaması: Öneri koordinatörü tarafından uygulama sonuçlarının; doğrulanması ve ilk 6 ay süre ile izlenmesi aşamasıdır.
8. Puanlama: Bölümdeki ilgili müdür tarafından kriter tablosuna göre önerinin puanlanmasıdır.
9. Ödüllendirme: Genel Müdürün ilk amiri sözlü veya başka bir şekilde ödüllendirmesidir.
10. Mali İşler, İnsan Kaynakları Bilgilendirme: Öneri hayata geçmiş, mali işler ve insan kaynakları konu hakkında bilgilendirilmiştir. Ayrıca Yalın üretim ofisi tarafından öneri arşivlenir ve saklanır.

### **3.2.3.Fabrika Geneli Öneri Veriliş Oranları**

Şirketin bütün bölümlerinde yayınlanan aylık A3 raporları baz alınarak, toplam öneri sayısı, kişi başına düşen öneri sayısı, öneri dağılımı, bölümler bazında kişi başına düşen öneri sayısı, öneri uygulama durumuna göre aylık öneri başarısı, fabrika genelinde kümülatif öneri uygulama durumu, bölümler bazında uygulama durumu,

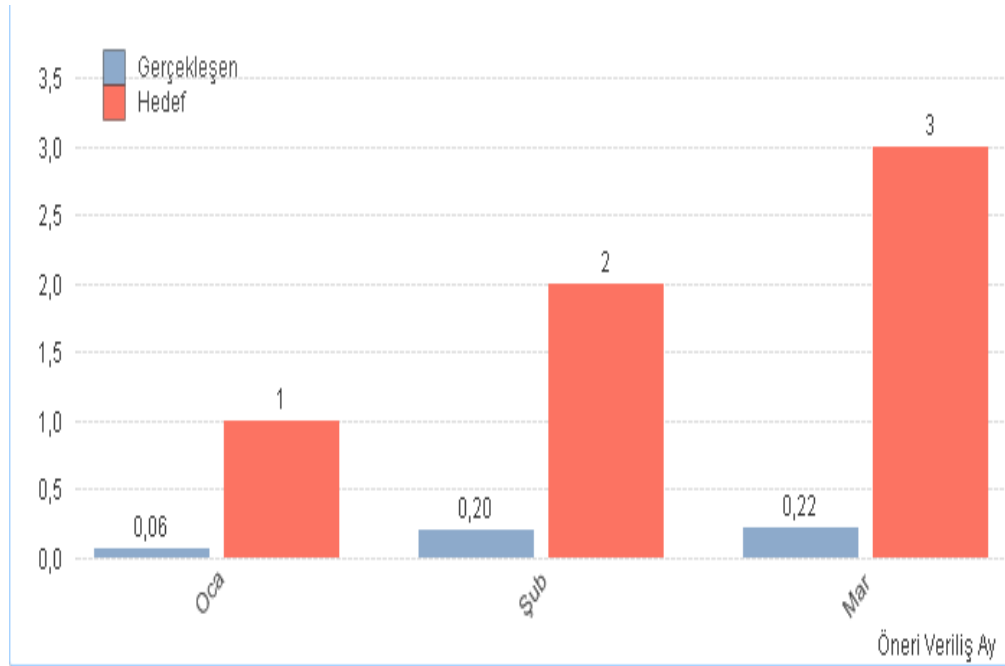
bölümler bazında öneri başarısı, öneri kapsamı, bölümler bazında öneri değerlendirme değerleri, en çok öneri veren çalışanlar belirlenmiştir. Aşağıda Grafik 1.' de işletmedeki toplam öneri sayısı görülmektedir.

**Grafik 1.Toplam Öneri Sayısı**



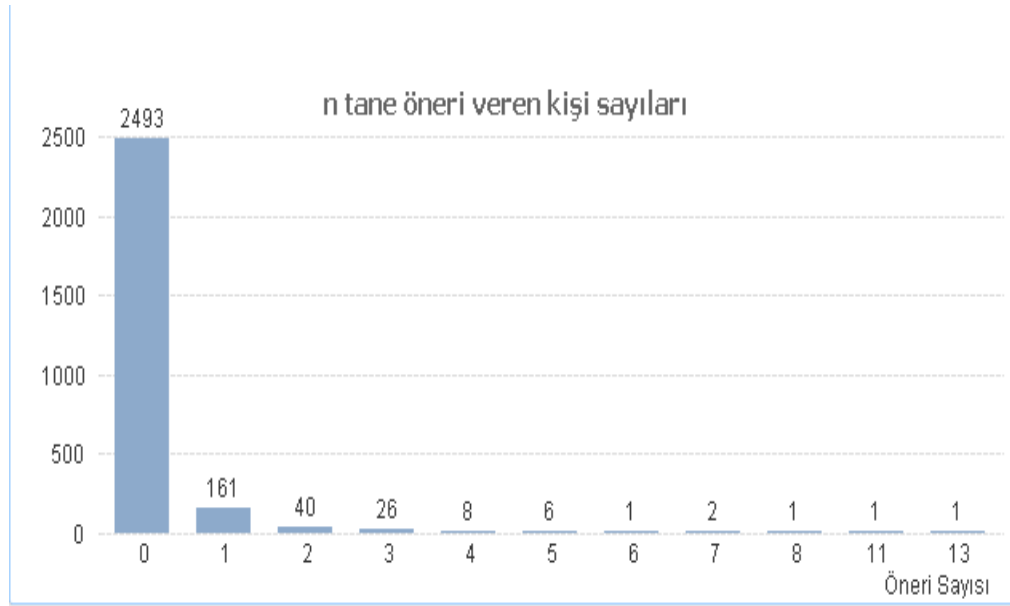
Ocak, Şubat ve Mart aylarındaki toplam öneri sayılarına bakıldığında hedeflenen öneri sayılarında ve gerçekleşen öneri sayılarında belirgin artışlar görülmektedir. Her ay hedeflenenden daha fazla gerçekleşen öneri sayısı olduğu görülmektedir. Hatta Şubat ayında beklenenin iki katından daha fazla öneri gerçekleşmiştir. Aşağıdaki Grafik 2.'de kişi başına öneri sayısı yer almaktadır.

**Grafik 2. Kişi Başına Düşen Öneri Sayısı (Fabrika Genelinde Kümülatif)**



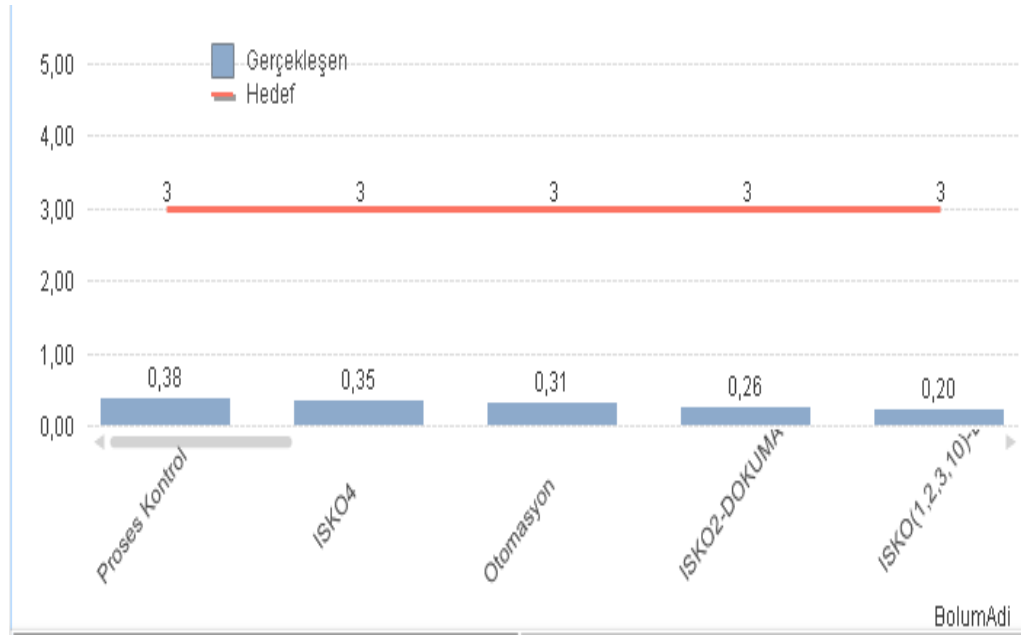
Üç aylık dilimde (Ocak-Şubat-Mart) Fabrika geneli baz alınarak hesaplanan kişi başına düşen öneri sayısında ise gerçekleşen öneriler hedeflenen önerilerin çok altında kalmıştır. Kişi başına düşen öneri sayısının her ay bir artacağı öngörülürken şubat ayında ocak ayına göre 0,14 lük, mart ayında şubat ayına göre 0,2 lik bir artış görülmektedir. Buda her çalışandan en az bir önerinin gelmesi hedeflenirken bunun verilen aylarda gerçekleştirilememiş olması anlamına gelmektedir. Aşağıdaki Grafik 3.'de önerilerin çalışanlar arasındaki dağılımı görülmektedir.

**Grafik 3. Çalışanları Arası Öneri Dağılımı**



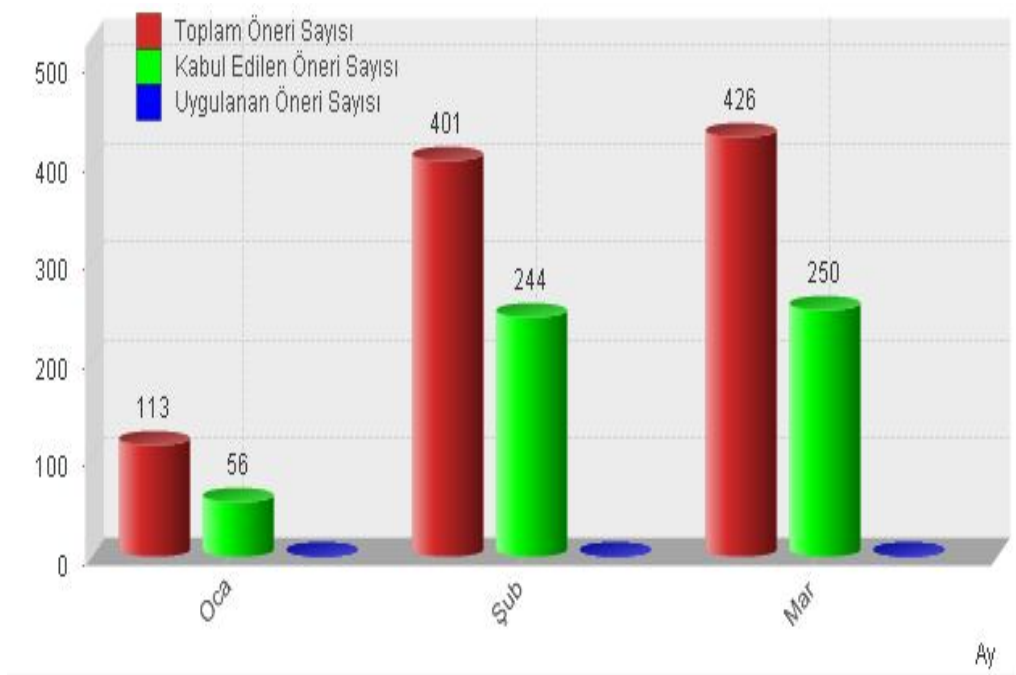
Yukarıdaki grafiğe baktığımızda 2740 çalışandan gelen öneri sayılarının dağılımını görmekteyiz. Çalışanların büyük bir çoğunluğu yaklaşık yüzde doksandan fazlası hiç öneri sunmamıştır. 161 kişi 1 öneri, 40 kişi 2 öneri, 26 kişi 3 öneri, 8 kişi 4 öneri, 6 kişi 5 öneri 1 kişi 6 öneri, 2 kişi 7 öneri ve geriye kalan 3 kişide 8,11 ve 13 öneri sunmuştur. Aşağıdaki grafikte bölüm bazında kişi başına düşen öneri sayısı yer almaktadır.

**Grafik 4. Bölüm Bazında Kişi Başına Düşen Öneri Sayısı**



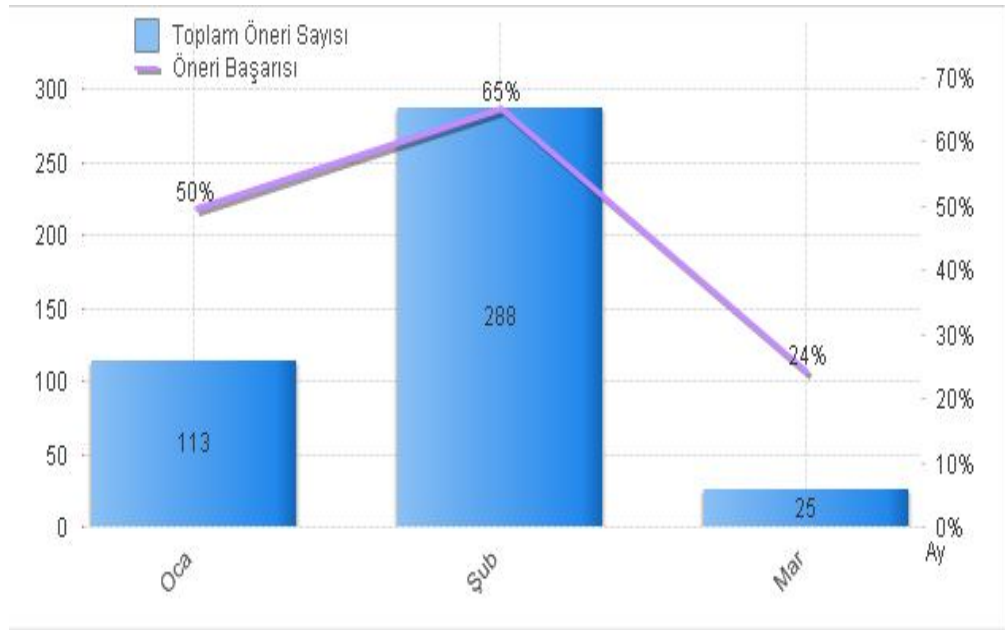
İSKO Tekstil işletmesinde bölümler bazında kişi başına düşen öneri sayısı her bölüm için en az kişi başına 3 öneri beklenmektedir. Bu hedef hiçbir bölüm için gerçekleşmemekte ve bütün bölümler öngörünün çok altında kalmaktadır. Kişi başına düşen öneri oranı en çok süreçlerin kontrolü aşamasında görülmektedir. Çünkü kontrol etme amaçlı çalışan bu bölümde hatalar daha net görülmekte ve daha çok öneri gelişebilmektedir. Aşağıdaki grafikte işletmede önerilerin uygulama durumu verilmiştir.

**Grafik 5. Öneri Uygulama Durumu (Fabrika Genelinde Kümülatif-2013)**



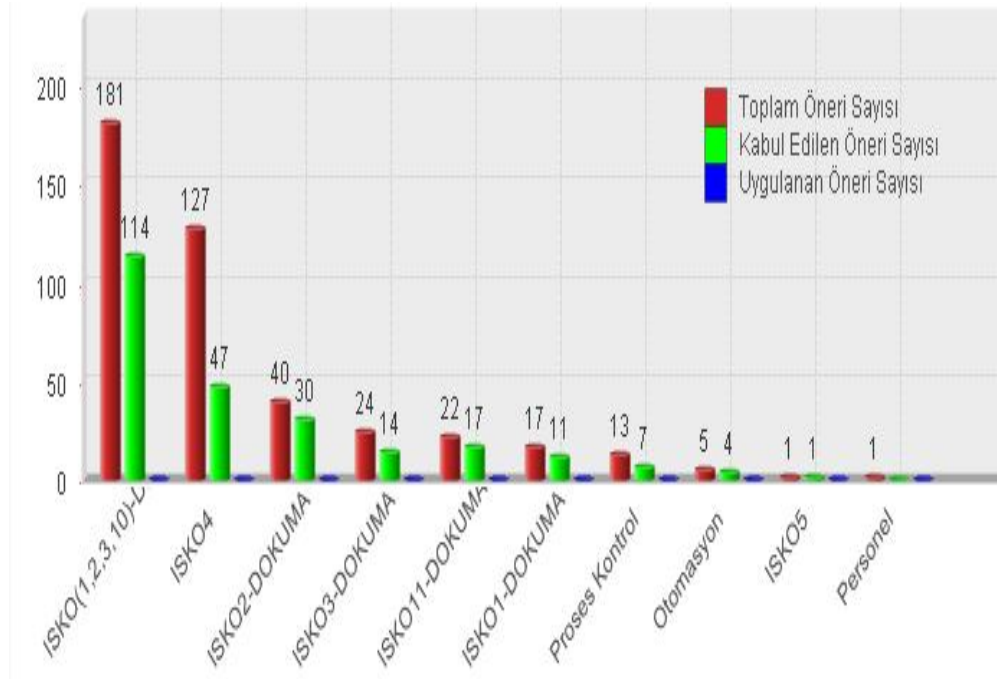
İSKO Tekstil İşletmesinde 2013 yılı ocak, şubat, mart aylarındaki fabrika genelindeki kümülatif öneri uygulama durumunu incelediğimizde aylar itibariyle öneri sayılarında da artış görülmektedir. Her ay neredeyse verilen önerilerin yarısı veya yarıdan fazlası kabul görmüştür. Kabul gören öneriler aynı ay içerisinde uygulanamasa da süreç içerisinde ileri ki tarihlerde önem sırasına göre hayata geçirilmektedir.

**Grafik 6. Aylık Öneri Başarısı Uygulaması**



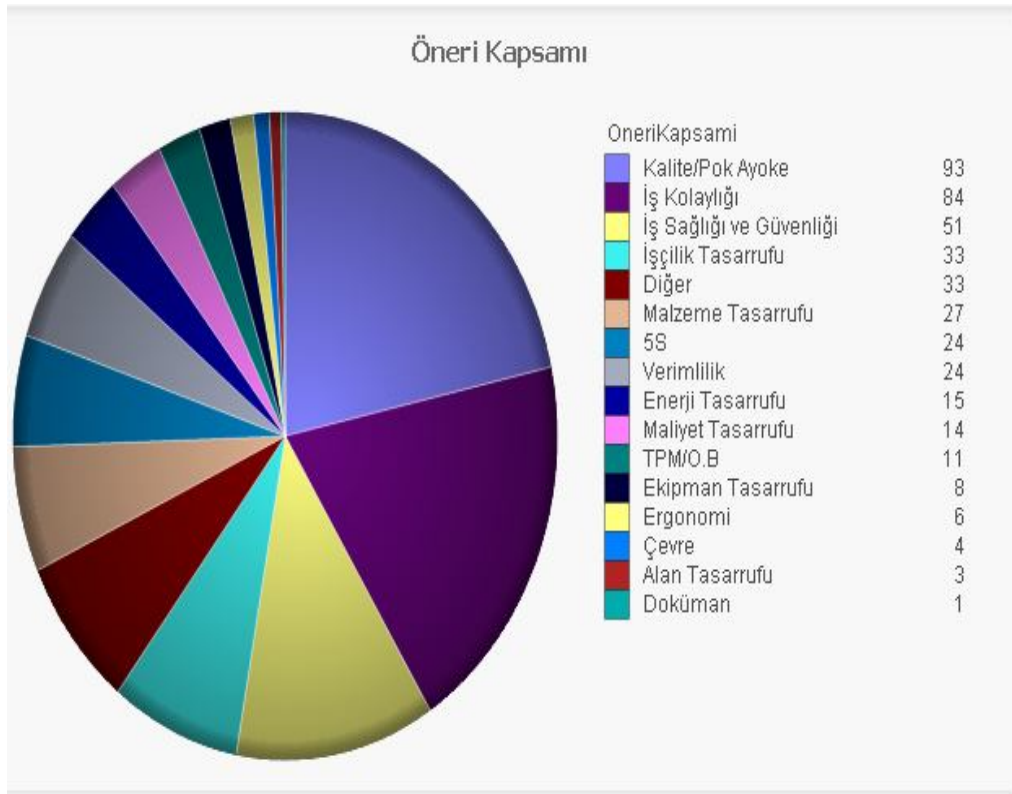
2013 yılı ocak, şubat, mart aylarında İSKO Tekstil İşletmesindeki aylık öneri başarı durumunu ele aldığımızda en başarılı ay şubat ayı olarak görülmektedir.

**Grafik 7. Bölümler Bazında Uygulama Durumu**



İSKO Tekstil işletmesinde önerilerin bölümler bazında uygulama durumuna baktığımızda aynı alan içerisinde toplu şekilde çalışan İSKO (1.2.3.10) Denim bölümlerinin toplamda sundukları 181 önerinin 114 tanesi kabul görmüştür. Önerinin uygulama başarı durumu irdelendiğinde ise %100 başarıyla İSKO5 en başarılı görülmektedir. Ama tek önerinin kabul görüp bu oransal başarıya ulaşılması da gözden kaçmamalıdır. İkinci oransal başarı yine en az öneri veren bölümlerden birinde otomasyon bölümünde gerçekleşmektedir. Verilen 5 önerinin 4 ü kabul görmüş ve %80 lik bir oran ortaya çıkmıştır. Üçüncü sırada İSKO11 Dokuma bölümü 22 önerinin 17 si kabul edilerek %77 lik bir oransal başarıya sahip olmuştur. İSKO2 Dokuma %75, İSKO1 Dokuma %65, İSKO (1,2,3,10) Denim %63, İSKO3 Dokuma %58, Proses Kontrol %54, İSKO4 %37, Personel %0 ile sırasıyla öneri başarı oranlarını oluşturmaktadır.

**Grafik 8. Öneri Kapsamına Giren Uygulamalar**



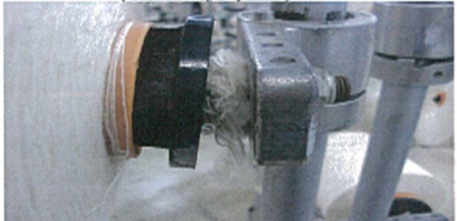



### 3.2.4.İşletmenin Uyguladığı Öneri Sistemi Türleri

İSKO Tekstil İşletmesinde çalışanlar önerilerini 2 türlü üstlerine veya yetkililere aktarabilirler. Bunlar önerinin içeriğiyle ilgili detayları içeren öneri formları ve bilgisayar destekli bir öneri ağı sistemidir.

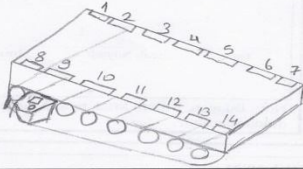
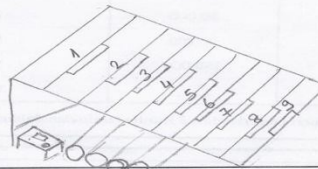
Öneri Formları: Aşağıda görülen öneri formları hazır olan kâğıtların üzerine çalışanın problemi ve önerisini elle yazarak belirtmesidir. Çalışan durumun ya fotoğrafını çeker ya da görüntüyü çizerek kâğıda aktarır.

**Resim 1. Örnek Öneri Formu 1**

3-) Öneri Konusu : Mağazın kalı arkalarına dolan iplikler			
4-) MEVCUT DURUMA DAİR AÇIKLAMA İplikler maşinelerin çeşitli bölge- lerinde bulunur. Mağazın kalı arkas- ına arkalarına iplik dolmaktadır. Bu iplikler mağazın kalı arkasından dışarıya çıkıyor. Aynı zamanda sık sık kalı arkasına iplik para- metrelerinde biriken ipiklerin uygunluk yapıyor.		5-) YAPILACAK İYİLEŞTİRMEYE DAİR AÇIKLAMA Kalı arkalarına konulacak süngerler arkadaki boşluk kapatıl- ılarak havanın içeriye girmesi engellenebilir.	
6-) İYİLEŞTİRME ÖNCESİ ( Resim veya Çizim ) 		7-) İYİLEŞTİRME SONRASI ( Resim veya Çizim ) 	

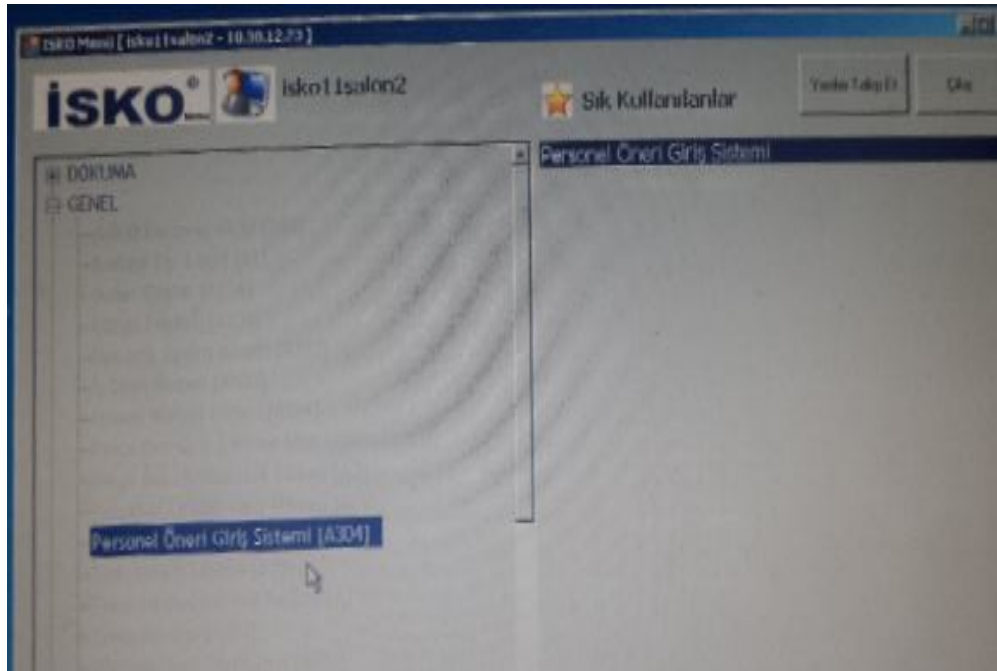
**Not:** Bu alan, Öneri Sahibi tarafından doldurulacaktır.

Resim 2.Örnek Öneri Formu 2

İmza : <i>[Handwritten Signature]</i>   Grup Lideri İmzası :			
3-) Öneri Konusu : AYDINLATMA LAMBALARININ YERLEBİNİN DEĞİŞTİRİLMESİ			
4-) MEVCUT DURUMA DAİR AÇIKLAMA ÖN TABAKTA AYDINLATMALARIN ÇOK FAZLA OLMASI (14 ADET LAMBA)	5-) YAPILACAK İYİLEŞTİRMEYE DAİR AÇIKLAMA LAMBALARIN YANLARDA DEĞİLDE QATININ ORTASINDA YAN OLARAK AYNI AYDINLATMA SAĞLANACAKTIR. DAHA AZ LAMBAYLA.		
6-) İYİLEŞTİRME ÖNCESİ ( Resim veya Çizim ) 	7-) İYİLEŞTİRME SONRASI ( Resim veya Çizim ) 		
Not : Bu alan, Öneri Sahibi tarafından doldurulacaktır.			
Öneri Koord. Adı - Soyadı <i>Emrah KARAOĞLU</i>	Öneri Hakkındaki Görüş <i>Uygundur.</i>	Tarih <i>25/1/2013</i>	İmza <i>[Handwritten Signature]</i>
Not : Bu alan, Öneri Koordinatörü tarafından doldurulacaktır.		Revizyon No : 00 Revizyon Tarihi :	
Form No : GN F - 28 Yürürlük Tarihi : Ocak / 2013			

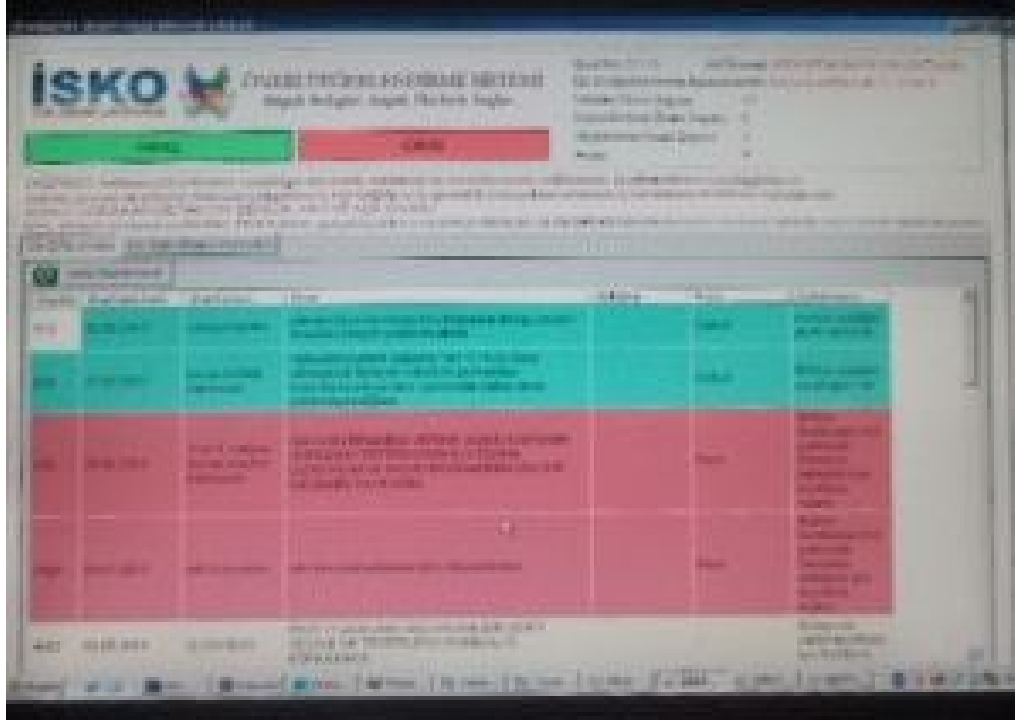
Bilgisayar Öneri Sistemi: İSKO Tekstil işletmesinde hazırlanan programa çalışanlar İSKO menüyü kullanarak giriş yaparlar.

Resim 3. Bilgisayar Kullanılarak Öneri Giriş Sistemi



Bu adımdan sonra bireysel öneri giriş sistemine ulaşip sicil numaralarını girerek sistemde kendileri için ayrılan profile ulaşırlar.

#### Resim 4. Öneri Değerlendirme Sistemi (Örnek Kişi Profili)



Çalışanın öncede kendi adına verdiği öneriler varsa ekran üzerinde görülür. Eğer Çalışan tespit ettiği bir problemi öneriye dönüştürmüşse sol üstteki öneri ekle butonuna basarak yeni gireceği öneri ekranını açar ve karşısına çıkan öneri giriş ekranına önerisini ve detaylarını buton yönlendirme yardımını kullanarak rahat bir şekilde sisteme girer ve sisteme önerisini kayıt eder. Çalışan sistemden yazdığı önerinin değerlendirilmesini, kabul edilmesini veya red edilmesini takip edebilir.

### 3.3. İSKO 11 Koptu Aldı Oranının Azaltılması Kaizeni

İşletmenin yaptığı koptu aldı oranının azaltılması Kaizeni sırayla gerçekleştiren 12 aşamadan oluşmaktadır. Bu aşamalar sırasıyla:

1. Ekibin Kurulması
2. Tema seçimi
3. Mevcut Durum Analizi

4. Faaliyet Planı
5. Hedeflerin Belirlenmesi
6. Sebep-Sonuç
7. Çözüm Planları
8. Çözüm Faaliyetleri
9. Hedef Sonuç
10. Kazançlar
11. Üye Değerlendirmesi
12. Standartlaştırma

### **3.3.1.Ekibin Kurulması**

İşletmenin dokuma bölümünde gerçekleşecek, koptu aldı oranının azaltılması Kaizenine ilk olarak bu çalışmanın idaresini sağlayacak bir ekip kurmayla başlanmaktadır. Kurulan ekip; bir ekip lideri, iki rehber ve dört ekip üyesi olmak üzere toplam yedi çalışandan oluşmaktadır.

### **3.3.2.Tema Seçimi**

İSKO Tekstil işletmesi Dokuma 11 bölümünde yapılacak olan Kaizen çalışmasında ekibin kurulma aşamasından sonra tema seçimi yani Kaizenin yapılacağı konu belirlenir. Seçilecek konu kazanç, zaman, aciliyet kıstasları ele alınarak puanlama sistemi üzerinden en yüksek puan alan konu/neden için Kaizen çalışması başlatılacaktır. Yapılan analizde bütün kıstaslar üzerinden dört tam puan alan Koptu aldı oranının azaltılması Kaizeni toplam 12 puanla seçilmiştir. Aşağıda verilen tabloda tema seçimi detaylı bir şekilde gösterilmektedir.

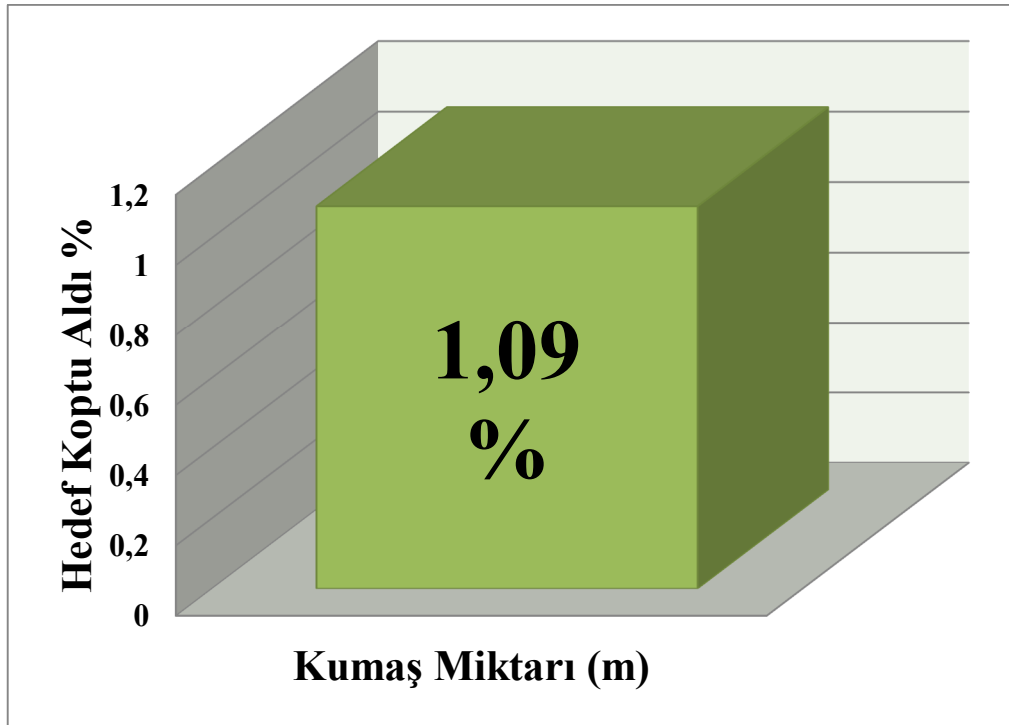
**Tablo 3. Koptu Aldı Oranının Azaltılması Kaizeni Tema Seçimi**

NEDEN/KONU	KAZANÇ				ZAMAN				ACİLİYET				TOPLAM PUAN
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Çözü Gücünün Azaltılması Kaizeni			■				■			■			8
Koptu Aldı Oranının Azaltılması Kaizeni				■				■				■	12
Mekik Kesmesi Kaynaklı Kopuş Oranın Azaltılması Kaizeni			■					■			■		10

### 3.3.3.Mevcut Durum Analizi

İSKO Tekstil işletmesi Dokuma 11 bölümünde yapılacak olan Kaizen çalışmasında hangi temanın Kaizene konu olacağı belirlendikten sonra mevcut durum analizi aşamasına geçilmektedir. Yapılacak olan Koptu Aldı Oranının Azaltılması Kaizeni mevcut durum analizinde elde edilen sonuç aşağıda grafik olarak verilmektedir. Grafikte de belirtildiği koptu aldı oranı %1,09'dur. Yani her yüz metre kumaşta ortalama 1,09 metre koptu aldı hatası gerçekleşmektedir.

**Grafik 9.Koptu Aldı Oranının Azaltılması Kaizeni Mevcut Durum Analizi**



#### 3.3.4.Faaliyet Planı

İşletmenin dokuma bölümünün koptu aldı oranının azaltılması Kaizeni için yapılan faaliyet planı her ne kadar dördüncü aşamada gibi görünse de ilk üç aşamayı da içinde barındırmaktadır. Faaliyet planına bakıldığında faaliyetlerin planlama ve gerçekleştirme süreleri ele alınmıştır.

Faaliyet planını ilk haftasında sırasıyla ekibin kurulması ve tema seçimi planlanan kalemlerdir ve bu iki aşama planlandığı gibi bir haftalık süreçte oluşturulmuştur. Faaliyet planında üçüncü sırada olan mevcut durum analizi için ilk hafta ile birlikte toplamda üç hafta ayrılmıştır ve analiz planlandığı süreçte gerçekleştirilmiştir. Dördüncü sırada olan ve başlığın ismini taşıyan faaliyet planının hayata geçirilmesi için iki haftalık bir zaman dilimi belirlenmiş ve tahmin edilen sürede faaliyet planı oluşturulmuş ve kendinden sonraki aşamalar sürecin tamamen bitmesiyle birlikte tabloya işlenmiştir. Bölümün iyileştirmeden beklediği hedefler dördüncü hafta içerisinde yapılması planlanmış ve beklenen sürede belirlenmiştir. Kaizen yapılması hedeflenen ve koptu aldı oranının düşürülmesini hedefleyen bu

çalışmada bu oranların yüksek çıkmasının sebeplerini ve sonuçlarını ele alan sebep sonuç aşamasının belirlenmesi için, hedefin ortaya konulmasını takiben iki hafta ayrılmış ancak belirlenme planlanan süreyi bir hafta aşmış toplam da üç hafta içerisinde gerçekleşmiştir. Bu aşamadan sonra bir haftalık süreçte gerçekleşmesi düşünülen çözüm planları aynı haftada sebep ve sonuçlarının ortaya çıkarılması ile birlikte gerçekleşmiştir. Çözüm faaliyetleri planlamayla birlikte hayata geçirilmeye başlanmış ve iki hafta içerisinde tamamlanacağı öngörüsüne varılmıştır. Ancak çözüm faaliyetleri beklenen sürede gerçekleştirilemeyip bir hafta daha uzamış ve üç hafta içerisinde gerçekleşmiştir. Çözümlemeler de yapıldıktan sonra beklenen hedeflere ulaşıp ulaşılmadığını gösterecek olan hedef-sonuç faaliyeti için iki haftalık bir süre öngörülmüş ve öngörünün aksine daha az bir sürede, bir haftada gerçekleştirilmiştir. Sonuçların gerçekleşmesi ile birlikte elde edilen kazançların belirlenmesi ve gerçekleşmesi, üye değerlendirmesinin yapılması ve yapılan koptu aldı oranının azaltılması Kaizen çalışmasının bölümde standartlaştırılması aynı hafta içerisinde gerçekleşmiştir ve faaliyet planı tamamlanmıştır.

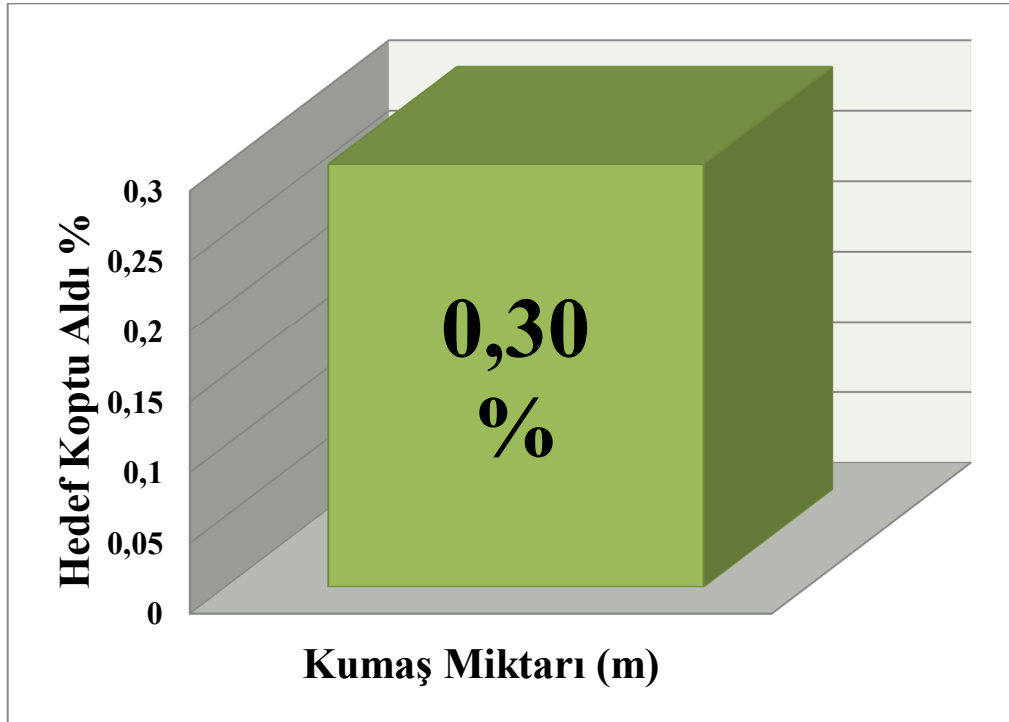




### 3.3.5.Hedeflerin Belirlenmesi

İSKO Tekstil işletmesi Dokuma 11 bölümünde yapılacak olan Koptu Aldı Oranının Azaltılması Kaizeni mevcut durum analizinde elde edilen sonuç mevcut durum analizi başlığı altında grafik olarak verilmektedir. Grafikte de belirtildiği koptu aldı oranı %1,09'dur. Yani her yüz metre kumaşta ortalama 1,09 metre koptu aldı hatası gerçekleşmektedir. Hedef olarak bölüm yapılan çalışmalar sonrası yüz metre kumaşta 0,30 metre koptu aldı hatası oluşmasını öngörmüştür. Aşağıdaki grafikte hedef koptu aldı oranı verilmektedir.

**Grafik 10.Koptu Aldı Oranının Azaltılması Kaizeni Hedef Analizi**



### 3.3.6.Sebeup Sonuç Analizi

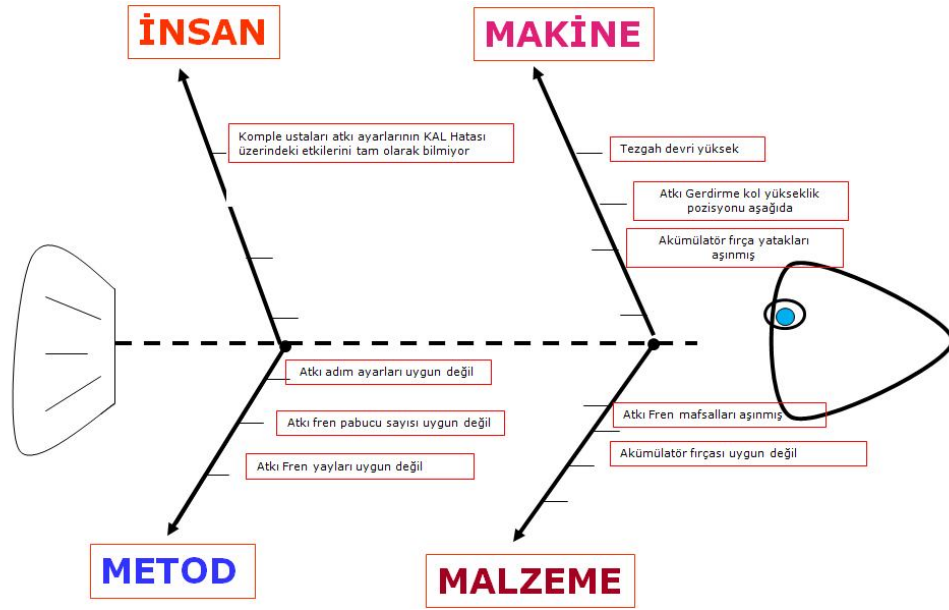
Aşağıdaki tabloda Kaizene konu olan problemler ve problemleri ne tür nedenlerden kaynaklandığı detaylı bir şekilde ifade edilmektedir.

**Tablo 5.Koptu Aldı Oranının Azaltılması Kaizeni Sebep-Sonuç Analizi**

<b>PROBLEM</b>	<b>1.NEDEN</b>	<b>2.NEDEN</b>	<b>3.NEDEN</b>	<b>4.NEDEN</b>	<b>5.NEDEN</b>	<b>6.NEDEN</b>
ECS Atkılarda KAL Geliyor	Splicer Yerleri Kolay Açılıyor	İplikhanede atılan splicer ek yerlerinin mukavemeti düşük	Akümülatör çıkışında kıl fırça kullanıldığında atkı üzerindeki tansiyon artıyor	Akümülatör fırçası ECS atkı çalışmaya uygun değil		Akümülatör fırçası ECS atkı çalışmaya uygun değil
ECS Atkılarda KAL Geliyor	Splicer Yerleri Kolay Açılıyor	İplikhanede atılan splicer ek yerlerinin mukavemeti düşük	Atkı Gerginliği Çok Fazla	Atkı fren adımı erken basıyor	Akümülatör fırçası ECS atkı çalışmaya uygun değil	Atkı fren adımı ECS atkı çalışmaya uygun değil
ECS Atkılarda KAL Geliyor	Splicer Yerleri Kolay Açılıyor	İplikhanede atılan splicer ek yerlerinin mukavemeti düşük	Atkı Gerginliği Çok Fazla	Atkı fren hızı – stok değerleri fazla		Atkı fren hızı – stok değerleri fazla
ECS Atkılarda KAL Geliyor	Splicer Yerleri Kolay Açılıyor	İplikhanede atılan splicer ek yerlerinin mukavemeti düşük	Akümülatör fırça yatağında boşluk olduğundan dolayı iplik üzerine gereksiz yük binmekte			Akümülatör fırça yatakları bozuk

Dokuma 11 Bölümü iyileştirme yapılacak sebep olarak görülen hataların hangi kaynak (insan, makine, metod, malzeme) vasıtasıyla ortaya çıktığını gösteren bir balık kılıcı diyagramı hazırlamıştır.

Şekil 7.Koptu Aldı Oranının Azaltılması Kaizeni Balık Kılıcı Diyagramı



Yukarıda belirtilen koptu aldı oranının azaltılması Kaizeni balık kılıcı diyagramında kök neden yani ana problem ECS atıklarda KAL gelmesidir.

### 3.3.7.Çözüm Planı

Bir önceki başlıkta belirtilen problemlerin ve nedenlerinin nasıl çözüleceği konusunda yapılacak faaliyetler bu başlık altında detaylı olarak ele alınacaktır.

**Tablo 6.Koptu Aldı Oranının Azaltılması Kaizeni Çözüm Planı**

Faaliyetler	Sorumlu	Hedef Tarih	Gerçekleşme Tarihi	İzleme
Akümülatör kıl fırçaları değiştirilip, yerine mavi metal fırçalar takılacak	H.Y.	13.04.2013	20.04.2013	A
Atkı Fren Adım Ayarı	S.U.	20.04.2013	18.04.2013	D
Akümülatör fırça yatağı bozuk olanlar tespit edilip, değiştirilmesi	C.K.	04.05.2013	16.05.2013	A
Atkı Gerdirme Kol Yükseklik Ayarı	V.Ö.	25.04.2013	25.04.2013	C
Atkı Fren Yaylarının Değiştirilmesi	N.K.	13.04.2013	13.04.2013	D
Atkı Fren Pabuçlarının Çift Yapılması	H.Y.	13.04.2013	20.04.2013	A
Aşınmış İplik Fren Mafsallarının Değiştirilmesi	C.K.	20.04.2013	24.04.2013	A
DURUM	Plan-P	Do-D	Check-C	Action-A
	Planlandı	Uygulandı	Kontrol Edildi	Standartlaştırıldı

### 3.3.8. Çözüm Faaliyetleri

Çözüm Faaliyetleri 7 faaliyet oluşmaktadır. Bu başlık altında sırayla bu faaliyetler incelenecektir.

1. Faaliyet: Akümülatör kıl fırçaları değiştirilip, yerine mavi metal fırçalar takılacak

Atkı tansiyon cihazı ile yapılan ölçümler sonucunda tezgâhın atkı iplik kopuşunu algıladığı derecelerin dışında iplik tansiyonun yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Bu durum da KAL Hatasına sebebiyet vermektedir.

**Resim 5. Siyah Plastik Fırça**



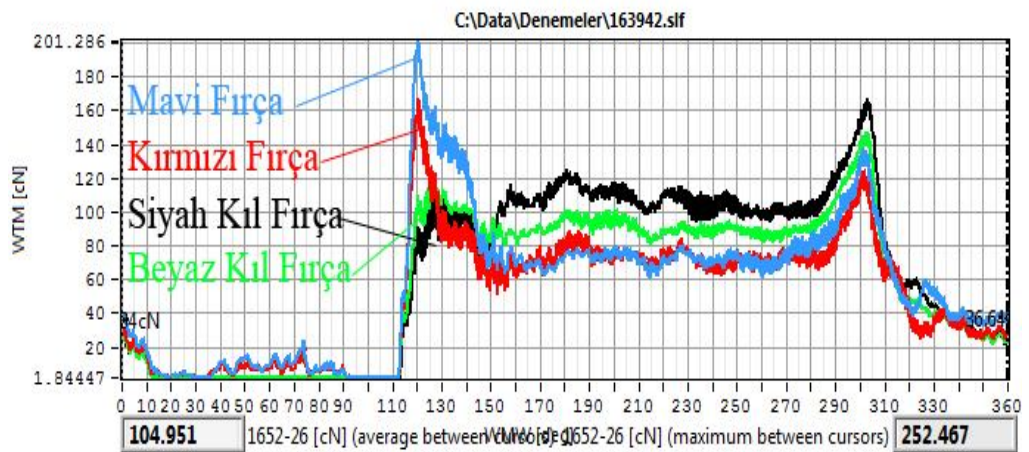
Mavi metal fırça kullanılarak tezgâhın atkı kopuşu kontrol dereceleri dışında daha düşük tansiyon ile çalışılmasına olanak sağlamıştır.

Resim 6. Mavi Metal Fırça



Aşağıdaki grafik; Kıl Ve Metal Fırçaların Tezgâh Derecesine Göre Atkı Üzerindeki Gerçekleşen Tansiyon Değerlerinin Karşılaştırmalı Grafiği

**Grafik 11.Kıl Ve Metal Fırçaların Tezgâh Derecesine Göre Atkı Üzerindeki Gerçekleşen Tansiyon Değerleri**

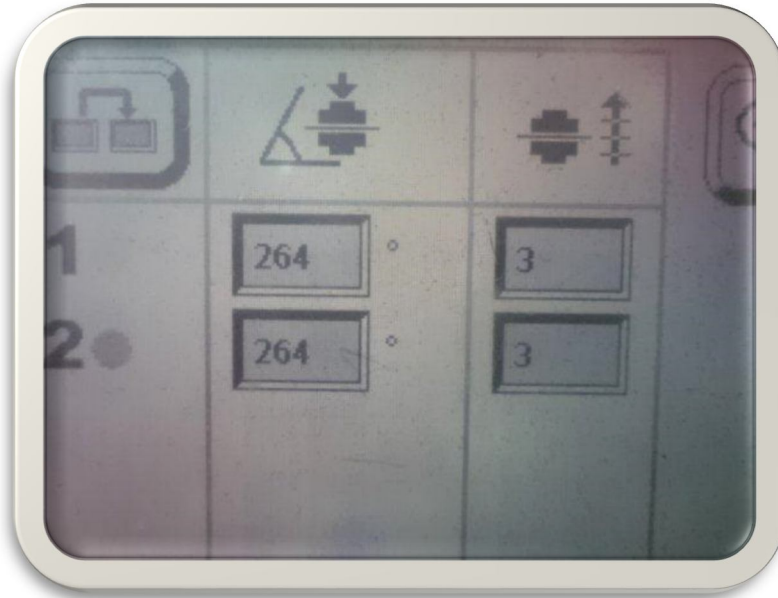


Grafikte önceden siyah kıl fırça ile ölçümlenen değerlerin mavi fırça takıldıktan sonra ki kıl ve metal fırçaların tezgâh derecesine göre atkı üzerindeki gerçekleşen tansiyon değerlerini göstermektedir. Mavi metal fırça, siyah kıl fırçaya göre tezgâhın daha düşük tansiyonda çalışmasına olanak sağlamaktadır. Grafikte de görüldüğü gibi mavi fırçanın tansiyon değerleri, siyah kıl fırçanın altında kalmaktadır.

## 2. Faaliyet: Atkı Fren Adım Ayarı

Grafik ölçümleri sonucunda likralı atkılarda atkı fren pabucu ne kadar erken basarsa, tezgâhın atkı kopuşunu kontrol edemediği bölgede oluşan atkı üzerindeki gerilimin çok yüksek olduğu gözlemlenmiştir.

**Resim 7. Atkı Fren Ayarı**



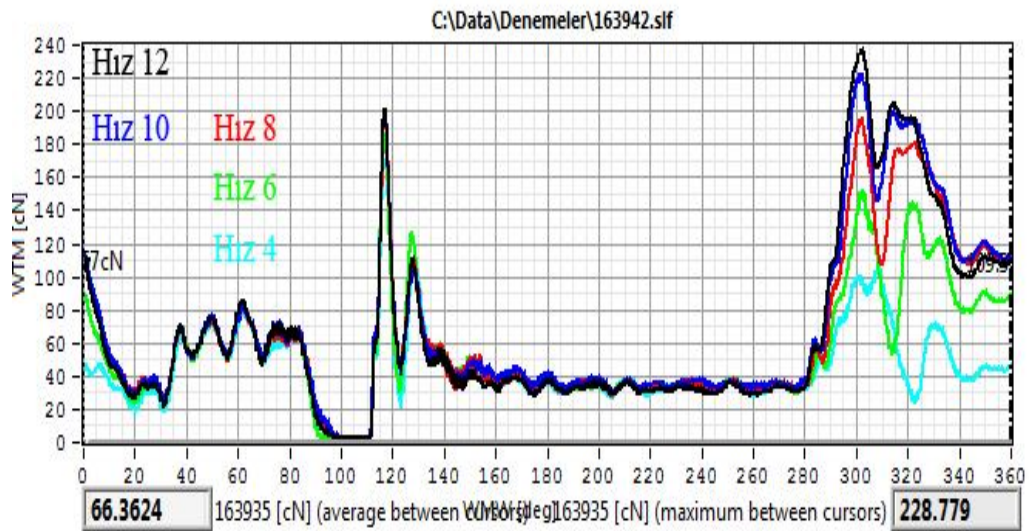
Atkı fren pabucunun daha geç basması sağlanarak tezgâhın atkı kopuşunu kontrol edemediği bölgedeki atkı ipliği üzerindeki gerginliğin azaltılması sağlanmıştır.

**Resim 8. Atkı Fren Ayarı (Düzenlenmiş)**



Aşağıdaki Grafik; Atkı Fren Pabucunun Hız Değerlerine Göre Atkı İpliği Üzerinde Gerçekleşen Tansiyon Değişimlerinin Karşılaştırılması

**Grafik 12. Atkı Fren Pabucunun Hız Değerlerine Göre Atkı İpliği Üzerinde Gerçekleşen Tansiyon Değişimleri**





Atkı fren pabucunun daha geç basması sağlanarak tezgâhın atkı kopuşu azaltılmalıdır. Bunun için de hız değerlerinin daha düşük olması gerekmektedir. Tezgâh üzerindeki atkı ipliği gerginliğinin azaltılması için tansiyon değerlerinin Hız4 seviyelerinde en düşük tansiyonla gerçekleşmesi gerekir.

3.Faaliyet: Akümülatör fırça yatağı bozuk olanlar tespit edilip, değiştirilmesi

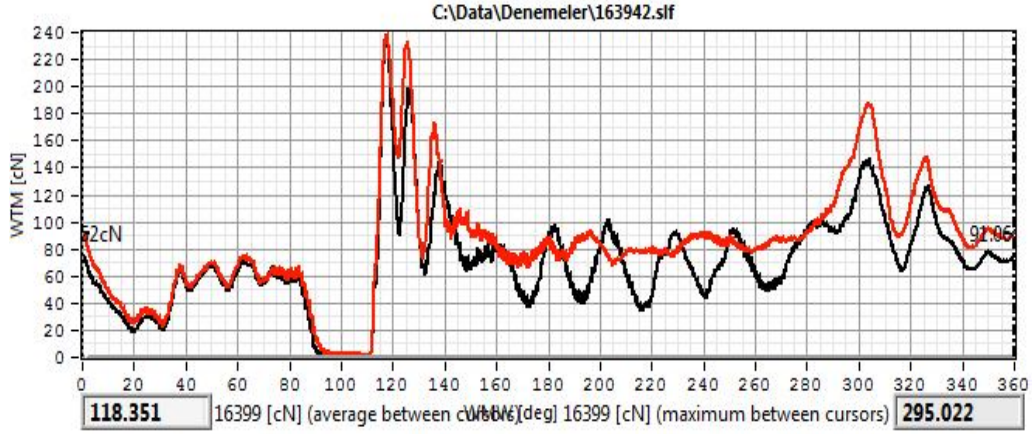
Aküümülatör fırça yataklarında boşluk olduğundan dolayı atkı ipliği üzerindeki gerilim değişkenlik göstermekteydi. Bozuk akümülatör fırça yatakları değiştirildi.

### **Resim 9. Akümülatör Fırça Yatağı**



Aşğıdaki Grafik; Bozuk Akümülatör Fırça Yatağı İle Sıfır Akümülatör Fırça Yatağı Atkı İpliği Üzerindeki Tansiyon Değişikliği Karşılaştırmalı Grafiği

### Grafik 13.Bozuk Akümülatör Fırça Yatağı İle Sıfır Akümülatör Fırça Yatağı Atkı İpliği Üzerindeki Tansiyon Değişikliği



Kırmızı çizgiler bozuk akümülatör fırça yatağını, siyah çizgiler sıfır akümülatör fırça yatağını göstermektedir. Sıfır fırça yatağı takıldıktan sonra atkı ipliği üzerinde gerilim azaldı ve tansiyon değerleri bozuk akümülatör fırça yatağına göre daha alt seviyelerde gerçekleşmektedir.

#### 4. Faaliyet: Atkı Gerdirme Kol Yükseklik Ayarı

Grafik ölçümleri sonucunda likralı atkılarda atkı fren pabucu ne kadar hızlı basarsa o kadar atkı ipliğine erken bastığından dolayı, tezgâhın atkı kopuşunu kontrol edemediği bölgede oluşan atkı üzerindeki gerilimin çok yüksek olduğu gözlemlenmiştir.

**Resim 10. Atkı Fren Pabucu Hız Değerleri**



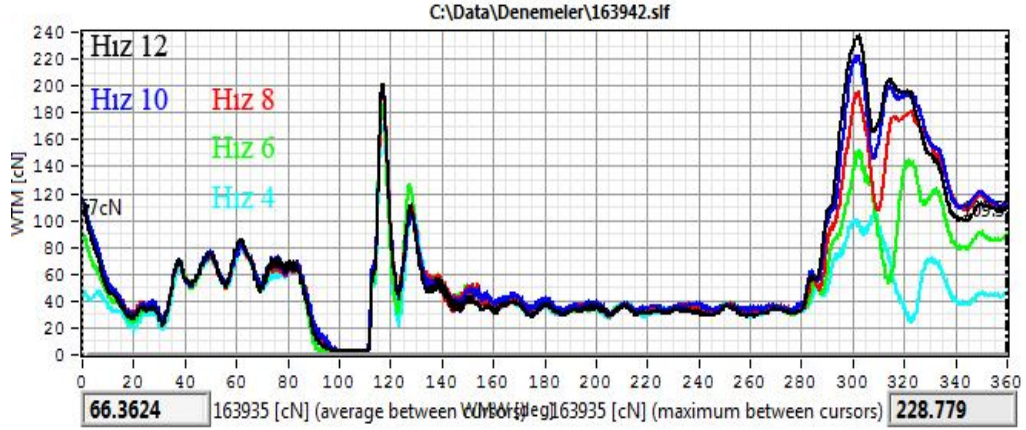
Atkı fren pabucunun hızı düşürülmesiyle daha geç basması sağlanarak tezgâhın atkı kopuşunu kontrol edemediği bölgedeki atkı ipliği üzerindeki gerginliğin azaltılması sağlanmıştır.

**Resim 11. Atkı Fren Pabucu Hız Değerleri (Düzenlenmiş)**



Aşağıdaki Grafik: Atkı Fren Pabucunun Hız Değerlerine Göre Atkı İpliği Üzerinde Gerçekleşen Tansiyon Değişimlerinin Karşılaştırılması

**Grafik 14. Atkı Fren Pabucunun Hız Değerlerine Göre Atkı İpliği Üzerinde Gerçekleşen Tansiyon Değişimleri**



Grafik 14'de görüldüğü üzere atkı fren pabucu hız değeri Hız4 seviyelerine düşürülerek gerginlik azaltılmış tansiyon değerleri düşürülmüştür.

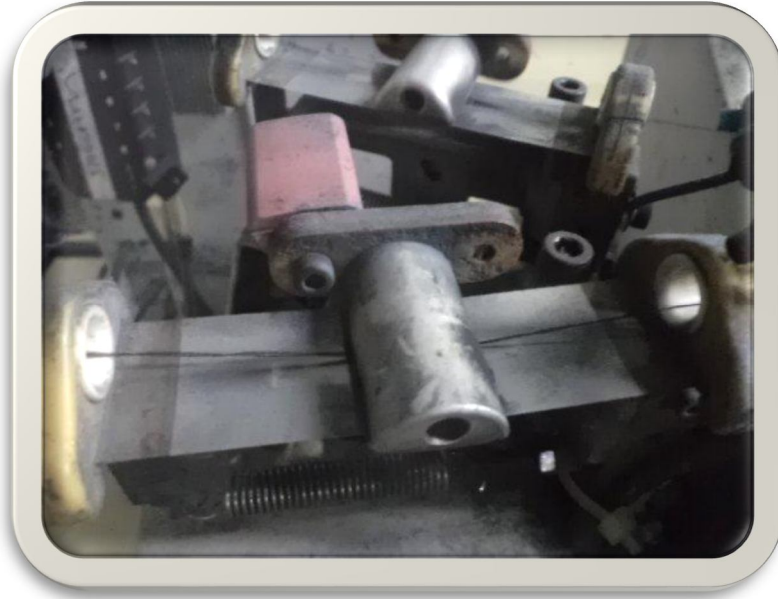
##### 5. Faaliyet: Atkı Fren Yaylarının Değiştirilmesi

Atkı fren yaylarının tümünün değiştirilmesi işlemi sorumlu N.K. tarafından gerçekleştirilmiştir. İşlem sonucunda tezgâh üzerinde gerçekleşen atkı tansiyonlarında önemli bir değişim yaşanmamıştır.

##### 6. Faaliyet: Atkı Fren Pabuçlarının Çift Yapılması

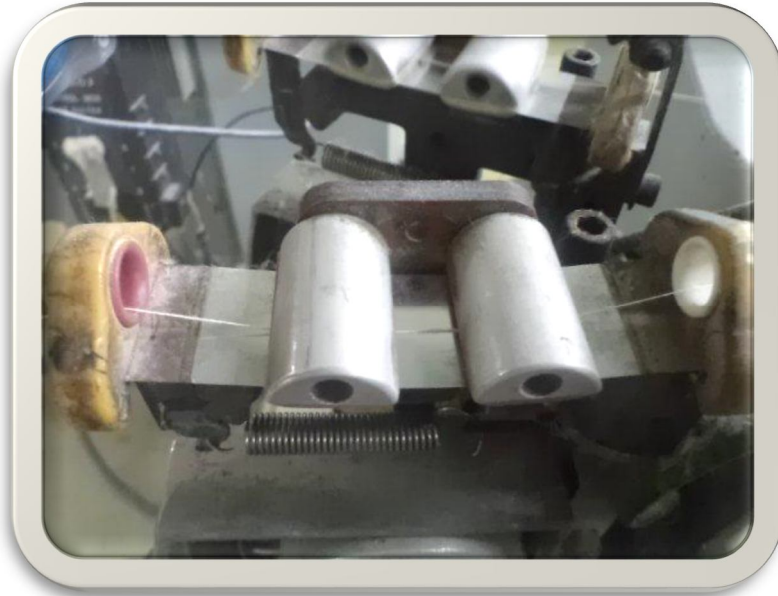
Grafik ölçümleri sonucunda likralı atkılarda atkı fren pabucu tek olduğunda tezgâhın atkı kopuşunu kontrol edemediği bölgedeki atkı ipliği üzerindeki gerginliğin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

**Resim 12. Atkı Fren Pabucu (Tek)**



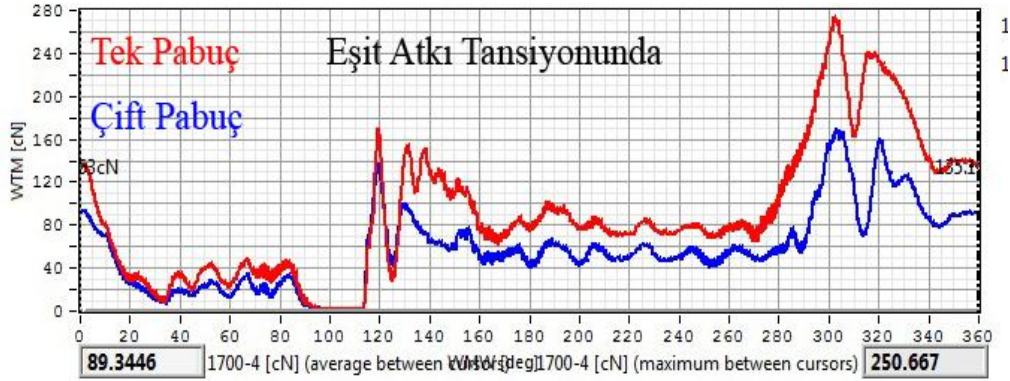
Atkı fren pabucu çift çalıştırılarak tezgâhın atkı kopuşunu kontrol edemediği bölgedeki atkı ipliği üzerindeki gerginliğin azaltılması sağlanmıştır.

**Resim 13. Atkı Fren Pabucu (Çift)**



Aşağıdaki Grafik: Atkı Fren Pabucunun Tek – Çift Olmasına Göre Atkı İpliği Üzerindeki Tansiyon Değişikliği Karşılaştırmalı Grafiği

**Grafik 15. Atkı Fren Pabucunun Tek – Çift Olmasına Göre Atkı İpliği Üzerindeki Tansiyon Değişikliği**



Grafikte görüldüğü üzere atkı fren pabucunun çift olduğu durumda tansiyon değerleri daha alt seviyelerde seyretmektedir. Böylece atkı ipliği gerginliği azaltılmaktadır.

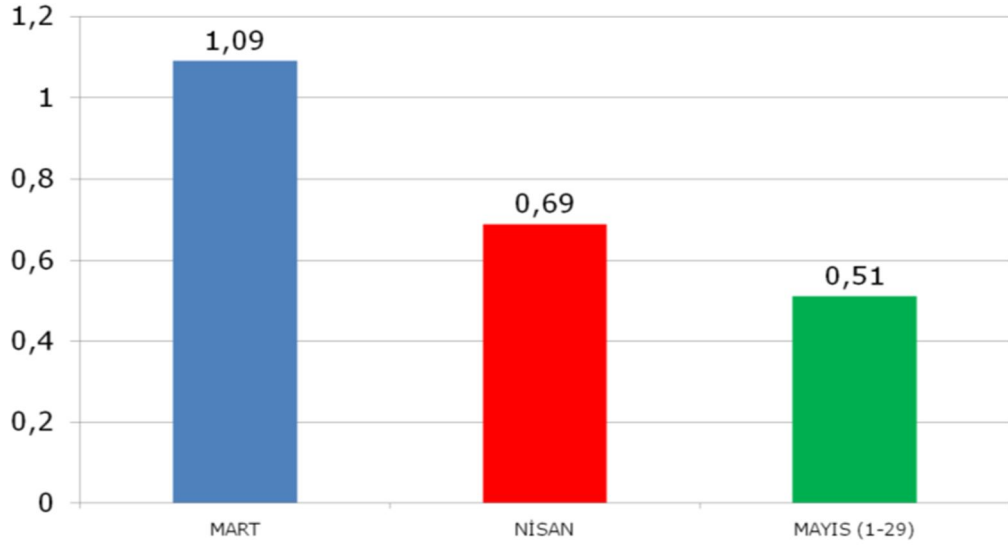
#### 7. Faaliyet: Aşınmış İplik Fren Mafsallarının Değiştirilmesi

Aşınmış olan fren pabucu mafsalları, atkı fren pabuçlarının düzgün çalışmamasına sebebiyet vermekteydi. Salondaki bütün aşınmış olan atkı fren pabucu mafsalları değiştirildi.

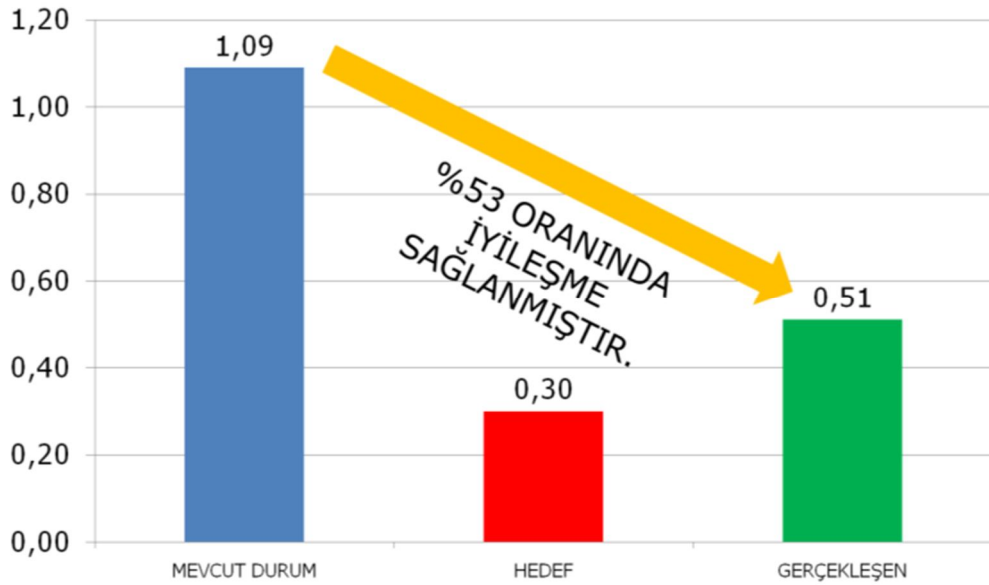
#### 3.3.9. Hedef-Sonuç

İSKO Tekstil işletmesi Dokuma 11 bölümünde yapılacak olan Koptu Aldı Oranının Azaltılması Kaizeni mevcut durum analizinde elde edilen sonuç mevcut durum analizi başlığı altında grafik olarak verilmektedir. Grafikte de belirtildiği koptu aldı oranı %1,09'dur. Yani her yüz metre kumaşta ortalama 1,09 koptu aldı hatası gerçekleşmektedir. Hedef olarak bölüm yapılan çalışmalar sonrası yüz metre kumaşta 0,30 koptu aldı hatası oluşmasını öngörmüştür. Ancak yapılan iyileştirmeler sonucunda bu oran 0,51 olarak saptanmıştır ve sonuç olarak hedefe ulaşılmasa da %53 oranında bir iyileşme sağlanmıştır.

**Grafik 16.100 Metre Kumaştaki KAL Hatası Adedi**



**Grafik 17.100 Metre Kumaştaki KAL Hatası Adedi (İyileşme Oranı)**



### 3.3.10. Kazançlar

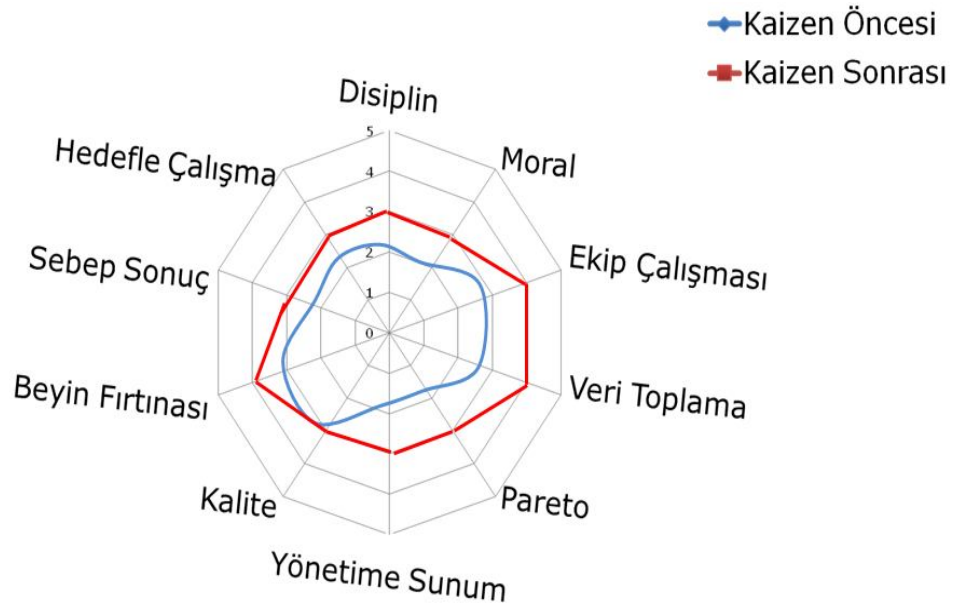
100 mt Kumaşta KAL Hata Puanı 2 den 0,50 e düşerek 100 mt de 0,88 puan hata puanı iyileşme sağlanmıştır. 100 metre kumaşta KAL hatası adedi 1,09 metreden 0,51 metreye düşerek %53 oranında iyileşme sağlanmıştır.

KAL Hatası 4 puanlık hata olduğundan dolayı 100 mt de 3 adet sadece KAL Hatası bile gelse aradaki kumaş hatalı olarak değerlendirilmektedir. Kal Hatası ne kadar çok gelirse bu ihtimal artacağından dolayı temiz kumaş kalite oranı o kadar düşecektir. KAL Hatasından dolayı 2. kaliteye ayrılan kumaş miktarı azalmıştır. Bu oranın azalması ile kumaşların aylık kalitesini %87 den % 94 lere çıkmasında büyük rol oynamıştır.

### 3.3.11. Üye Değerlendirmesi

Aşağıda üyelerin verdiği puanlara göre şekillene pareto analizi ile Kaizen öncesi ve Kaizen sonrası üye değerlendirmeleri görülmektedir.

**Şekil 8.Üye Değerlendirmesi Pareto Analizi**



Kaizen sonrası gerçekleşen iyileştirmeler sonucunda pareto analizine konu olan 10 etkenin tümünde üyelere göre Kaizen öncesine göre bir artış görülmektedir.

### 3.3.12. Standartlaştırma

İSKO 11 Dokuma İşletmesinde atkı tansiyon ayarı yapan bütün usta personele, grafiklerle beraber yaptığı ayarların atkı ipliği üzerindeki tansiyonun nasıl değiştiği anlatılmıştır.



Önce – Sonra bölümünde anlatılan atkı fren pabucu ayarları tüm salonda standart hale getirilirken, tip değişimlerinde bu ayarlar ile tezgâha atkı atırılması sağlanarak, ayar kâğıtları da bu şekilde değiştirilmiştir.

### **3.4. İSKO 11 Revizyon Sürelerinin Azaltılması Tekli Dakikalarda Kalıp Değiştirme Çalışması**

İşletmenin yaptığı Revizyon sürelerinin azaltılması altında gerçekleşen ‘Tip Değişimi Yapılan Bir Tezgâh İçin Arka Ayarların Ve Çerçeve Yüksekliklerinin Komple Değişimi’ SMED çalışması sırayla gerçekleşen 11 aşamadan oluşmaktadır. Bu aşamalar sırasıyla:

1. Tema seçimi
2. Ekibin Kurulması
3. Kayıp ve Mevcut Durum Analizi
4. Proje Planı
5. Hedeflerin Belirlenmesi
6. Analiz ve Karşı Tedbirlerin Kararlaştırılması
7. İyileştirmelerin Uygulanması
8. Sonuçların Doğrulanması
9. Hedef Sonuç Analizi
10. Kazançlar
11. Standartlaştırma

### 3.4.1.Tema Seçimi

**Tablo 7.Revizyon Sürelerinin Azaltılması Smed Çalışması Tema Seçimi**

NEDEN/KONU	KAZANÇ				ZAMAN				ACİLİYET				TOPLAM PUAN
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Tezgâhların tip değişiminde arka ayarların değişimi													<b>10</b>
Tezgahlara aynı tip iş alındığında yapılan revizyon işlemi													9
Tezgâhların arka ayarları değişmeden yapılan tip değişimi													7

### 3.4.2. Ekibin Kurulması

İSKO Tekstil İşletmesi İSKO11 Dokuma bölümünde revizyon sürelerinin kısaltılması adı altında tezgahların tip değişiminde arka ayarların değişimi SMED' i 1 ekip lideri, 1 ekip rehberi ve 1 ekip üyesi olmak üzere 3 kişilik bir ekiple yapılmaktadır. Ekip lideri İ.Y., rehber V.E.Ö. ve ekip üyesi O.G. süreci yönetecektir. Lider İ.Y. süreç içerisinde revizyon ustası, ekip üyesi O.G. ise silici görevini üstlenmektedir.

### 3.4.3. Kayıp ve Mevcut Durum Analizi

Revizyon işlemi iyileştirme yapılmadan önce 75 dakika yani 4500 saniye sürüyordu. Mevcut Durum Analizi yapmak için hem revizyon ustasının hem de silicinin revizyon için harcadığı sürelerin ayrı ayrı hesaplanması gerekmektedir.

#### Revizyon ustası: İ. Y.

	Yürüme	Bekleme	Makine	İnsan
Saniye	540	357	260	3343
Dakika	9	5,95	4,33	55,71

Yukarıdaki süreler revizyon ustasının revizyon işlemi için harcadığı sürelerin nedenlerini (yürüme-bekleme-makine-insan) saniye ve dakika cinsinden vermektedir. Süreler toplandığında 74.99 dakika olduğu görülmektedir. Bu süre 75 dakika olarak kabul edilebilir.

#### Silici: O.G.

	Yürüme	Bekleme	Makine	İnsan
Saniye	604	490	201	3205
Dakika	10,06	8,16	3,5	53,41

Yukarıdaki süreler silici O.G.'nin revizyon işlemi için harcadığı sürelerin nedenlerini (yürüme-bekleme-makine-insan) saniye ve dakika cinsinden vermektedir. Süreler toplandığında 75.13 dakika olduğu görülmektedir. Bu süre 75 dakika olarak kabul edilebilir.

### 3.4.4. Proje Planı

Aşağıda uygulanacak olan çalışmanın faaliyet (proje) planı tablo halinde verilmektedir. Tablo içerisinde belirtilen faaliyetlerin planlanan süreleri ve gerçekleşme tarihleri 2013 yılının 41. ve 52. haftaları arasındadır. Tabloda ayrıca

hangi faaliyet için kaç hafta ayrıldığını ve faaliyetin kaç haftada nihaileştirildiği belirtilmiştir.



### 3.4.5. Hedef

İSKO Tekstil İşletmesi İSKO11 Dokuma bölümünde 3 kişilik bir ekiple yapılan tip değişimi revizyon çalışması için Ekim 2013'te yapılan mevcut durum analizinde revizyon süresinin toplamda 75 dakika sürdüğü tespit edilmiştir. 2013 Aralık sonuna kadar yapılacak olan 12 haftalık çalışmada sürenin 64 dakikaya yani 11 dakika daha aşağı çekilip % 15 zamandan kâr edilmesi hedeflenmektedir.

### 3.4.6. Analiz ve Karşı Tedbirlerin Kararlaştırılması

- Uzun-kısa atkı ipliği tünellerin yerinde olması gerekmektedir çünkü yerinde olmayınca temizlik süresi uzamaktadır.
- Tek yağdanlık olması eş zamanlı çalışılırken ekstra yürüyüş ve bekleme yaratmaktadır. Yağdanlık sayısı artırılmalıdır.
- Hava tutma işlemi parça parça değil de tümü için kapaklar sökülüp bir seferde bitirilip, daha sonra silme, takma, yağlama işlemleri yapılması gerekmektedir. Çünkü bir sonraki üfletme önceki bölümde ekstradan uçuntu yaratabilmektedir.
- Dokuması biten makinelerin üzerinin daha güzel şekilde kapatılarak kirlenmenin önüne geçilmesi gerekmektedir.
- Sıklık dişlilerinin temizlenirken aynı zamanda değişiminin yapılması zamanı kısaltabilir.
- Gereksiz yürümelere kaçınılarak lazım olan malzemenin işe başlamadan önce o bölgede hazır bulunması gerekmektedir.
- Gereksiz hava tabancası kullanmamaya dikkat edilmesi ve en son genel hava vurulmasının süreyi kısaltacağı yönünde çalışma yapılması gerekmektedir.
- Silicinin boş bekleme zamanlarında başka işleri yapabilecek kapasiteye getirilerek zamanı kısaltmaya yönelik çalışma yapılması gerekmektedir.

### 3.4.7. İyileştirmelerin Uygulanması

İSKO 11 Dokuma Departmanında yapılacak olan revizyon sürelerinin azaltılması SMED çalışmasında iyileştirmelerin uygulanması için yapılacak olan

faaliyetler sorumluları ve gerekli tarihlerle birlikte aşağıdaki tabloda detaylı olarak ele alınmıştır. Bütün faaliyetler aynı personel tarafından gerçekleşmiştir. Yapılacak faaliyetlerin sonucunda ortaya çıkan durum tabloda açıklama olarak belirtilmiş ve harf kodları kullanılarak hangi aşamanın gerçekleştiği gösterilmiştir.

**Tablo 9.Revizyon Sürelerinin Azaltılması Smed Çalışması Faaliyet Planı**

TARİH	YAPILACAK FAALİYETLER	SORUMLU	HEDEF TARİHİ	KAPANIŞ TARİHİ	AÇIKLAMA	TAKİP
03.12.2013	Revizyon işleminde silicinin gereksiz hava vurması engellenecek	E.Ö.	05.12.2013	06.12.2013	Böylelikle en son temizlik yapılarak kazanç sağlanacak	<b>P</b>
03.12.2013	Tezgâhların iş bitiminde üzerlerinin örtülmesi kirlenmeyi azaltacaktır. Mevcut örtüler yeterli değil, sipariş verilecek	E.Ö.	01.01.2014	06.12.2013	Daha az kirlenme sağlanacak	<b>C</b>
02.12.2013	İnsan makine diyagramı incelenerek en verimli şekilde süreyi kısaltmaya yönelik adımlar atılacak	E.Ö.	02.12.2013	07.12.2013	Gerekli düzenlemeler yapıldı	<b>A</b>
02.12.2013	Uzun-kısa atkı ipliği tünellerin yerinde olması gerekirdi, olmayınca temizlik süresi uzayacak	E.Ö.	02.12.2013	10.12.2013	Gerekli düzenlemeler yapıldı	<b>A</b>
04.12.2013	Sıklık Dişlilerinin temizlenirken aynı zamanda değişiminin yapılması	E.Ö.	10.12.2013	10.12.2013	Gerekli düzenlemeler yapıldı	<b>A</b>
05.12.2013	Gereksiz yürümlerden kaçınılarak lazım olan malzemenin işe başlamadan o bölgede hazır bulunması sağlanacak	E.Ö.	10.12.2013	10.12.2013	Gerekli uyarılar yapıldı önlemler alındı	<b>P</b>
		<b>Plan-P</b>	<b>Do-D</b>	<b>Check-C</b>	<b>Action-A</b>	
		Planlandı	Uygulandı	Kontrol Edildi	Önlem Alındı& Standartlaştırıldı	



### 3.4.8. Sonuçların Doğrulanması

Sonuçlar aşağıda verilen aksiyonlarla tanımlı hale getirilmektedir.

**Aksiyon-1:** Önceden Tezgâh çok kirlenmiş oluyordu ve temizlemek için 14 dk hava vurma işlemiyle geçiyordu. Yapılan iyileştirmeler neticesinde tezgâhın kirlenmesinin önüne geçilmesiyle birlikte bu süre sadece 3 dakikaya düştü.

**Aksiyon-2:** Önceden atkı iplik tünellerinin yerinde olması gerekirdi. Çok fazla kirlenmeye yol açıyordu. Yapılan iyileştirmeler neticesinde atkı iplik tünelleri yerine takıldı ve kirlenmenin önüne geçilmiş oldu.

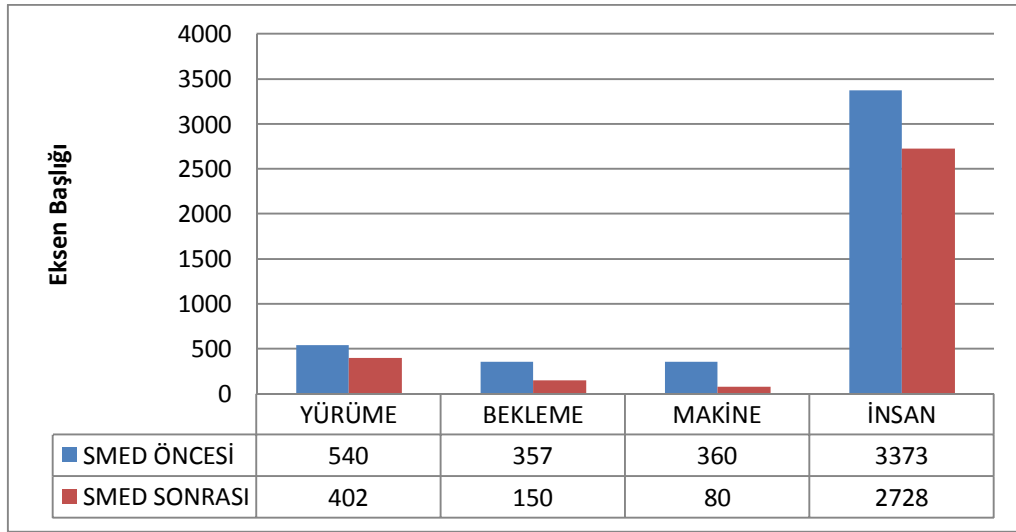
**Aksiyon-3:** Önceden sıklık dişlileri temizleniyordu daha sonra yerine yeni sıklık dişlileri takılıyordu. Yapılan iyileştirmeler neticesinde sıklık dişlilerinin değiştirildikten ve makine çalıştırıldıktan sonra temizlenmesi daha sağlıklı olacaktır.

#### Sonuç:

REVİZYON USTASI:

YÜRÜME	BEKLEME	MAKİNE	İNSAN
402 sn	150 sn	80 sn	2728 sn
6.7 dk	2.5 dk	1.33 dk	45.46 dk

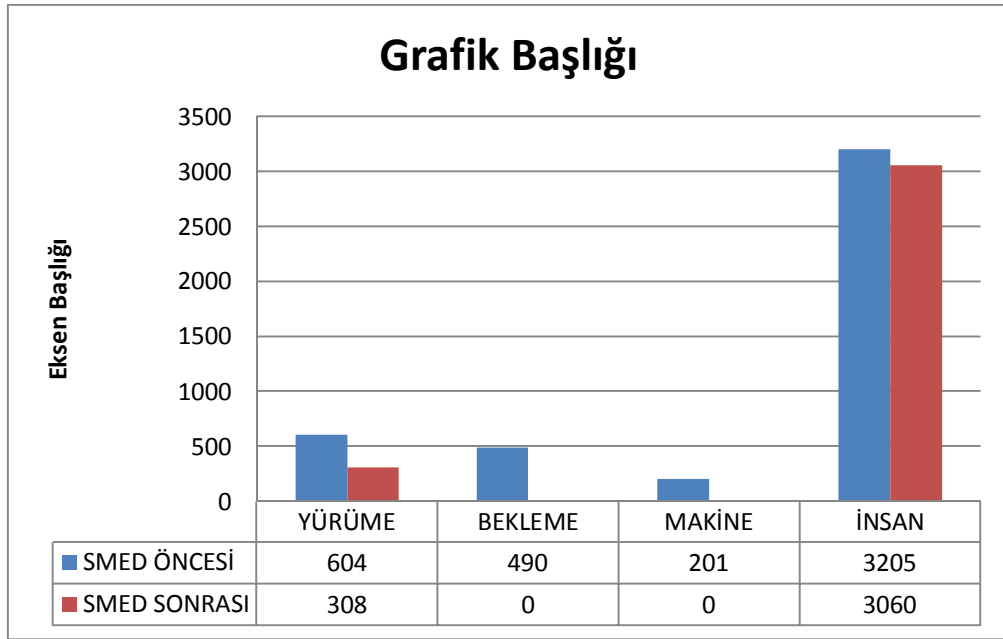
**Grafik 18.Revizyon Ustası SMED Öncesi ve Sonrası Süreleri**



Yukarıda verilen bilgiler ışığında SMED öncesi revizyon ustası yapılacak işlemler için toplam 4630 saniye (77,16 dakika) harcamaktadır. SMED sonrası bu süreler 3360 saniye (56 dakika) olarak belirlenmiştir. Toplam 21.16 dakika SMED sayesinde gerçekleşen bir zaman tasarrufu sağlanmıştır.

#### SİLİCİ

YÜRÜME	BEKLEME	MAKİNE	İNSAN
308 sn	0 sn	0 sn	3060 sn
5.1 dk	0 dk	0 dk	51 dk

**Grafik 19.Silici SMED Öncesi ve Sonrası Süreleri**

Yukarıda verilen bilgiler baz alınarak silicinin SMED öncesi harcadığı toplam süre 4500 saniye (75 dakika) olarak gerçekleştirilmektedir. SMED çalışmasından sonra ortaya çıkan yeni toplam süre 3368 saniye (56,13) dakika olarak gerçekleşmiştir. Toplam 18.47 dakika SMED sayesinde gerçekleşen bir zaman tasarrufu sağlanmıştır.

#### 3.4.9. Hedef-Sonuç Analizi

Hiçbir İşlem yapılmadan yani SMED çalışmaları başlamadan önce Ekim 2013 'de proses değişim süresi 4500 saniye yani 75 dakikaydı. Bölümün yapılan çalışmalar sonucu sene sonuna kadar Aralık 2013 için hedef öngörülere 3840 saniye yani 64 dakikaydı. Ancak yapılan çalışma sonucunda bu süre daha da aşağıya çekilmiş ve 3360 saniye yani 56 dakika olarak belirlenmiştir. Yapılan işlemler sonucunda yaklaşık %25 oranında bir iyileşme sağlanmıştır.

#### 3.4.10. Kazançlar

2013 yılında yapılan tüm SMED çalışmaları sonucu elde edilen veriler aşağıdaki gibidir:

- 2013 yılında 659 adet yapılan işlem sonucu 49425 dk (823,75 saat) zaman harcanmıştır. İyileştirme sonucunda bu rakam 615 saate düşmektedir.
- 12521 dk kazanç sağlanmıştır.
- 416 adam saat/yıl işçilik bir tasarruf gerçekleşmiştir.

#### **3.4.11. Standartlaştırma**

2013 yılında yapılan SMED çalışmaları için SOT planı hazırlanmış gerekli önlemler alınarak çalışmalar standart hale getirilmiştir.

#### **3.5. İSKO 11 Kalite Kontrol 4. Salon 5S Projesi**

İşletmenin yaptığı İSKO 11 Kalite Kontrol 4. Salon 5S Projesi sırayla gerçekleşen 8 aşamadan oluşmaktadır. Bu aşamalar sırasıyla:

1. Ekibin Kurulması
2. 5S Proje Planı
3. 5S Faaliyet Planı
4. 5S Ayıklama Adımı
5. 5S Düzenleme Adımı
6. 5S Temizlik Adımı
7. Kazançlar
8. Standartlaştırma

##### **3.5.1. Ekibin Kurulması**

İşletmenin İSKO 11 Bölümü Kalite Kontrol 4. Salon Bölümünde gerçekleşecek, 5S çalışmasında işletme ilk olarak bu çalışmanın idaresini sağlayacak bir ekip kurmayla işe başlamaktadır. Kurulan ekip; bir ekip lideri, dört ekip üyesi olmak üzere toplam beş çalışandan oluşmaktadır. Ekip lideri Ş.A. ve ekip üyeleri sırasıyla N.Ö., G.A., A.D. ve İ.U.' dur.

### 3.5.2. 5S Proje Planı

İSKO 11 Bölümü Kalite Kontrol 4. Salonda gerçekleşecek çalışmada yapılacak olan 5S projesi aşağıdaki tabloda bütün detayları ile birlikte sunulmuştur. Tablo içerisinde proje adımları, bu adımlardan sorumlu kişiler ve işlemlerin gerçekleşme süreleri tek tek verilmektedir. Tablo içerisinde belirtilen haftalar 2014 yılı içerisindeki haftaları belirtmektedir. İşlemler 2014 yılının 10. haftasından başlayarak 20. haftasına kadar devam eden 10 haftalık bir planı ifade etmektedir. Ancak işlemler plan aşaması 15. haftayı geçmemektedir. Tablo içerisinde sırasıyla; ayırma, düzenleme, temizleme, standartlaştırma, geliştirme olmak üzere 5 ayrı adımdan bahsedilmektedir.

Tablo 10.İSKO 11 Bölümü Kalite Kontrol 4. Salon 5S Proje Planı

Kalite Kontrol 4. Salon 5S Proje Planı			HAFTALAR										
NO	PROJE ADIMLARI	SORUMLU KİŞİ	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	5S Ekibinin belirlenmesi	Ş.A.	OK										
2	5S Ekibine eğitim verilmesi	Ş.A.	OK										
3	5S uygulama bölgesinde çalışanlara eğitim verilmesi	Ş.A.	OK	OK									
4	5S bölgesinin sınırlarının tanımlanması	A.D.		OK									
5	Toplama bölgesinin belirlenmesi	A.G.		OK									
6	Bekleme süresinin belirlenmesi (1 hafta)	G.A.			OK								
7	5S panosu temini	N.Ö.			OK								
8	5S panosunun hazırlanması (Ekip tanıtımı, proje plan, Faaliyet planı, Alanın mevcut durum resimleri ve 5 Adım başlıkları)	A.D.			OK								
9	5S posterlerinin alana asılması	A.G.				OK							
10	5S öncesi fotoğrafların çekilmesi	G.A.					OK						

Kalite Kontrol 4. Salon 5S Proje Planı			HAFTALAR										
NO	PROJE ADIMLARI	SORUMLU KİŞİ	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
11	Kırmızı kart temini	N.Ö.					OK						
1.AYIRMA													
12	Alanda işaretlemelerin yapılması	A.D.				OK							
13	Kırmızı kartlı malzemelerin alandan çıkartılması(toplama bölgesi)	İ.U.		OK									
14	Toplama bölgesindeki malzemelerin listelenmesi	İ.U.	OK										
15	Toplama bölgesindeki malzemelerin değerlendirilmesi	A.D.		OK									
16	Ayırma adımı ile elde edilen tasarrufun hesaplanması	A.D.				OK							
17	5S Panosuna toplama bölgesi resmi, ayırma listesi ve tasarruf bilgilerinin asılması	İ.U.					OK						
18	Ayırma adımı sonrasında tespit	İ.U.						OK					

Kalite Kontrol 4. Salon 5S Proje Planı			HAFTALAR										
NO	PROJE ADIMLARI	SORUMLU KİŞİ	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	edilen faaliyetlerin ve ihtiyaçların faaliyet planına işlenmesi ve plan yapılması												
<b>2.DÜZENLEME</b>													
19	Alanın yerleşim planının hazırlanması	Ö.O.		OK									
20	Alanın düzenlenmesi	Ö.O.		OK									
21	Dolap içi, çekmece, alet dolabı/çantası düzenlemeleri	Ö.O.			OK								
22	Öngörülen ihtiyaçların/faaliyetlerin faaliyet planına işlenmesi	A.G.				OK							
23	İhtiyaçların temini	G.A.				OK							
24	İhtiyaç listesi, faaliyet planı ve yerleşim planının panoya asılması	N.Ö.					OK						
<b>3.TEMİZLEME</b>													
25	Kir kaynaklarının tespiti ve önleyici faaliyet planlanması	A.D				OK							



Kalite Kontrol 4. Salon 5S Proje Planı			HAFTALAR										
NO	PROJE ADIMLARI	SORUMLU KİŞİ	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
26	Alandaki tamir/onarım ihtiyacının tespiti(zemin, boya, çatı akması v.b)	A.D.				OK							
27	Tamir ve onarımların yapılması	A.G.					OK						
28	Temizlik ekipman, malzeme ihtiyaç tespiti	G.A.						OK					
29	Detay temizliklerin planlanması ve yapılması	İ.U.					OK						
30	Temizlik planının hazırlanması(tüm çalışanları kapsayan)	İ.U.		OK									
31	Temizlik planı eğitimi	A.D.		OK									
32	Temizlik planının uygulanması (2 hafta takip)	A.G.			OK								
33	Takip sonrası Temizlik Planının gözden geçirilmesi ve revizyonu	Ö.O.				OK							
34	Temizlik resimlerinin, Kirlilik	İ.U.					OK						

Kalite Kontrol 4. Salon 5S Proje Planı			HAFTALAR										
NO	PROJE ADIMLARI	SORUMLU KİŞİ	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	haritası ve faaliyet planının panoya asılması												
<b>4.STANDARTLAŞTIRMA</b>													
35	Standartların tanımlanması	A.D.			OK								
36	Standartların uygulanması	A.G.				OK							
37	Alanın Önce-Sonra Fotoğraflarının ve bölüm standartlarının panoya asılması	İ.U.					OK						
<b>5.GELİŞTİRME</b>													
38	5S Kontrol listesinin oluşturulması	A.D.					OK						
39	Günlük/Haftalık/Aylık 5S kontrollerine başlanması	A.D.						OK					
40	5S sunumu	KLİMA TAKIMI						OK					

### **3.5.3. 5S Faaliyet Planı**

Faaliyet planı A.D. tarafından hazırlandı ve S.P tarafından onaylandı ve son değişim tarihi olarak 25.03.2014 belirlendi. Aşğıda belirtilen tabloda faaliyetlerin neler olduğu, faaliyetleri yerine getirmekle sorumlu olan kişiler, ve faaliyetlerin planlanan ve gerçekleşen zaman aralıkları belirtilmiştir

**Tablo 11.İSKO 11 Bölümü Kalite Kontrol 4. Salon 5S Faaliyet Planı**

FAALİYETLER		SORUMLU	TARİH	
1	Tezgâh Yerleri Belirlenip İsimleri Yazılacak	A.D.	Planlanan	10.02.2014
			Gerçekleşen	11.02.2014
2	Adresleme İçin Gerekli Adresler Yapıştırılacak	A.G.	Planlanan	12.02.2014
			Gerçekleşen	13.02.2014
3	Gereksiz Malzemelerin Üzerine Etiketler Yapıştırılacak	G.A.	Planlanan	14.02.2014
			Gerçekleşen	15.02.2014
4	Kırık Olan Yerler Monte Edilecek	Ö.O.	Planlanan	18.02.2014
			Gerçekleşen	19.02.2014
5	Tehlikeli Olan Bölgelere İşaretlemeler Konulacak	A.D.	Planlanan	20.02.2014
			Gerçekleşen	21.02.2014
6	Temizlik Malzemesi İçin Fırça Ve Kova Siparişi Verilecek	A.D.	Planlanan	22.02.2014
			Gerçekleşen	23.02.2014
7	Günlük Haftalık Ve Aylık Temizlik Planı Oluşturulacak	A.G.	Planlanan	24.02.2014
			Gerçekleşen	28.02.2014
8	Temizlik Kontrol Formu Oluşturulacak	G.A.	Planlanan	26.02.2014
			Gerçekleşen	27.02.2014
9	Panolar Konu Başlıkları Düzenlenecek	N.Ö.	Planlanan	28.02.2014
			Gerçekleşen	18.03.2014
10	Top Arabası Bölge Sahası Belirlenip Tanımlanacak	İ.U.	Planlanan	20.03.2014
			Gerçekleşen	20.03.2014

Yukarıdaki tabloda verilen faaliyette sorumlu personel tarafından planlanan tarihten çok kısa bir süre olan birkaç gün içerisinde gerçekleştirilmiştir. Yapılan iyileştirmeler genel olarak temizlik, düzen ve bilgilendirme gibi konuları kapsamaktadır.

#### **3.5.4. 5S Ayıklama Adımı**

İSKO 11 Dokuma bölümü 4. Salon ayıklama adımı bazı işlemler gerçekleştirilmiştir. Bunlar;

- Gereksiz demir parçası atık toplama sahasına götürülecek
- Çift iplik kontrol kumaşları kontrol için elektrik panosunun üzerine bırakılmayacak belirtilen yerlere bırakılacak
- Gereksiz çuvallar ve kırmızı etiket yapıştırılarak atık toplama sahasına götürülecek
- Gereksiz malzemeler yerlerine kaldırılacak
- Dağınık olan kablolar toplanacak ve belirtilen yerlere kaldırılacak

Aşağıdaki tabloda yukarıda bahsedilen malzemelerin atık olanları ayrılıp üzerlerine kırmızı etiket yapıştırılarak kazanç haline getirilmesi sağlanmıştır.

Tablo 12.İSKO 11 Bölümü Kalite Kontrol 4. Salon 5S Kırmızı Etiket Listesi

5S KIRMIZI ETİKET LİSTESİ			HAZIRLAYAN	A.D.			SAYFA
			ONAY	S.P.	SON DEĞ. TARİHİ	25.03.2014	1
ETİKET NO	MALZEME TANIMI	MİKTAR	AYIRMA TARİHİ	AYIRMA SEBEBİ	KARAR TARİHİ	KARAR	KAZANÇ
1	Makine Malzemeleri	5 ADET	25.03.2014	Fazla Yer İşgali	25.03.2014	Parça Atık	100
2	Bant	10 ADET	25.03.2014	Fazla Yer İşgali	25.03.2014	Naylon Atık	20
3	Naylon Atıklar	10 ADET	25.03.2014	Fazla Yer İşgali	25.03.2014	Naylon Atık	100
4	Demir Parçaları	5 ADET	25.03.2014	Fazla Yer İşgali	25.03.2014	Metal Atık	100
5	Temizlik Eşyaları	2 ADET	25.03.2014	Fazla Yer İşgali	25.03.2014	Atık	20

Yukarıdaki tabloda belirtilen fazla yer işgali sonucu atık olarak değerlendirilmesine karar verilen farklı adetlerdeki 5 ayrı malzemenin işletmeye sağladığı toplam kazanç 340 TL'dir.

### **3.5.5. 5S Düzenleme Adımı**

İSKO 11 Kalite Kontrol 4. Salon 5S düzenleme adımları öncelikle bütün işaretleme yerleri ve tehlikeli olan yerlerin belirlenmesi ile başlayıp daha sonra belirlenen işaretli yerlerin boyanması ile nihalaştırılmıştır. Ayrıca bölüm içerisindeki birçok malzeme, makine ve teçhizatın tanımlamaları yapıp kablolar toparlanıp hava borusunun yeri de belirlendi. Yukarıda bahsettiğimiz düzenleme adımlarını daha net anlamak için aşağıdaki resimlerle ifade edebiliriz.

### **3.5.6. 5S Temizlik Adımı**

İSKO 11 Bölümü Kalite Kontrol 4. Salon da yapılan 5S temizlik aşamasında çalışma bazı kriterler baz alınarak yapılmaktadır. İlk kriter temizliğin yapılacağı zamanı esas alan günlük, haftalık ve aylık temizlik planlarının oluşturulmasıdır. İkinci kriter ise yapılan temizlik planı çalışmasının içeriğini oluşturmaktadır. Bu plan içerisinde planı hazırlayan, planı onaylayan, planın sonraki değişim tarihi, kontrol yeri, temizlik standardı, temizlik kontrol ve yöntemi, gerekli alet ve malzeme, normalden sapma durumunda yapılacak işlem, yapılış süresi, kontrol ve temizlik sorumlusu başlıkları yer almaktadır. Üçüncü ve son kriterde ise bir önceki kriterde bahsedilen başlıkların alt başlıkları yani detaylandırılması yer almaktadır. Aşağıda verilen üç tablo da yukarıdaki kriterler esas alınarak hazırlanmış günlük, haftalık ve aylık temizlik planları yer almaktadır.

Tablo 13.İSKO 11 Bölümü Kalite Kontrol 4. Salon 5S Günlük Temizlik Planı

İSKO-11 KALİTE KONTROL 4. SALON 5S GÜNLÜK TEMİZLİK PLANI				HAZIRLAYAN	A.D.	DEĞİŞİKLİK	SAYFA	1
				ONAY	S.P.	SON DEĞ. TAR.	25.03.2014	
No	Kontrol Yeri	Temizlik Standardı	Tem. Ve Kont. Yönt.	Gerekli Alet Ve Malzeme	Normalden Sapma Durumunda Yapılacak İşlem	Süre	Kontrol Sıklığı	Sorumlu
1	Giriş Koridorun Temizliği	Yerlerde Pamuk Toz Kir Olmayacak	Gözle	Temizlik Fırçası	Temizlenmesi Sağlanacak	15 Dk	Her Vardiya Başlangıcı	Kaliteci
2	Kalite Tezgâh Aralarının Temizliği	Yerlerde Pamuk Toz Kir Olmayacak	Gözle	Temizlik Fırçası	Temizlenmesi Sağlanacak	15 Dk	Her Vardiya Başlangıcı	Kaliteci
3	Kalite Tezgâhlarının Temizliği	Tezgâhlarda Pamuk Toz Kir Olmayacak	Gözle	Hava Hortumu	Temizlenmesi Sağlanacak	15 Dk	Her Vardiya Başlangıcı	Kaliteci



Tablo 14.İSKO 11 Bölümü Kalite Kontrol 4. Salon 5S Haftalık Temizlik Planı

İSKO-11 KALİTE KONTROL 4. SALON 5S HAFTALIK TEMİZLİK PLANI				HAZIRLAYAN	A.D.	DEĞİŞİKLİK	SAYFA	1
				ONAY	S.P.	SON DEĞ. TAR.	25.03.2014	
No	Kontrol Yeri	Temizlik Standardı	Tem. Ve Kont. Yönt.	Gerekli Alet Ve Malzeme	Normalden Sapma Durumunda Yapılacak İşlem	Süre	Kontrol Sıklığı	Sorumlu
1	Giriş Koridorun Temizliği	Yerlerde Pamuk Toz Kir Olmayacak	Gözle	Temizlik Fırçası	Temizlenmesi Sağlanacak	15 Dk	Her Vardiya Başlangıcı	Kaliteci
2	Kalite Tezgâh Aralarının Temizliği	Yerlerde Pamuk Toz Kir Olmayacak	Gözle	Temizlik Fırçası	Temizlenmesi Sağlanacak	15 Dk	Her Vardiya Başlangıcı	Kaliteci
3	Kalite Tezgâhlarının Temizliği	Tezgâhlarda Pamuk Toz Kir Olmayacak	Gözle	Hava Hortumu	Temizlenmesi Sağlanacak	15 Dk	Her Vardiya Başlangıcı	Kaliteci

Tablo 15.İSKO 11 Bölümü Kalite Kontrol 4. Salon 5S Aylık Temizlik Planı

İSKO-11 KALİTE KONTROL 4. SALON 5S AYLIK TEMİZLİK PLANI				HAZIRLAYAN	A.D.	DEĞİŞİKLİK	SAYFA	1
				ONAY	S.P.	SON DEĞ. TAR.	25.03.2014	
No	Kontrol Yeri	Temizlik Standardı	Tem. Ve Kont. Yönt.	Gerekli Alet Ve Malzeme	Normalden Sapma Durumunda Yapılacak İşlem	Süre	Kontrol Sıklığı	Sorumlu
1	Giriş Koridorun Temizliği	Yerlerde Pamuk Toz Kir Olmayacak	Gözle	Temizlik Fırçası	Temizlenmesi Sağlanacak	15 Dk	Her Vardiya Başlangıcı	Kaliteci
2	Kalite Tezgâh Aralarının Temizliği	Yerlerde Pamuk Toz Kir Olmayacak	Gözle	Temizlik Fırçası	Temizlenmesi Sağlanacak	15 Dk	Her Vardiya Başlangıcı	Kaliteci
3	Kalite Tezgâhlarının Temizliği	Tezgâhlarda Pamuk Toz Kir Olmayacak	Gözle	Hava Hortumu	Temizlenmesi Sağlanacak	15 Dk	Her Vardiya Başlangıcı	Kaliteci
	Tezgâh Genel Temizlik	Tezgâhlarda Pamuk Toz Kir Olmayacak	Gözle	Hava Hortumu	Temizlenmesi Sağlanacak	2 Dk	Her Vardiya Başlangıcı	Kaliteci

Yukarıdaki 3 ayrı günlük, haftalık, aylık temizlik planlarına bakıldığında 5S öncesi ve sonrası bazı durumlar ortaya çıkmıştır. 5S öncesi günlük temizlik için 20'şer dakikadan 3 ayrı işlem uygulanmıştır. 5S sonrası bu süreler her bir işlem için 15 dk'ya düşürülüp 5'er dakika iyileşme sağlanmıştır. Toplamda ise günlük temizlik kazancı 15 dakikadır. Haftalık temizlikte aynı kriterlere bağlı olduğundan aynı kazanç süresine sahiptir. Aylık temizlik uygulaması yapılırken 5S öncesi 5 dakika olan tezgâh genel temizliği 2 dakikaya düşünülerek toplam harcanan süre 65 dakikadan 47 dakikaya çekilmiş ve 18 dakikalık bir kazanç elde edilmiştir.

### 3.5.7. Kazançlar

İSKO 11 Kalite Kontrol 4. Salon 5S çalışmasında elde edilen kazançlar aşağıda belirtilmiştir.

- Kırmızı karttaki malzeme kazancı 340 TL'dir.
- 5S günlük temizlik kazancı 15 dk'dır.
- 5S haftalık temizlik kazancı 15 dk'dır.
- 5S aylık temizlik kazancı 18 dk'dır.

Günlük 15 dakikadan yılda;  $365 \cdot 15 = 5475$  dakika

Aylık 18 dakikadan yılda;  $12 \cdot 18 = 216$  dakika

$5475 + 216 = 5691$  dakika yılda toplam kazanç

Yapılan tüm temizlikler ele alınarak;

$5691 / 365 = 15,591$  dakika günlük ortalama kazanç sağlanmıştır.

- Yer ve adres bulma kazancı 10 dk'dır.

### 3.5.8. Standartlaştırma

İSKO 11 Kalite Kontrol 4. Salon 5S çalışmasının sonucunda elde edilen verilen esas alınarak standartlar tanımlanmış, uygulanmış, alanın önce ve sonra fotoğraflarının ve bölüm standartlarının panoya asılması işlemi tamamlanmış yapılan

5S alışması hazırlanan SOT planı ile birlikte bölüm içerisinde standart hale getirilmiştir.

## SONUÇ VE ÖNERİLER

Günümüzde işletmelerin küresel rekabet ortamında başarı olabilmeleri için her geçen gün yükselen tüketici beklentilerini en doğru şekilde karşılamaları gerekir. Müşteriler ister bireysel birer tüketici ister başka bir üretici ve tedarikçi olsun, işletmeler pazardaki varlıklarını sürdürebilmek için iyi kalitede ürünü, en ekonomik fiyatla, en optimal sürede talep edenlere sunmak zorundadır. Türkiye’de artık her işletme çok sayıda rakibinin olduğuyla yüzleşmekte ve bilinçlenen tüketicilere hizmet vermektedir.

Yalın üretim dünyanın neresine giderseniz gidin tüm iş kollarında görebileceğiniz ilk olarak Toyota’nın benimsediği bir üretim sistemidir. Yalın üretimi çalışmalarına entegre eden işletmeler daha esnek hareket kabiliyetine ve bu esnekliğin ortaya çıkardığı büyük kazançlara sahip olacaktır. Zaten yalın üretim yaklaşımı stok mantığını ortadan kaldırarak, gereksiz maliyet kalemlerini elimine ederek daha hızlı ve esnek bir üretim standardına ulaşmayı amaçlamaktadır.

Tekstil; elyaftan başlayarak iplik, dokuma, örme, boya ve baskı gibi süreçleri, hazır giyim ise bu süreci kullanım eşyasına dönüştürecek işlemleri kapsamaktadır. Elyaftan iplik ve mamul kumaşa kadar olan kısım tekstil olarak bilinmektedir. Tekstil sanayileşme sürecinin önemli bir yapı taşını oluşturan ve gelişmekte olan ülkelerin kalkınmasına büyük katkıları olan emek yoğun sektörlerin başında gelmektedir. Dünya üzerinde rekabetin yoğun yaşandığı bu sektörde, kotaların kalkmasıyla hem arz hem de talep yönüyle rekabet daha önemli bir hal almıştır.

Bu çalışmada Sanko holdinge bağlı tekstil üzerine faaliyet gösteren İSKO Tekstil İşletmesinin bünyesi içerisinde uygulamış olduğu yalın üretim çalışmaları ele alınmıştır. Çalışma içerisinde işletmenin fikir üretme çalışanların da yalın üretime tam odaklanabilmesi için oluşturduğu bir öneri sistemi ve içeriğinden bahsedilmektedir. İşletme her çalışanından en az bir öneri alma yöntemi ile üretime herkesin gözünden bakabilmeyi hedeflemektedir. Ancak kabul edilen birçok öneri olmasına rağmen uygulama noktasında hayata geçen öneriler daha sığ kalmaktadır. İşletme kabul edilen önerileri daha çok dikkate almalı ve uygulamakta gecikmelerin yaşanmasını engellemelidir.

Çalışmada ayrıca İSKO Tekstil İşletmeleri bünyesinde faaliyet gösteren İSKO 11 bölümünün üretimine kanalize ettiği Kaizen, 5S ve SMED çalışmalarından bahsedilmektedir. Bölüm uygulamış olduğu bu yalın üretim tekniklerinden parasal yönden, zamansal yönden, fiziksel yönden ve mental yönden birçok kazanım elde etmiştir. Üretilen ürünlerin kalitesi artmış, üretim sürelerinde ve üretime yardımcı olan bir çok işlemde harcanan sürelerde azalma yaşanmış, verimlilik ve etkinlikte artışlar yaşanmıştır.

Yapılan bu çalışmada yalın üretim konusunda bilgi sahibi olmak isteyen akademisyen ve reel sektör çalışanlarına bu konuda bilgiler sunulmaktadır. Çünkü çalışmada yalın üretim felsefesini ve tekniklerini operasyonlarına uygulamış bir işletmenin analizi yapıldığından, yalın üretim felsefesini ve tekniklerini süreçlerine uygulamak isteyen başka bir işletmenin izlemesi gereken yol haritasının şekillendirilmesine yardımcı olacaktır.

Çalışma içerisinde geçen ‘Koptu Aldı Oranının Azaltılması Kaizeni’ nde 100 mt kumaşta KAL Hata Puanı 2 den 0,50 e düşerek 100 mt de 0,88 puan hata puanı iyileşme sağlanmıştır. 100 metre kumaşta KAL hatası adedi 1,09 metreden 0,51 metreye düşerek %53 oranında iyileşme sağlanmıştır. KAL Hatasından dolayı 2. kaliteye ayrılan kumaş miktarı azalmıştır. Bu oranın azalması ile kumaşların aylık kalitesini %87 den % 94 lere çıkmasında büyük rol oynamıştır. Bölümün yaptığı Revizyon sürelerinin azaltılması altında gerçekleşen ‘Tip Değişimi Yapılan Bir Tezgâh İçin Arka Ayarların Ve Çerçeve Yüksekliklerinin Komple Değişimi’ analizinde 659 adet yapılan işlem sonucu 49425 dk (823,75 saat) zaman harcanmıştır. İyileştirme sonucunda bu rakam 615 saate düşmektedir ve 12521 dk kazanç sağlanmıştır. Bununla birlikte 416 adam saat/yıl işçilik bir tasarruf gerçekleşmiştir. Bölümün yaptığı ‘Kalite Kontrol 4. Salon 5S Projesi’ analizinde atıklardan dolayı 340 TL kazanmıştır. Bölümün günlük ortalama temizlik kazancı 15,591 dk ve yer ve adres bulma kazancı 10 dk olarak gerçekleşmiştir.

## KAYNAKÇA

Abdullah, Fawaz (2003) "Lean Manufacturing Tools And Techniques In The Process Industry With A Focus On Steel", Univerity of Pittsburgh, Pittsburgh.

Acar, N. (2002) Tam Zamanında Üretim, Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları, Ankara, ss. 45-56.

Acar, N. (2003) Tam Zamanında Üretim, Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları, Ankara , ss. 87

Açikkollu C. (2008) The application of lean manufacturing principles to an aircraft maintenance, repair and overhaul (MRO) company, Boğaziçi Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü / Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans İngilizce 157 s.

Anderson, Stephan (2007) Implement Lean Production in small companies, International Project Management,Sweden.

Arslan, Serdar (2008) Yalın üretim ve MAN Türkiye A.Ş.'de örnek bir yalın üretim uygulaması Fen Bilimleri Enstitüsü / Endüstri Mühendisliği Bölümü / Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi 114 s.

Aydın, Hakan (2009)Yalın üretim sistemi, Değer akış haritalama yöntemi ve yalın üretim sisteminin çalışanlara etkileri Marmara Üniversitesi / Sosyal Bilimler Enstitüsü / İşletme Bölümü Yüksek Lisans Tezi 268 s.

Bedez, Üte, Tuba, Güner, Mücella (2010) İplik İşletmelerine "Yalın" Yaklaşım, Tekstil Teknolojileri Elektronik Dergisi, 4(1), 10-26

Buesa, R. J. (2009) "Adapting Lean to Histology Laboratories". Annals of Diagnostic Pathology, 13, 322-333.

Burbidge J. L. (1992) "Change to group technology: Process organisation is obsolote", International Journal of Production Research, 30: 1209-1219

Chaneski, W. S. (1998) "Cellular Manufacturing Can Help You", Modern Machine Shop, 71: 52-53

Çoban, Suzan (2004) “Toplam Kalite Yönetimi Perspektifinde İçsel Pazarlama Anlayışı”, Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Sayı 22, Ocak-Haziran 2004, s.85-98

Daşcı, A. (2010). Simülasyon Destekli Yalın Üretim Sisteminin Mobilya Sektöründe Uygulanması Erciyes Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 87 s.

Demiralp M. (2014) Yalın Altı Sigma Sisteminde Kritik Başarı Faktörleri Ve Çok Uluslu Bir Şirkette Uygulaması, Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Üniversitesi İşletme Anabilim dalı Yüksek Lisans Tezi.

Eckes, G. (2005). *Herkes İçin Altı Sigma., MediaCat*

Erol, Serpil (2012) Yalın Yaklaşım ve Yalın Üretim, Gazi Üniversitesi Mühendislik Fakültesi.

Ertas, F. C., (1999) İşletmelerde Maliyet Düşürme Yaklaşımı: Kaizen (Sürekli İyileştirmeye Yönelik) Maliyetleme Yöntemi, Atatürk Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi, 13, 87- 99.

Filiz, A, (2008), “Üretim Yönetiminde Verimlilik Sırları”, Sistem Yayıncılık, İstanbul.

Gemba, (2004) Mühendislik Yönetim Danışmanlığı Seminer Notları, Gemba Yayınları, İstanbul

Gökçe, Ş.M. (2005), “ERP Sistemlerinin Başarısını Etkileyen Faktörler ve İşletme Performansına Etkileri”, Gebze İleri Teknoloji Enstitüsü, İşletme Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Gebze.

Groenevelt, H., (1993) The just-in-time system. In: Handbooks in OR &MS volume 4, ed. by S.C. Graves, A.H.G. Rinnooy Kan, and P.H. Zipkin (Amsterdam: Elsevier), pp. 629- 670

Imai M. (1994) Kaizen – Japonya’nın Rekabetteki Başarısının Anahtarı.



Imai M. (2003) Kaizen Japonya'nın Rekabetteki Başarısının Anahtarı. İstanbul: Kalder Yayınları: 112-115; 260-264.

Kavrakoğlu, İ. (1994) Toplam Kalite Yönetimi, İstanbul: Kalder Yayınları.

Liker, J.K. (2003) The Toyota Way: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer, First edition, McGraw-Hill.

Liker, J.K. (2004) Toyota Tarzı 14 Yönetim İlkesi. (Çev: Şensoy, Ü.) Optimist Yayınları, 380s, İstanbul.

Love, Fred, (1999) "Six Sigma: What does it really mean?", Informed Outlook, Vol. 3, No 19

Mahdavi, I., Shirazi, B., & Paydar, M. M. (2008) A flow matrix-based heuristic algorithm for cell formation and layout design in cellular manufacturing system. International Journal of Advanced Manufacturing Technologies (39), 943- 953.

Mike Rother, John Shook (1999) Learning to See: Value Stream Mapping to Add Value and Eliminate Muda

Monden , Yasuhiro (1983) The Toyota Production System, Atlanta: Institute of Industrial Engineers.

Nishuguchi T. (1989) Strategic Dualism: An Alternative in Industrial Societies, University of Oxford, Nuffield College, s.331.

Ohno, Taichi (1998) Toyota Ruhü; Toyota Üretim Sisteminin Doğuşu Ve Evrimi (Çeviren: Canan Feyyat) 3.b.s. İstanbul: Scala Yayıncılık.

Ohno, Taichi (2010) Toyota Ruhü; Toyota Üretim Sisteminin Doğuşu Ve Evrimi (Çeviren: Canan Feyyat) 4.b.s. İstanbul: Scala Yayıncılık.

Olexa, R. (2002) "When Cells Makes Sense", Manufacturing Engineering, 128: 45-51.

Okur, S.A. (1997) Yalın Üretim – 2000'li Yıllara Doğru Türkiye Sanayi İçin Yapılanma Modeli, İstanbul, Söz Yayınları: 23-121.

Okur, S.A. (2005) 2000’li Yıllarda Sanayi İçin Yapılanma Modeli Yalın Üretim, Sf.31-35.

Öktem E. (2002) Bir Otomotiv Yan Sanayide Yalın Üretim Sistemi Tasarımı, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.

Özalp İ., Oktal Ö., Ulukan C. (1997) “İşletmelerde Sürekli Kalite Geliştirme Çalışmaları”, A. Ü. A. Ö. F. Dergisi, Cilt: 14, Sayı: 3.

Özçelik, Funda (2011) Yalın üretim uygulayan işletmeler için muhasebe sistemi, Uludağ Üniversitesi/ Sosyal Bilimler Enstitüsü/ İşletme Anabilim Dalı/ Muhasebe Finansman Bilim Dalı Doktora Türkçe 311 s.

Öztürk A. (2009) Kalite Yönetimi ve Planlaması, 1. basım, Ekin Basın Yayın Dağıtım,s.379.

Pande, P. v. (2000) The Six Sigma Way: How GE, Motorola, and Other Top Companies Are Honing Their Performance. McGraw-Hill.

Rivera L., Chen F. (2007) “Measuring the impact of Lean tools on the cost–time investment of a product using cost–time profiles”, Robotics and Computer-Integrated Manufacturing, 23 (6) : 684-689.

Roberto A. , Glenn B. ve Nigel H. (2002) Kanban In Construction

Rutherford, Tod D. ve Gertlert, Meric S., (2002)“Labour in Lean Times: Geography, Scale and The National Trajectories of Workplaca Change”, Royal Geographical Society, February 2002, s. 195

Semra B., Kemal G. G., Kadriye Ö. (2006) Yalın Üretime Geçiş Sürecinde Değer Akışı Haritalama Tekniğinin Kullanılması: İmalat Sektöründe Bir Uygulama, İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi Yıl: 5 Sayı: 9 Bahar 2006/1 s.47-59

Seth, D., Gupta, V. (2005). Application of Value Stream Mapping for Lean Operations and Cycle Time Reduction: An Indian Case Study, *Production Planning and Control*, 16, 44- 59

Shingo S. (1985) “A revolution in Manufacturing : The SMED”, s: 21 – 31

Smalley, A. (2004) Creating Level Pull. Lean Enterprise Institute (LEI), USA, pp. 100-110.

Suzaki, Kiyoshi (2005) İmalatta Mükemmellik Yolu Sürekli İyileştirme Teknikleri. (Çeviren: Saadet Özkal) İstanbul: Otoyol Sanayi Yayınları.

Tekin, Mahmut (2008) Altı Sigma, Günay Ofset, Konya

Tırpan E. (2010) “Altı Sigma ve Çağrı Merkezi Sektöründe Bir Uygulaması”, İstanbul, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Endüstri Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi

Toyota Motor Corporation (1987) Toyota Üretim Sistemi, s.21

Vincentı, Alex, (2002) “ Lean Machine”, Automotive Engineer, Vol. 27/1., January 2002, s. 58.

Womack J. P., D.T. Jones ve D. Ross, (1990) The Machine That Changed The World.

Womack J.P. Ve Jones D.T. (1998) Yalın Düşünce, (Çev. Nesime Aras), Sistem Yayıncılık, İstanbul

Voss, C. A. (1995) “Operations Management From Taylor To Toyota And Beyond?”, British Journal Of Management, ed. by John Wiley, Vol. 6., December 1995, s. 20.

Yazıcı N. (2007). Maliyet Yönetim Sistemlerinin Türk Hazır Giyim Sektörünün Rekabet Gücüne Etkisinin İncelenmesi. (Yayımlanmış Doktora Tezi), Erzurum: Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Yingling, J.C., Detty, R.B. ve Sottile, J. (2000). “Lean Manufacturing Principles and Their Applicability to The Mining Industry”, Mineral Resources Engineering Journal, Imperial College Press, Vol. 9, No. 2, s:215–238.

Zeybek, Fatih (2013) Konfeksiyonda Yalın Üretim Sisteminin Etkinliği Üzerine Bir Araştırma, Süleyman Demirel Üniversitesi/ Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı 94 s.

## İNTERNET KAYNAKLARI

<http://otomot.net/2007/06/12/toyota-tarihi/>, Erişim Tarihi: 12.09.2014

<https://anahtar.sanayi.gov.tr/tr/news/yalin-yaklasim-ve-yalin-uretim/145>,  
Erişim Tarihi:20.11.2014

<http://www.lean.org.tr/yalin-dusuncenin-ilkeleri/>, Erişim Tarihi:25.11.2014

<http://leanconstruction.dk/media/17574/Kanban%20in%20Construction.pdf>,  
Erişim Tarihi: 20.11.2014

<http://sezencakirkaya.files.wordpress.com/2012/01/Kaizen-c59femsiyesi.gif>,  
Erişim Tarihi: 17.10.2014

<http://Kaizenedir.com>, Erişim Tarihi:18.10.2014

[http://www.yalindunya.net/2012-11-10-07-07-23/yalinin-temel-  
prensipleri.html](http://www.yalindunya.net/2012-11-10-07-07-23/yalinin-temel-prensipleri.html), Erişim Tarihi: 27.11.2014

[http://enm.blogcu.com/imalat-sektorunde-haritalama-tekniginin-kullanilmasi-  
1/11596861](http://enm.blogcu.com/imalat-sektorunde-haritalama-tekniginin-kullanilmasi-1/11596861), Erişim Tarihi: 03.12.2014

[http://tr.wikipedia.org/wiki/Kaizen#Kaizen\\_Felsefesinin\\_Temel\\_Prensipleri](http://tr.wikipedia.org/wiki/Kaizen#Kaizen_Felsefesinin_Temel_Prensipleri),  
Erişim Tarihi:18.10.2014

Toyota Tarihi, <http://otomot.net/2007/06/12/toyota-tarihi/>, Erişim  
Tarihi:07.12.2014

<http://leanconstruction.dk/media/17574/Kanban%20in%20Construction.pdf>),  
Erişim Tarihi:10.12.2014