



**T.C.
KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANA BİLİM DALI**

**YALIN KURUMSAL KAYNAK
PLANLAMASI YAZILIMININ
GELİŞTİRİLMESİ VE
KAHRAMANMARAŞ'TA YALIN ÜRETİM
YAPAN İŞLETMELERDE
UYGULANMASI**

Eda TOPBAŞ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**KAHRAMANMARAŞ
OCAK-2019**



**T.C.
KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANA BİLİM DALI**

**YALIN KURUMSAL KAYNAK
PLANLAMASI YAZILIMININ
GELİŞTİRİLMESİ VE
KAHRAMANMARAŞ'TA YALIN ÜRETİM
YAPAN İŞLETMELERDE UYGULANMASI**

DANIŞMAN: Dr. Öğr. Üyesi Hikmet MARAŞLI

Eda TOPBAŞ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**KAHRAMANMARAŞ
OCAK-2019**

**KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANA BİLİM DALI**

**YALIN KURUMSAL KAYNAK PLANLAMASI
YAZILIMININ GELİŞTİRİLMESİ VE
KAHRAMANMARAŞ'TA YALIN ÜRETİM YAPAN
İŞLETMELERDE UYGULANMASI**

Eda TOPBAŞ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Kod No:

**Bu Tez / /2019 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından
Oy Birliği / Oy Çokluğu ile Kabul Edilmiştir**

**Dr. Öğr. Üyesi Hikmet MARAŞLI
BAŞKAN**

**Doç. Dr. Nusret GÖKSU
ÜYE**

**Dr. Öğr. Üyesi Metin ÖZŞAHİN
ÜYE**

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

**Prof. Dr. Ahmet EYİCİL
Enstitü Müdürü**

Not: Bu tez ve projede kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANA BİLİM DALI

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

YALIN KURUMSAL KAYNAK PLANLAMASI
YAZILIMININ GELİŞTİRİLMESİ VE
KAHRAMANMARAŞ'TA YALIN ÜRETİM YAPAN
İŞLETMELERDE UYGULANMASI

Eda TOPBAŞ

Danışman : Dr. Öğr. Üyesi Hikmet MARAŞLI
Yıl : 2019, Sayfa: 92+VIII
Jüri : Dr. Öğr. Üyesi Hikmet MARAŞLI (Başkan)
: Doç. Dr. Nusret GÖKSU (Üye)
: Dr. Öğr. Üyesi Metin ÖZŞAHİN (Üye)

Günümüzde bilgi ve teknolojinin gelişmesinin bir sonucu olarak rekabet gittikçe artmaktadır. Bu rekabet şartlarında işletmelerin var olabilmesi için daima bu gelişmeleri takip etmeleri ve bunları yakalayabilmeleri gerekmektedir. Müşteri talebine hızlı cevap vererek hem yüksek kalitede hem de düşük fiyatta ürünler sunmak gerekmektedir. Bunu gerçekleştirmenin yolu yalın üretim sistemini kullanmaktır.

Kurumsal Kaynak Planlaması, işletmelerin sistemlerin ve çalışma süreçlerinin rekabet, ciro ve pazar avantajı kazanmak için en verimliği şekilde yönetilmesi sistematığıdır.

Çalışmada öncelikle yerli ve yabancı literatür taraması yapılmıştır. Literatür taraması sonucunda çalışmanın teorik alt yapısı oluşturulmuştur.

Yalın üretim sistemi ve Kurumsal Kaynak Planlaması detaylı açıklandıktan sonra uygulama kısmında Kahramanmaraş ilinde yalın üretim sistemini uygulayan bir su şişeleme fabrikasında uygulama yapılmıştır. Uygulama yapılan Su fabrikasında Yalın Kurumsal Kaynak Planlaması yazılımı geliştirilme çalışmaları yapılmıştır. Uygulamalar sonucu yalın üretimin bilgi akışı ve izlenmesini sağlamak için sistem önerileri geliştirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Yalın Üretim, Yalın Düşünce, Kurumsal Kaynak Planlaması, Yalın Üretim Sistemi, Yalın Dönüşüm, Yalın Yaklaşım.

**DEPARTMENT OF BUSINESS
INSTITUTE OF SOCIAL SCIENCES
KAHRAMANMARAŞ SÛTÇÜ İMAM UNIVERSITY**

ABSTRACT

MA THESIS

**DEVELOPMENT OF LEAN ENTERPRISE
RESOURCE PLANNING SOFTWARE AND
IMPLEMENTATION OF LEAN
MANUFACTURING BUSINESS IN
KAHRAMANMARAŞ**

Eda TOPBAŞ

Supervisor : Asst. Prof. Dr. Hikmet MARAŞLI

Year : 2019, Pages: 92+VIII

**Jury : Asst. Prof. Dr. Hikmet MARAŞLI (Chairperson)
: Assoc. Prof. Dr. Nusret GÖKSU (Member)
: Asst. Prof. Dr. Metin ÖZŞAHİN (Member)**

Today, as a result of the development of knowledge and technology, competition is increasing. In this competitive environment for businesses to exist and to always follow these developments should be able to catch them. Providing rapid response to customer demand is required to provide both high quality products and low prices. Way to accomplish this is to use the lean production system.

Enterprise Resource Planning, competition of business systems and work processes, managing the efficiency of the way to win the turnover and market advantage is systematic.

In this study was conducted primarily in domestic and foreign literature. As a result of the literature study theoretical infrastructure has been established. After presenting theoretical background.

In the application section, an application was made in a spring water bottling factory has already implemented lean production system in Kahramanmaraş after Lean manufacturing system and Enterprise Resource Planning explained in detail.

Spring water factory a result of applications of the system, has been developed to provide recommendations and monitoring the results of the information flow.

Keywords: Lean Production, Lean Thinking, Enterprise Resource Planning, Lean Production System, Lean Transformation, Lean Approach.

ÖN SÖZ

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı kapsamında hazırlanmış, “Yalın Kurumsal Kaynak Planlaması Yazılımının Geliştirilmesi ve Kahramanmaraş'ta Yalın Üretim Yapan İşletmelerde Uygulanması” adlı bu uygulama çalışmasıyla yalın üretim sistemini kullanan işletmelerin tüm süreçleri, tek bir uygulama tek bir veritabanı ve tek bir platformda yönetilebilmesi amaçlayan ve modüler bir yazılım paketinin geliştirmesi ve Yalın Kurumsal Kaynak Planlamasının (LERP: Lean Enterprise Resources Planning) şirket üzerinde uygulanması anlatılmaktadır.

Bu tez çalışma süresince bana çok kıymetli zamanını ayıran, her türlü konuda beni en içten bir şekilde yönlendiren ve tezimi bu seviyeye getirmemde yardımlarını esirgemeyen Tez Danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Hikmet MARAŞLI'ya, tez yazım sürecinde bana sabreden ve manevi desteklerini her daim yanımda hissettiğim eşime ve aileme teşekkürler ederim.

Eda TOPBAŞ
Ocak 2019

İÇİNDEKİLER

ÖZET	I
ABSTRACT.....	II
ÖN SÖZ	III
İÇİNDEKİLER	IV
TABLolar LİSTESİ.....	VI
ŞEKİLLER LİSTESİ	VII
KISALTMALAR LİSTESİ	VIII
1. GİRİŞ	1
2. KONUyla İLGİLİ ÖNCEKİ ARAŞTIRMALAR	3
3. YALIN ÜRETİM.....	7
3.1. Yalın Üretimin Tanımı ve Düşünce Kavramı	7
3.2. Yalın DüşünceDen Yalın Üretime Geçiş	8
3.3. Yalın Üretim Sistemi	10
3.4. Yalın Üretimin Tarihsel Gelişimi	13
3.5. Yalın Üretimin Amacı.....	15
3.5.1. Fazla Stok	16
3.5.2. Hatalı Ürünler.....	17
3.5.3. Fazla Üretim	17
3.5.4. Bekleme	18
3.5.5. Gereksiz Taşıma	18
3.5.6. Aşırı Stokla Çalışma.....	18
3.5.7. Gereksiz İşlem	18
3.5.8. Üretime Yönelik Olmayan Faaliyetler	18
3.6. Yalın Üretimin İlkeleri.....	19
3.6.1. Değer	19
3.6.2. Değer Akışı.....	20
3.6.3. Sürekli Akış	21
3.6.4. Çekme.....	22
3.6.5. Mükemmellik	23
3.7. Yalın Üretim Araçları	24
3.7.1. Tam Zamanında Üretim(JIT)	24
3.7.2. Jidoka (Otonomasyon).....	29
3.7.3. Poka-yoke (Hata Önleme).....	30
3.7.4. Karışık Yükleme ve Üretimde Düzenlilik	32
3.7.5. Toplam Üretken Bakım	33
3.7.6. Bir Dakikada Kalıp Değişirme (SMED)	35
3.7.7.Kaizen(Sürekli İyileştirme)	37
3.7.8. 5S	38
3.8. Yalın Üretimin Özellikleri	41
3.8.1. Yalın Üretim Sisteminin Öncelikleri.....	42
3.8.2. Mühendislik Faaliyetleri.....	42
3.8.3. Kapasite Kullanımı	42
3.8.4. Süreç Tasarımı.....	42
3.8.5. Yerleşim Düzeni	42
3.8.6. İşgücü Özellikleri	43
3.8.7. Programlama Faaliyetleri	43
3.8.8. Stokların Özellikleri	43

3.8.9. Tedarik Kaynakları İle İlişkiler	44
3.8.10. Planlama ve Kontrol Faaliyetleri	44
3.8.11. Kalite Anlayışı	44
3.8.12. Bakım Onarım Faaliyetler	44
3.9. Yalın Üretimin Yararları ve Sorunları	47
3.9.1. Yalın Üretimin Kaliteyi Artırmasındaki Yararı	49
3.9.2. Yalın Üretimin Sorunları	50
4. DÜNYADA VE TÜRKİYE’DE YALIN ÜRETİM	53
4.1. Dünyada Yalın Üretim	53
4.1.1. Dünyada Yalın Üretim Uygulama Örnekleri	55
4.1.1.1. Doyle Wilson Homebuilder İnşaat Firmasındaki Uygulama	55
4.1.1.2. Boeing Uçak Fabrikasında Uygulama	57
4.1.1.3. Amerikan Southwest Havayolu Şirketindeki Uygulama	58
4.2. Türkiye’de Yalın Üretim	60
4.2.1. Türkiye’de Yalın Üretim Uygulamaları	62
4.2.1.1. ToyotaSA Fabrikasında Yalın Üretim	62
4.2.1.2. Ford Otosan	62
4.2.1.3. Arçelik Fabrikasında Yalın Üretim	63
4.2.1.4. Sun Tekstil	64
5. KURUMSAL KAYNAK PLANLAMASI	65
5.1. ERP-Kurumsal Kaynak Planlaması Sistemlerinin Tanımı	65
5.2. ERP Sistemlerinin Ortaya Çıkışı ve Gelişim Süreci	66
5.3. ERP Sisteminin Bileşenleri	66
5.4. İşletmeleri ERP Sistemlerini Kullanmaya Zorlayan Faktörler ve Beklenen Faydalar	67
5.5. İşletmelerin ERP Sisteminden Beklenti ve Memnuniyetleri	68
6. YALIN KURUMSAL KAYNAK PLANLAMASI	69
6.1. Yalın Kurumsal Kaynak Planlaması Bilgi Sistemi	69
6.2. Yalın Üretimin Kazandıracakları	70
7. KAHRAMANMARAŞ’TA YALIN ÜRETİM YAPAN BİR İŞLETMEDE UYGULAMA	71
7.1. Uygulama Yapılan Firmanın Tanıtımı	71
7.2. Yapılan Araştırmanın Özellikleri	73
7.2.1. Çalışmanın Amacı	73
7.2.2. Çalışmanın Yöntemi	73
7.3. İşletmenin Genel Üretim Yapısı ve İş Akışı	73
7.3.1. Üretim Hatları	74
7.4. İşletmenin Üretim Bilgi Akışı ve Bilişim Alt Yapısı	80
7.4.1. Yalın Üretim Hattı İzleme Sistemi	80
7.5. Yalın Kurumsal Kaynak Planlaması Yazılımı Geliştirilmesi	82
8. SONUÇ VE TARTIŞMA	85
KAYNAKLAR	87
ÖZ GEÇMİŞ	

TABLULAR LİSTESİ

<u>Tablolar</u>	<u>Sayfa</u>
Tablo 3.1.Yalın Üretimin Amaçları	15
Tablo 3.2. Yalın Üretim Sisteminin Klasik Sistemlerle Karşılaştırılması	47
Tablo 4.1 ToyotaSA Fabrikasının Yalın Üretim İle Elde Ettiği Sonuçlar	62
Tablo 4.2. Arçelik Fabrikasının Yalın Yaklaşım ile Elde Ettiği Sonuçlar	64
Tablo 6.1. YALIN ERP Matrisi (www.syspro.com)	70
Tablo 7.1. I. Üretim Hattı İçin Üretim Kapasitesi	76
Tablo 7.2. II. Üretim Hattı İçin Üretim Kapasitesi	78
Tablo 7.3. III. Üretim Hattı İçin Üretim Kapasitesi.....	80



ŞEKİLLER LİSTESİ

<u>Şekiller</u>	<u>Sayfa</u>
Şekil 3.1 Yalın Düşünce Modeli,.....	9
Şekil 3.2. Yalın üretimin başarı faktörleri	122
Şekil 3.3: Yalın Üretim Sistemini Ortaya Çıkaran Bireyler	13
Şekil 3.4: İsrafin türleri	16
Şekil 3.5. Kanban Temel Çalışma Prensipleri	27
Şekil 3.6. 5S	39
Şekil 3.7: Tipik Faydalar	48
Şekil 3.8. Yalın ile elde edilen kazançlar.....	49
Şekil 5.1 : Kurumsal Kaynak Planlaması Uygulayan İşletmelerde Veri/Bilgi İş Süreçleri ve Bütünleşme.....	65
Şekil 5.2 : Kurumsal Kaynak Planlamasının Tarihsel Gelişimi	66
Şekil 5.3: Kurumsal Kaynak Planlamasının Temel Bileşenleri ve Genel Yapısı	67
Şekil 7.1 Fabrikadaki Şişeleme Yapılan Yalın Üretim Hattı.....	71
Şekil 7.2 İşletmenin Organizasyon Şeması.....	72
Şekil 7.3 : Üretim Hattı İzleme Ekranı	80
Şekil 7.4. Sinyal Analiz Ekranı.....	81
Şekil 7.5. Veri İletişim Ağı	82
Şekil 7.6 Veri Akış Sistemi.....	82
Şekil 7.7 . Yalın Kurumsal Kaynak Planlaması Sistemi.....	83
Şekil 7.8 . Yalın Üretim İşlemlerini Gerçekleştiren Yazılım Modülleri	83
Şekil 7.9. Yalın Kurumsal Kaynak Planlaması Yazılımının Ekran Görüntüsü	84

KISALTMALAR LİSTESİ

DİBS	: Devlet İç Borçlanma Senedi
GOS	: Gelir Ortaklığı Senedi
GSMH	: Gayri Safi Milli Hâsıla
GSYİH	: Gayri Safi Yurtiçi Hâsıla
HKVA	: Hazine Kısa Vadeli Avansı
IMF	: Uluslararası Para Fonu (International Monetary Fund)
İMKB	: İstanbul Menkul Kıymetler Borsası
KİT	: Kamu İktisadi Teşebbüsü
KKBG	: Kamu Kesimi Borçlanma Gereği
OVP	: Orta Vadeli Plan
SSK	: Sosyal Sigortalar Kurumu
TAP	: Hazine Tarafından Her Zaman Satışa Hazır Senet Bulundurulması
TCMB	: Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası
TEFE	: Toptan Eşya Fiyatları Endeksi
TMSF	: Tasarruf Mevduatı Sigorta Fonu

1. GİRİŞ

Günümüzün küresel rekabet ortamında işletmeler giderek daha talepkâr olan alıcılara hizmet vermektedir. Bu işletmeler rekabet şartlarında varlıklarını sürdürebilmek için dünyada genel kabul görmüş ve geleneksel üretim sistemlerinin önüne geçen yeni üretim kavram ve tekniklerini öğrenmek, uygulama becerisi kazanmak ve sürekliliğini sağlamak zorundadırlar. İşletmeler müşterilerinin düşük fiyat, iyi kalite ve kısa teslim süresi beklentilerini hızla karşılayabilmek, daha fazla çeşit üründen daha küçük miktarlarda verilen ve anlık olarak değiştirilen taleplere uyum sağlamak zorundadırlar. Üretim ortamındaki bu değişimle birlikte yükselen işletme maliyetleri, artan işletme problemleri ve müşteri baskısı ile karşı karşıya gelen dünyadaki birçok üretici yalın üretim uygulamalarını anlamak adına olağanüstü çaba sarf etmiş ve halen sarf etmektedir.

Yalın üretim, II. Dünya Savaşı sonrasında Japonların içinde buldukları ekonomik şartlarda ortaya çıkmış bir anlayıştır. Savaştan sonra, doğal kaynakların, işgücü ve sermayenin yetersiz olması Japonya, iktisadi varlığını devam ettirebilmesi için kaynakları mümkün olan en düşük maliyetle kullanmayı öğrenmek durumunda kalmıştır. Bir felsefe olarak da ifade edilen yalın üretimin ortaya çıkışında bu tür ihtiyaçlar önemli yer tutmaktadır (Kaymakçı, 2012: 1).

Yalın üretim, sistemdeki israfları ortadan kaldırmak ve sürekli olarak sistem etkinliğini artırmak temeline dayanan bütünsel bir yaklaşımdır. Toyota Üretim Sistemi'nin babası Taiichi Ohno, israfı “kaynak tüketen fakat değer yaratmayan bir faaliyet” olarak tanımlamıştır; başka bir deyişle, değer katmayan ama maliyet yaratan bir faaliyettir (Ohno, 1998: 46). İsfraf, bilinen anlamının ötesinde ürün ya da hizmetin kullanıcıya herhangi bir fayda sunmayan, müşterinin fazladan bedel ödemeyi kabul etmeyeceği her şeydir. Tasarımdan sevkiyata tüm ürün/hizmet yaratma aşamalarındaki her türlü israfın (hatalar, aşırı üretim, stoklar, beklemler, gereksiz işler, gereksiz hareketler, gereksiz taşımalar) yok edilmesi ile maliyetlerin düşürülmesi, müşteri memnuniyetinin artırılması, piyasa koşullarına uyum esnekliğinin kazanılması, nakit akışının hızlandırılması dolayısı ile firma kârlılığının artırılması hedeflenir. Müşteriler, satın aldıkları ürünün üreticide ne kadar yol kat ettiği, kaç kere muayene edildiği, ne kadar süre zorunlu ya da gereksiz bekletildiği gibi konularla ilgilenmez ve bu gerekçelere ödeme yapmayı üstlenmezler. Bunların hepsi firma için israftır. Müşteri, satın aldığı malın istediği işlevi görüp görmediği, istediği kaliteyi sağlayıp sağlamadığı ya da kendisine sunduğu fayda gibi faktörlerle ilgilenir (Birgün ve diğ., 2006: 48). Buna göre yalın üretimin başlangıç noktası olan “değer”, müşterinin ödemek istediği ve ihtiyaçlarını belirli zaman diliminde, belirli fiyattan karşılayan, belirli özelliklere sahip belirli bir ürün ve/veya hizmet yaratılması (Rother ve Shook, 1998) olarak tanımlanabilir.

Türkiye’de Yalın Yaklaşım 1990’lardan beri bilinmekte ve uygulama örnekleri giderek artmaktadır. Önceleri sadece bağımsız tekniklerin kullanılması şeklinde ortaya çıkan uygulamalar, giderek bütünlüklü bir sistem yaklaşımına dönüşmektedir. Ekonomik krizlerin ve ihracat pazarlarına açılmanın da etkisiyle firmalar mevcut iş yapma yöntemlerini değiştirmek zorunluluğunu daha fazla hissetmektedirler. Yalın Üretim 1992’den itibaren üniversitelerin ders programına girmiş, doktora ve yüksek lisans tezlerinin de konusu olmuştur.

Bu çalışmanın amacı da yalın üretim yapan Kahramanmaraş ilindeki su şişeleme fabrikasında Yalın Kurumsal Kaynak Planlaması yazılımının geliştirilmesidir. Bu kapsamda ilk etapta konuya temel sağlaması açısından giriş kısmından sonra yalın üretim felsefesinin genel olarak ortaya çıkışı ve gelişimi ile yalın üretim sisteminin ilkeleri, teknikleri ve özellikleri verilmiş, ikinci bölümde Dünyada ve Türkiye’de yalın üretim

sistemini uygulayan işletmelerden örnekler verilmiş, üçüncü bölümde yalın üretim sisteminin oluşturulması kapsamında yapılan uygulamalar anlatılmıştır. En son bölüm olan uygulama kısmında da Kahramanmaraş ilinde kaynak suyu şişeleme üretimi yapan firmada yalın kurumsal kaynak planlaması yazılımının geliştirilmesi çalışması yapılmış ve bu durum neticesinde yorum, değerlendirme ve öneriler ortaya konulmuştur.



2. KONUyla İLGİLİ ÖNCEKİ ARAŞTIRMALAR

Kazıcıoğlu (2009) “Kitle Üretiminden Yalın Üretim Sistemine Geçiş Süreci: Bir Lastik Firmasında Uygulama” isimli çalışmasında lastik firmasında yalın üretime geçiş süreci üç aşamada ele alınmıştır. Birinci aşama, darboğaz ve israfların belirlenmesi, ikinci aşama, israfları ortadan kaldırmak için iyileştirme planlarının oluşturulması, üçüncü aşama ise kültür değişimi ile iyileştirme planlarının gerçekleştirilmesinden meydana gelmektedir. Çalışmada belirlenen ürün ailesi için üretim süreci üzerinden gerekli veriler toplanarak öncelikle malzeme ve bilgi akışı çizilmiş sonrasında da mevcut durum haritası oluşturulmuştur. Mevcut durum haritası üzerinde belirlenen darboğazlarda yapılacak iyileştirmeler için iyileştirme projeleri belirlenerek gelecek durum haritası oluşturulmuştur. Gelecek durum haritasında hücre sistemi projesi, SMED projesi, iskarta oranını düşürmek için Altı Sigma çalışması ve hücre için 6 S projesi iyileştirme projeleri olarak belirlenmiştir. Çalışma sonucunda; akış yaratmak amacıyla hücre sisteminin kurulması ve üretim sistemi bir dönem içindeki toplam talep hacmini içine alacak şekilde sabitlenerek, her gün aynı miktar ve karma ile çalışan süpermarket çekme sisteminin kurulması sağlanmıştır.

Türkkantos (2012), “Perakendeci-Tedarikçi İlişkilerinde Yalın Uygulamalar Ve İlişki Kalitesinin Firma Performansına Etkisi” adlı doktora tezi çalışmasında yalın üretim konusunda yeni bir ölçek geliştirilip literatüre sunulmuş ve alıcı-satıcı ilişkilerinde yalın uygulamalarla ilişki kalitesi arasında olası bir ilişkinin varsayımı ve firma performansları üzerindeki etkileri incelemiştir.

Bulut (2012), “Beyaz Eşya Yan Sanayi Sektöründe ERP Ve Yalın Üretim Olgunluğu Analizi Ve Otomotiv Yan Sanayi İle Kıyaslama” adlı yüksek lisans tez çalışmasında ERP ve yalın üretimin yan sanayide faaliyet gösteren firmalarda önem kazanması ve yaygınlaşması nedeniyle, beyaz eşya yan sanayi sektöründe ERP sistemleri ile yalın üretim uygulamalarını incelenmiş, ERP kullanımı ve yalın üretim işleyişi arasında ilişki olup olmadığı araştırılmıştır. Uygulamalı olarak da analiz edilerek sonuç almaya çalışılmıştır. Otomobil yan sanayi sektörü ile beyaz eşya yan sektöründe ERP kullanımı ve yalın üretim tekniklerinin kullanımının olgunluk düzeyleri kıyaslanmıştır.

Özmez (2006), “Bir Üretim Organizasyonu Olarak Yalın Üretim Sistemi” adlı yüksek lisans tez çalışmasında önce kapitalizmde teknolojik gelişmelerin doğası üzerinde durulmuş, daha sonra ise Yalın Üretim sistemi öncesinde uygulamada görülen Post-Fordizm öncesi üretim örgütlenmeleri irdelenmiştir. Bu doğrultuda zanaat üretiminin ve Fordist üretim sisteminin özellikleri ve Fordist üretim sisteminin üzerinde geliştiği iktisadi ve sosyal koşullar açıklanmıştır. Ardından ise Fordist üretim sistemin emek sürecinde yarattığı değişiklikler irdelenmiştir.

Sezen ve Kurultay (2008), “Gemi İnşaatında Tasarım Performansını Etkileyen Faktörler” adlı makale çalışmasında çelik gemi tasarımında ve inşasında hangi yalın tasarım ilkelerinin daha etkili olduğunun belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu doğrultuda, maliyetlerin düşürülmesi, israfların azaltılması, işlem zamanlarının kısaltılması için kullanılacak uygulamalar tanımlanmıştır. Araştırmada, belirtilen amaçlara ulaşabilmek amacıyla literatürde sıklıkla rastlanan faktörlerin yanında standartlaşma seviyesi, yerlileştirme çalışmaları gibi faktörler belirlenmiştir. Analiz modeli oluşturulmuş, sonra hipotezler tanımlanmıştır. Araştırma neticesinde Türk Çelik Gemi İnşa Sanayisi’nde Yalın Tasarım ilkelerinin üretime etkisi ve işlem sürelerinin kısaltılması, israfların azaltılması, maliyetlerin düşürülmesi için hangi faktörlerin etkili olabileceği etki ağırlıklarıyla belirlenmiştir. Sonuçlar genel olarak literatürde daha önceden yapılan araştırmalara paralellik göstermiştir. Ancak, beklenenin aksine,

yerleştirme çalışmalarının maliyetler, israflar ve üretim sürelerinin azaltılması üzerinde pozitif etkisi olmadığı sonucu elde edilmiştir.

Hülagü (2011), “Çelik Boru İmalatında Yalın Üretim Ve SMED Uygulaması” adlı yüksek lisans tez çalışmasında yalın üretimin metotlarından olan SMED’ in ağır sanayi sektöründeki bir Çelik Boru firmasında ki üretim aşamasındaki kalıp değişim süreleri kısaltılması ve iyileştirilmesi kullanılmıştır. Buradan elde edilen sonuçlara göre öneriler verilmeye çalışılmıştır.

Ermeğan (2011), “Etkili Yalın Teknikler Ve Bir Montaj Hattında Uygulama” adlı yüksek lisans tez çalışmasında otomotiv, tarım ve iş makineleri endüstri sektöründe yer alan ana sanayi firmalarının sistem ve ünite ihtiyaçlarını karşılayan bir işletmede, yüksek parça ve ürün çeşitliliğine sahip bir pompa montaj hattında yalın üretim uygulaması gerçekleştirilmiştir. Uygulama sonucunda talepte meydana gelebilecek değişikliklere uyum sağlayabilecek esneklikte bir montaj hattı tasarlanmış, üretimde kalite ve % 20 oranında verimlilik artışı sağlanmıştır.

Sevimli (2005), “Yalın Üretimde Çalışma Gruplarının Etkinliği Ve Ford-Otosan İnönü Fabrikasında Bir Uygulama” adlı yüksek lisans tez çalışmasında, çalışma gruplarının yalın üretimdeki etkinliklerinde rol oynayabilecek faktörlerin, ele alınan bazı çalışma gruplarına göre nasıl şekillerde etkili oldukları, yalın üretimin bünyesindeki göstergelerle karşılaştırılarak benzer konularda çalışan ya da yalın üretimi uygulamaya çalışan işletmelere yol göstermesi bakımından incelenmektedir. Çalışmada önce yalın üretimin kavramsal açıklaması yapılmış, ardından grup ve çalışma gruplarının özelliklerinin anlatımı ve üçüncü bölümdeki uygulamada ise önceki konularda açıklanan teorik bilgilerin Ford-Otosan İnönü Fabrikası’ndaki yalın üretim sistemi bünyesinde bulunan 6 çalışma grubu üzerinde yapılan uygulama çalışması yer almaktadır.

Güzel (2011), “Hazır Giyim İşletmesinde Yalın Üretime Geçiş: Değer Akışı Haritalandırma, Hat Tasarımı Ve Dengeleme” adlı doktora tez çalışmasında bir hazır giyim işletmesini yalın üretime geçiş itibariyle ele almıştır. Amacı hazır giyim işletmesinde israf kaynaklarını ve bu israfların ortadan kaldırılmasını sağlayacak iyileştirme çalışmalarını gösteren değer akışı haritalandırma, üretim hattının dengelenmesi için hat tasarımı ve dengeleme çalışmalarını yapmaktır. Betimsel özelliğe sahip olan çalışmada örnek olay yöntemi kullanılmıştır. Çalışma, değer akışı haritalandırma, zaman etüdü ve hat dengeleme olmak üzere üç ana aşamada gerçekleştirilmiştir.

Akçagün (2006), “Hazır Giyim İşletmelerinde Yalın Üretim Tekniklerinin Araştırılması” adlı yüksek lisans tez çalışması 5 bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde genel giriş ve amaç bulunmaktadır. İkinci bölümde yalın üretim sisteminin tarihsel gelişimi, yalın üretim sisteminin genel tanımı, yalın üretim teknikleri ve son olarak Türk Tekstil ve Hazır Giyim sanayinin son durumu anlatılmaktadır.

Gecü (2008), “İç Lojistik Sistemlerinin Yalın Üretim Bakış Açısıyla Yeniden Tasarlanması ve Otomotiv Sektöründe Örnek Bir Uygulama” adlı yüksek lisans tez çalışması Türkiye’de otomotiv sektöründe faaliyet gösteren bir firmada yürütülen bir yalın üretim projesidir. Çalışmanın genel akışı; lojistik rotalarının her bir çalışan için çizilmesi, verimsizliklerin tespiti, yeni yerleşim planının yalın üretim düşüncesi ile örtüşecek şekilde yeniden oluşturulması, uygulama esnasında görülen eksiklikler sebebiyle çeşitli revizyonların yapılması, zaman etütleri yapılarak ihtiyaç duyulan işgücünün tespit edilmesi, yeni sistemin işleyişi ve kazandırdıklarının ortaya konması ve gelecekte yapılması hedeflenen açık kalmış noktaların belirlenmesi olarak özetlenebilir.

Güre (2006), “Bir Üretim Modeli Olarak Yalın Üretim: İmalat Sektöründe Bir Uygulama” adlı yüksek lisans tez çalışmasında yalın üretim uygulamalarının başarılı

olabilmesi için gerekenler ve bir yalın üretim sisteminin nasıl oluşturulabileceği yer almaktadır. Çalışma uygulaması olarak da, imalat sektöründeki bir işletmenin üretim modeli ile yalın üretim modeli karşılaştırılmış ve bu işletmenin yalın üretimi gerçekleştirirken karşılaştığı sorunlara çözüm önerileri getirilmiştir.

Sivaslı (2006), “İşletme Süreçlerinde Yalın Tekniklerin Kullanılması Üzerine Bir Araştırma” adlı yüksek lisans tez çalışmasında işletme süreçlerinde meydana gelebilecek israf türleri, bu israfların belirlenmesi ve ortadan kaldırılmasında kullanılan yalın teknikler ve farklı israf türleri arasındaki ilişkileri ortaya çıkaran bir model anlatılmıştır. Bu modelde israf ilişkileri, israf ilişki matrisi, bir israf değerlendirme anketi ve literatürden alınan bir örnek olay kullanılmıştır.

Taşçı (2010), “Kalite Geliştirmede Kullanılan Yalın Üretim Tekniklerinin Karşılaştırılması” adlı yüksek lisans tez çalışmasında amaç; Yalın Üretimi inceleyerek literatürdeki yapılan çalışmaların ışığında her birinin özünde barındırdığı özellikleri mukayeseli bir yöntem ile karşılaştırabilmektir. İşletmeler yaşam döngüleri, ölçekleri ve buldukları sektörler doğrultusunda geçen yüzyıl içinde geliştirilen bu yöntemleri kendi bünyelerinde tatbik etmişlerdir. Çalışma bu perspektif ile yola çıkarak işletmelerin bu uygulamalar sonucunda yaptıkları çıkarsamalar ile elde ettiği sonuçları da kullanarak bir işletme için öngördüğü en uygun yöntemi belirlemede göreceli bir sonucu kendine hedef almış ve bu bağlamda çeşitli öneriler sunmuştur.

Kekezoğlu (2006), “Toplam Kalite Anlayışında Yalın Üretimde Toplam Üretken Bakım Süreci ve Uygulamaları” adlı yüksek lisans tez çalışmasının birinci bölümünde temel kavramlar, tanımlar ve amaçlar, ikinci bölümde toplam kalite yönetimi, yalın üretim ve toplam üretken bakım konularının önem ve etkilerine yer verilmiştir. Üçüncü bölümde toplam kalite yönetimi anlayışı itibarıyla yalın üretimde toplam üretken bakım sürecine değinilmiştir. En son bölümde de BEKO A.Ş.’deki uygulama çalışmasına yer verilmiştir.

Zeybek (2013), “Konfeksiyonda Yalın Üretim Sisteminin Etkinliği Üzerine Bir Araştırma” adlı yüksek lisans tez çalışmasında yalın üretim teknikleri ile işletmelerde karlılığın artırılması aynı zamanda daha kısa teslim süresinde daha küçük partiler halinde ve anlık değişen müşteri taleplerine cevap vermek için yapılan çalışmalar anlatılmaktadır.

Arslan (2008), “Yalın Üretim ve Man Türkiye A.Ş.’de Örnek Bir Yalın Üretim Uygulaması” adlı yüksek lisans tez çalışmasında yalın üretim sistemi ayrıntılı bir şekilde açıklandıktan sonra Türkiye’nin otobüs üreticilerinden olan Man Türkiye A.Ş.’de yer alan radyatör ön montaj alanı yalın üretim ilkelerine göre analiz edilmiştir.

Tekerci (2009), “Yeni Üretim Paradigması Olarak Yalın Üretim ve Otomotiv Yan Sanayiinde Bir Uygulama” adlı yüksek lisans tez çalışmasında yalın üretim sistemi incelenmiş olup yalın üretimin ortaya çıkışı ve gelişimi ele alınmıştır. Çalışmanın devamında yalın üretimin temel ilke ve prensipleri verilirken, yalın üretimin araçları da açıklanmıştır. Yalın üretimin işgücü ve işgücü örgütlenmesi üzerindeki etkileri de sermaye-işgücü-sendikalar açısından incelenmiştir. Araştırma sonucunda elde edilen veriler, tablo ve bulgular yardımıyla açıklanmıştır. Ortaya çıkan sonuçlara bakılarak işletmenin yalın üretimi gerçekleştirirken karşılaştığı sorunlara çözüm önerileri getirilmiştir.

Akın (2010), “Yalın İmalat Sistemlerinde Performansa Etki Eden Faktörlerin Simülasyon Kullanılarak Belirlenmesi” adlı doktora tez çalışmasında yalın imalat sistemlerinde performansa etki eden faktörlerin simülasyon kullanılarak belirlenmesi konusu incelenmiştir. Çalışma teori ve uygulama olmak üzere iki kısımdan oluşmaktadır. Çalışmanın ilk iki bölümünde konu ile ilgili teorik bilgiler yer almaktadır. Son bölümde ise, konu ile ilgili bir uygulama ve sonuçları yer almaktadır.

Daşçı (2010), “Simülasyon Destekli Yalın Üretim Sisteminin Mobilya Sektöründe Uygulaması” adlı yüksek lisans tez çalışmasında öncelikle bir literatür araştırması yapılmış sonrasında da yalın kavramı açıklanmıştır. Uygulama kısmında ise Türkiye mobilya sektöründe pazar lideri olan Merkez Çelik A.Ş. süreçleri ele alınmış, bu süreçlerde yalın üretim sistemi araçları kullanılmıştır. Ayrıca simülasyon programı ile de elde edilen kazançların geçerliliği araştırılmıştır.

Yılmaz (2012), “Siparişe Göre Üretim Yapan Sistemlerde Yalın Üretim Uygulamaları” adlı yüksek lisans tez çalışmasında siparişe göre üretim sistemlerinde yalın üretimin ve tekniklerinin uygulanabilirliği araştırılmış; siparişe göre üretim yapmakta olan bir firmada uygulama çalışması yapılmıştır.

Dağ (2009), “Yalın Üretim Geçişte Değer Akışı Analizi ve Haritalandırma İle İsrat Kaynaklarının Belirlenmesi: Güneş Enerjisi Kolektörleri Üreten Bir İşletmede Uygulama” isimli yüksek lisans tez çalışmasında uygulama yapılan üretim tesisinin mevcut bir durum analizi yapılmış ve bunun sonrasında da olması gereken bir durumu tasarlayarak işletmeye bir takım önerilerde bulunmuştur.

3. YALIN ÜRETİM

3.1. Yalın Üretimin Tanımı ve Düşünce Kavramı

Yalın üretim, müşterilerin istediklerini, ihtiyaç duydukları zamanda, istenen kalitede, minimum malzeme, teçhizat, alan, işçilik ve zaman kullanarak, kaliteli ürünlerin üretilmesi ile müşterinin tatmin edilmesine dayanan, işe felsefi yaklaşım olarak tanımlanmaktadır (Mckellen, 2004:21).

Yalın üretim, talep tarafından yönlendirilen ve küçük miktarda stok tutan üretim ortamı oluşturmaktadır. Yalın üretimin taraftarları, sistemin tedarik zinciri boyunca israfı elimine ettiği, stokları azalttığı ve değeri artırdığına inanmaktadır. Yalın üretim aynı zamanda işyeri organizasyonu ve yönetimi, çabuk değişme ve kaliteli ürünleri de dikkate almaktadır. Tüm bu faydaları yalın kavramını rekabetçi bir ortam için çekici kılmaktadır (Ndahi,2006:15-15).

Yalın üretim sistemi tarafından daha az malzeme, daha az parça, kısa üretim işlemleri, daha kısa makine kurma ile geçen, üretim yapılmayan zaman gibi daha az kaynak girdisine ihtiyaç duyulmaktadır. Aynı zamanda başarılması gereken daha iyi kalite, yüksek teknik özellikler, daha geniş ürün çeşitliliği gibi daha yüksek performans çıktısı için baskı vardır (Katayama ve Bennet,1996:9-10).

Yalın üretim, işletmenin üretim fonksiyonunda geçen faaliyetlerle sınırlı değildir, ürün geliştirmeden, tedarik ve üretimden dağıtıma kadar değişen faaliyetlerle ilgilidir. Yalın üretimi bir işletmede uygulamanın esas amacı; verimliliği artırmak, kaliteyi yükseltmek, teslim sürelerini kısaltmak, maliyetleri azaltmaktan oluşmaktadır. Bunlar yalın üretimin performansını gösteren faktörlerdir (Karlsson ve Ahlström,1996:25).

Yalın üretim sistemi talep ile uyumlu olarak üretim yapmak zorunda olduğundan, geleneksel üretim sistemlerinde olduğu gibi ölçek ekonomilerine başvuramaz (Arbos,2002:170). Yalın üretim, yalın düşünce felsefesine dayanmaktadır ve yapısında hata, maliyet, stok, işçilik, geliştirme süresi, üretim alanı, fire, müşteri memnuniyetsizliği gibi hiçbir gereksiz unsur taşımayan bir üretim sistemidir (Tikici ve Aksoy,2006:22).

Kelime anlamı sade, gösterişsiz yani temel amaca yönelik, zorunlu olmadıkça ek faaliyette bulunmayan asıl işleve yönelik demek olan yalın kavramı, düşünce ile birleştiğinde; faaliyete yönelirken bu faaliyetle ilgili gereksiz tüm hareket ve düşüncelerden kaçınmayı, doğrudan asıl faaliyete yönelmeyi ve bu faaliyeti en kısa zamanda başarabilmeyi vurgulamaktadır (Özkoç, 2004: 121). Kavram, ismini 1990'ların kitabı "*Dünyayı Değiştiren Makine: Yalın Üretimin Tarihi*"nden almıştır. Kitapta, otomobil endüstrisinin emek-sanat bağımlı üretimden seri üretime, seri üretimden de yalın üretime doğru geçişi kronolojik olarak sıralanmaktadır.

Kavramın en kritik başlangıç noktası değerdir; değer ancak nihai müşteri tarafından tanımlanabilir (Nomak ve Durmuşoğlu, 2003: 44). Burada değer müşteriye sunulan faydadır, ihtiyaçları karşılayacak özelliklere sahip, istenilen zamanda ve yerde bulunabilen, müşterinin bedelini ödemeye hazır olduğu ürün veya hizmettir (Üte ve Güner, 2010: 13). Yani değer üretici tarafından değil müşteri tarafından tanımlandıkça anlam bulur. Çünkü malın istediği işlevi görüp görmediği, istediği kaliteyi sağlayıp sağlamadığı ya da sunduğu fayda gibi faktörlerle müşteri ilgilenir

Ansal ve Yentürk (1993)'e göre Yalın Düşünce sistemi sürekli olarak bütün operasyonlardaki prosesleri geliştirme düşüncelerini ve bunları gerçekleştirmeyi kapsamaktadır. Asıl amaç, değer akışından tüm israfları ortadan kaldırmaktır (Gecü, 2008: 14). İsraf, ürün ya da hizmetin kullanıcıya herhangi bir fayda sunmayan, müşterinin fazladan bedel ödemeyi kabul etmeyeceği her şeydir. Tasarımdan sevkiyata

tüm ürün/hizmet yaratma aşamalarındaki her türlü israfın (hatalar, aşırı üretim, stoklar, beklentiler, gereksiz işler, gereksiz hareketler, gereksiz taşımalar) yok edilmesi ile maliyetlerin düşürülmesi, nakit akışının hızlandırılması, müşteri memnuniyetinin artırılması, piyasa koşullarına uyum esnekliğinin kazanılması dolayısı ile firma karlılığının artırılması hedeflenir (03.01.2014, www.yalinenstitu.com).

Yalın Düşünce uygulamalarıyla sistemdeki israflar sürekli olarak azaltılıp, kaynaklar daha fazla değer yaratmaya yönlendirildiğinde, sadece firmaların rekabet gücü ve kârlılığı artmaz, müşteriler de kendilerine daha uygun, daha kaliteli, daha ucuz ürün ve hizmetleri temin edebilirler. Bu zincir tüm faaliyet alanlarına ve tüm sektörlerle yayıldığında toplumsal zenginliğin artmasına katkıda bulunur (Yalın Enstitü, 2012).

Yalın düşüncenin temelinde “iş doğru yapmak” yerine “doğru işi bir defada yapmak” ilkesi vardır (Türkan, 2010: 38). Yalın düşüncenin temel ilkeleri şunlardır (Yüksel, 2010: 202):

- Değerin müşterinin bakış açısıyla belirlenmesi
- Değer akışının tanımlanması,
- Müşteri tarafından değerlendirilen çıktının elde edilmesi için gerekli olan faaliyetler kümesinin saptanması
- Değer katmayan faaliyetlerin ortadan kaldırılması ve değer katan aşamaların akışını sağlamak suretiyle değer akışı boyunca değer akışının sağlanması
- Müşterilerin, değer akışı aracılığıyla, değeri çekmesinin sağlanması
- Mükemmelliğin sürdürülmesi.

3.2. Yalın Düşünceden Yalın Üretime Geçiş

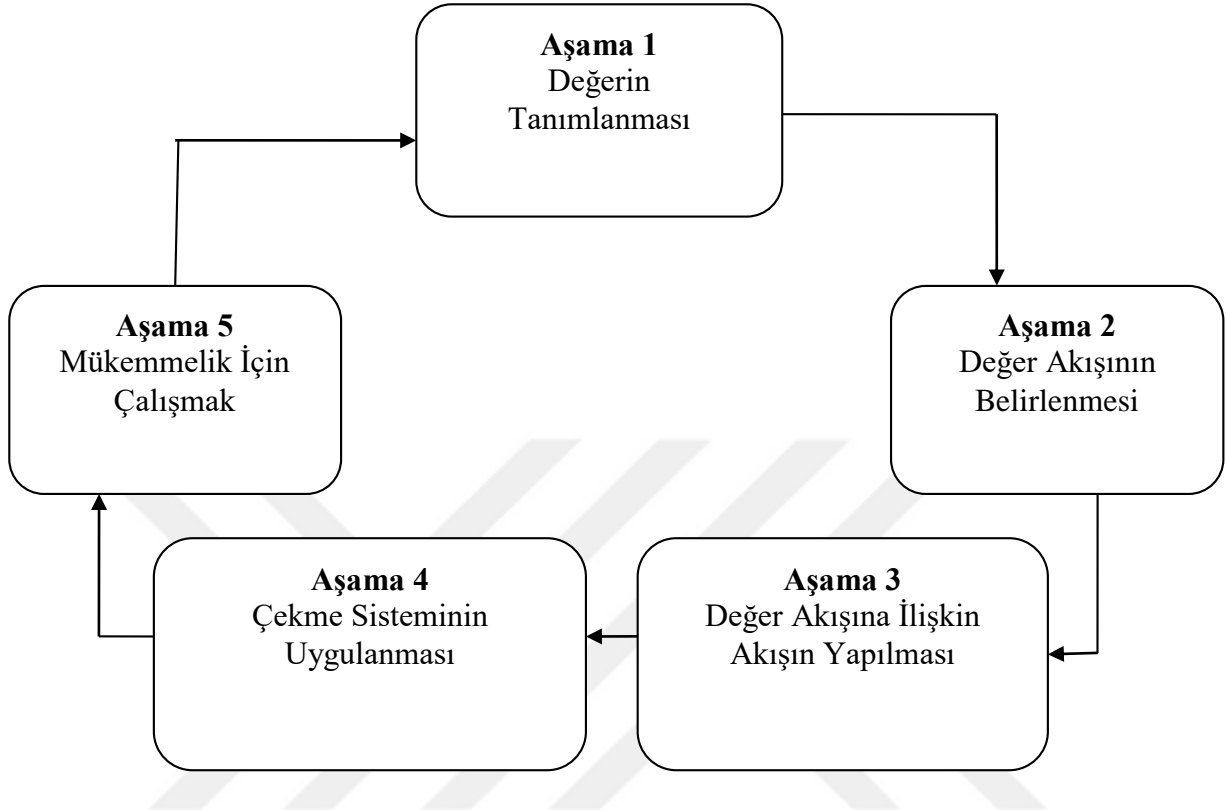
Yalın düşünce, amacı değer akışındaki tüm israfları ortadan kaldırmak olan bir düşünce biçimidir. Yalın düşüncenin temelinde sistemde değer katmayan her şeyin israf olduğu yer almaktadır. Yalın düşüncenin ideali sistemde israfları sıfırlamaktır (Yılmaz, 2012: 12). Yalın üretim ise, atıklardan, kayıplardan ve değer yaratmayan faaliyetlerden kurtularak maliyetleri azaltan ve müşterinin isteklerini yerinde ve zamanında karşılayan bir dizi sistematik yaklaşımın bütünüdür (Yavuz, 2010: 78).

Yalın üretim yalın düşünce felsefesine dayanmaktadır. Yalın düşünce, değer tanımlanması, değer yaratan adımların en iyi ve doğru biçimde sıralanması, bu adımların gerektiği anda aksamaya uğramadan atılması ve giderek daha yüksek etkenlikle gerçekleştirilmesinin yollarını göstermektedir. Yalın düşünce giderek daha az (emek, ekipman, zaman ve alan) harcayarak daha fazla üretebilmeyi ve müşterilerin asıl beklentilerine daha çok yaklaşmayı sağladığı için yalındır (Womack, 1998:11).

Yalın düşünce, yalın bir üretim sistemine, yalın bir şirkete, yalın bir değer zincirine ulaşmayı hedeflemektedir. Ayrıca yönetimin ilgi alanını değiştirerek, değer in israftan ayırt edilmesini sağlamak, kaynakları mamule ve mamulü etkileyecek çalışmalara yönlendirmek, israflardan arınarak zenginliği yakalamaktır. (Özkoç, 2004: 121)

Yalın Düşünce, genel olarak beş ilkeyle özetlenmektedir. Bunlar; belli bir ürüne göre değer in tam olarak belirlenmesi, her ürün için ayrı değer akışının tanımlanması, değer in kesintisiz akmasının sağlanması, müşterinin değeri üreticiden çekmesine olanak sağlanması ve mükemmellik. Yalın teknikler, ancak bu ilkelerin iyi anlaşılması ve birbirleriyle ilişkilendirilmesiyle tam olarak kullanılabilen ve düzenli bir ilerleyiş sağlanabilmektedir (Güleryüz, 2012: 16).

Yukarıdaki açıklamalar doğrultusunda, işletmelerin kendi süreçlerine uyumlu hale getirdikleri yalın üretim için gerekli olan yalın düşünce modeli Şekil 3.1’de verilmiştir.



Şekil 3.1 Yalın Düşünce Modeli, Kaynak: Kennedy, 2005, Aktaran, Terzi ve Atmaca, 2011: 452

Ahlström, (1998)’ e göre, yalın üretimin en önemli ve en çok fark edilen amacı gereksiz, boşa giden, ürüne değer katmayan her şeyi ortadan kaldırmaktır. Yani yalın üretim, üründe herhangi bir değer yaratmayan ve kaynakları tüketen tüm israfa sebebiyet veren doğru olmayan tüm işlem ve işlevleri ortadan kaldırmaya yönelik gereken önlemleri almayı amaç edinen teknikler bütünüdür. Yalın düşünce genel olarak değer hammaddeden başlayıp, tüm değer yaratma süreci boyunca kesintisiz aktarımına ve en son nihai müşteriye ulaşmasına dayanır (Seçkin, 2007: 11).

Womack ve Jones 1996 yılında Yalın Düşünce diye adlandırdıkları yönetim ilkelerini kitaplaştırmışlar ve bu tarihten itibaren söz konusu yönetim ilke, araç, yöntem ve sistemler ‘Yalın Düşünce’ ve ondan türetilen ‘Yalın Üretim’ adıyla anılmaya başlanmıştır.

Yalın düşünce, üretimin sadece üretim yapma anlayışını değil aynı zamanda şeklini de tamamen değiştirmektedir. Çünkü geleneksel üretiminin varsayımları ile yalın düşüncenin varsayımları birçok noktada çelişmektedir. Yalın üretim, ürün geliştirmeden başlayıp, işletmenin uzun dönemli planlarına kadar tüm işletmeyi ilgilendiren kapsamlı yönetsel bir düşüncedir. İşletmenin yalın olması, ihtiyaç olmayan her şeyden kurtulması anlamına gelmektedir.

3.3. Yalın Üretim Sistemi

Yalın Üretim(Lean Production) 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. Terim, IMVP’nın çıkardığı “The Machine That Changed the World” kitabının 1990’da yayımlanmasıyla dünya çapında geçerlilik kazanmıştır (Metinkaya, 2003:112).

Ford firmasını incelemek üzere, TOYOTA mühendislerinden Eiji Toyoda ve Taiichi Ohno 1950’lerde Amerika’ya gitmişlerdir. Orda yaptıkları geziler sonucunda Ford firmasının öncülük etmiş olduğu kitle üretim sisteminin Japonya için hiç uygun olmadığına karar vermişlerdir. Ohno ve Toyoda yavaş büyüyen ekonomilerde düşük talepleri karşılayabilmek için çok sayıda, çeşitte, az miktarlarda, israflardan arınmış yalınlıkta, üretilebilecek bir üretim sistemi kurmuşlardır. Bugün “Toyota Üretim Sistemi” veya “Yalın Üretim” olarak bilinen, yeni bir disiplin geliştirmişlerdir (Ertaş ve Arslan, 2010: 40).

Okur (1997)’a göre, bu muhteşem sisteme yalın üretim denilse de sistemin kurucularından Taiichi Ohno “Tam Zamanlı Üretim” terimini, ünlü Japon danışman Shiego Shingo ise “Stoksuz Üretim Sistemi” terimini, Japon uzman ve araştırmacılar “Toyota Üretim Sistemi” terimini, kullanmışlardır. Bazı literatürlerde ise hala bu terimler kullanılmakta hatta “Eş Zamanlı Üretim Sistemi” olarak da anılmaktadır. Her ne kadar bu sistemi ilk geliştiren ve uygulayan firma “Toyota Motor Company” firması olsa da sistemin geliştirilip yaygınlaştırılmasında başka uzman ve firmalar da katkıda bulunmuş ve sistem Toyota’nın sınırlarını çoktan aşmıştır (Terli, 2009: 27). Bu yüzden terimin “Toyota Üretim Sistemi” olarak kullanılması yetersiz kalmaktadır. Hatta bu sistemde, belirli bir miktar değer yaratmak için her şeyin daha azına ihtiyaç duyulduğu için, kullanılan “Tam Zamanında Üretim Sistemi” terimi de eksik bir ifade oluşturmaktadır. Sonuç olarak, sistemin “Yalın Üretim Sistemi” adı ile anılması özünü daha iyi ifade etmesi nedeniyle daha uygundur (Güner ve Deveci, 2007: 30).

Yalın üretim, bünyesinde hiçbir gereksiz unsur barındırmayan ve hata, maliyet, işçilik, stok, geliştirme süreci, üretim alanı, fire, müşteri memnuniyetsizliği gibi unsurların, en aza indirildiği üretim sistemi olarak tanımlanmaktadır (Arslan, 2008: 5-6). Yalın üretimin diğer üretim sistemlerine göre fark yaratan en önemli özelliği gereksiz görülen, boşa yapılan, ürüne değer katmayan her şeyi ortadan kaldırmaktır (Yılmaz, 2012: 12). Yani yalın üretim katma değer yaratmayan adımların yok edilmesi, stokların azaltılması, tedarik sürelerinin kısaltılması gibi iç müşteri odaklı çalışarak süreçlerin iyileşmesine hizmet eden bir üretim sistemidir (Akçagün, 2006: 1-2).

Yalındır çünkü seri üretimle karşılaştırıldığında her şeyin daha azını kullanmaktadır. Yani, yalın üretim uygulamasıyla bir işletme daha az insan gücüne ve daha az imalat alanına ihtiyaç duyacak, yeni mamul tasarımını daha az mühendislik saatiyle gerçekleştirecek ve üretimini daha az makine kullanarak yapabilecektir (Demir, 2009: 2). Müşteri istekleriyle kesin olarak uyumlu bir şekilde ve daha az fire ile üretimi gerçekleştirmek için daha az insan emeği, daha az yer, daha az yatırım ve daha az zamana ihtiyaç duyan, ürün geliştirmeyi, üretim operasyonlarını, tedarikçileri ve müşteri ilişkilerini organize etmek ve yönetmek için bir iş sistemidir (Kömürcü, 2007: 19).

Ana stratejisi; hızı artırıp, akış süresini azaltarak, kalite, maliyet, teslimat performansını aynı anda iyileştirmektir. Yalın üretim, müşteri ihtiyaçları doğrultusunda malzeme veya bilgiyi dönüştüren veya şekillendiren ve katma değer yaratan faaliyet ile zaman ve kaynak kullanan, ancak ürüne müşteri ihtiyaçları doğrultusunda değer ilave etmeyen ve katma değer yaratmayan faaliyeti ayırt etmeye yarar (Kaymakçı, 2012: 5).

Temel felsefesi ise, faaliyetlerin önündeki bütün engellerin kaldırılarak üretim faktörünün sadece kendi faaliyeti ile ilgilenmesidir. Üretim, işletmelerin karşısına bu tür engellerin “israf” şeklinde çıktığını ve “israf” ın önlenmesi ile de üretimin hızlı, verimli ve müşteri odaklı yapılabileceğini söylemektedir (Özkoç, 2004: 127). İsrif, ürüne direkt değer katacak olan minimum miktarda malzeme, parça, alan ve işçilik zamanı dışında kalan her şeydir (Daşcı, 2010: 17).

Yalın Üretim, kaliteli ürün üretmek ve heterojen bir mal talebiyle baş etmek zorunluluğunun olduğu bir pazar yapısı üzerinde gelişmiştir (Özmez, 2006: 41). Pazardan gelebilecek hedefleri anında karşılayabilmek için tepe yönetimden işçisine hatta yan sanayicisine kadar herkesin çalışmasını gerektirir. Üretimin her alanında çok yönlü eğitilmiş işçi ekipleri çalıştırılır ve esnekliği yüksek derecede olan, otomasyon düzeyi yüksek makineler kullanılır (Hülagü, 2011: 6).

Kısaca, yalın üretim, en az kaynakla, en kısa zamanda, en ucuz ve hatasız üretimi, müşteri talebine yanıt verebilecek şekilde, en az israfla ve tüm üretim faktörlerini en etkin şekilde kullanıp, potansiyellerinin tümünden yararlanarak nasıl gerçekleştiririz?” arayışının bir sonucudur. Yalın üretim, bu hedeflerin hepsini aynı anda gerçekleştirme ilkesine dayanır.

Kavramın tanımlanması konusu yoğun bir tartışma alanı bulunmakla beraber, genelde dört temel prensibi kapsadığı ifade edilebilir (Akgeyik, 2000: 9):

- Sürekli geliştirme esasına dayalı ürün tasarımı,
- Daha esnek makine kullanımı,
- Stoğu engellemek ve üretim akışını geliştirmek amacıyla imalat sürecinin yeniden organizasyonu,
- İş gücünün güncel bilgisinden üretimde daha fazla yararlanmak için yeni bir çalışma organizasyonunun oluşturulması.

Yalın üretim, telefleri azaltmak veya yok etmek ve müşterinin perspektifinden değer katan aktivitelerden yararlanma oranını artırma üzerine odaklanmaktadır. Müşterinin perspektifinden değer, müşterinin bir ürün veya hizmette ödemeyi isteyebileceği şeylerle eşdeğerdir. Bu nedenle israfların azaltılması temel prensiptir. Bu durum, endüstriyel firmalar için aşağıdakileri gerektirmektedir (Üte ve Güner, 2010: 13):

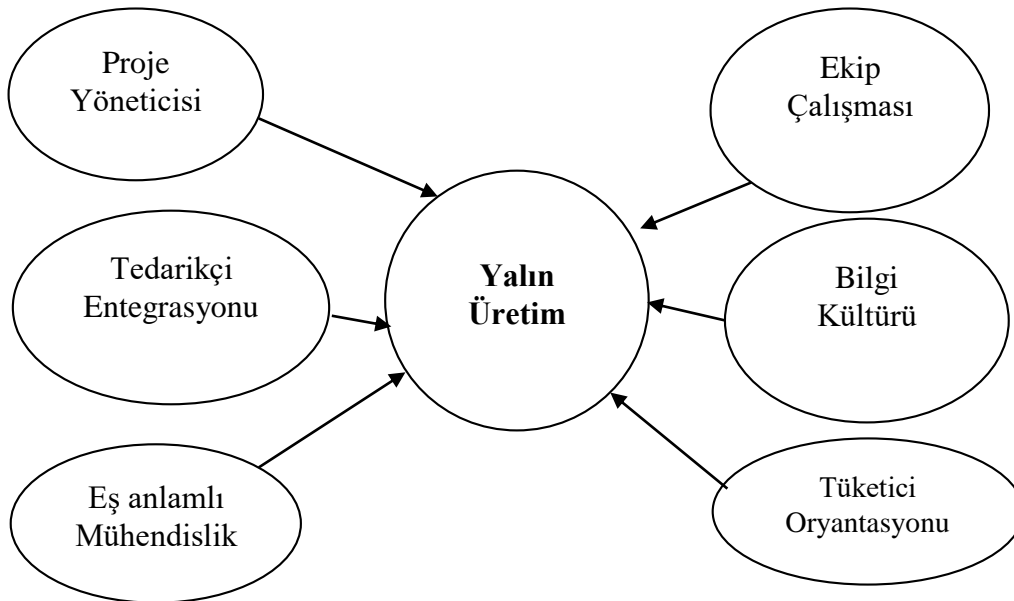
- Materyal: Bütün hammadde ürüne dönüşmeli, hurda veya hammaddenin telefe ayrılması engellenmeli.
- Stok (envanter): Müşteriye sabit bir akış sağlanmalı ve boşta materyal bekletilmemeli.
- Üretim fazlası: Müşterinin istediği kadar ve istediği zamanda üretilmelidir.
- İşçilik: İşçilerin gereksiz hareketleri önlenmeli.
- Karmaşıklık: Problemleri karmaşık yollarla değil karmaşık olmayan yollarla çözmeye çalışmalı.
- Kompleks çözümler daha çok telef üretme eğilimindedir ve insanları yönetmek güçleşir.
- Alan: Daha iyi alan düzenlemesi için ekipman, işçiler ve çalışma birimleri yeniden düzenlenmelidir.
- Eksiklik: Eksiklikleri gidermek için çaba harcanmalıdır.
- Nakliye: Ürüne değer katmayan materyal ve bilgi aktarımından kaçınılmalıdır.
- Zaman: Uzun süren ayarlamalar, gecikmeler ve çalışmama sürelerinden kaçınılmalıdır.
- Gereksiz hareket: Aşırı eğilme ve uzanma hareketlerinden kaçınılmalıdır.

Yalın üretim hem ana sanayi hem de yan sanayide, Tam Zamanında Üretimi, yani her şeyi gerektiği anda, gerektiği miktarda kısaca tam zamanında üretmek olan stoksuz üretimi kapsar. Buna göre “Yalın Üretim” de, üretimin tüm aşamalarında tamamen stoksuz çalışılmaktadır. Bu durum stokla çalışmanın getirdiği gereğinden fazla hammadde, işgücü, enerji ve işyeri giderlerini ortadan kaldıracaktır. Stoksuz çalışma, işletme sermayesinin daha verimli kullanılmasını sağlayacaktır (Tekin, 2012: 261).

Woehrle ve Abou-Shady, (2010)’a göre, yalın üretim felsefesinde üzerine odaklanılması ve azaltılması gereken yedi tür israf (Japoncada *muda*) çeşidi vardır. Bunlar; aşırı üretim, bekleme zamanı, taşıma, aşırı işleme, stok, gereksiz hareket ve hurda (hata). Bu israf noktalarını kısaca aşağıdaki gibi açıklamak mümkündür (Terzi ve Atmaca, 2011: 453-454);

- **Hatalar:** Yeniden işleme veya hurda ürünler sonucunda üretim sürecinde yapılan hatalar.
- **Stok:** Hammadde, yarı mamul ve mamul stoklarındaki istenenin üzerinde gerçekleşen artışlar.
- **Hareket:** Üretim sürecinden önce veya sonra makine veya çalışanlar tarafından gerçekleştirilen gereksiz hareketler.
- **Gereksiz İşlem:** Hammaddeler ve malzemelerin işlenmesi aşamasında veya kullanımındaki değer katmayan faaliyetler.
- **Aşırı Üretim:** İstenilen miktardan daha fazla üretim.
- **Taşıma:** Üretim hattındaki parçaların veya hammaddelerin gereksiz veya fazla hareketi.
- **Bekleme:** Üretim esnasında parçaların veya hammaddelerin beklemesi.

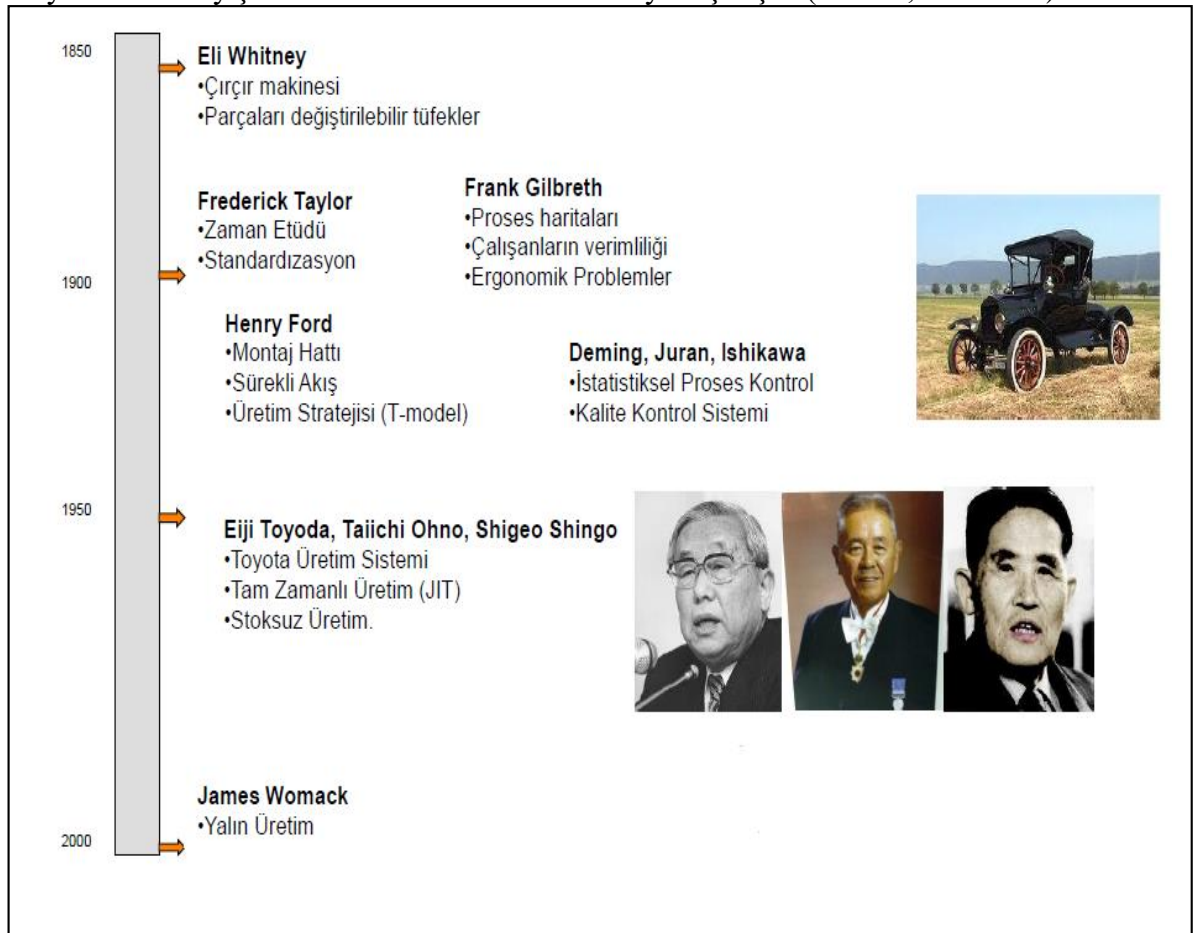
Yalın üretimde yedi israfın yanında onu karakterize eden altı başarı faktörü de vardır. Bunlar; proje yöneticisi, ekip çalışması, bilgi kültürü, tedarikçilerle entegrasyon, eşzamanlı mühendislik tüketici oryantasyonudur. Bunlardan ekip çalışması, proje yöneticisi ve tüketicilerle entegrasyon, yalın üretim kavramını daha az rekabetçi alternatif olan Tayloristik yapılandırılmış üretim kavramından ayıran faktörlerdir. Şekil 2’ de yalın üretimin başarı faktörlerini görebiliriz (Arslan, 2008: 6) :



Şekil 3.2. Yalın üretimin başarı faktörleri

3.4. Yalın Üretimin Tarihsel Gelişimi

1900'lü yılların ilk çeyreğinde Henry Ford'un otomobil üretimini etkinleştirmesi sonrasında otomotiv sektörünün "endüstrileri endüstrisi" olarak adlandırılmaya başlanması, tüm dikkatleri bu alana yöneltmiştir. İkinci Dünya Savaşı süresince askeri amaçlı araç üretimi yapmak zorunda kalan Toyota Motor İşletmesi, savaş sonrasında kendi bünyesinde otomobil üretimini etkinleştirmek istemiş ve çalışmalarına Eiji Toyoda ve Taiichi Ohno önderliğinde başlamıştır (Türkan, 2010: 2). Bu ikili—Eiji Toyoda'nın 1950'de Ford firmasını incelemek üzere Amerika'ya yaptığı gezisinde edindiği bilgilerin de ışığında yüzyılın başlarından itibaren Ford'un öncülük ettiği "kitle üretim" sisteminin Japonya için hiç de uygun olmadığına karar vermişlerdir. Ve bu karar yepyeni bir üretim ve yönetim anlayışının ilk adımlarının atılmasına yol açmıştır (Yüksel, 2000: 6-7).



Şekil 3.3: Yalın Üretim Sistemini Ortaya Çıkaran Bireyler

İkilinin saptamaları şöyledir; Kitle üretiminde, her üretim faktörü ya da unsuru olabildiğince çok sayıda 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 edilmeleri, literatür' deki deyimleriyle, tek bir işe/operasyona adanmış olmalarıdır. Hatta makineler özellikle bu tür bir adanmışlık sağlayacak şekilde tasarlanmışlardır. Üretim organizasyonuna bu şekilde yaklaşılması, bir yandan üretim faktörlerinin gereksiz yere kitlesel boyutta kullanılmalarına yol açmakta çok büyük fabrika mekanlarının da, binlerce işçi ve pahalı makine, aynı işlemi aylarca, hatta yıllarca sürdürebilmektedirler.

Öte yandan da, üretime aşırı bir hiyerarşi getirip, üretimde esnekliğe set çekmektedir (Demirkır, 2008: 2-3).

Gözlemlenen diğer bir önemli nokta ise şudur: Üretimdeki aşırı “adanmışlık” ve esnekliğin doğal bir sonucu olarak, kalıp değiştirme ya da bir üründen diğerine geçebilme için gerekli ayarlamalar (setup) çok uzun süre almakta, dolayısıyla büyük “lot” üretim zorunluluğu doğmaktadır. Büyük “lot” üretimin en önemli “yan etkisi”, özellikle işlenmekte olan ürün stokunun çok yüksek düzeylere çıkmasıdır (Örneğin, Ford’da tek bir “batında” 500,000 adet sağ kapı paneli basılıp, bu paneller son montaj (final assembly) için gerekli olana kadar stokta bekletilmekteydi). Yüksek stok, hem önemli bir maliyet kaynağıdır, hem de üretime bir tür “rehavet” de getirmekte, üretimde “kalite” nin yüzde yüz sağlanması gereken bir olgu olarak görülmemesine neden olmaktadır. Nasılsa, ıskarta durumunda, yedekteki stoktan takviye edilme şansı vardır. Oysa, ıskarta ve arkasından gelen “onarım” hem yandan maliyetleri yükseltmekte hem de müşteri memnuniyetsizliği ve güvensizliğine yol açmaktadır (Kavrakoğlu, 2001:87).

Toyota dehaları, sistemin bütününe inceledikten sonra şu yargıya varırlar: Kitle üretim sistemi, esneklikten yoksundur; katı bir hiyerarşiye dayanmaktadır; ve “kitlelilik”, israf içermektedir (Yüksel, 2000: 9). . Ohno ve Toyota yavaş büyüyen ekonomilerde düşük talepleri karşılayabilmek için çok sayıda çeşitte, az miktarlarda, israflardan arınmış yalınlıkta, üretilebilecek bir üretim sistemi kurmuştur ve bugün “Toyota Üretim Sistemi” veya “Yalın Üretim” olarak bilinen, yeni bir disiplin geliştirmişlerdir (Ertaş ve Arslan, 2010: 40). Dolayısıyla, 1940’lar ve 1950’lerde Harvard’da geliştirilen, günümüzde imalat stratejisi olarak bilinen yalın üretimin esasları genel olarak kabul edilmiştir (Voss, 1995: 5).

Bu üretim sisteminin literatürüne “Yalın Üretim” terimi olarak girmesinin öncüsü ise ABD’deki Massachusetts Institute of Technology University bünyesinde dünya otomotiv sanayi üzerine çalışmalar yapan International Motor Vehicle Project (IMVP)’de araştırmacı olan John Krafcik’tir (Womack vd., 1990:13).

Bu yaklaşım, Batı’da 1900’lerin başlarından itibaren hakim olmuş kitle üretim sistemini reddetmiş, yani her şeye alışılmışın tam tersi yönünde yaklaşan bir sistem olmuştur. Genel geçer kabul edilmiş tüm kural ve ilkeleri sorgulayan, hiçbir kanıyı kesin olarak görmeyen şüpheli bir yaklaşımın, ya da felsefenin ürünü olarak doğmuş ve gelişmiştir.

Amerika’ya göre Japonya’da rekabet çok daha yüksektir (1950’lerde Japonya’da aynı pazar diliminde rekabet eden toplam 12 otomobil üreticisi bulunuyordu). Bu koşullarda Japon üreticileri için adanmış işçi ve makineler topluluğu ile kısıtlı tipte araçtan yılda milyonlarca üretmek gündem dışı kalmaktadır. Tam tersine 1950’ler Japonya’ında üreticilerin gündeminde olan aynı anda farklı tip araçları hem de her birinden çok düşük sayıda üretip yine de rekabet ve halkın gelir düzeyi dolayısıyla düşük maliyet tutturma zorunluluğu vardı. Üretim adetlerindeki sınırlılık ve sermaye birikiminin yetersiz oluşu nedeniyle çok daha az sayıdaki üretim faktörünü esnek ve etkin kullanmanın yollarını bulmaktır. Üretimi, maliyeti artırıcı tüm etkenlerden ve gereksizliklerden arındırmaktır (Demirkır, 2008: 4).

1980’lerin başında yalın üretim uygulamalarında önemli bir artış görülmüştür. Bu 1980’lerden önce birçok batılı şirketin bu ideolojik çalışmayı benimsemedikleri anlamına gelmez (Sohal ve Egglestone, 1994: 35). 1982 yılında Boston Üniversitesi tarafından başlatılan ilgili imalatın geleceğiyle anket çalışmaları imalatın önceliklerini ve Japon imalatçıların odak noktasının ABD ve Avrupa imalatçılarından oldukça farklı olduğunu göstermiştir. Japon ve Batılı üreticiler tarafından benimsenen stratejiler ve

uygulamalardaki farklılıklar 1980’lerde yürütülen bir dizi çalışmada vurgulanmıştır (Sohal, 1996: 91).

Bugün yalın üretim dünya çapında statü hedefleyen üreticilerin hedefi haline gelmiştir. Yalın üretimin başarısı organizasyonun bütün alanlarında özellikle de ürün tasarımı, giriş lojistiği, üretim süreci ve çıkış lojistiği alanlarında keskin değişiklikler gerektirir. Bu alanlardaki iyileştirmeler iş organizasyonu ve kültürel konularda dikkatli bir değerlendirme gerektirir (Sohal, 1996: 92).

Çıkışından bu yana uygulayıcıları hep otomobil firmaları olduğu için bu kavramı en iyi bilenler otomobil üreticileri ve onların tedarik zincirindeki yan sanayi firmaları olmuştur. Fakat günümüzde artık bu kavramın diğer sektörlerde de (örneğin, diğer imalat sektörleri, perakende sektörü ve sağlık sektörü gibi hizmet alanları) uygulanabilirliği üzerine çalışmalar yapılmaktadır. Aslında yalın kavramını geniş anlamda ele aldığımızda, yapılan herhangi bir işte değer katmayan faaliyetleri ortadan kaldırarak ya da en azından azaltarak fayda sağlamak mümkündür. Bu şekilde düşünüldüğünde yalın üretim tüm alanlara uygulanabilen bir düşünce şekli olarak görülebilir (Sezen, 2011: 18).

3.5. Yalın Üretimin Amacı

Yalın üretim işletmenin tüm çalışanlarının katılımına bağlı iyileştirme sürecidir. Yalın üretimin amacı, üreticiye artan karı, müşteriye ise artan değeri ve memnuniyeti sağlayacak üretim yöntemlerini geliştirmektir (Sivaslı, 2006:1).

Tablo 3.1. Yalın Üretimin Amaçları

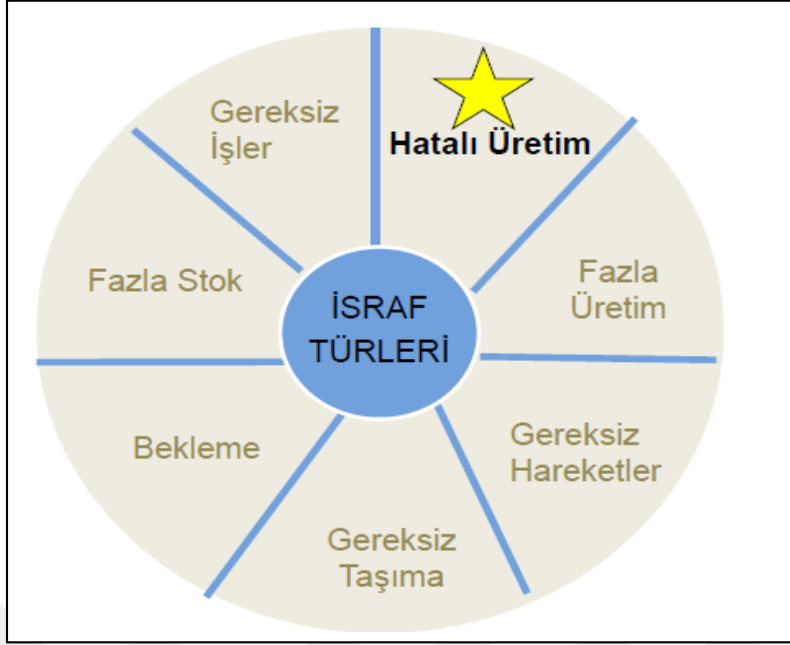
Yalın Üretimin Amaçları		
Kaliteyi Arttırma	Zamanı Kısaltma	Maliyetleri Düşürme
Sıfır Hata Stratejisi	Kısa Akış Süreleri	Etkin Değer Yaratma
Kalitenin Geliştirilmesi	İhmal Edilebilecek veya Gereksiz Süreçler	Genel Giderlerin Azaltılması
Ürün ve Süreç Kalitesi	İsrafların Önlenmesi	Düşük Üretim Maliyetleri

Yalın üretimde israfı ortadan kaldırmak temel amaçtır. İsrاف, ürüne değer katmayan tüm unsurlardır

Üretimin her aşamasındaki ham madde, ara mamul ve mamul stokları ile satın alınan, imal edilen parça ve mamullerde kalitesizlik en önemli israf unsurları olarak belirlenmiştir. Yalın üretimde, üretimin her aşamasındaki israfı ortadan kaldırabilmek için iki temel hedef vardır (Ardıç ve Yıldız, 2002: 6). Bunlar:

- Hammadde, ara mamul ve mamul bazında sıfır stok
- Satın alınan, imal edilen parça ve mamullerde sıfır hata

“Ancak yukarıdaki iki hedefte, idealize edilmiş hedefler olup ulaşılması gerçekte mümkün olmayan hedeflerdir. Burada önemli olan bu iki hedef doğrultusunda sürekli iyileştirme çabalarını yoğunlaştırmak ve bu yolda israfı önleyip maliyetleri azaltabilmektir” (Ardıç ve Yıldız, 2002: 6).



Şekil 3.4: İsrafin türleri KAYNAK: (14.05.2015, www. books.simonandschuster..com).

3.5.1. Fazla Stok

Klasik üretim sistemlerinde, süreç içi stoklar ve tamamlanmış ürün stokları, sistemdeki toplanmış ek değerleri göstermesi anlamında varlıklar olarak değerlendirilirler. Hammadde stokları, satıcıların teslimatı tam zamanında yapmaması durumunda, satıcı beceriksizliğine karşın bir sigorta olarak görülmektedir. Tamamlanmış ürün stokları ise pazarlama ve satış fonksiyonu tarafından beklenmedik müşteri talebi olduğunda bu talebi karşılayabilmek açısından istenen bir durumdur (Güre, 2006: 18).

Stok, üretim sürecinin tümü içinde bir beklemeyi ifade eder. İşlenmekte olan parçaların, atölye ya da satıcılardan gelen ara mamullerin ve tamamlanmış mamullerin stoklanması demek, bir yerde hiçbir işlem görmeden beklemeleri demektir. Oysa üretimin hangi aşamasında olursa olsun bekleme, ürüne hiçbir değer katmayan, üretkenliği düşüren, maliyeti arttıran, üretim sürelerini uzatan bir faktördür ve bir israftır (Hülagü, 2011: 9).

Yalın Üretimde, hammadde, yarı mamul ve bitmiş mamul stokları olabildiğince azaltılmaktadır. Stokların azaltılması, üretim tedarik süreleri ile üretim sürelerinin azaltılmasıyla sağlanır. Sürelerde azaltılma yapıldığında, sistemde geri besleme hızı artmakta, hızlanan geri besleme, süreçteki problemleri daha çabuk ve sık ortaya çıkartarak, küçük partileri içeren üretim hattını tamamen durdurarak, problemin, kaynağında ve derhal çözülmesi sağlanmaktadır. Bu da kaliteyi artırmaktadır. Stok seviyesi düşürüldüğünde, stoklama alanlarına olan ihtiyaç ile stoklama maliyetleri de düşmektedir. Gereksiz olan şeyler, değerli kaynakları tüketerek yer işgal etmektedirler. Süreç içi stoklarda yapılan azaltma, atölye akış kontrolünü kolaylaştırmakta, istenmeyen yığılmaları ortadan kaldırarak, bunların durum bilgilerini öğrenmek için harcanan zamanı ve bilişim harcamalarını ortadan kaldırmaktadır (Taşçı, 2010: 18-19).

Stoğun en önemli sakıncası, sermaye dönüşüm hızını ve buna bağlı olarak karlılığı düşürmesidir. Çünkü, stok bir yatırım türüdür. Ancak stoğa yapılan yatırım stok süresi boyunca geri dönmediği için ölü bir yatırımdır. Bu ölü yatırım bazı fırsatların kaçırılmasına neden olur. Stoğun bir başka sakıncası da, işlenmekte olan parçalarda, ara

mamullerde ve tamamlanmış ürünlerde hata oranını ve olasılığını arttırmasıdır. Klasik üretim sistemlerinde stoklu çalışmanın nedeni, üretimin herhangi bir aşamasında ortaya çıkan hatanın stoktan takviye edilmesidir (Hülagü, 2011: 9).

Bu sakınca nedeniyle, stok, hatasız üretimi kısıtlayıcı, üretime gevşeklik getiren bir faktör olarak nitelendirilebilir. Stok, müşteri talebinin değişkenliğine uyum sağlamayı ve talebe anında yanıt vermeyi engelleyen bir faktördür. Oysa günümüzün yoğun rekabet koşullarında pazar, satıcı pazarından çıkıp, alıcı pazarına dönüşmüştür. Alıcı pazarında stokla çalışmak, büyük risklere neden olur. Stoğun tüm sakıncaları, yalın üretimde neden sıfır stok hedefine yöneldiğinin cevabıdır. Yalın üretim stoğu, üretimdeki tüm olumsuzlukların kaynağı olarak görmektedir (Güre, 2006: 18-19).

3.5.2. Hatalı Ürünler

Üretim sistemlerinin en büyük problemi hatalardır. Bugün en iyi üreticilerde bile hatalar görülebilmektedir. Hata oluştuğunda bununla ilgili yeniden işlem maliyetleri, taşıma maliyetleri, geri çağırma ve ayıklama maliyetleri ve belki de en önemlisi müşteri gözündeki saygınlığı kaybetme maliyeti söz konusu olmaktadır. Bütün bunlar kuşkusuz israftır. Bu zincirleme maliyetlerin önüne geçebilmek için hatalar oluştuğunda bu hataları kökünden çözmek ve bir daha oluşmasını engellemek için gerekli önlemleri almak gerekir (Sezen, 2011: 39).

Yalın Üretim sisteminde de hatalı üretimin önlenmesine çok önem verilir. Çalışanlar, hatanın ya ortaya çıkmadan önlenmesi ya da ortaya çıktıktan sonra o anda giderilmesi için çaba harcamakta ve sonuçta hatasız üretim gerçekleşmektedir. Çalışma grubu, zamanla olası hataların üretimin hangi aşamasında ve ne tür nedenlerden meydana geldiği konusunda deneyim kazanarak, gerekli önlemleri zamanında alır ve böylece üretim hattında meydana gelebilecek duraklamaları önlemiş olur. Toyota'nın üretim hattında her bir iş görenin üretimi durdurma yetkisi olmasına karşın, kesintisiz bir üretim sağlanabilmekte ve fabrika içerisinde hata düzeltme alanı olmadan üretim gerçekleştirilebilmektedir. Oysa seri üretimde fabrika alanının %20'si ve çalışma saatlerinin %25'i hataların düzeltilmesine harcanmakta, bu da doğal olarak ek bir maliyet doğurmaktadır (Özmez, 2006: 50).

Yalın üretim, üretime yük getiren israflardan arınmayı amaçlayan üretim yönetiminde çağdaş bir yaklaşımdır. Yalın üretimde, hammadde, malzeme, işçilik ve yer israfından sürekli olarak kaçınılır. İsraflara yol açacak sorunlar belirlenmeye ve ortadan kaldırılmaya çalışılır. Mevcut süreç ve sistemler israfı azaltmak için sürekli bir iyileştirmeye, geliştirmeye ve uyumlaştırmaya tabi tutulur (Hülagü, 2011: 10). Yalın üretimin sloganı sıfır hatadır. Dolayısıyla yalın üretimde süreçler sıfır hatalı ürünler üretmek için tasarlanmıştır (Demir, 2009: 17).

3.5.3. Fazla Üretim

Müşterinin talep ettiği miktardan daha fazla sayıda veya istenilen süreden daha uzun sürede üretim yapmak, gereksiz yarı ürün ve malzeme üretmek birer israftır (Terli, 2009: 15). Aşırı üretim, üretim hatalarını veya problemlerini, iş yükü iniş çıkışlarını ve üretim verimsizliğini gizler. Diğer israf türleri için kapıyı açar (Sivaslı, 2006: 76).

Aşırı üretimin en büyük nedeni, bir sonraki prosesin ihtiyacından fazla üretim yapmaktır. Bu durumda üretim hatlarında kısmi stoklar oluşur. Üretim blokları arasında oluşan bu gereksiz stoklar, üretimin ahengini etkiler ve tüm sisteme zarar verir. Müşterinin veya bir sonraki üretim hattının ihtiyaç duyduğu ürünü anında

karşılatabilmek için gerektiği zamanda üretim yapmak gerekir. Ancak işletmeler çoğu zaman talebi muhakkak karşılayabilmek için ve çıkabilecek aksaklıkları da göz önünde bulundurarak bir miktar emniyet stoku bulundurlar. Böylece üretim hattının durmasını engellerler. Bu tutum, çizelgeleme problemlerine, üretim zamanı gecikmelerine, fazla stok bulundurmaya, ek olarak yer gereksinimine, kalite sorumluluğunun eksilmesine ve üretim sürecinde ilave çalışmalara yol açar. Bunlar israf nedenidir (Hülagü, 2011: 12-13).

3.5.4. Bekleme

Atıl makine saatleri, gereksiz uzunlukta testler, parça temininde gecikmelerin hepsi birer israftır (Güner, 2006: 275). Buradan hareketle, üretim hattında makine ve işgücünün beklemesi zaman kaybı olarak tanımlanır. Dolayısıyla kayıp ürün ve israf anlamına gelir. Bekleme zamanının miktar olarak ölçülmesi oldukça zordur. Çünkü bu zaman, üretim sürecinde çalışan işçi tarafından gizlenir. Oysa verimlilik artışı için, makine ve işgücünün etkin kullanılması gerekmektedir (Hülagü, 2011: 13).

Bekleme israfının ortadan kaldırılması için; Hangi operasyonların beklendiğine ve bunların herhangi bir değer katıp katmadığına, bekleme zamanı sırasında bazı şeyler tamamlanabilmesi, standartlaştırılmış işlerin izlenmesi, bir itme sisteminin oluşturulması, süreçler arasında tamponlar oluşturulması, bunların doğru miktarda ve kanban hesabının doğru olması gerekir.

3.5.5. Gereksiz Taşıma

Taşıma ürüne değer katmayan bir faaliyettir ve önemli bir israf kaynağıdır. Farklı yerlerde bulunan depolama noktaları arasında ya da ürün üzerinde farklı iki ya da üç işlem gerektiren durumlarda taşıma yapılır. Taşıma ek depolama alanı, ek maliyet ve işgücü getirir. Tesis yerleşimini düzenleme çalışmalarında, prosesler daha yakınlaştırılarak taşımaların miktarı ve tekrarı azaltılabilir. Taşıma metotlarında düzenlemeler yapmak ve tesis yerleşimini taşımaları azaltacak şekilde düzenlemek önemli bir israf kaynağını azaltacaktır (Hülagü, 2011: 14). Kısaca, fabrika düzenleme sistemini ve fabrika yerini fabrika içi ve fabrika dışı taşımaları en kısa sürede ve en iyi şekilde düzenlemek gerekir.

3.5.6. Aşırı Stokla Çalışma

İş için gereğinden fazla elde tutulan her şey israftır. (İncesu, 2013: 3). İhtiyaç duyulmayan malzemeleri elde bulundurma veya satın alma önlenmelidir (Teli, 2009: 15). Aşırı stokla çalışma üretim maliyetlerini arttırır ve bunun önüne geçmek için stokları azaltmak (gerektiği kadar stok bulundurmak) yani yalın üretim mantığıyla çalışmak gerekir.

3.5.7. Gereksiz İşlem

Proses tek başına bir israf kaynağı olarak değerlendirilebilir. Proses üzerinde yapılan bazı iyileştirmeler ile proses zamanında düşüşler ve ürün kalitesinde yükselmeler sağlanabilir. Proses miktarını azaltma ise, israfı önlemede en önemli adımdır (Hülagü, 2011: 13).

3.5.8. Üretime Yönelik Olmayan Faaliyetler

Üretime yönelik olmayan, ancak üretim hattında kullanılan bazı faaliyetler ve yapılan gereksiz hareketler israftır. Örneğin, işçinin gereksiz yürüme, el ve kol hareketleri, arama gibi hareketleri ürüne değer katmayan gereksiz hareketlerdir. Metot etütleri ve iş basitleştirme bu hareket israflarını azaltmada kullanılabilecek etkili yöntemlerdir.

3.6. Yalın Üretimin İlkeleri

Yalın üretimin amacı, sadece müşterinin istediği ürünleri, istenilen zamanda ve miktarda, daha az kaynak kullanarak üretebilmek ve müşteri için değer teşkil eden faaliyetlere odaklanabilmek. Bu amaca ulaşabilmek için tüm israflardan arınmak birincil hedefdir (Zeybek, 2013: 9).

Yalın düşünce, mudayı (israfı) değere dönüştürmeye yönelik çabalara anında geri bildirim sağlayarak daha tatmin edici iş çıkarılmasının bir yolunu da gösterir. İsrafi önlemeyi hedefleyen yalın üretim sisteminin ilkelerini kısaca beş başlık altında toplayabiliriz. Belirli bir ürün için değeri kesin olarak belirlemek, her ürünün değer akımını saptamak, değer, kesintisiz akışını sağlamak, müşterinin değeri üreticiden çekmesini sağlamak ve mükemmellik peşinde koşmak (Yılmaz, 2012: 17). Yani:

- Değer
- Değer akımı
- Akış
- Çekme
- Mükemmellik

3.6.1. Değer

Yalın düşüncenin başlangıç noktası “değer”dir. Müşterinin parasını ödemeye hazır olduğu, ihtiyaçlarını belli bir zaman diliminde, belli bir fiyattan karşılayan, belli özelliklere sahip ürün veya hizmete değer denilmektedir (Zeybek, 2013: 10). Değer tanımının anlamlı olabilmesi için müşterinin ihtiyaçlarını, belli bir zamanda ve belli bir fiyattan karşılayan belli bir ürün ya da hizmet cinsinden ifade edilmesi gerekir (Daşcı, 2010: 19).

Müşteriler, üreticilerin varoluş nedenlerinin değer yaratmak olduğu görüşündedirler. Üreticiler ise bazı durumlarda değeri doğru bir biçimde tanımlayamazlar. Üretimde bulunan firma yöneticileri kendilerini: Kavramdan gerçekleşmeye uzanan süreçte bir tasarımın, hammadeden müşteriye uzanan süreçte ürünün, siparişten teslimata uzanan süreçte bir siparişin yerine koyarak, atılan her adımda kendilerine uygulanacak işlemlerin neler olabileceğini tanımlayabilmelidirler. Bu yapılamadığı takdirde, değer doğru bir şekilde tanımlanamaz ve üreticiler değer yaratamazlar. Şirket hissedarlarının beklentileri, eski yöneticilerin finansman ağırlıklı zihinsel modelleri, değer müşteri açısından tanımlanması ve yaratılmasına sebep olur (Gecü, 2008: 15). Yani yapılması gereken değeri müşteri perspektifinden bakarak yeniden düşündürmektir. Değer tanımının anlam kazanabilmesi için müşterinin ihtiyacını, belirli bir zamanda ve belirli bir fiyattan karşılayan bir ürün cinsinden ifade edilmesi gerekir. Ayrıca, unutulmamalıdır ki, doğru ürünün zamanından önce veya sonra, yanlış ürünün hizmetin doğru bir şekilde üretilmesi müşterinin gözünde bir değer oluşturmaz. Bu durum ancak israf olabilir (Kömürcü, 2007: 42).

Yalın bir sistem için başlangıç noktası müşteridir. İsrafi tanımlamak için müşterinin neye değer verdiğini bilmek gerekir. En basit tanımıyla israf, para ve zamana

mal olan ama müşteri açısından bir değer yaratmayan herhangi bir faaliyettir. Müşterinin ihtiyaçlarını belli zaman ve yerde belli bir fiyattan karşılayan ürün veya hizmettir. Yanlış ürün/hizmet üretmek kadar zamanından önce doğru ürün/ hizmet üretilmesi de israftır (Arslan, 2008: 15).

Müşterilerin bitmiş ürünü alırken ön planda tuttıkları zevk ve beğenilerinin kaynağı, yaptıkları değer tanımıdır. Müşteri için değeri yaratan üreticidir. Bu nedenle üreticilerin, müşterilerce yapılan değer tanımlarına göre üretim yapmaları daha faydalı sonuçlar getirecektir (Taşçı, 2010: 4).

Buradan yola çıkarak, yukarıda tanımı yapılan ürünü tam olarak tanımlandığı gibi üretmek için gereken tüm adımlar müşteriye değer katacaktır. Bunun haricinde sizin kendiliğinizden ortaya çıkardığınız adımlar ise sadece birer israftır ve ortadan kaldırılması gerekmektedir. Örneğin Amerikan firmaları kısa dönemli rekabet taktikleri ve zincirin başındaki tedarikçilerden kar transferi yöntemleri ile değer yarattıklarını düşünürler. Genellikle mühendisler tarafından yönetilen ve teknik donanımı çok güçlü olan Alman firmaları değeri ürünün teknik karmaşıklığı ve teknoloji ile bağlantılı olarak tanımlama eğilimindedir. Japonya’da ise değer tanımının bir diğer çarpıtılması olan değer nereden yaratıldığı konusu önem kazanmaktadır. Oysa asıl yapılması gereken değeri müşterinin gözünden bakarak yeniden düşündürmektir. Değer tanımının anlamlı olabilmesi için müşterinin ihtiyaçlarını, belli bir zamanda ve belli bir fiyattan karşılayan belli bir ürün ya da hizmet cinsinden ifade edilmesi gerekir (Daşcı, 2010: 18).

3.6.2. Değer Akışı

Değer akışı, hammaddenin ürüne dönüşme sürecindeki bir üreticiden diğer bir üreticiye ve nihai kullanıcıya kadar olan tüm aşamaları içerir. Başka bir tarifte ise, belli bir mal, hizmet veya her ikisini birlikte içeren bir ürünün işletmedeki üç kritik yönetim görevinden geçirilmesi için gerekli olan aşamaları olarak ifade edilir. (Kömürcü, 2007: 43). Edwards ve Denver’a göre bu kritik görevler üç şekilde değerlendirilir. Bunlardan birincisi, fiilen değer yaratan ve değer yarattığı müşteriler tarafından algılanan adımlardır. Bu kategoriye giren adımlar ürün ve müşteri açısından değer oluşturan faaliyetlerdir ve kesinlikle kaldırılmamalıdır. İkinci kategoriye giren adımlar ise, birinci tip muda (israf) olarak adlandırılan ve değer oluşturmeyen ancak ürün geliştirme, sipariş alma ya da üretim sistemlerinin gerektirdiği, yani yapılması zorunlu olan ve bu nedenle hemen kaldırılmayan adımlardır. Üçüncü kategoriye giren adımlar ise, ürün ve müşteri açısından değer oluşturmeyen ve derhal kaldırılması gereken ikinci tip muda olarak adlandırılan adımlardır. (Zeybek, 2013: 16).

Üretimde üç tip aktivite vardır (Kulaç, 2005: 689):

- Müşterinin istediği yönde dönüşümü sağlayan “değer yaratan” aktiviteler (boyama, montaj, dokuma gibi)
- Müşteri açısından anlamı olmayan ancak işin yapılabilmesi için gerekli olan “değer yaratmayan fakat zorunlu” işler (kalıp bağlama, ayar, nakliye gibi)
- Bekleme, sayma, sıralama, hata, tamir gibi “değer yaratmayan ve kaçınılmaz” işler

Aktivitelerin gerektiği gibi yönetilebilmeleri için ölçülebilir olmaları gerekir. Ölçülemeyen aktiviteler gerektiği gibi yönetilemezler. Ürünü tasarlamak, üretmek ve satmak için, gerekli aktiviteler ayrıntılı bir biçimde tanımlanmalı, analiz edilmeli ve

birbirine bağlanmalıdır. İlk olarak değer akış yollarını gösteren süreç şemalarının oluşturulması gerekir. Böylece, yukarıda belirtilen mudalar saptanarak ortadan kaldırılabilirler. (Kömürcü, 2007: 44).

Birçok şirket tarafından göz ardı edilen değer akışı aşaması birçok mudayı ortaya çıkarır. Ürünün daha az bölümünün firma içinde üretilip büyük kısmının dışarıda yaptırıldığı bir çağda eğer gerçekten bütüne bakar ve hammaddeden müşteriye tüm yolları izlersek, birçok firmadan ve işletmeden geçen bir değer akışını takip etmemiz gerekecektir (Taşçı, 2010: 8 kalite). Değer akış haritalandırmanın amacı israf kaynaklarını ve gözle görülebilir iyileştirmeler için hedef alanlar göstermektir. Gelecek değer akış haritası israfları ortadan kaldırmak için hangi yalın aracına ve nerede ihtiyaç duyulduğunu vurgulayan bir uygulama planıdır (Daşcı, 2010: 22). Değer akış haritası çıkarıldıktan sonra haritadaki akış yolları üzerinde bulunan israflar ortaya konur ve israfların kalıcı biçimde ortadan kaldırılması için gerekli işçilik ve mühendislik çalışmaları yapılır (Türkan, 2010: 36).

3.6.3. Sürekli Akış

İstenen kalitede ve zamanda, en ucuza üretmek için tanımlanan israfların elimine edilerek kesintisiz akışın sağlanması müşterinin tanımladığı değerdir (İncesu, 2013: 8). Başka bir deyişle, bir üründen fazla üretmek yerine; talep edildiği kadar ve talep edilen zamanda üretmek demektir. Ürünün şekillenmesinde müşterinin önerilerini dikkate almak anlamına gelir (Yılmaz, 2012: 19).

Akış ilkesinin potansiyelini ilk algılayanlar Henry Ford ve ortakları olmuştur. 1913 yılında T model arabanın üretimi için gerekli çaba, son montaj hattında sürekli akış uygulanarak %90 oranında azaltılmıştır. Ancak bu yaklaşım özel koşullarla sınırlı kalmıştır. Çünkü 19 yıl boyunca hep aynı modelden çok yüksek miktarda üretim yapmak ancak o günün pazar koşullarında mümkün olmuştur (Zeybek, 2013: 15-16).

İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra Taichi Ohno ve teknik asistanları, bir üründen milyonlarca üretmek yerine yalnızca talep edilen küçük partileri sürekli akış formunda üretmenin gerekliliği konusunda görüş birliğine varmışlardı. Çünkü insan ihtiyaçlarını güçlü nehirlerle değil mütevazı derelere benzetiyorlardı. Ohno ve arkadaşları tezgah boyutlarını küçülterek ve bir üründen diğerine geçişteki süreleri kısaltarak farklı süreçlerden geçen ürünlerin sürekli akışını sağlamışlardır. Ohno'nun 'yeniden işlem' hakkındaki düşüncesi de ilginçti. Ohno'ya göre seri üretimde hattın devamlı yürümesini sağlamak için hataların geçip gitmesine izin vermek, hataların sonu gelmez biçimde artmasına neden oluyordu. İşçiler mantıklı olarak, hataların hattın sonunda yakalanacağını ve hattı kendilerinin durdurmaları durumunda ceza göreceklarini biliyorlardı. Karmaşık bir araca hatalı monte edilmiş sağlam parça veya kendisi hatalı olan parça için düzeltme işlemi gerekebiliyordu. Böyle bir sorun hattın sonuna kadar fark edilmediği için de sorun bulunana kadar pek çok arızalı aracın üretimi gerçekleşmiş oluyordu (Taşçı, 2010: 10).

Kitle üretim sisteminde tasarım, üretim ya da satış faaliyetleri için yapılması gereken işlemler gruplandırılarak her işlem tipi için ayrı bir departman oluşturulmaktadır. Ürün bu departmanlar arasında ve işlem gören diğer ürünler arasında sırasını bekleyerek dolaşmaya başlamaktadır. Bunların sonucunda da, gecikmeler, geriye dönüşler, gözden kaçan problemler gibi pek çok israf ortaya çıkmaktadır. Sadece akışın sağlanması da tek başına yeterli değildir. İstenmeyen ürünleri hızla akıtmak sadece israf olacaktır. Müşteriye istemediği ürünlerin itilmesi yerine müşteri istediğinde ürünü çekmesini sağlamak israf kaynaklarının çoğunu ortadan kaldıracaktır (Kömürcü, 2007: 45).

Sürekli akış uygulandığı takdirde ürün geliştirme, fiziksel üretim işleri ve sipariş alma çok kısa sürede tamamlanabilmektedir. Bu durum, müşterinin gerçekten istediği şeyleri, tam istediği zamanda tasarlayabilme, planlayabilme ve üretebilme imkanı verdiği için karmaşık planlama yazılımları kullanmak, satış tahmini yapmak, stokta kalan ürünleri itmek için kampanyalar düzenlemek zorunluluklarını ortadan kaldırarak sadece istenen şeylerin daha iyi üretilmesine odaklanabilmeyi de sağlamaktadır (Kömürcü, 2007: 45).

Belli bir ürün için değeri tanımlayıp, değer akışı haritası hazırladıktan sonra bu değer akışı üzerinde israfa yol açan bütün aşamalar kaldırılmalıdır. İsrafın ortadan kaldırılmasından sonra geride kalan ve değer yaratan tüm aşamaların sürekli akış halinde olmasının sağlanması da gereklidir (Kömürcü, 2007: 46).

İşletme, akışın sürekliliğini engelleyebilecek iş tanımları, prosedürler ve talimatlar gibi içsel bürokratik engelleri ortadan kaldırmalı, olası israf kaynaklarını yok etmeli ve değer yaratan her adımın akmasını sağlayarak akışı kontrol altında tutmalıdır. Sürekli akışın sağlanmasında kullanılan ve ürünün müşteriye ulaştığı süreyi göstererek üretim ve satış hızlarını eş zamanlı hale getiren kavram “takt zamanı” olarak adlandırılmıştır. Takt zamanı belirlenirken, işletmenin günlük toplam çalışma süresi, o günkü toplam siparişe bölünür. Üretim hızının sipariş hızına eşitlenmesi durumunda gereksiz üretim yapılmayarak üretimde kullanılan kaynaklar korunacaktır (Türkan, 2010: 36).

Yalın üretimde fonksiyon bazlı bir tesis konumlanması yerine akış bazlı bir düzenleme hedeflenmektedir. Üretim süreçlerinde daha önce birbirinden ayrı olan işlemlerin fiziksel yerleşiminin akış düşünülerek yeniden yapılması sonucunda üretim partileri azaltılabilmekte, üretimde sürekli akış sağlanabilmekte, takt süreleri ve iş yükü seviyelendirmeleri ile aktiviteler uyumlu hale getirilebilmektedir (Abacı ve Öztuna, 2013: 12).

Akışın sağlanabilmesi için her bir makine ve işçiye önemli görevler düşmektedir. Öncelikle makine ve işçilerin istendiği anda çalışmaya başlaması ve ürettikleri her parçanın kesinlikle kusursuz olması gerekir. Sistem, ya sistemin hiçbir parçasının çalışmayacağı ya da tüm ekipmanın aynı anda çalışacağı şekilde tasarlanmıştır. Bunun için de makinelerdeki arıza oranlarının düşürülmesi ve işçilerin tüm görevler için çapraz beceri sahibi olmaları gereklidir. Bunların yanı sıra sistemin sağlıklı olarak çalışması açısından bir sonraki aşamaya hatalı parça gönderilmesinin de önlenmesi çok önemlidir (Taşçı, 2010: 12).

3.6.4. Çekme

Her şeyi gerektiği zamanda ve miktarda üretmek yalın üretimin temel ilkelerinden birisidir. Bir fabrikanın kendi iç üretim akışı içerisinde de bu ilke geçerliliğini sürdürmektedir. Bu ilke ile iş istasyonlarının gereksiz üretim yapmalarının önlenmesi amaçlanmaktadır. Bu amaca ulaşmak için istasyonlar kendilerinden sonraki istasyonun hemen işleme geçirebileceği miktarda parçayı tam zamanında üretmesi gerekmektedir (Altun ve Göleç, 2011: 201).

Çekme, sonraki aşamada bulunan müşteriden talep gelmedikçe, önceki aşamalarda hiçbir şekilde ürün veya hizmet üretilmemesi anlamına gelir. Çekme sistemi uygulandığı takdirde stoklara gerek kalmaz, istenmeyen üretimin yol açtığı hurda ve fireler engellenir, prosesin baş tarafına doğru talep dalgalanmaları oluşumu engellenir, her tezgâh için çizelgeleme yapmak gerekmez, 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 adına kampanyalar gerekmediği için talep de istikrar kazanır (Üte ve Güner, 2010: 14). Diğer bir deyişle, yalnızca müşterinin istediği ürün veya hizmetlerin daha iyi üretilmesine odaklanabilmek mümkün olacaktır (Abacı ve Öztuna, 2013: 11).

Çekme sistemi, şu amaçlara ulaşmak için uygulanmaktadır (Taşçı, 2010: 14):

- Sonraki aşamaların talebinde olabilecek dalgalanmaları önceki aşamalara aktarabilmek,
- Ara stoklardaki değişkenliği azaltarak stok kontrolünü daha kolay hale getirmek,
- Tıpkı stokların kontrolü gibi üretimin kontrolünü de üretim proseslerindeki formlere dağıtarak üretim sistemini basitleştirmek.
- Çekme sisteminde; her proste miktarı kesin olarak belirlenmiş stok bulundurulur.
- Sonraki proses, kullandığı malzemeyi tekrar yerine koyabilmek için önceki procese sipariş verir.

Bu iki sonuca ulaşmak için şu koşullar sağlanmalıdır:

- Yeniden sipariş noktası ve parti büyüklüğü standartlaştırılmalı,
- Eldeki stok seviyesi ve daha önce verilmiş siparişler bilinmelidir.

Organizasyonlar değeri doğru tanımlamaya başlayıp, değer akışının bütününde her adımı sorgulayarak, ürünün değer yaratan aşamalar boyunca sürekli akmasını ve müşterilerin değeri işletmeden çekmelerini sağladıklarında maliyet, süre ve hataları azaltmanın bir alt limiti olmadığını görmeye başlarlar. İyileştirme faaliyeti ne kadar tekrarlanırsa tekrarlanırsa çalışanlar her defasında israfı daha da azaltacak yeni yollar bulabilmektedirler. Bu da, Yalın Üretimin son ilkesi olan mükemmelliğin bir hayal olmadığını ifade eder (Kulaç, 2005: 690).

3.6.5. Mükemmellik

Firmada değer doğru tanımlanıp değer akışının tümü belirlenerek ürünlerin prosesler arasında akması ve müşterilerin de çekmesi sağlandığı zaman değişik bir durum oluşacaktır. Çalışanlar hem iş yükü, maliyet ve hataları azaltma hem de müşterilerin ürünlerden beklentilerini artırma süreçlerinin sonu olmadığını görürler. Bu noktada akla gelen ilk kavram 'mükemmellik' olacaktır. Çünkü süregelen biriktir ve beklet sistemi müşterinin çektiği akış sistemine dönüştüğünde, sistem içindeki işgücü verimliliği ikiye katlanacak, işlerin tamamlanma zamanları ile envanterler % 90 oranında azalacak, müşteriye ulaşan hatalı ürünler ile süreçlerdeki hatalı üretim miktarları yarıya düşecektir. Yeni ürünleri pazara sunma süreleri yarıya inecek, çok küçük ilave maliyetlerle ürün gruplarında çeşitlilik artacaktır (Hülagü, 2011: 25).

Mükemmellik anlayışı, işletmenin kendisini başkalarıyla kıyaslaması değil bilakis yaptığı iyileştirme çalışmalarının bir sonunun olmadığı düşüncesi ve kendini mükemmellik ile kıyaslamasıdır. Yalın üreticiler kesin olarak kusursuzluğu hedef almışlardır. Devamlı düşen maliyetler, sıfır bozuk mal, sıfır stok ve sonu gelmeyen ürün çeşitliliği gibi. Ancak, hiçbir yalın üretici buna ulaşamamıştır ve belki de hiçbir zaman ulaşamayacaktır; fakat sonu gelmeyen mükemmellik arayışı, sürpriz değişiklikler üretmeye devam edecektir (Şahin, 2007: 16).

Mükemmelliğin en önemli hızlandırıcısı şeffaflıktır. Yalın bir sistemde herkes (fason imalatçılar, ilk basamak tedarikçiler, bayiler, müşteriler, çalışanlar) sistemin bütününe görebildikleri ve anında geri bildirim imkânı sağlayabildikleri zaman değer yaratmanın daha iyi yolları kolaylıkla bulunabilir (Akçagün, 2006: 18).

Ancak, israf tümüyle yok edilemeyeceği için, tamamen mükemmelliğe ulaşılması pek mümkün olmayan izafi bir hedef durumundadır. Şu halde gerçekçi amaç, sürecin ulaşılabilecek en yüksek performans değeri doğrultusunda işletilmesini ve bu değerini sürekli geliştirilmesini sağlamak olmalıdır. Mükemmelliğin anahtarı olarak görülen sıfır hata kavramı, aslında hataları bulup gidermek değil bunun yerine onların oluşmasını önleyici bir yaklaşımdır. Bu bakımdan sıfır hata sadece ürünlerde hiç kusur olmaması şeklinde anlaşılmalıdır, işletmenin bütün fonksiyonlarını kapsayan bir kavram olarak değerlendirilmelidir. Unutulmamalıdır ki, hatasız üretilmiş ancak zamanında satılmamış bir ürün de stok maliyeti, değer kaybı gibi nedenlerle çeşitli israflara yol açabilecektir (Türkan, 2010: 37).

Yalın Üretim yukarıda tanımladığımız 5 temel ilke üzerine inşa edilmiştir. Japon Otomotiv Devi Toyota'nın yaratıcısı olduğu ve efsane mühendisi Taiichi Ohno tarafından ortaya konulan "Toyota Üretim Sistemi'nin 1990'lı yıllarda ortaya çıkan Amerikan yorumu" olarak tanımlayabileceğimiz Yalın Üretim; günümüzde ülkemiz de dahil olmak üzere birçok ülkede, karlılığı artırma hedefi için çalışan birçok işletmenin krizden çıkışının ve mükemmelliğe yolculuğunun adı olmuştur" (17.02.2014, yalindanisman.wordpress.com).

3.7. Yalın Üretim Araçları

Yalın üretim, müşterinin talebinin en az kaynakla, en kısa zamanda, minimum maliyetle ve hatasız olarak karşılanmasını hedefler. Yani yalın üretim; yapısında hiçbir gereksiz unsur taşımayan ve hata, maliyet, stok, işçilik, üretim alanı, fire, müşteri memnuniyetsizliği gibi unsurların, israfların en aza indirildiği üretim sistemidir.

İşletmeler yalın üretimi, yalın üretim teknikleri yardımıyla uygularlar. Kaynaklardan elde edilen ve yaratıcılığa göre daha da üretilebilecek olan, özellikle Japon işletmelerinde geliştirilmiş olan bu teknikler; tam zamanında üretim ve kanban, Jidoka diğer bir deyişle otokontrol, poka-yoke ya da hata önleme, standardize çalışma, toplam üretken bakım, bir dakikada kalıp değiştirme, kaizen diğer bir adıyla sürekli iyileştirme ve son olarak da emeğe ve çalışanlara verilen değer ve işçi hakları olmak üzere yaygın olarak kullanılmaktadırlar. Bu teknikler aşağıda daha detaylı bir şekilde açıklanmıştır.

3.7.1. Tam Zamanında Üretim(JIT)

Tam zamanında üretim fikri ilk kez Japon otomobil endüstrisinin babası kabul edilen Kiichiro Toyota'nın kafasında oluşmuş bir fikirdir. Burada tam sözcüğünün altını çizmek gerekir. Çünkü istenilen şey, yalnızca gereken miktar ve yalnızca gerektiği zamanda üretmektir. Bu yöntem hata, arıza, israf ve kayıpların önemli ölçüde ortadan kaldırılmasına olanak vermekte, dolayısıyla da etkinlikte kayda değer bir artış sağlanmaktadır. (Kömürcü, 2007: 20).

Günümüz yüksek rekabet ortamında işletmeler açısından önemi giderek artan stok maliyetleri konusu tam zamanında üretim ile yakından ilişkilidir. Tam zamanında üretim sistemi, işgücü ve malzeme israfını ortadan kaldırmayı ve toplam kalite kontrolü uygulaması ile kaliteye ilişkin problemlerin anında belirlenmesini amaçlamaktadır.

Yalın üretim, ürüne değer katmayan faaliyetleri (israf) ortadan kaldırmayı ve üretim sürelerini kısaltmayı hedefleyen bir üretim yaklaşımıdır. Bu yaklaşımda gereğinden fazla stok bulundurmamak da bir israf olarak görülmektedir. Gerçekten de, eğer bir işletmede çok fazla hammadde, yarı mamul veya bitmiş ürün stokları varsa, bu

stokların tesis içinde yer kaplaması, fazlalıkların taşınması, bekletilmesi, korunması vb. faaliyetlerin hepsi değer katmayan faaliyetlerdir. Bu nedenle, tam zamanında üretimin temel felsefesi her şeyden gerektiği kadar, gerektiği zamanda ve gerektiği yerde bulundurmaktır. Bu şekilde stoklama ile ilgili hiçbir israf yapılmamış olur (Sezen, 2011: 143).

JIT'i, şirketin tüm bölümlerini etkileyen satın alma, mühendislik, pazarlama, personel, kalite-kontrol, müşteri ve satıcı arasındaki ilişkiyi de belirleyerek israfi azaltıp verimliliği artıran bir üretim sistemi olarak da tanımlamak mümkündür. Görüldüğü üzere JIT bazen bir felsefe, bazen bir üretim sistemi, bazen de bir yönetim tarzı olarak ifade edilmektedir (Özmez, 2006: 74).

JIT, tüm sisteme yayılmış israfi ortadan kaldırmak için sürekli olarak sistemdeki problemlerin ortaya çıkarılıp çözümlenmesini özendiren yeni bir sistemdir. (Tekin, 2012: 37). Temelinde, üretimin tüm aşamalarında israfın önlenerek maliyetlerin azaltılması hedefi yer alır. Bir işletmede, ancak tüm israfın önlenebildiği noktada "tam zamanında" üretim gerçekleşecektir. Bu bağlamda en temel israf unsurları olarak, üretimin her aşamasındaki stoklar (hammadde, ara mamul, mal stokları) ile kalitesizlik (satın alınan ve imal edilen parça ve mamullerde hatalar) belirlenmiştir (Kanat ve Güner, 2006: 274). Bu unsurlar:

- Hammadde, yarı mamul ve mamul bazında sıfır stok,
- Satın alınan ve üretilen parça ve mamullerde sıfır hata.

Tam zamanında üretim ortamında, üretimin tüm aşamalarında israfın ortadan kaldırılması hedefine ulaşabilmek için bazı ikincil hedeflerin gerçekleştirilmesi gerekmektedir (Demiral, 2006: 9-10).

- Miktar ve çeşit açısından talepteki günlük ve aylık dalgalanmalara sistemin uyumunu sağlamak üzere kalite kontrol sisteminin geliştirilmesi.
- Her iş istasyonundan, sonraki iş istasyonlarına hatasız parçaları göndermesini sağlamak üzere kalite güvencesi sisteminin kurulması.
- Sistemin insan kaynağını kullanarak, maliyet azaltma hedefine ulaşabilmesini sağlamak üzere, insana saygının egemen olduğu bir örgüt kültürünün oluşturulması.
- Kaynakların etkin kullanılması.

Tam zamanında üretim, geleneksel sistemlerde olduğu gibi çekme esasına dayanmaktadır. Üretimi müşteri talebi harekete geçirir. Müşteri, nihai alıcı olabileceği gibi işletmedeki bir başka üretim birimi de olabilir. Bir üretim birimi kendi üretimi için gerekli olan ara mamulleri önceki üretim biriminden çeker. Önceki üretim birimi çekilen parçalar kadar üretim yapar ve bunun için ihtiyaç duyduğu miktarı kendinden önceki birimden çeker. Buradan da anlaşılacağı gibi tam zamanında üretimde müşteriden başlanarak taleplerin geriye dönük olarak yapılması ve ihtiyaç kadar stok bulundurulması esastır. Geleneksel sistemlerde stokların izlenmesi için ayrıntılı kayıtların titizlikle tutulması söz konusudur. Tam zamanında üretimde ise ideal olarak sıfır stokla çalışmak amaç olduğu için stoklar asgari seviyede tutulmaktadır (Kağncıoğlu vd., 2012: 117).

Yani tam zamanında üretim sistemiyle, ihtiyacı olan sürecin bir önceki süreçten gerektiği kadar parça ve malzemeleri çekmesiyle üretim gerçekleştirilmekte, böylelikle üretim planlaması ve denetimi faaliyeti basitleşmekte ve verimlilik yükselmektedir. Sistemdeki hataların görünür hale getirilmesi ve bunların bir daha ortaya çıkmayacak şekilde giderilmesiyle ve makine hazırlık sürelerinin düşürülmesiyle stoksuz çalışma olanağı sağlanır (Üreten, 2006: 258).

Tam zamanında üretim şu şekilde yapılır (Sivaslı, 2006: 25-26):

- Takt zamanı sürekli akışta üretim dizisi zamanlamasını göstermek için standart iş ile birleşim içinde kullanılır.
- Sürekli akış prensiplerini kullanma süreçleri dengeli çevrim zamanları ile bağlar. Böylece ürünler sabit bir adımda üretilir. U-şekli hücreler bunu tamamlamak için kullanılır.
- Çekme sistemini kullanma ürünün kanban denilen işaret kartları aracılığıyla doğru yere ve doğru miktarda ulaşmasını sağlar.
- Tam-zamanında gelecek durum değer akış haritası yapılırken de kullanılır.

Tam zamanında üretimin faydaları ise şöyledir (Özçift, 2010: 7-8):

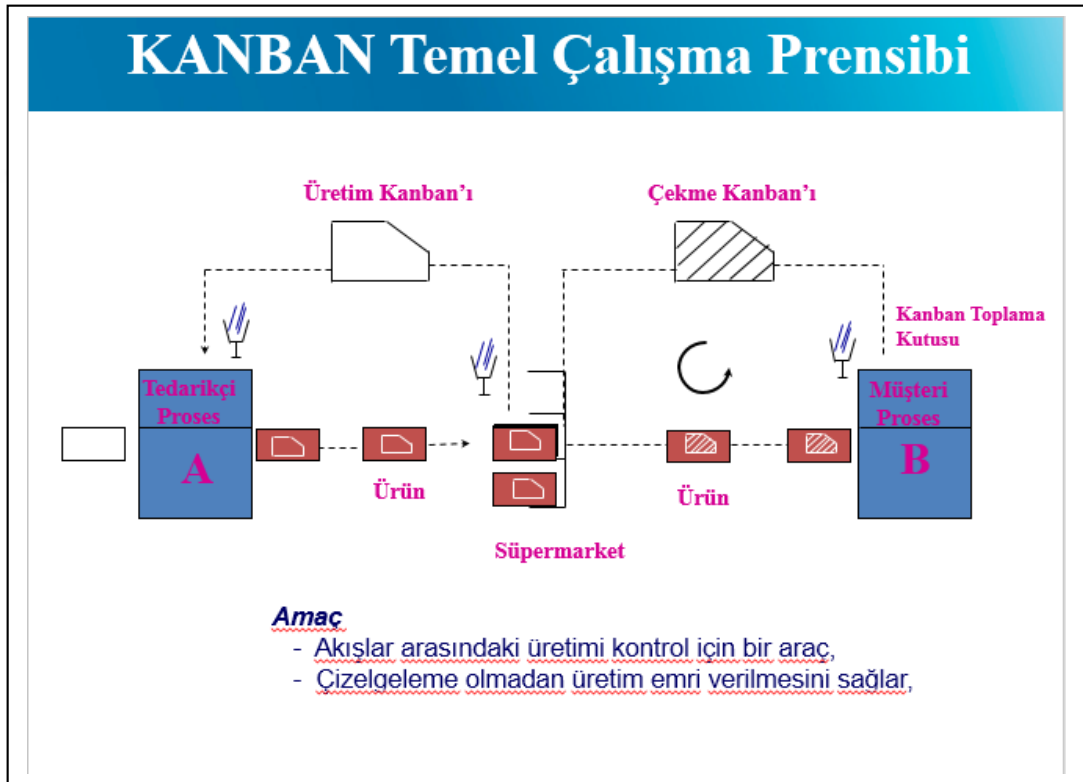
- Tam zamanında üretim yatırım ve uygunsuz çalışma ortamından hızlı bir düşüş sağlar. Malın üretimi ve sonrasında, satışında bekletme zamanı az olacağından alan tasarrufu yapılır.
- Malın kalitesi artar ve atık maliyetleri azalır. Atık maliyetinin düşmesinin nedeni ise az miktarda üretim olacağından, yapılacak bir hatada atığın da az olacağıdır.
- Ufak üretimler sayesinde hem üretilen malın, hem de stoklanacak hammadde ve malzemenin bakım ve benzeri maliyetleri düşük olur.
- Bir arada çalışma sayesinde de iş görenler birbirlerini görür, işlerini tanır, birbirlerine yardımcı olur, iletişim hızlanır. Bunlar da takım çalışmasının esaslarındandır.
- Merkezi üretim şekli sayesinde, üretim sorunları ve üretim esasları çabuk halledilebilir. Üretim maliyetleri azalır, işgücü verimliliği artar ve ürün kalitesi gelişir. Tüketici hizmetlerinde gelişme olur.

Çeken sistem olarak tanımlanan TZÜ sistemlerinde kullanılan üretim kontrol aracı ise “kanban sistemi”dir (Atanoğlu, 2009: 24). Çekme üretim sisteminin bir sonucu olarak üretim hattında malzeme ve yarı mamul halinde stok bulunmamaktadır. İş istasyonunda herhangi bir malzemeye ihtiyaç duyulduğunda söz konusu malzeme kanban (istek fişleriyle) talep edilmektedir. Üretim daha sonra yapılmaktadır. JIT sisteminin stoksuz ya da sıfır stokla üretim felsefesi olmasına kanbanların yani istek fişlerinin önemli katkıda bulunduğu açıktır (Özkan ve Esmeray, 2002: 131).

Tam zamanında üretim sistemleri için kullanılan kanban sistemi hücrelerdeki üretim miktarlarını uyumlu olarak kontrol eden bir bilgi – iletişim sistemidir. Sistemde genellikle dikdörtgen biçimli plastik, karton veya metal olan üzerinde bilgiler taşıyan kartlar kullanılır. Genel anlamda kanban üzerinde yer alan bilgiler aşağıdaki gibi sıralanabilir (Yalçınkaya, 2009: 26-27):

- Kullanıldığı yer (Stok orijin noktası, tüketim noktası, taşıma yolu)
- Parça numarası
- Parça adı
- Parça tanımı
- Kanban numarası (Kanban tanıtım numarası)
- Parça sayısı / Kanban (Ana parçanın her birimi için bu kanban tarafından siparişi açılan parça miktarı)
- Kanbanın düzenli olarak konulduğu kutunun tanımlayıcı kod numarası veya
- İsmi kanbanın teslim edileceği iş istasyonunun yeri (Kod numarası veya tanımı).

Kanban sistemi, JIT felsefe ve çekme mekanizmasının önemli unsurlarından biridir. Japonca bir kelime olan kanban, görsel kayıt ya da karttır. Bir kanban sisteminde, belirli bir miktarda malzeme üretimi ya da taşımaya yetki verilmesi için kart kullanılır. JIT felsefe sisteminde bilgi işleme ve dolayısıyla kart kontrolü için kanban parçaları kullanılıyor olsa da, bunlar ayrıca işlem stoklarını görselleştirmek ve kontrol etmek için de kullanılır. Sistem, işlemdeki stok miktarı ve üretimi koordine, ulaşım ve montaj gibi benzeri şekilde birbirini takip eden üretim aşamalarında etkin bir şekilde sınırlandırır. Bu nedenle, kanban sistemi tesis içindeki stok miktarları üretimi için el ile uyumlu bir kontrol yöntemidir. Bir montaj hattında ayrık parça üretimi için kanban sistemi en uygun gibi görünüyor (Akturk ve Erhun, 1999: 3860).



Şekil 3.5. Kanban Temel Çalışma Prensibi

Bu şekilde görüldüğü için de, JIT üretim sisteminin iş istasyonları arasındaki malzeme akışında kanban uygulanır. İki iş istasyonu arasındaki malzeme akışının denetiminde iki kart ve küçük arabalar kullanılır. Sonraki işlemin gerçekleştiği istasyonda araba boşalınca işçi, ihtiyaç kartı ve boş arabayla birlikte dolu arabanın yanına gider. Aynı işçi dolu arabaya asılmış veya yapıştırılmış bulunan üretim kartını ayırarak boş arabaya ilişirir ve ihtiyaç kartını yapıştırdığı dolu arabayla kendi iş istasyonuna döner ve üretim sürecindeki işine devam eder (Özkan ve Esmeray, 2002: 130-131).

İki tip kanban bulunmaktadır. Bunlar üretim kanbanı ve çekme kanbanıdır.

Üretim Kanbanı: Bir önceki istasyonun üretmesi gereken parça miktarını belirleyen kart, üretim kanbanıdır (Atanoğlu, 2009: 24). Bir önceki istasyonun üretmesi gereken parça miktarı ve cinsini belirler. Önceki sürece parça üretmesi için sipariş vermek üretim kanbanının görevidir. Belirli bir iş istasyonunda üretilen parçalar, taşıyıcılara konularak ve her bir taşıyıcıya kanban ilişirilmiş olup durumla ilgili safhanın ara stok alanına alınır.

Söz konusu safhayı izleyen safha, bu safhanın ara stoğundan taşıyıcı ile parça çektiğinde, çektiği taşıyıcının kanbanını, kanban kutusuna bırakır. Bu şekilde kanban birikimi oluşur. İlgili safhanın elemanı belirli aralıklarla kanban kutusundan kanbanları toplayarak, geliş sırasına göre çizelgeleme tablosu üzerine dizer. Bu tablo aynı zamanda bu safhada yapılacak işlerin iş sıralarını yani iş çizelgelemesini vermektedir. Çizelgeleme tablosundan sırayla alınan kanban üzerinde yer alan bilgilere göre hangi çeşit ürünün ne miktarda üretileceği belirlenerek üretim safhasına geçilir. Üretim kanbanı üretime geçiş için sinyal verir ve her bir iş istasyonunda ve tedarikçilerde üretime geçilmesini sağlar (Erboy, 2010: 27).

Cekme Kanbanı: Bu kart bir sonraki istasyonun çekmek istediği parça miktarını belirlemek amacıyla kullanılır (Atanoğlu, 2009: 24). Çekme kanbanı bir istasyondan diğerine hareket eden parçaya eşlik eder. Çekme kanbanında raf no, parça adı, parça no, önceki sürecin adı, sonraki sürecin adı, kutu tipi, kapasite, dolaşımdaki çekme numarası gibi bilgiler yer alır (Demiral, 2006: 20).

Çekme kanbanı montaj hattından başlayarak, iş istasyonları arasında ve fabrika ile tedarikçiler arasında ürün çekmede kullanılan karttır. İzleyen safha üretim yapmak üzere kendi ara stoğundan üretim kanbanı ile parça çektiğinde, elindeki üretim kanbanını taşıyıcıya ya da çektiği parçalara iliştirirken, parçalar ya da taşıyıcı üzerinde bulunan çekim kanbanını, kanban toplama kutusuna bırakır. Kanbanlar, belirli periyotlarla toplanarak izlenen safha ön stoğuna, bu stoktan izleyen safha için parça çekmek üzere götürülür. İzlenen safha ara stoğundan eldeki kanban miktarı kadar parça çekilirken, çekim kanbanları, taşıyıcılara ya da çekilen parçalara iliştirilir. Parçalar ya da taşıyıcılar üzerindeki üretim kanbanları izlenen safhada üretim için iş emri olarak izlenen safha kanban kutusuna bırakılır. Çekilen parçalar, izleyen safha ön stoğuna götürülerek işlenmek üzere izleyen safha ara stoğuna depolanır (Erboy, 2010: 26).

Sistem şu şekilde çalışır: Her konteynıra bir kanban kartı iliştirilir. Çalışan bir iş istasyonu kullandığı malzemeyi tedarik etmek istediği zaman, bu parçaların depolandığı alana giderek kullanacağı konteynırı depodan çeker. Kanban kartını konteynırdan çıkartan çalışan, daha önceden planlanmış görülebilecek bir yere iliştirir ve konteynırı iş istasyonuna götürür. Bu kanban kartı daha sonra, depoda çalışan biri tarafından alınarak konteynırın yeri yeni bir konteynır ile doldurur ve tüm hat boyunca bu şekilde devam eder. Malzeme için yapılan istek, ikmal için bir tetikleme oluşturur ve kullanım dikte edildikçe, yeni malzeme sağlanır. Kanban kartları tarafından benzer malzeme çekme ve yerine koyma işlemi hepsi kontrol edilir ve tüm hat boyunca aşağıdan yukarıya doğru tedarikçilerden bitmiş olan üretime kadar devam eder. Depoda çok fazla malzeme biriktiğinden sistemin gevşek çalıştığı düşünülürse eğer yöneticiler, sistemi biraz daha sıkıştırıp bazı kanbanları aradan çıkartabilirler. Tam tersi, eğer sistem çok sıkı çalışıyor gibi görünüyorsa, araya ek kanbanlar eklenerek sistemin dengeye oturması sağlanabilir (Bağcı, 2006: 37).

İşletmelerin ellerinde bulundurdukları stoklar bir takım maliyetler getirir. Aynı zamanda alternatif maliyetleri arttırmakta dolayısıyla bu da işletmenin rekabet gücünü doğrudan etkilemektedir. Daha açık bir ifadeyle belirtmek gerekirse işletmelerin talebi henüz kestirilmemiş bir ürüne yönelik hammadde alımları nedeniyle bir girdi maliyeti söz konusudur. Katlanılan bu maliyetler bir taraftan elde bulundurma maliyeti yaratacak diğer taraftan ise üretim hacmine göre aşırı hammadde alımı sonucunda israfı neden olacaktır. Bu durum da verimsizliğe yol açacaktır. İşte bu nedenle stoksuz üretim modeli olan TZÜ, girdi ile çıktı arasındaki sapmaları önleyerek verimliliği maksimum seviyeye çıkarmayı hedeflemektedir (Vargün, 2008: 34).

3.7.2. Jidoka (Otonomasyon)

Jidoka (Otonomasyon), bir ölçüde otomasyon olgusunu içermekle beraber, sadece tezgahlarla sınırlı kalmayıp, manuel süreçleri ve operasyonları da içeren bir kavramdır. Jidoka ilk kez 20. yüzyılın başlarında, Sakichi TOYODA tarafından tekstil sektöründe, iplik koptuğunda duran bir tezgahı icat etmesiyle ortaya çıkmıştır (Zeybek, 2013: 44).

Fire oranları, her firmada tartışmaların başında gelen en önemli konulardan biridir. Pek çok çalışan tarafından % 1- 3 fire oranı iyi bir düzey olarak gösterilmektedir. Oysa fire her zaman firma için kaybedilen paradır. Bu tartışma, ne kadar azaltırsanız azaltın fire var oldukça bitmez. Bir Japon tekniği olan JIDOKA fire oranı olarak "0" sıfır 'ı hedef almıştır (Kaymakçı, 2012: 33).

Operatöre herhangi bir sorun tespit edildiğinde daha fazla israfa neden olmamak için üretim hattını durdurma yetkisinin verilmesidir. İplik işletmelerinde makineler bazı durumlarda kendilerini otomatik olarak durdurmaktadırlar. Bunun dışında bir sorun fark edilmesi durumunda işçinin makineyi durdurmadan yetkili kişiye haber vermesi gerekmektedir (Özçelik ve Cinoğlu, 2013: 85).

Toyoda sisteminde otonomasyon kalite kontrol fonksiyonunu içeren bir tekniktir. Çünkü otonomasyon üretim hattından kesinlikle hatalı parçaların geçmesini engellemektedir. Bir üretim hatasıyla karşılaşıldığında üretim hattının durması, probleme anında müdahale edilmesini, düzeltici önlemlerin alınmasını ve benzer hataların tekrarının önlenmesini sağlayacaktır (Berber, 2013: 53).

Tam zamanında üretim sisteminin yürütülmesi için parça akışının % 100 hatasız olması gereklidir. Otonomasyon, hatalı parça akışını önleyen bir mekanizmadır. Üretim sırasında bir arıza ortaya çıktığında da, her eleman öngörülen program çerçevesinde ilerlemeye devam edebilmek için kendisine gerekli olan özel bilgileri alabilmelidir. Bunun olması da her iyi yöneticinin birinci görevidir, çünkü oto-aktive bir üretim sisteminde, her bölümün zayıf noktalarının tespit edilmesini ve her işçinin bu noktaları açık olarak görmesini "görsel kontrol" sağlar. Böylece ortak hedefe ulaşmada herkes uyumlu bir katılım içine girer (Daşcı, 2010: 39). Kısaca jidoka, üretim hattını durdurma yetkisinin operatöre verilmesidir. Amaç bir sorun tespit edildiğinde daha fazla israfa neden olmadan hattın durdurulması ve sorunun derhal çözülmesidir (Gecü, 2008: 3).

Özetle jidoka (21.01.2014, www.danismend.com):

- Hattı durdurma yetkisinin operatörlere verilmesi ve problemlerin kaynağını tespit edilerek giderilmesinin sağlanması,
- Makinelere ürettiği ürünü kontrol edebilme,
- Anormallik gördüğünde otomatik durabilme ve/veya gerekli sinyalleri verebilme yeteneği kazandırılması,
- Operatör iş gücü ile makine operasyonlarının birbirinden ayrılması,
- Birden fazla makinenin yönetilmesinin sağlanması,
- Bir problemle karşılaşıldığında derhal müdahale edilmesi ve böylece kök nedenin bulunmasının sağlanması gibi prensipler üzerine kuruludur

Jidoka uygulaması ile sağlanan diğer kazançlar ise aşağıdaki gibidir;

- **İşgücü sayısındaki azalma nedeniyle maliyetlerin azalması:** Bir üretim hatası ortaya çıktığında ya da belirlenen üretim miktarına ulaşıldığında otomatik olarak tezgâhların durabilmesini sağlayan mekanizmaların tasarımı, tezgâhların

çalışmasını izleyen nezaret işçilerinin sayısının önemli ölçüde azalmasını sağlamıştır. Sonuç olarak manuel operasyonların büyük ölçüde tezgâh operasyonlarından ayrılması mümkün olmuş, bu durum A tezgahında işi biten işçinin B tezgahına giderek buradaki işlemleri başlatabilmesini başka bir deyişle bir işçinin birden fazla tezgahta çalışmasını sağlamıştır. İşçilerin birden fazla tezgâhı çalıştırabilmeleri ise işgücü sayısında ve dolayısıyla üretim maliyetlerinde önemli kazançlar elde edilmesini gerçekleştirmiştir (Zeybek, 2013: 44).

- **Talep değişmelerine uyum sağlama becerisinin artması:** Tüm tezgâhların sadece hatasız parçalar üretmesi ve istenilen üretim miktarına ulaşıldığında otomatik olarak durması, otonomasyon yoluyla fazla envanterlerin ortadan kaldırılmasını, tam zamanında üretimin gerçekleştirilmesini ve talep dalgalanmalarına hızla uyum sağlanmasını gerçekleştirecektir (Berber, 2013: 53).
- **İnsana saygı kültürünün gelişmesi:** Üretim sürecinde ortaya çıkan bir probleme anında müdahale etme, iyileştirme çalışmalarını hızlandırmaktadır ve işçilerin sorun çözme sürecine dahil edilmesi ile insana saygının önem kazandığı bir işletme kültürünün geliştirilmesi sağlanmaktadır (Ermeğan, 2011: 43).

Sonuç olarak, Jidoka, makinenin herhangi bir sorun halinde kendi kendine durarak hatanın tekrarlanmasını, bunun sonucunda da sorunun büyümesini önlediği gibi; işlerin normal akışında ilerleyip ilerlemediğini göstermesi açısından da son derece önemli bir unsurdur. Bu kavram, Toyota'da makinelerin yanında, üretim bantlarına ve işçilere de uyarlanmıştır. Bu işçinin herhangi bir anormallik gördüğünde tereddüt etmeden bandı durdurması anlamına gelir. Jidoka üretim bandında ortaya çıkan tüm anormalliklerin belirlenmesini sağladığı gibi hatalı üretimi de önler (Kömürcü, 2007: 21).

Jidoka uygulamasında, tüm montaj ve imalat hatlarının bir çağırma lambası ve andon panosu vardır. Çağırma lambası genelde bir ustabaşı, bir tamir/ bakım işçisi ya da bir düz işçinin sorunun belirlendiği yere çağırılması amacıyla kullanılır. Çağrılacak kişiye göre çağırma lambasında farklı renkte bir ışık yanacaktır (Zeybek, 2013: 45). Andon dediğimiz şey, üretim süreci üzerinde doğrudan denetim sağlayan ve herhangi bir anormallik ya da arıza görüldüğünde bandı durdurmakta kullanılan ışıklı bir görsel kontrol aracıdır. Burada her şey yolunda gittiğinde yeşil ışık, işçi yardım gerektiğinde veya bant üzerinde herhangi bir düzeltme gerçekleştirmek istediğinde sarı ışık, sorunu çözmek için bandı durdurmak gerektiğinde ise, kırmızı ışık yanar.

Andon panosunda; Alarm–Acil durum uyarı, Üretim hattının verimi, Üretim adedi, Bilgi iletimi, Çalışma-Durma süresi vs. gibi veriler yer alabilir (Zeybek, 2013: 46). Bir problem tespit edildiğinde bir makine algılayıcısı tarafından veya bir ip çeken veya düğmeye basan bir operatör tarafından ilgili lamba otomatik olarak devreye sokulur ve bir numara yanar. Burada aydınlanan numara, takım liderinin çabuk tepki göstermesi için bir çağrıdır (Kömürcü, 2007: 29).

3.7.3. Poka-yoke (Hata Önleme)

Kalitesiz üretim, bazı ürünlerin hatalı çıkmaları dolayısıyla tekrar elden geçirilmelerini, yani onarılmalarını gerektirir. Oysa onarım, işgücü ve amortisman maliyetini gereksiz yere artıran bir diğer israf faktörüdür. Kalitesiz üretim, üretilen pek çok ürünün/parçanın tamamıyla ıskarta edilmesi anlamına gelir. Yani, o ürünlerin/parçaların üretilmeleri ile işgücü ve makine zamanı tümüyle boşuna harcanmış demektir. Kalitesinden %100 emin olunmayan ürünlerin müşteriye ulaşması durumunda, kullanım sırasında çıkması muhtemel arızalanmalar, yine gereksiz bir yığın masrafın üstlenilmesi anlamına gelir. Tüm bu maliyetleri üstlenmek yerine, %100 hatasız ürün

üretebilecek düzeye gelmek çok daha mantıklıdır (Şahin, 2007: 28-29). Hatasız ürün üretmenin bir diğer yolu da Poka-Yoke ile sağlanır.

Başlangıçta Baka Yoke olarak kullanılan bu kavramda, Poka (tesadüfi hata) ve Yoke (sakinme, azaltma) kelimelerinden oluşur ve hatadan sakınma anlamında bir arada kullanılır (Özçift, 2010: 11). Japonca'da " Hata Önleyici " anlamına gelen yöntem, 1970'li yılların başında Shigeo SHINGO adlı mühendis tarafından geliştirilmiş olup, üretim bandında kalitenin sağlanmasında devrim yaratan buluşlardandır. Hata önleme genelde üretimin hata olma olasılığı yüksek olan süreçlerinde kullanılan bir yöntemdir. İçeriği oldukça basittir. Hataların üretim hattında gerçekleşmesine izin verilmediği takdirde, ürünler üzerinde yeniden işlem yapma oranı düşük olacak ve böylece üretim kalitesi yükselecektir. Bu durum beraberinde yüksek müşteri tatmini ve düşük üretim maliyetlerinin gerçekleşmesini sağlamaktadır. (Zeybek, 2013: 25).

Bir işletmede fiziksel, psikolojik ya da fizyolojik nedenlerden dolayı çalışanların hata yapmaları olasıdır. Poka-Yoke ile bu tür küçük dikkatsizlikler sonucu, fark edilmeden diğer prosese geçen hataların minimize edilmesi sağlanmaktadır. Poka-Yoke üretim, satış, pazarlama, dağıtım ve müşteri hizmetleri gibi üretimin birçok alanında kullanılabilir (Kazıcıoğlu, 2009: 28-29). Yani, Poka Yoke, sistemde otomatik sürekli kontrol sağlar. Eğer anormallikler ortaya çıkarsa sistemi geriye doğru incelemek ve harekete geçmek gerekir. Fakat prosesin tekrar başlayabilmesi için birisinin prosesi durdurması gerekir. Bundan sonra sistemin gelişimi incelenir. (Hülagü, 2011: 46).

Poka-Yoke' nin uygulamaya geçirilmesi son derece basittir. Tüm yapılan, makinalara hatalı bir işlemi anında otomatik olarak algılayan ve bu durumda makineyi yine otomatik olarak durduran cihazlar yerleştirmektir. Makine durduktan sonra sarı ışık yanar ya da bir zil çalar böylece makinenin kendisi, bir aksama olduğunda çalışan kişilere anında bildirir. Bu noktada yapılan, işçi ve mühendislerle birlikte çalışarak hatanın nedenini saptamaları ve yine gerekli düzenlemeleri yapmalarıdır. Böylece hatalı parçanın bir sonraki sürece geçmesi engellendiği gibi, hata nedeni de ortadan kaldırılarak bir daha tekrar etmemesi sağlanmış olur (Demirkır, 2008: 50).

Poka-Yoke yöntemleri, önlemeye yönelik ve bulmaya yönelik olmak üzere ikiye ayrılır. Önlemeye yönelik Poka-Yoke, hata olmadan önce, uygun yöntemlerle veya hata olacağını fark etmeyi ve hata olmadan önlemeyi hedeflemektedir. Bulmaya yönelik Poka-Yoke ise hata olduktan sonra hatanın farkına varıp veya hatalı ürün bulup devamını önlemeyi hedeflemektedir. Ayrıca Poka-Yoke teknikleri, kaizen tekniklerinin de bir parçasıdır. Kaizen performansta sürekli geliştirme, fayda-maliyet analizleri ve kalite ile ilgilidir. Görüldüğü gibi, Poka-Yoke yöntemi, yalnızca üretim hatlarında uygulanan bir yöntem değildir. Çevremize baktığımızda, pek çok Poka-Yoke uygulamasına rastlamak mümkündür. Poka-Yoke sistemi incelendiğinde görülecektir ki, bugüne kadar işletmelerimizin birçok noktasındaki hatalar ve arızalar bu basit ve düşük maliyetli sistemle elimine edilecek, arızalar ve bakım için hattın durdurulmasıyla kaybedilen zaman tekrar kazanılacaktır (Demirkır, 2008: 50).

General Motor'da montaj hattında uygulanan bir Poka-Yoke uygulaması şöyledir. Montaj hattında plaka halindeki metallere cıvataların kaynak yapılması gerekmektedir. Bu kaynak yapılmış cıvatalı paneller, işlemlerin daha sonraki aşamalarında kullanılmaktadır. Operatörler tarafından panel yüklendiği zaman cıvatalar panelin altına sürülmektedir. Bir sonraki aşamada ise robotlar cıvataların panellere kaynak yapılmasını sağlamaktadır. Ancak cıvatalar otomatik olarak panelin altına sürülmekte ve işçiler bunu takip edememektedir. Cıvatalar döner banda verilmediği durumda da, makine işlemine devam etmektedir. Bu durum ise kusurlu yarı işlenmiş ürünlerin doğmasına neden olmaktadır. Bu hata bazen otomobilin son montajına kadar fark edilmemektedir. Sonuç

olarak bu durum yeniden çalışma faaliyetlerini zorunlu kılmaktadır. Bu hatanın önlenmesi için bir Poka-Yoke yöntemi geliştirilmiştir. Cıvataların kaynak yapıldığı bölüme elektrotlar yerleştirilerek, panel altına cıvatanın gelmesi ve panel altına yerleştirilen elektrotlara dokunması ile bir elektrik akımının iletilmesi sağlanmaktadır. Böylece elektrik akımı sonucu yanan lamba panel altına cıvataların doğru yerleştiğini göstermektedir (Akçagün, 2006: 45).

Poka-Yoke ile Jidoka her ne kadar birbirinin aynı görünse de farklıdır. Aralarındaki en önemli fark, hatanın fark edildiği noktadır. Jidoka' da daha çok oluşmuş hatalara müdahale etmek söz konusu iken, Poka-Yoke hatanın oluşmasına sebep olabilecek muhtemel sorunu çözmek için çalışır.

3.7.4. Karışık Yükleme ve Üretimde Düzenlilik

Yalın üretim, gereksiz envanter tutulmamasını öngörür. Bu ise hedef üretimin tam zamanında gerçekleştirilmesiyle sağlanabilir. Tam zamanında kavramı, sadece satılabilir ürünlerin, satılabilir miktarda üretilmesi anlamına gelir. Bu durum üretimin talebe uyumlandırılmasını gerektirir. Yalın üretim sisteminde üretimin değişken talep koşullarına uyumlandırılması “Üretimde Düzenlilik” olarak adlandırılır. Üretimde düzenlilik için bir üretim hattının tek tip bir ürünün yüksek hacimlerde üretime ayrılması söz konusu olamaz (Seçkin, 2007: 31).

Tam tersi Japon üreticiler ve Türkiye de dahil olmak üzere pek çok otomobil firması ise, aynı son montaj hattında “karışık yükleme” yani değişik modelleri birbiri ardı sıra monte etme yöntemini kullanmaktadırlar. Karışık yüklemenin birincil ve en önemli işlevi, üretimin talep değişikliklerine hesapta olmayan bitmiş ya da işlenmekte olan ürün stoğu ile karşılaşılma riskini kolayca adapte olabilmesini sağlamaktır. Ayrıca, aynı hatta birden fazla modelin/ürünün monte edilmesi, gereken toplam hat sayısını ve dolayısıyla toplam fabrika alanını da azaltır. Karışık yüklemenin bir üçüncü işlevi de, ürünlerin bayilere/müşterilere istenilen sipariş bileşimine erişildikten hemen sonra sevk edilebilmelerini sağlayarak, üreticileri gereksiz stok alanı bulundurma zorunluluğundan kurtarmaktır (Sapançalı, 1998: 62).

Ancak, karışık yükleme uygulamasında dikkat edilmesi gereken bir püf nokta vardır. Kanbanlar kanalıyla yan sanayinin ya da fabrika içi atölyelerin tam zamanında üretime çekilmeleri söz konusu olduğunda, son montaj hattında karışık yükleme mutlaka belli bir düzen içinde gerçekleştirilmek zorundadır. Aksi takdirde, önceki üretim istasyonları ve yan sanayiler yedek stok bulundurmaya zorunda kalacaklar, sonuçta stoksuz çalışma ilkesine ters düşülecektir (Sapançalı, 1998: 83).

Örneğin, bir firma, aylık sipariş bileşimine göre, bir ay içinde aynı montaj hattından çıkacak A, B, ve C tipi ürünlerinden 4,000 palet A, 2,000 palet B ve 2,000 palet C ürünü üretmek zorundadır. Ayda ortalama 20 çalışma günü olduğu kabul edilirse, söz konusu bileşim, günde 200 A, 100 B, ve 100 C paleti üretilmesi anlamına gelmektedir. Genel yaklaşım olarak çoğu firmada bu bileşim, günün ilk yarısında sadece A, geriye kalan ilk 1/4'lük kısmında B, ve son 1/4'lük kısmında da C paletleri üretmek şeklinde değerlendirilecektir. Yalın üretimde ise, ürünler son montaj hattından A, B, A, C, A, B, A, C. palet sıralamasına göre çıkarılır ve bu sıralama ilke olarak gün boyu korunur. Yani, bir yandan her üç ürünün de talep bileşimindeki paylarını yansıtabilecek frekansta üretilmeleri sağlanır; öte yandan da her bir üründen mümkün olduğunca birer palet (ya da otomobil gibi karmaşık ürünler söz konusu olduğunda, birer adet) üretilir (Seçkin, 2007: 32).

Böyle bir sistem, hem günlük üretim miktarının takip edilmesi zorunluluğuna ters düşmez, hem de bir önceki istasyonun, montaj hattının belli bir düzene dayanmayan “çekiş” yapması durumunda emniyet stoğu bulundurmamayı önler.

İşte yalın üretimde bu tür olasılıklarla karşılaşmamak için, son montaj hattında karışık yüklemenin her zaman belli bir düzen içinde gerçekleştirilmesi ve ürünlerin hattan mümkün olan en küçük miktarlarda çıkarılması esasına göre çalışılır. Karışık yükleme düzeninin ne olacağını tayin eden ise, müşteri talep miktarı ve bileşimidir (Sapancalı, 1998: 92).

3.7.5. Toplam Üretken Bakım

Makine ve ekipmanların, verimlilik ve etkinliğini artırmak, makine duruşlarını ortadan kaldırmak için yapılan arıza bakım, koruyucu bakım, kestirimci bakım, verimli bakım gibi tüm çalışmaları kapsar (Üte ve Güner, 2010: 16). Makinanın çeşitli göstergeleri belirli periyotlarla incelenerek, arıza oluşmadan bakım gerçekleştirilir (Yılmaz, 2006: 9). Amaç; işgücü, malzeme ve zaman israflarını ortadan kaldırmaktır (Üte ve Güner, 2010: 16).

Toplam üretken bakım yalın üretimin en önemli adımlarından biridir. Kısa ekipman arızaları; üretimin ön zamanını artırabilir, ortalama makine kullanım zamanı düşebilir. Operatörün boş zaman geçirmesine neden olabilir. Önemi makine arızası; diğer yukarı ve aşağı doğru olan prosesleri durdurabilir ve sevkiyatın gecikmesine dolayısı ile maliyetlerin artmasına sebep olabilir. Bu tip verimlilik dışı durumlardan kurtulabilmek için, makine arıza oranını düşürecek yeni bakım stratejileri oluşturulmalıdır. Bu amaçla toplam verili bakım kavramı ortaya çıkmıştır (Gökırmak, 2006: 126).

Toplam üretken bakım çalışmaları bakım sisteminin geliştirilmesini, çalışanların bakım konularında eğitilerek bilgi seviyelerinin artırılmasını, şirketin tüm birimlerinin ve personelinin şahsi çaba ve ekip çalışmaları şeklindeki katılımlarının artırılarak çalışanların üzerinde çalıştıkları donanımlara sahip çıkmalarını sağlayacaktır. Böylece hata ve problemlerin erken teşhis edilerek sebeplerinin bulunup giderilmeleri sonucu verimlilik, emniyet ve maliyetlerde düşme sağlanması mümkün olacaktır (Genç, 2007: 54). Dolayısıyla; TPM takımlarının başarısı, personel güçlendirme uygulamalarıyla yakından ilgilidir.

Toplam üretken bakım en yalın anlatımıyla bir fabrikada kullanılan ekipmanın verimliliğini ya da etkinliğini arttırmak amacıyla gerçekleştirilen tüm çalışmaları kapsayan bir sistemdir. TPM parçaları ve cihazları üretmenin yeni baştan tanımlanmasını içeren bir üretim programı olarak görülebilir. TPM, bakım faaliyetini işin gerekli ve hayati önemi olan bir unsur olarak odak noktasına koyar. Bakımı kâr getirmeyen bir faaliyet olarak görmeyi bırakır. Bakım esnasında geçen zaman, üretim gününün bir parçası hatta çoğu durumda üretimin bütünüleyici bir parçası olarak görülür ve planlanır (Gürbüz, 2007: 79).

Toplam Üretken Bakım, sadece bakımla ilgili bir kavram değildir. TPM, Toplam Kalite Yönetimi ve Yalın Üretim anlayışlarının da önemli bir basamağıdır. TPM, bir makinenin veya sürecin genel çalışma koşullarını en iyi düzeyde tutabilmek için süreç öncesinde, süreç esnasında ve sonrasında oluşabilecek kayıpları sıfır düzeyine getirmeye odaklanmıştır (Kazıcıoğlu, 2009: 22).

İşletmelerin kârlılıklarını koruyabilmesi hatta arttırabilmesi, çok iyi bir stratejik planlama ve iş süreçleri analizini beraberinde getirmektedir. İşte bu koşullar altında, hizmeti aksatmadan bakım maliyetlerini düşürmek bir işletme için kaçırılmayacak bir

fırsattır. Toplam verimli bakımı önemli yapan asıl husus da budur. Hizmette hataların önlenmesi sadece kaliteyi değil, bütün hizmet faaliyetlerini geliştirir (Genç, 2007: 54).

Toplam üretken bakımın felsefesi, üretimin bağlı olduğu her değer (insan, makine, süreç) en iyi durumda tutulmasıdır. TPM bunu; doğru bilgi toplama, analiz ve problem çözümünde üretim ve bakım birimlerinin ortaklığı ile sağlar. Deneyleyen iyi sonuçlar standartlaştırılıp firma içinde duyurulur. Böylece başarılarından hem herkesin haberi olur, hem de elde edilen sonuçları herkes kullanabilir. TPM, Toplam Kalite Yönetimi'nin (TKY) bir uygulamasıdır. Toplam kalite, yöntemler üzerinde sürekli iyileştirmeyi, üretim değerleri üzerinde toplam üretken bakımı ve malzeme üzerinden anında üretim tekniklerini (Tam Zamanında Üretim) uygular. Tabii ki, bütün bu işlemlerde esas görev çalışanlara düşmektedir. TÜB' in amacı iç ve dış müşterilerin memnuniyetini (tüm çalışanların katılımıyla) sağlamaktır (Köksal, 2009: 17).

Dünya pazarlarına girip rekabet edebilmek, başka bir deyişle maliyetleri azaltıp karlılığı arttırabilmek için geçmişte çeşitli sistemlere başvurulmuştur. Bunlardan TPM, 1971 yılına kadar ABD' de uygulama alanı bulmuş daha sonra Seiji Nakajima' nın çalışmaları ile Japonya da 1971' den itibaren başarı ile uygulanmıştır. Günümüzde TPM gibi bir uygulamayı gerekli kılan önemli 6 faktör şunlardır (Akçagün, 2006: 49):

1. Rekabet arttı. Rekabet edebilmek için maliyetlerin yani kayıpların azaltılması gerekir.
2. Kalite (%100) ve kalite güvence önemli birer faktör oldu.
3. Küçük miktarlarda çeşitli ürünler üretebilmek ve bunları kısa zamanda yapabilmek, pazarı koruyabilmek için şarttır.
4. Kısa teslim süresi, yani hız, önemli bir parametre haline gelmiştir.
5. Artan otomasyon daha nitelikli personele sahip olmayı zorunlu hale getirmiştir.
6. Günümüzde çalışanlar, daha temiz ve rahat bir iş yerinde, işlerini daha kolaylıkla ve güvenlik içinde yapmayı ister hale gelmiştir.

Toplam üretken bakım çalışmasında, bu altı kaybın elenerek (ideal halde sıfırlanarak), normal koşullarda önemli bir harcama yapmadan tüm ekipmanların verimliliğinde ve ürün kalitesinde ölçülebilir bir gelişme sağlamak hedeflenmektedir. Şirketin müşteri gözünde görüntüsünü zenginleştirmek, esnekliği arttırmak, çalışanların yeteneklerinin verimli bir şekilde kullanılmasını sağlamak ve gecikmeleri en aza indirmek TPM felsefesinin diğer hedefleridir. TPM uygulaması ile üretim sisteminde meydana gelen iş gücü, enerji ve malzeme kayıplarının da en alt seviyeye indirilmesi için çalışılmaktadır. TPM üretim metotları, ekipman kullanımı ve bakım sistemini geliştirerek üretim verimliliğini arttırmayı hedefler. TPM toplam ekipman etkinliğinin artması, proses hurda oranlarının azalması, tezgah ve hat duruşlarının azalması, iş kazalarının azalması gibi ölçülebilir sonuçların takibini zorunlu kılar. Yapılan çalışmalar sonucu alınan sonuçların ölçülebilir kılınması, elde edilen sonuçların değerlendirilebilmesi ve yeni hareket planlarının oluşturulabilmesi için çok önemlidir (Köksal, 2009: 21).

Toplam Üretken Bakım' ın temelde 4 aşaması vardır. Uygulama planı ve organizasyon oluşturma işlemleri tamamlandıktan sonra makine seçimi yapılır. Bu makine üzerinde takip edilen 4 adımdan ilki temizlik faaliyetidir. Bu şekilde hatalar gözükür hale getirilir. İkinci aşama hata kart sisteminin başlamasıdır. Hata kartları makinedeki hataların üzerine asılarak bakım ve imalat ekipleri tarafından fark edilmesi sağlanır. Üçüncü aşama yağlama ve enerji sistemleri üzerine standart iş prosedürleri oluşturma aşamasıdır. Dördüncü aşama yapılan iyileştirilmelerin görsel sistemler ile sürdürülmesinin sağlanmasıdır (Kazıcıoğlu, 2009: 23).

Toplam üretken bakım kavramı altında, üretken bakım ve düzeltici bakım olmak üzere iki tür bakım faaliyeti bulunmaktadır. Üretken bakım, makinelerde herhangi bir

arıza ortaya çıkmadan veya üretimin aksamaya yol açacak bir olay gerçekleşmeden önce, arıza ve aksaklık ihtimalini ortadan kaldırmak amacıyla yapılan faaliyetlerdir. Düzeltici bakım ise, üretimin aksamasına neden olan arıza veya bozulma sonrası makine veya teçhizatlarının eski haline getirilmesi ve yeniden çalıştırılması amacıyla yapılan bakım, onarım ve yenileme işlemleridir. Toplam üretken bakım tekniğinin en önemli unsuru, isminde bulunan toplam kavramıdır. Toplam üretken bakımda “toplam” kavramının üç anlamından söz edilebilir (Zeybek, 2013: 42- 43):

1. Kullanılan ekipman etkinliğini/verimliliğini artırıcı çalışmaların, ekipmanın toplam ömrü boyunca sürdürülmesi.
2. Ekipmanın çalışmadan beklemesine neden olan tüm etkenlerin kontrol altına alınması. Bu etkenleri şu şekilde sıralayabiliriz.

- Ekipmanın bizzat bozulup durması
- Kalıp değiştirme ve ayar süreleri
- Başka nedenlerle ekipmanın durdurulmak zorunda kalması.
- Ekipmanın hızının düşmesi
- Ekipmanın veriminin hatalı ürün dolayısıyla düşmesi

3. Ekipmanın verimini artırma çalışmalarına firmada görev yapan tüm personelin katılması.

TPM uygulaması üç bölümden oluşan bir süreçle gerçekleşir. Bu süreçler “Başlangıç”, “Geliştirme” ve “Sürekliliği Sağlama” olarak sınıflandırılır.

Başlangıç bölümünde, TVB’ ye giriş plan ve programlarının hazırlanmasını sağlayan bir takım adımlardan oluşur. İşin başındaki taktik ve kararlar bu bölümde incelenir. Gelişme safhasında üretimin durumunu, üretimi etkileyen sorunların analizini ve tespit edilen bakım programının gözden geçirilerek uygulanması söz konusudur. Son safha olan sürekliliği sağlama ise TPM tekniğinin dengelenmesi ve yeni hedeflerin belirlenmesi süreçlerini içerir.

Kısaca söylemek gerekirse, Japonya gibi kıt kaynakları maksimum verimlilikle müşteri memnuniyetine dönüştürmek isteyen her sektörden firma yalın teknikleri kendi alanında uygulayarak başarılı bir yönetim sergileyebilir. Ülkemizde de özellikle otomotiv sektöründe tedarik zincirinin ilk halkasında olan üretim tesisleri, yalın kavramları ve teknikleri başarı ile uyguladılar da zincir halkaları ilerledikçe üretim ve yönetim sistemlerinin oldukça eski zamanlardan kalma yöntemler olduğunu söyleyebilirim. Unutmamak gerekir ki verimli ve etkili bir yönetim sistemi kuramayan firmalar uzun vadede kaybolmaya mahkumlardır (17.02.2014, www.gembapartner.com/whylean).

3.7.6. Bir Dakikada Kalıp Değiştirme (SMED)

Ünlü uzman Shigeo Shingo’ya göre yalın üretim sisteminin en önemli tekniği olan SMED tekniği, model değişikliklerinin en az zamanda gerçekleşmesini sağlayan, dolayısıyla “Just in Time” (tam zamanında üretim) üretiminin gerçekleşmesinde Kanban’a en büyük desteği veren bir yalın üretim tekniğidir (Terli, 2009: 29).

Kitle üretim sisteminde stoklu çalışmanın en önemli nedeni makinelerde bir kalıptan diğer kalıba geçme süresinin (setup time) çok uzun olmasıdır. Bu süre dakikalar, hatta bazen saatler alır. Makineden alınan verimin yüksek, işçilik maliyetlerinin düşük olması için, makine kalıbı en az setup süresinin on katı kadar kullanılmalıdır. Bu durumda makine aynı parçayı büyük miktarlarda işleyecektir. Aksi halde stoksuz çalışma (yani

karişık yükleme akışına ayak uyduracak şekilde değişik parçaları birbiri ardı sıra ve ancak hemen o an gereken miktarlarda üretme) diğer her şey yalın üretime göre yeniden düzenlense bile, imkansız hale gelmektedir (Seçkin, 2007: 41).

Yukarıdaki duruma bakarak, başta 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 setup süresinin kısaltılması olduğunu görmüş ve geliştirdiği yöntemlerle yüzlerce şirkette kendi iddia ettiği gibi setup sürelerini, hem de çok kısa bir zaman dilimi içinde radikal olarak indirmeyi 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 (Yüksel, 2000: 51-52).

Burada Shingo'nun setup sürelerini kısaltmak için geliştirdiği ve "single-minute exchange of dies: SMED" olarak adlandırdığı yöntem ile 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 (Gökırmak, 2006: 127).

SMED yaklaşımını şekillendiren, uygulamasına yön veren ana ilke, yalın üretimin diğer tekniklerinde de olduğu gibi, "gereksiz zaman harcamalarından kurtulmak" tır. Tüm SMED yaklaşımında ve SMED'in alt ilkelerinde bu anlayış hâkimdir. Sistemin temel ilkeleri (Akçagün, 2006: 47):

- 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:
 - a) İlk olarak hali hazırdaki uygulamada hangi işler makine durduğunda, hangileri makine çalışırken yapılıyor, saptanmalıdır.
 - b) Bunlar içinde bazı işler rahatlıkla ve önemli bir değişikliğe gidilmeden makine çalışırken de yapılabilir olmalarına karşın, hali hazırda makine durduğu zaman yapılıyorlarsa, bu büyük bir zaman kaybıdır. Bu tür işlemler mutlaka makine çalışırken yapılmalıdır.
 - c) 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 dahil donanımda ne gibi modifikasyon yapılabilir araştırılmalı ve çözümler geliştirilerek uygulamaya geçirilmelidir (Yüksel, 2000: 52-53).
- Kalıp değiştirmede hem bir önceki kalıbın çıkarıldıktan sonra üzerine hemen yerleşeceği, hem de aynı anda bir sonraki kalıbı taşıyan ve yerine takılmasını kolaylaştıran rulmanlı sistemler ya da taşıyıcılar kullanılmalıdır (Terli, 2009: 30).
- Kalıp bağlama sırasında makineyi ayarlama gereğini önlemek de zaman tasarrufu sağlayacaktır. Bunun için bağlama sürecinde kullanılan kalıp ve makine bölümlerinde standartlaşmaya gidilmelidir. Örneğin, kalıpların makineye bağlantı kısımlarının standart hale getirilmesi ile kalıplar bağlanırken aynı bağlayıcıların ve takımların kullanılması mümkün olur. Böylece standartlaşan kalıp değiştirme işi daha az süre tutacaktır (Akçagün, 2006: 48).
- 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"

sekindeki deliklere oturma yöntemini tercih etmek daha doğrudur (Yüksel, 2000: 53).

- Kalıp değiştirme süresinin % 50 kadar, bir kalıp takıldıktan sonra yapılan ayarlama ve deneme çalışmalarıyla harcanır. Bu zaman kaybı, kalıbın ilk anda tam gerektiği şekilde yerine oturması sağlanırsa, kendiliğinden yerine oturmuş olacaktır (Terli, 2009: 31).
- Kalıpları, makinelerden uzak depolarda saklamak, taşıma ile vakit kaybedilmesine yol açar. Bu yüzden, sık kullanılan kalıpları makinelerin hemen yanlarında tutmak zaman kaybını azaltacaktır (Akçagün, 2006: 48).

Şirketlerin şöyle bir soruyu sorması mümkündür : “SMED’ in küçük-lot üretime geçmek için etkin bir teknik olduğunu kabul edelim. Peki, bizim bir firma olarak bu işten somut kazancımız ne olacaktır? Bu işe girişmemize değecek sonuçlar elde edilebilecek midir?” Gerçekten de, sadece Türkiye’de değil, dünyanın pek çok yerindeki çoğu firma on yıllardır büyük-lot üretim uygulaması içinde olduğu için, SMED’ le sağlanabilecek kazançların boyutu hemen fark edilemeyebilir. Oysa SMED’ le yakalanabilecek avantajlar hiçbir firmanın göz ardı edemeyeceği kadar büyük çaptadır (Akçagün, 2006: 48-49). Bir dakikada kalıp değiştirme uygulaması son derece kolay, ucuz, buna karşılık tam anlamıyla uygulandığında oldukça faydalı ve verimli bir metottur.

3.7.7.Kaizen(Sürekli İyileştirme)

Yalın üretim, asla gelmiş olduğu nokta ile yetinen durağan bir sistem değildir. Tam aksine sistemdeki olabilecek tüm zaman kayıplarını ve israfları tek tek saptayarak yok etmeyi ilke edinmiştir. Yalın üretim uygulamasına geçmiş olan firmalarda her an her saniye sistemin ve üretimin daha da iyileştirilmesi için sürekli ve düzenli çalışmalar yapılmaktadır. Sistemin geneline yayılan bu dinamik iyileştirme çalışmalarına da Japonca’da “kaizen” denmektedir (Yılmaz, 2012: 53).

Kaizen’ in özü basit ve açıktır. Kaizen “iyileştirme” demektir. Kaizen, yöneticilerden işçilere herkesi içeren sürekli iyileştirmelerdir. Kaizen felsefesi işyerinde olsun, sosyal ilişkilerde veya aile yaşantısında olsun, yaşam tarzımızın sürekli iyileştirilmesini ifade eder (Demiral, 2006: 61).

Kaizen; sürece yönelik, küçük adımlı, insana dayanan, bilgiyi paylaşan sürekli iyiyi arama çabasıdır. Kaizen, sürekli iyileştirmedir. Belirli bir zaman diliminde müşteri memnuniyetinin artırılması ve rekabet güçlerinin etkilenmesi amacıyla süreçlere yönelik, çalışan, süreç, zaman ve teknolojiye yavaş yavaş fakat çok sayıda hızlı bir gelişme sağlamayı maliyetlerde ise düşmeyi ifade eden bir kavramdır (Bulut, 2012: 40). Bu kavram Japonya’da sürekli gelişmeden çok sürekli gelişme isteği şeklinde kullanılır. Çünkü Kaizen, sadece işletmelerde kullanılması gereken bir sistem olarak değil, aynı zamanda bir yaşam biçimi olarak düşünölmektedir. Evde, işyerinde, okulda ve hastanede kısaca her yerde ve her zaman uygulanabilir (Sevimli, 2005: 43).

Kaizen’ in temel ilkelerini şöyle sıralamak mümkündür:

- Organizasyonda her düzeyden katılım.
- Sürece öncelik veren düşünce tarzı.
- İyileştirmenin sürekliliği.

Sorun çözme aşamasında, farklı uzmanlık alanlarından oluşturulan Kaizen ekipleri görevlendirilir. Zaten sorunları saklamamak, örtmemek Kaizen uygulamalarının ön koşuludur. Burada sorunlara kısa sürede çözüm bulmaktan çok, sorunu kökünden halledecek çözümü bulmak yeğlenir. Amaç; geçici, kısa önlemlerle o günü kurtarmak

değil, kalıcı çözümlerle yarımı kurtarmaktır. Aksi halde, sorun kısa bir süre sonra tekrar kendini gösterir. Kaizen' de ana ilkelerden biri de; sorunu tekrar oluşmayacak şekilde çözmektir.

Kaizen metodunun amacı, teknolojik gelişmelerle ve alınabilecek diğer önlemlerle israfın önlenmesi ve kalitenin artırılması yoluyla maliyetlerin düşürülmesidir. Kaizen ile kıt kaynakların etkin kullanma yolları bulunur, israf edilen kaynaklar kurtarılabilir. Rekabet ortamı ve müşterilerin beklentileri, sürekli değişen kalite hedeflerinin takip edilmesini gerektirir. Dolayısıyla daha kaliteli sonuç elde etmenin sonucu olmadığından, hedefler devamlı gelişmektedir. Bu gelişmeler nedeniyle, örgütler sürekli gelişme ile hizmet kalitesini iyileştirmeye yönelirler. Dolayısıyla sürekli gelişme de sıfır hata gibi toplam kalitenin en önemli faaliyetlerindedir. Ayrıca rekabet gücünü de artırmanın temelinde yine sürekli gelişme vardır (Hülagü, 2011: 52).

Kaizen' i gerçekleştirmenin birtakım şartları bulunmaktadır. Öncelikle her zaman mevcut durumu yetersiz bulmak gerekmektedir. Sistem kusursuz şekilde çalışıyorsa dahi "mutlaka iyileştirilebilecek bir şeyler vardır" bakış açısıyla bakmak Kaizen yaklaşımının başlangıç noktasıdır. Diğer bir ön koşul insan kaynaklarını geliştirmekten geçer. Her çalışan bu iyileştirme faaliyetlerinin bir üyesi haline getirilmelidir. İnsan kaynaklarını tüm bu iyileştirme faaliyetlerinin bir parçası haline getirmekse, gerek problem çözme becerilerini geliştirici gerekse yaratıcılıklarını ve kişisel yeteneklerini ortaya çıkartıcı eğitimlerle mümkündür (Berber, 2013: 65).

Sürekli iyileştirmede çalışanların başarıları ödüllendirilir. Böylece çalışanlar kendi iş çevrelerini geliştirmek için düşünmek ve gerekli adımları atmak konusunda motive edilirler. Bu yönüyle sürekli iyileştirme, yöneticilerden çalışanlara kadar her iş düzeyinde sürekli gelişmeyi ve iyileştirmeyi ifade eder. İyileştirme faaliyetlerinin başlangıç noktası, bu konudaki ihtiyacın hissedilmesidir. İhtiyaç, bir problemin fark edilmesiyle ortaya çıkar. İşyerlerinde muhtemel problemleri ilk fark edecek olanlar genellikle orada çalışanlar olduğuna göre, koruma ve iyileştirme de onlarla başlar (Korkmaz, 2009: 21).

Kaizen Felsefesi' nin yararlarını şu şekilde özetlemek mümkündür;

- Kuruluşun tüm faaliyetlerinde canlılık oluşturur.
- Topluluğun aynı amaç ve hedef doğrultusunda çalışması sağlanır.
- Etkileşim içinde olan bölümlerin ortak sorunları en kısa ve kalıcı biçimde çözümlenir.
- Çalışanların bilgi ve beceri düzeyi yükselir, motivasyon artar.
- Verimlilik ve diğer temel rekabet unsurları daha iyi bir gelişme gösterir (Berber, 2013: 66).

Bu gelişme ile sağlanan olanaklar da, başta o kuruluşu oluşturan çalışanlar olmak üzere, müşteriler ve ürettiği katma değer ile oluşturduğu işlendirme hacmi yoluyla tüm topluma fayda sağlar (Demirkır, 2008. 66).

3.7.8. 5S

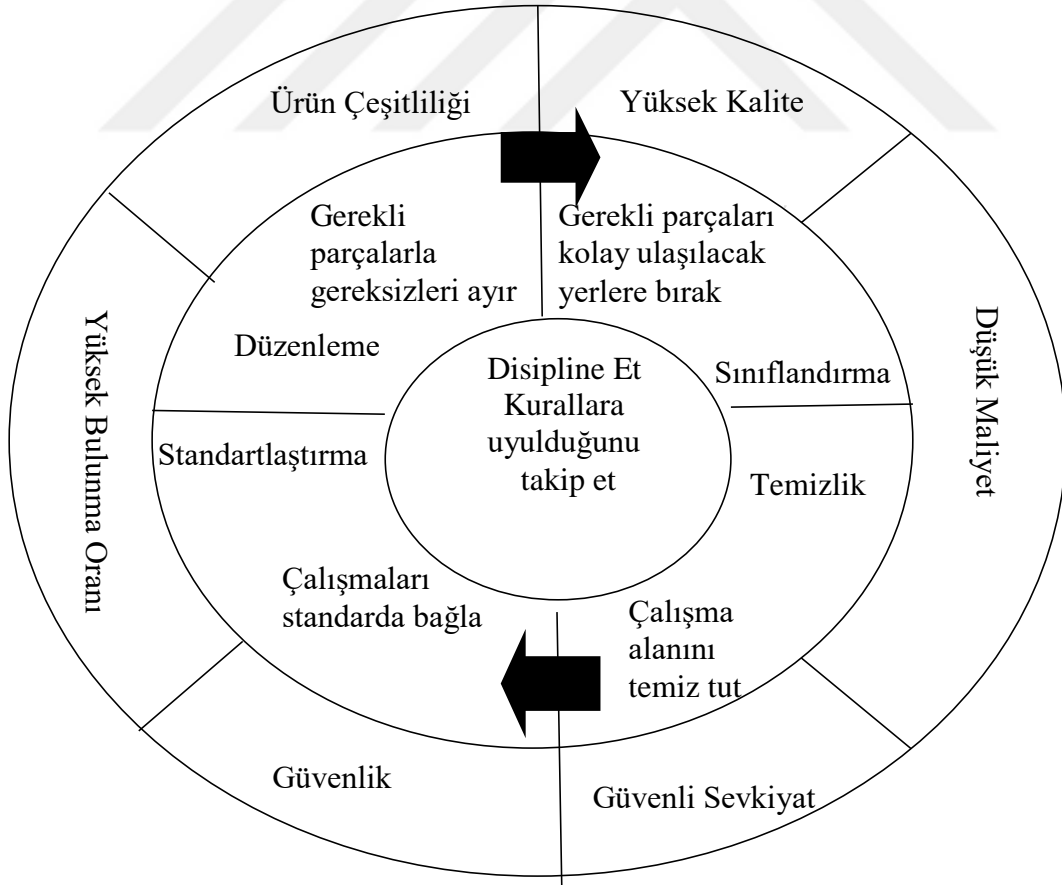
5S TVB' nin en önemli unsurlarından biridir. Sanayide temizlik ve düzen demektir. Bu teknik yoğun olarak Japonya'da kullanılmaktadır. Fakat tüm dünyada kabul görerek yaygınlaşmaktadır (Güven, 2006: 77).

5S sistemi çalışanlara uygulatılan değil, bizzat çalışanlar tarafından uygulanan bir sistemdir. Çalışanlara keyifli ve güvenli çalışma koşulları sağlar. Çalışanlarda, işyeriyle "gurur duyma" ve işyerine "ait olma" duygusu artar. Ekip çalışması ve uyum içerisinde

çalışma anlayışı gelişir. Çalışanların, işyerleriyle ilgili olarak yaratıcı katkıları artar (Özçift, 2010: 14).

5S uygulaması, düzenli bir işyeri yaratmayı ve bunu sürdürmeye yarayan sistematik bir yaklaşım sağlar. Düzensiz iş ortamları israf yaratan davranışları artırır ve sistemin temel sorunları saklar. Bu da yalın üretim için oldukça önem verilen ve düzeltilmesi gereken sağlıksız bir durumdur. İş yerlerinde fark edilmeyen hatalar ve sorunlar ele alınamamakta ve çözüm yolları aranmamaktadır. Çözilemeyen sorunların devam ettiği şirketler ise başarılı bir şekilde yönetilememektedir. İş yerlerinin standartlara uygun olarak düzenlenmesi ve süreçlerdeki kayıpların en aza indirilmesi amacıyla gerçekleştirilen 5S çalışmaları sürekli iyileştirme yöntemi olarak da tanımlanabilir. Bir yalın yolculuğa 5S ile başlamak sisteme düzen getirir; iş süreçlerini, israf kaynaklarını ve iyileştirme fırsatlarını görmeyi sağlar (Yılmaz, 2012: 49).

Tertip, düzen ve temizlik için gerekli olan temel noktaların Japonca kelimelerinin baş harflerinden oluşan kavramdır: (SEIRI – Yapılanma, SEITON – Düzen, SEISO – Temizlik, SEIKETSU – Süreklilik, SHITSUKE – Özen). Kapsamı eşyaları doğru yerlere yerleştirmek, sınıflandırmak, kirliliğin gerçek sebebini bulmak, temizlenmesi zor alanlardan kurtulmak, ulaşım için gerekli olan yerleşimin makine, teçhizat ve taşıma araçları düşünülerek yapılması, temizlik, elde edilen ideal durumun devamı için standartların ve sorumlulukların belirlenmesi ve alışkanlık haline getirilmesidir (Üte ve Güner, 2010: 16).



Şekil 3.6. 5S

1.SEIRI (Sınıflandır) : İşyeri düzenini sağlamak için gerekli gereksiz ayrımı yaptıktan sonra sınıflandırma ve kaynağında müdahale yolu ile artıkların ortadan kaldırılması sağlanır ve genel temizlik uygulanır (Kemalbay, 2006: 15). Çalışma alanınızda bulunan ama işinizi yapmanıza bir katkısı olmayan nesnelere işaretlemeli ve çevrenizden uzaklaştırmalısınız, bunun için kullanılan en bilinen yöntem Kırmızı Etiket Yöntemidir. Hangi koşula uyan nesnelere Kırmızı Etiket ile işaretlenmeli. Bir hafta (bir ay) içinde gerekemeyecek olanlar gibi bir kural koyulmalı, sonra aşağıdaki gibi nesnelere bu gözle bakılmalıdır (Akçagün, 2006: 67):

- Fazla veya zamanı geçmiş malzeme kümeleri,
- Kısa zaman içinde kullanılmayacak donanım,
- Zamanı geçmiş kâğıt, form veya dosyalar,
- Etkin kullanılmayan dolap, çekmece, masa,
- Ne olduğu belirsiz, kutu, konteynır,
- Zamanı geçmiş poster, slogan, duyurular,

Bu tür nesnelere önce birer kırmızı etiket yerleştirilir daha sonra bunlar merkezi bir yerde toplanır ve tekrar sınıflandırılır. İleride kullanılmayacak olanlar imha edilir, diğerleri çalışma alanının dışında, tertipli bir şekilde depolanır.

2.SEITON (Düzenleme): Düzenlemenin diğer adıyla sıralamanın anlamı, gerekli parçaların nerede tutulacağına karar vermek, organize etmek ve parçaların nasıl saklanacağını düzenlemektir. Herkes için bulma ve kullanmayı kolaylaştırmaktır. Parça doğru yerinde olmadığında bu durumu açık hale getirmektir (Bulut, 2012: 37).

3.SEISO (Temizlik): Yerlerin temizlenmesi, makine aksamının silinmesi ve genel anlamıyla fabrika alanındaki her şeyin temiz tutulması anlamına gelir. Temizlik işyerinde kir, toz, pas ve atıkların yığılmasını önlemenin yollarını bularak, işgücünden tasarrufu da kapsar. Fabrikalarda ve bürolarda temizlik, aynı zamanda çalışanlardaki stres ve gerginliği azaltır. Temizlik faaliyetlerinin günlük bazda yapılması gerekir. İşletme temizlik alanlarına ayrılır ve her alan için kişiler görevlendirilir. Hangi alanların hangi günlerde, günün hangi saatlerinde, kimin sorumluluğunda temizleneceğini gösteren çizelgeler hazırlanır. Temizlik aynı zamanda orada çalışanların sorumluluğundadır (Gökırmak, 2006: 134).

4.SEİKETSU (Süreklilik): Süreklilik amacıyla ideal durumun, standart çözümlerin ve sorumlulukların tanımının yapılması, tehlikeli bölgelerin işaretlenmesi, etiketlerin kullanılması, fonksiyonel işaretlemelerin yapılması, fonksiyonel renk göstergelerinin kullanılması, kabloların düzenlenmesi, kontrol noktalarının-hassas bakım noktalarının-alt üst limitlerin işaretlenmesi, şeffaflığın sağlanması, organizasyonun düzen ve sürekliliğinin korunması gibi yöntemleri kullanır (Akçagün, 2006: 68).

5.SHITSUKE (Özen): kurallara uymak ve takip etmektir. Şimdiye kadar 5S kapsamında bahsettiğimiz çalışmalar sınıflandırma, düzenleme, temizlik ve standartlaştırma çalışmalarının verimli bir şekilde sürdürülmesi için yeterli değildir. Devamlılık ve kalıcılık için disiplin şarttır. Sistem için konulmuş kuralların takibinin alışkanlık haline getirilmesi ile denetimin sağlanmasıdır (Taşçı, 2010: 30).

Bu aşamanın amacı, daha önceki aşamalarda yapılan faaliyetlerin bir alışkanlık haline getirilip disiplinli bir şekilde uygulanabilmesi amaçlanmaktadır. Uygulamalarda disiplinin sağlanması amacıyla her zaman doğru şeylerin kurallarına göre yerine getirilmesi, alışkanlıkların yaratılması, toplu temizlik, çalışma alanını toplama

egzersizleri, güvenlik kıyafetlerinin giyilmesi, topluma açık yerlerin yönetimi, acil durumlar için tatbikat yapılması gibi yöntemler kullanılır. 5S tekniği genellikle sonu olmayan bir faaliyetler bütünüdür. Yalın üretim faaliyetlerini gerçekleştirmek için gerekli olan temiz ve düzenli bir üretim ortamı, yukarıda sayılan aşamaların sürekli bir şekilde uygulanmasıyla mümkün olabilmektedir. Bunun için, çalışanların temizlik, düzen ve disiplin konularında bilinçlendirilmeleri en önemli koşuldur (Metinkaya, 2003).

Yalın üretim teknikleriyle; temiz ve organize bir ortamda çalışanların moral ve motivasyonu yükselir, düzensizlikler arasında gizlenmiş olan iş güvenliği tehlikeleri bertaraf edilir, zaman kaybı önlenir, disiplin ve düzen sayesinde kalite artar. Bütün bunlar bugün dünyanın birçok orta ve büyük ölçekli işletmede başarılı bir şekilde uygulanmaktadır. Bundan hem çalışanlar hem de işverenler memnun kalmaktadır.

3.8. Yalın Üretimin Özellikleri

Yalın üretim, yalın organizasyon ve yalın yönetim kavramları son yıllarda sıkça kullanılmaktadır. Genel olarak bir mekanizmanın ya da düzenin yalın olması onun hantal olmadığını ifade eder. Yalın bir düzen sadece işlevsel olmak için ihtiyaç duyduğu unsurlara sahip olan, hantallığa ve yavaşlığa neden olan unsur ve işlevlerden arındırılmış, gereksiz yük, külfet taşımayan gereksiz enerji ve zaman harcamayan bir düzendir. Bir düzenin yalın olması onun basitleştirilmiş olması anlamına gelmez. Ekonomik, teknik veya örgütsel boyutları ile incelenmiş bir düzen olduğuna işaret eder (Kaymakçı, 2012: 6).

Yalın üretimle ilgili yapılan çalışmalara baktığımızda, hemen herkesin yalın üretimin sanayi örgütlenmesine yeni bir soluk getirdiği, hatta dünyanın en iyi uygulaması olarak kabul edilmesi gerektiği doğrultusunda hemfikir olduklarını görmek mümkündür. Ne var ki, yalın üretim en iyi uygulama olarak kabul edilirken, birçok kez dar anlamıyla üretim olayına kazandırdığı teknikler ön plana çıkartılmakta, sistem sadece bir teknikler bütünüymiş gibi sunulmaktadır. Hiç kuşkusuz, yalın üretimi yalın üretim yapan en önemli etkenlerden biri üretim olayına kazandırdığı özgün tekniklerdir. Ancak ünlü Japon uzmanlar Shingo ve Monden'in de vurguladıkları gibi, yalın üretimin göz ardı edilemeyecek kadar önemli bir başka boyutu daha vardır ki, sistemin temel dayanağı aslında bu boyutunda gizlidir. O da yalın üretimin, içinde yer alan her kesimi, aktörü ya da tarafı aynı anda memnun etmesi, kitle üretiminin tersine, herkesin kazanmasını sağlayabilecek güçlü bir potansiyele sahip olmasıdır. Yalın düşüncenin bileşenleri, müşteri odaklılık, bilgi yönelimi, israfı yok etmek, değer yaratmak, dinamik ve sürekli olmaktır (Womack, 1990:13).

Eiji Toyoda ve Taiichi Ohno tarafından ortaya konan yalın üretimin temel özellikleri şöyle sıralanabilir (Türkan, 2010: 30);

- Her aşamada israfı yok etmeyi amaçlar, bu doğrultuda bütün üretim faktörlerinden daha az talep eder.
- Tam zamanında üretim doğrultusunda çekme esasına dayalı stoksuz üretimi öngörür.
- Tedarikçilerle ilişkiler sistemin en önemli dayanaklarındandır.
- İç ve dış müşteri beklentilerini esas alır.
- Üretim ve ürün esnekliğine sahiptir.
- Her süreçte sürekli gelişmeyi ve kalitenin üretilmesini hedefler.
- Basık yapıda, insan odaklı bir örgütlenme anlayışı ile yönetilir.
- İletişime ve katılıma dayalıdır.

- Çok fonksiyonlu işçilerle gerçekleştirilen disiplinli ekip çalışmaları vardır.

3.8.1. Yalın Üretim Sisteminin Öncelikleri

Klasik üretim sistemine bakıldığında müşteri siparişlerinin büyük bir kısmı kabul edilir. Bu durumda, üretim karmaşıklaşır, hata oranı artar ve sonuç olarak da maliyetler yükselir. Tüm siparişlerin kabul edilme eğilimi standart üretimi zorlaştırır. Hedef pazar, yalın üretim sistemleri için kesin sınırları ile tanımlanmıştır. Sınırlı pazara, düşük maliyet ve yüksek kaliteyle mamul sürme baskısı vardır. Kaliteyi düşürecek, maliyeti arttıracak siparişlere öncelik verilmez (Şahin ve Eren, 1994: 44).

3.8.2. Mühendislik Faaliyetleri

Klasik üretim sistemlerinde, her müşteriye yanıt verebilmek için, her seferinde yeni üretim bölümleri ve alt üretim akışları tasarlanır. Standartlaştırma ve iyileştirme kaygısı olmadığı için, bu faaliyetler zaman israfına neden olur. Çünkü yeni tasarımlar yapılırken daha öncekiler dikkate alınmaz. Oysa, aynı tasarım veya daha iyisi eski siparişlerin üretiminde denenmiş ve iyi sonuçlar alınmış olabilir. Yalın üretim sisteminde siparişlerin üretim akışı tasarlanırken, standart çıktılar elde etmek ve yeni tasarımın öncekilere oranla daha ilerletilmiş olması amaçlanır. Her çıktı için standart üretim birimleri ve alt üretim akış sistemleri tasarlanır (Şahin ve Eren, 1994: 44).

Kaynakların akılcı kullanımı ile, yalın üretim sisteminde kitle üretim sistemine göre, çalışan işgücünün, üretim için kullanılan alanın, araç-gereç için ayrılan yatırımın, yeni bir ürün üretilmesi için gerekli olan mühendislik saatlerinin daha azı kullanılarak üretim gerçekleştirilmektedir. Bu sebeple de bu üretim sistemi yalın üretim olarak adlandırılmaktadır (Gecü, 2008: 12).

3.8.3. Kapasite Kullanımı

Klasik üretimde üretim, tesisin kapasitesine göre ayarlanmakta hatta bazen ek kapasite bile ayarlanmak istenmektedir. Bu da ek donanım, çalışma, fazla hammadde ve yarı mamul gerektireceği için üretim maliyetini yükseltir. Bitmiş ürünler doğrudan satıcıya gönderilir ve satıcılarda stoklar meydana gelir, müşteri isteklerine önem verilmez. Yalın üretimde ise üretim müşterinin satın alma hızına göre belirlenmektedir. Bu yüzden de ek bir kapasite gerektirmeyeceği için gereğinden fazla stok ve israf olmayacaktır.

3.8.4. Süreç Tasarımı

Yalın üretim sistemine en uygun üretim biçimi kesintisiz akıcı süreçler ve proje türü üretimlerdir. Üretim sürecindeki herhangi bir parçanın düzensiz olarak akması, süreçteki diğer parçaların akımını da olumsuz etkiler. Akıştaki sapmalar zaman, malzeme, insan israfına neden olur ve üretim sürecinin maliyeti artar. Düzgün iş akımını sağlayabilmek için sistemin felsefesine göre hazırlanan programlara kusursuz uymak gerekir (Şahin ve Eren, 1994: 45).

3.8.5. Yerleşim Düzeni

İmalatta operatörler gereksiz veya zorluklara neden olacak şekilde hareket ederler. Gereksiz hareket, çalışanların çalışma sırasında parça, alet vb. gibi şeyleri ararken, bunların yanına gidip gelirken ya da onları bir yere götürüp yığarken yaptıkları, israf niteliğindeki hareketlerdir. Yalın üretim sisteminde ise, üretim için gerekli olan her şey elle taşınmaya çalışılır. Üretim birimlerinde çok az malzeme, hammadde ve yarı mamul bulunur. Aslında yürümek de bir israftır. Bu yüzden yalın üretimde montaj hattındaki üretim birimleri genellikle U şeklindedir ve çalışan çok hareket etmeden tüm makinelere kolayca ulaşabilir.

3.8.6. İşgücü Özellikleri

Yalın üretimde; çok çeşitli ürünler üretmek için üretimin her düzeyinde çok yönlü eğitilmiş işçi ekipleri çalışır ve yüksek düzeyde esnekliği olan, otomasyonu gittikçe artan makineler kullanılır (17.02.2014. www.pargesoft.com.tr).

Yalın Üretim’ de çalışma tarzı, ürün odaklı ekiplerin değer kesintisiz akışından sorumlu olmasıdır. Ekipteki her işçi hatasız ve belirlenen sürede üretmek, hatalı parçayı almamak-vermemek, makinelerin problemsiz çalışmasını sağlamak ve akışı kesintiye uğratabilecek anormallikleri fark edebilmekle yükümlüdür. Bu, işlerin standartlaştırılması ve sorumlulukların her düzeyde net olarak tanımlanmış olması ile başarılır. İş standardının işi yapan kişi ile birlikte detaylı olarak tanımlanması emniyetli bir çalışma ortamını, istenen kalitede ve sürede üretimi, anormalliklerin hataya dönüşmeden giderilebilmesini garanti altına alır. İş standartları da iyileştirme önerileri ile sürekli mükemmelleştirilir (18.02.2014. www.lean.org.tr).

Yalın üretim çok daha fazla profesyonel yeteneğin öğrenilmesini ve bunların katı bir hiyerarşinin yerine yaratıcı bir şekilde bir takım atmosferi içerisinde uygulanmasını gerektirmektedir. Bunun bir sonucu olarak da yalın üretimde herkes bilgi ve yeteneklerini ortaya koymak ve başkaları ile paylaşmak durumundadır. Bu ve buna benzer özellikler seri üretime göre yalın üretimi daha esnek, üretken ve yeniklere açık bir sistem haline dönüştürmektedir (Arslan, 2008: 17).

3.8.7. Programlama Faaliyetleri

Klasik üretim sistemlerinde uzun dönemli programlama yapılır. Yalın üretim sisteminde ise programlama, üretim girdilerinde, üretim sürecinde ve üretim çıktılarında düzgün ve etkili akışı sağlayabilecek şekilde yapılır. Burada üretim hazırlık zamanlarının nasıl azaltılacağı karşılaşılan en önemli sorundur. Yalın üretim sisteminde programlama daha basit ve daha az bilgisayar kullanımlıdır (Şahin ve Eren, 1994: 46).

3.8.8. Stokların Özellikleri

Yalın üretim mal akışını hızlandırabilmek için ara stokları sıfırlamayı hedefler. İhtiyaç doğmadan hiçbir zaman üretim yapılmaz. Gerekirse işçilerin yaptığı üretimi ve makine kapasitesi kullanım oranında fedakârlık eder (Ahlström, 1998: 327).

Klasik üretim sistemlerinde stoklar açık bir şekilde görülmeyen bir problemdir. Burada stokların oluşumu pek önemsenmez. Yalın üretimde ise, tam aksine stokların oluşumu üzerinde durulan önemli bir konudur. Bu durum, maliyet artırıcı ve kaynakları israf eden bir unsur olarak görülmektedir. Alandan tasarruf yapılması, gecikme süresinin azaltılması, stokların azaltılması ve iş yükleme düzgünlüğü aynı zamanda

gerçekleştirilmesi için uğraş verilir. Bu durum da stok kontrolünün daha az maliyetle ve daha kolay sağlanması artısını getirmektedir. Bu artılara ek olarak üretimin stoksuz yapılması, parçaların kaybolmasını, hareketini, kodlanmasını, stok kayıtlarında tutulmasını engeller. Sonuçta kalite artar, maliyet azalır (Şahin ve Eren, 1994: 46).

3.8.9. Tedarik Kaynakları İle İlişkiler

Tedarik kaynakları, yalın üretim sisteminde sistemin bir parçası olarak görülür. Satın alma programları satıcılarla birlikte yapılır. Satıcılardan her gün, birçok küçük boyutlu teslimin yapılması beklenir. Belirli kalite ve garantileri satıcılar üstlenir. Bu durum alıcı ve satıcının bir takımın ögesi gibi davranmasını gerektirir (Şahin ve Eren, 1994: 46).

3.8.10. Planlama ve Kontrol Faaliyetleri

Klasik üretim sistemlerinde planlama önemlidir. Planlar, karmaşık ve bilgisayar ağırlıklı yapılıdır. Planlamaya kontrolden daha çok önem verilmesi, her seferinde daha iyi bir planın yapılması zorunluluğunu doğurur. Sonuçta da karmaşık planlar ortaya çıkar. Yalın üretim sisteminde ise kontrol önemlidir. Bu nedenle üretim süreçlerinin etkili bir kontrol sağlayacak şekilde basit ve görsel olmasına çalışılır. Belirsiz bir geleceğin tahmini yapılmaz, esnek ve hızlı işlemlerle içinde bulunulan zamanın oluşumlarına cevap verilir. Yalın üretimde yapılan planlar, kontrolleri kolaylaştırmaya yönelik planlardır (Şahin ve Eren, 1994: 46).

3.8.11. Kalite Anlayışı

Yalın üretim sisteminde kalitede mükemmellik arayışı vardır çünkü sıfır hata(en az hata) amacına ulaşılmaya çalışılır. Bunun içinde, klasik üretim sistemlerinde yapılan kalite kontrol faaliyetlerinin yanı sıra, tüm çalışanlar kaliteden sorumlu tutulur. Çalışanlar, kalite kontrolünü üretim bittikten sonra değil üretim esnasında yani üretilen parçaları bir sonraki aşamaya geçirmeden önce yapar. Böylece hatanın anında belirlenmesi ve düzeltilmesi sağlanır.

Yalın üretimin kalite anlayışı, müşterinin bir mal veya hizmeti satın alırken bu mal veya hizmette var olduğunu ümit ettiği ve kullanım esnasında ihtiyaç duyacağı tüm beklentilerini eksiksiz karşılanmasıdır. Özetle yalın üretim kalite anlayışına yeni boyutlar kazandırmıştır (17.02.2014, www.biymend.com).

3.8.12. Bakım Onarım Faaliyetler

Yalın üretim sisteminde, bir makine arızasında sistemin tamamının durması gerekir. Çünkü, işlemler birbirine bağlıdır. Bu nedenle önleyici bakım onarım yalın üretim sisteminde çok önemlidir. Çalışanlar esnek bir uzmanlığa sahip oldukları için, gerektiğinde hem düzeltici hem de önleyici bakım onarım yaparlar (Şahin ve Eren, 1994:46).

Yalın üretim sisteminin özelliklerini sıralayan başka bir grupta şöyle yazılmaktadır (Özçelikel, 1994: 87) :

Takım ruhu hakimdir

Takım ruhuna sahip olmanın şartı, çalışanlara belirli bir güvence sağlayan iş ortamının oluşturulmasıyla başlar. Motivasyon uygulamalarıyla çalışanların katılımı ve işlerine bağlılıkları sağlanır. Ağırlıklı eğitim programları sonunda, motive edilmiş çalışanların, aile ortamı içinde birlikte hareket etmeleri takım ruhunu yaratır.

Müşteri tarafından yönlendirilir

Tüm çalışanların tamamen müşteri isteklerine göre yönlendirilmesi ve yoğunlaştırılması, müşteri tatminini sağlar. Ancak esnek bir organizasyon yapısını gerektirir. Çünkü müşteriye göre organize olma zorunluluğu vardır. Bunun için küçük iş birimleri oluşturulur. Bu iş birimleri kendi bütçesinden, lojistiğinden, mühendislik ve yönetiminden sorumludur.

Yatay bir organizasyondur

Yalın üretim sistemi, denetim görevlerinin çalışanlara verildiği, yetki ve sorumlulukların çalışanlarca paylaşıldığı bir organizasyondur. Bu nedenle, yetki dağılımını gerektirir, yönetsel kademeler oldukça azdır.

Doğrudan ve sağlıklı haberleşme gerektirir

Kademeler ve araçlar yoluyla yapılan haberleşmelerde, mesajın bir yerde takılması veya istenildiği şekilde iletilmemesi sorunlara yol açar. En sağlıklı haberleşme, en kısa yoldan yapılan haberleşmedir. Bu nedenle yatay organizasyonlarda sağlıklı haberleşme yapılır.

Yetki ve sorumluluklar dağıtılmıştır

Yatay organizasyon yapısı gereğince, kalite, mühendislik, stok kontrolü ve sürekli gelişme gibi sorumluluk ve yetkiler çalışanlara dağıtılmıştır. Yetkinin dağıtılmasında en alt kademedeki çalışana, üretimi durdurma yetkisi, makine ve ekipmanın yerlerinin değiştirilmesi yetkisi hatta üretim metotlarının değiştirilmesi yetkisi verilebilir. Bu, işi yapan kişilere işlerini en iyi ve verimli yapabilecekleri değişiklikleri bulma ve uygulama olanağı verir. Sonuçta çalışan katılımı sağlanır ve takım ruhu yaratılır.

Değişkenlik özelliğine sahiptir

Yatay bir organizasyonda, takım ruhu ile müşteriye yönelik çalışma ve müşteri taleplerine hızlı yanıt verme zorunluluğu değişkenlik özelliğini gerektirir.

Disiplin gerektirir

Yalın üretim sisteminde çalışan herkes sorumluluğunun bilincinde olarak görevini yerine getirmelidir. Bunun sonucunda disiplinli bir çalışma ortamı oluşur.

Basitleştirilmiş görsel bir yapıdır

Yalın üretim sistemi, çalışanların katılımı ile yaratılan basit ve görsel bir ortamdır. Kullanılan bazı araçların kolay anlaşılabilir özelliği vardır. Örneğin, iş birimleri arasında iletişimi sağlayan ve ürünün bilgilerini içeren bir kart alan Kanban son derece basit ve görsel bir yalın üretim aracıdır.

Özetle, Yalın Üretim(Arslan, 2008: 17):

1) Toplamdır. Çünkü firmanın tüm hiyerarşik kademelerinde çalışanların katılımını, hedef ve fikirlerinin birliğini içerir. Firmanın tüm alan ve faaliyetlerine uygulanır.

- 2) Kalitedir. Çünkü yönetimin, çalışanların yapılan işlerin kalitesini kapsar. Ürün veya hizmet kalitesini kapsar.
- 3) Kontrolüdür. Çünkü hataların ayıklanması yerine hata yaratan faktörlerin belirlenmesini, ana noktaların kontrolünü, hataların tekrarlanmasını önlemeye yönelik sistemlerin geliştirilmesini, uygulamaların mutlaka yerinde incelenmesini, tüm verilerin sağlıklı, sayısal ve görsel olarak ifade edilmesini içerir.



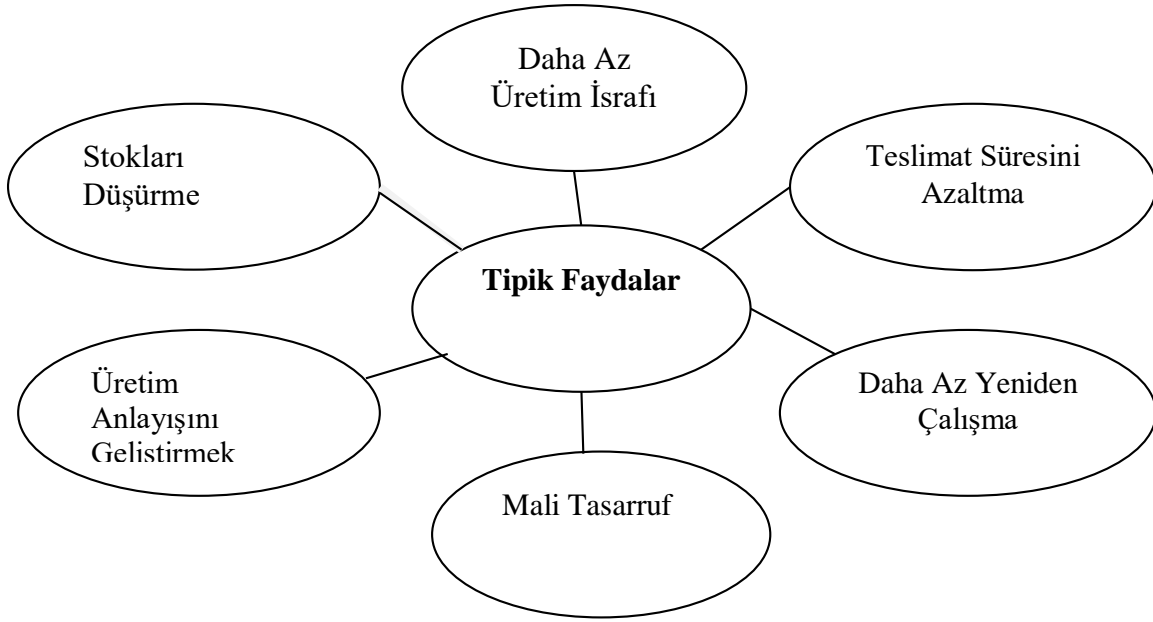
Tablo 3.2. Yalın Üretim Sisteminin Klasik Sistemlerle Karşılaştırılması (Şahin ve Eren, 1994: 46)

Özellik	Klasik Sistemler	Yalın Üretim Sistemi
Öncelikler Mühendislik	Tüm siparişlerin kabulü	Sınırlı pazar
	Çok seçenek	Az seçenek
	Geleneksel çıktılar	Standart çıktılar
	Elle tasarım	Geliştirilmiş tasarım
Kapasite	Yüksek kullanım	Üretim yalınlaştırılması
	Esnek değil	Normal kullanım
Süreç	Atölye türü	Esnek
	Dar uzmanlık	Akıcı üretim, hücreli üretim
İşgücü	Özel yetenek	Geniş uzmanlık
	Bireysel çalışma	Esnek yetenek
	Rekabetçi davranış	Takım çalışması
	Emirle değişiklik	İşbirlikçi davranış
	Kolaya kaçış	Katılımla değişiklik
	Statü: sembol, ücret, prim	Zoru başarma
	Ayırt edici bir statü yoktur	
Program	Uzun süre değiştirilmez	Ayırt edici bir statü yoktur
	Uzun dönemli planlar	Çok hızlı değiştirilir
	Kullanılır	Karma modeller kullanılır
Stoklar	Yeterinden fazla	Tam yetecek kadar
	Ambarlar, depolar, geniş alanlar	Raf biçimi stok
	Alanlar	
Tedarik Kaynakları	Çok	Birkaç veya yalnızca bir kooperatif
	Rekabetçi	aynı şebeke
Planlama ve Kontrol	Planlama ağırlıklı	Kontrol ağırlıklı
	Karmaşık	Basit
Kalite	Bilgisayar destekli	Yüz yüze
	Teftiş, muayene	Olurken kaynakta kontrol
	Kritik noktalarda	Devamlı kontrol
	Kabul örnekleme	Süreç kontrolü
Bakım	Düzeltilici	Önleyici
	Uzmanlar tarafından	Operatör tarafından
	Donanım hızlı çalışır	Donanım yavaş çalışır
	Bir vardiya çalışır	24 saat çalışır

3.9. Yalın Üretimin Yararları ve Sorunları

Her şeyin her an değiştiği ve rekabet koşullarının giderek daha da zor hale geldiği günümüz piyasalarına üretim yapabilmek, eski alışkanlıkları yıkacak işletme stratejilerinin geliştirilmesine ve piyasalarda oluşan değişimlere anlık tepki verebilecek esnek yapıdaki üretim organizasyonlarının kurulmasına bağlıdır. Üretim faktörlerinin çok amaçlı kullanımıyla ürün çeşitliliğinin artırılabilmesi esneklik anlamına gelir. İşletmeler, yeni koşullarda başarılı olmak için teknolojilerini ve iş süreçlerini değişime uyum sağlayabilecekleri biçimde tasarlamak zorundadırlar. Artık hiçbir yapı, gerçekleştirmek istediği üretimin bütün gereklerini tek başına karşılayamamaktadır. İşletmelerin varlıklarını sürdürebilmeleri, mutlak biçimde sağlıklı tedarikçi ilişkileri geliştirmelerine ve maliyet odaklı rekabet dönüşümünü sağlamalarıyla mümkün olacaktır. Bu dönüşümün anlamı ise yalınlaşmaktır (Türkan, 2010: 32). Otomotiv sanayisi gibi süreç odaklı olmayan endüstriler için yalın üretim sisteminin yararları dikkatlice belirtilmiştir. Bu yararlar (Melton, 2005: 663):

- Müşteriler için kısa teslim süreleri.
- Üreticiler için azaltılmış stoklar.
- Bilgi yönetimi geliştirme.
- Daha güçlü süreçler



Şekil 3.7: Tipik Faydalar (Melton, 2005: 663)

Yalın üretim sisteminin doğru bir şekilde kurulup işletilmesiyle birlikte, pek çok avantaj sağlayacağı muhakkaktır. Sağladığı avantajları yakalayabilmek için illa işletme çapında bir uygulama gerekli değildir. Kısmi uygulamalar ile de bazı yararlar ulaşılabilir. Yalın üretimin sıralanabilecek avantajlarından en önemlisi, doğrudan üretime yönelik sabit varlık niteliğindeki kaynakların en iyi biçimde değerlendirileceği çabalara yönelmesidir. Yalın üretimin uygulanması durumunda ulaşılacak sonuçlar şunlar olabilir (Yüzügüllü, 1990: 104) :

- Kaynak harcaması olmaz ve gereksiz ara stoklar oluşmaz. Ayrıca sermaye de gereksiz yere bağlanmaz.
- Gereken üretim, gereken miktarda ve küçük partiler halinde yapıldığı için, ara stok oluşumu az ya da hiç yoktur. Bu nedenle de stok maliyetleri düşüktür.
- Kanban sistemi ile safhalar arası üretim emri malzeme ve parça akışları pratik bir şekilde olur.
- Sistemin çeşitli safhalara göre bölümlenmesi ve her bir işin yapılacağı iş merkezinin tanımlanması sonucunda, hangi işin nerede yapılacağı bilinir.
- Üretim sisteminde ortaya çıkan problemler ve bu problemlerin kaynakları kolay ve çabuk bir şekilde saptanır.
- Safhaların önünde ve arkasında yer alan düzenli ara stoklarla üretim sistemindeki karışıklıklar önlenir.
- Kanban sistemi ile atölye, ana üretim programına ilişkin talebi kendi kendine malzeme ve parça çekimi ile karşılar.

- Sadece gereken üretim yapılır. Böylece istenmeyen parçalar üretilmez.

Yalın Üretim uygulaması yapan şirketlerde üretim akış süresinde %90 azalma, üretkenlikte %100 artış, stoklarda %90 azalma, ürün geliştirme süresinde dört misli hızlanma ve kapasitede %50 artış sağlanabildiğini göstermektedir. Yalın Üretim her şeyden önce şirketteki tüm birimlerin “sistemin bütünü” görmesini sağlayacak ortak bir lisan oluşturur. Yalın Üretimi uygulayan şirketler maliyet ve verimlilikte sağlanan iyileştirmelerin ötesinde satışların ve müşteri memnuniyetinin de arttığını gördüler. Yalın uygulaması yapan şirketlerde elde edilen kazançlar.



Şekil 3.8. Yalın ile elde edilen kazançlar(<http://yalin-uretim.blogspot.com/2016/08/yalin-uretim-1.html>)

3.9.1. Yalın Üretimin Kaliteyi Artırmasındaki Yararı

Yalın üretimde temel amaç, değer yaratan faaliyetleri mükemmelleştirmek, değer katmayan faaliyetleri ise elimine etmektir. Değer yaratan faaliyetler, proje geliştirmeden başlayarak, imalat, montaj, satın alma, dağıtım ve müşteri güvencesine kadar uzanan entegre bir bütündür. Bu nedenle yalın üretimin etkileri bu bütün içinde kendini gösterir. Kaliteyi artırma, maliyetleri düşürme, geçiş sürelerini kısaltma amaçlarına yönelik olan yalın üretimin etkileri şöyle sıralanabilir (Cesur, 1997: 124) :

- Müşterinin karşılaştığı kalite problemlerini sıfıra indirgeme düşüncesiyle azaltma,
- Üretim sürecinde karşılaşılan hataları sıfıra indirgemek düşüncesiyle azaltma,
- Yeni ürün geliştirme sürelerini yarı yarıya azaltma,
- Sipariş geçiş sürelerini yarı yarıya ya da daha fazla azaltma,
- Stokları yarı yarıya ya da daha fazla azaltma,
- Küçük sayılarda değişik tiplerde üretimi yüksek sayıdaki üretim ile aynı düzeyde maliyetle gerçekleştirme,
- İşletme donanımı, takım ve aparatlara yapılacak yatırımları azaltma,
- İşletmedeki alan ihtiyacını azaltma,

- Tüm süreç içerisindeki personel sayısını azaltma.

Tam Zamanında Üretim (JIT) ve Toplam Kalite Yönetimi, yalın üretimin en önemli araçları olarak bilinir. Bunların işletmelere rekabet gücü sağlamasına yol açan sonuçları şu şekilde sıralanabilir (Efil, 1999: 216) :

- Sipariş hazırlama süresini kısaltarak hız temelinde rekabet avantajı sağlamaktadır.
- Daha küçük lotlarda üretim yapılması mümkün olmaktadır.
- Teslim süresini kısaltmaktadır.
- Departmanlar arasında daha hızlı feed-back alınmasını mümkün kılarak, iç ve dış müşteri tatminini arttırmaktadır.
- JIT stok kontrol sistemi, gereksiz stokları elimine etmekte; stok tasıma ve depo maliyetlerini düşürmektedir.

Yalın üretimi uygulayan işletmeler maliyet, kalite, esneklik, hız ve güvenilirlik boyutlarında önemli rekabet avantajı sağlarlar. Yalın üretim uygulaması ile sağlanacak tüm yararlar şunlardır (Üreten, 1998: 242) :

- Sistemde her türlü israf azalır, hatalar görünür hale gelir ve ortadan kaldırılır.
- Stok düzeyleri önemli ölçüde düşer, hatta bazı durumlarda sıfıra iner.
- Stoksuz çalışma nedeniyle üretimle ilgili sorunlar görünür hale gelir.
- Stoksuz çalışıldığı için stok denetim sistemlerine de ihtiyaç duyulmaz, yarı mamullerin izlenmesi gerekmez. Bu nedenle atölye denetimi kolaydır.
- Sistem, aynı ürün ailesinde yer alan üründen birinden diğerine kolaylıkla geçilebilecek şekilde tasarlanmıştır. Bu özellik sistemde çeşit esnekliği yaratır.
- Ürün kalitesi ve verimlilik artar, fireler azalır. Firelerin azalmasının nedeni, küçük partiler halinde üretim sayesinde hatalı parçaların erken tespit edilmesi ve sürekli iyileştirme yaklaşımı ile hatalı üretim nedenlerinin ortadan kaldırılmasıdır.
- Küçük partiler halinde üretim nedeniyle, stokların ve malzeme taşıma araçlarının kapladığı alan azalır.
- İş merkezlerinin birbirine yakın olması nedeniyle, çalışanlar birbirleriyle daha kolay iletişim kurabilir, gerektiğinde başka işlere kaydırılır.
- Çalışanların çok fonksiyonlu olması verimliliği artırır.
- Stoksuz çalışma, ilk seferinde hatasız üretim, toplu koruyucu bakım gibi özellikleri nedeniyle, yalın üretim sisteminde üretim düşük maliyetle gerçekleşir.
- Ürünlerin üretim süreleri olabildiğince kısadır. Bu nedenle talebe hızlı cevap verilir, taahhütler zamanında yerine getirildiği için rekabet üstünlüğü sağlanır.

3.9.2. Yalın Üretimin Sorunları

Yalın üretimin yararları yanında birçok potansiyel problemleri ve zorlukları da bulunmaktadır. Yalın üretime geçişte her şeyden önce yerleşimde, üretim denetim yöntemlerinde, satıcılarla olan ilişkilerde bazı değişiklikler yapılması gerekmektedir. Bunlarında kısa bir sürede gerçekleştirilmesi mümkün değildir (Hülagü, 2011: 119).

Yalın üretim disiplini gerektirir ve uygulaması için gerekli ideal koşulların hepsinin birden oluşturulması oldukça güçtür. Yetersiz altyapı ile uygulama, sistemin bütününde uygulama girişimi ve yetersiz eğitim gibi faktörlere uygulamaya başlanırken dikkat edilmelidir. Yalın üretimde altyapıya büyük önem verilmeli, bunun için gerekli yapısal özellikler sisteme kazandırılmalıdır. Sistemin bütününde ve bir anda uygulamaya

geçilmesi mümkün değildir. Öncelikle, pilot bir yalın üretim uygulaması yapılmalı daha sonra sisteme yayılmalıdır. Yalın üretime geçiş için birkaç yıllık bir planlama ve kontrollü uygulama dönemine ihtiyaç vardır (Hülagü, 2011: 119).

Yalın üretim uygulamalarında karşılaşılan sorunlar aşağıdaki gibi sıralanabilir (Üreten, 1998: 244) :

- Yalın üretim, tekrarlamalı üretim sistemlerine uygulanabilir ve planlama dönemi süresince kararlılık gösteren bir talep gerektirir.
- Stokların ortadan kaldırılabilmesi için, öncelikle stok bulundurma nedenleri ortadan kaldırılmalı. Bu yapılmazsa stoksuz çalışma, sisteme yarardan çok zarar sağlar. Örneğin, hazırlık sürelerinin azaltılmadığı durumlarda ve satıcılar ile ilişkilerin sisteme uygun olmadığı durumlarda, yalın üretimin uygulanması mümkün değildir.
- Yalın üretim, disiplini gerektirir ve uygulaması için gerekli ideal koşulların hepsinin birden oluşturulması oldukça güçtür. Örneğin, parça ve malzemelerin zamanında gelmemesi, hatalı üretimin yapılması gibi nedenler üretimin durmasına neden olur.
- Yalın üretim, çalışanlar, yöneticiler, satıcılar ve müşteriler arasında işbirliği ve güven ilişkisinin kurulmasını gerektirir.
- Yalın üretim, çekme üretim mekanizmasına göre çalışır. Eğer işlem sürelerinde değişkenlik söz konusu ise bu mekanizma uygulanamaz. Çünkü bir işlemin süresinde değişkenlik olması, stok oluşumuna ve atıl kapasiteye neden olur.
- Yalın üretim, değerlendirme ölçülerinde değişiklik gerektirir. Örneğin, gerektiği anda üretimi öngörür. Ancak, bu durum düşük kapasite kullanım oranını doğurur. Bunun da maliyetleri arttıracığı endişesi vardır.
- Özellikle ülke dışından sağlanan parçaların küçük partiler halinde sık sık temin edilmesi mümkün değildir.
- Süreçlerin iyileştirilmesi için stokların sistematik olarak azaltılması, kısa dönemde sürecin ve müşteriye verilen hizmetin aksamasına neden olur.

Yalın üretim uygulamalarında karşılaşılan sorunları şu başlıklar altında da inceleyebiliriz (Çetinkaya, 2000: 348) :

Değişime karşı olan kültürel tepkiler: Sendikaların karşı çıkması, mühendislik, üretim ve orta kademe yöneticilerinin değişime karşı tepkileri, başarıya olan inançsızlık.

Kaynak eksikliği: Yeterince kaynak araştırması ve altyapı hazırlığının yapılmaması, eğitim ve araştırmanın eksikliği, sistemi anlamadan uygulamaya başlama ve çok yönlü uygulama.

Yönetimin desteklememesi: Tepe yönetiminin desteklememesi, yalın üretim için gerekli değişikliklerin ve uygulama yöntemlerinin yeterince anlaşılması.

Performans ölçümü: Performans ölçüm metodlarının yalın üretime uygun şekilde yapılmaması.

Satıcıların desteklememesi: Satıcıların işbirliğine yanaşmaması, satıcılardan alınan malzemelerde yaşanan kalite sorunu.

Düşük ürün kalitesi: Satıcılardan istenen kalitede malzeme temin edilememesi nedeniyle üretimin yavaşlaması veya durması.

Nakliye firmalarının yeterince destek vermemesi: Nakliye firmalarının yalın üretime uygun sevkiyat için işbirliğine yanaşmaması.

Mühendislik desteğinin eksikliği: Satın alınacak malzemenin teknik özelliklerini hazırlamakla sorumlu dizayn mühendislerinin satın alma ile yakın ilişki kuramaması nedeniyle satıcı firmalarla yaşanan diyalog sorunu.

İletişim eksikliği: İletişim sisteminin yalın üretime uygun şekilde geliştirilip, uygulanamaması.

Malzeme teslim süresi: Satıcıların uzun teslim süresine sahip olması, bunun sonucunda ara stok yapma mecburiyetinin oluşması.



4. DÜNYADA VE TÜRKİYE'DE YALIN ÜRETİM

4.1. Dünyada Yalın Üretim

Dünya üzerindeki bütün ülkelerin üretim anlayışı, üretimde uyguladıkları teknikler ve alışlagelmiş gelenekleri birbirinden oldukça farklıdır. Buna rağmen, Japon Taiichi Ohno, Amerikalı Ford'un özel durumlar için geliştirdiği fikirleri tüm üretim faaliyetlerine uygulamış, akış ve çekme düşüncesini genel durum haline getirebilmiştir. Bu fikirler kendi başlarına her yerde etkili olabilmektedir. Buna rağmen, değer yalın düşünce aracılığıyla üretilmesi için evrensel kurallar önermenin ne derece doğru olacağı tartışılabilir. Ancak, evrensel kurallar önerme fikri mantıklı görünmüş ve bu konuda çalışmalar yapılmıştır. Müşterilerin aradığı özelliklere sahip en iyi ürünü, en düşük maliyetle ve en kısa zamanda talep etmeleri son derece genel bir kabul olduğu bilinmektedir. Son yıllarda, dünyadaki ticaret ve yatırım engellerinin kaldırılması bu talebin karşılanmasını da kolaylaştırmıştır. Ancak, yalın üretime geçiş dönemi problemleri farklı yerlerde farklı şekillerde ortaya çıkmıştır (Kömürcü, 2007: 53).

Amerikan firmalarında bireysellik hakimdir. Her firma kendisi için çalışır. Bu nedenle, değer akışı üzerindeki her organizasyon, bütünün alt optimizasyonuna yol açacak şekilde kendi genişleme alanında optimizasyon sağlamaya çalışmamalıdır. Bunun yerine, optimizasyon değer akışı üzerindeki organizasyonların tamamını kapsayacak şekilde yapılmalıdır.

1962 yılında Sam Walton tarafından ABD'nin Arkansas Eyaletinde kurulan Wal-Mart süpermarketler zinciri, bireysellikten sıyrılıp bu konuda ilerleme kaydetmiş bir firmadır. Wal-Mart, iç operasyonlarını düzenlemiş, tedarikçilerinin sayısını çarpıcı oranda azaltmış, tedarikçilerin istenen miktarları günlük bazda tam olarak teslim etmelerini istemiş ve bunu sağlamış, daha sonra tedarikçi marjlarını aşağıya çekmek üzere sıkı pazarlıklar yapmış böylece mali analizcilerin favori firması haline gelmiştir. Ancak, Wal-Mart toplam maliyetleri aşağıya çekmek üzere tüm değer akışlarının analiz edememiştir. Amerikan yöneticileri, değer akışının tamamına ait hisse senetleri borsada işlem görmediği için, bütünün performansını göz ardı etmiş, her firmanın kısa dönemli performansını optimize etmesini isteyen finans sistemine uymuşlardır. Bu sorunun çözümü yöneticilerce bulunmalıdır. Eğer yöneticiler, belirli ilkeler çerçevesinde diğer firmalarla işbirliği içinde çalışırlar ve bütünü optimize etmenin yollarını ararlarsa, değer akışı üzerindeki firmalar müşteri taleplerini karşılayacak ortak yolu bulacaklardır.

Ayrıca, üretim maliyetlerinin düşürülmesi konusunda büyük çaba harcanmaktadır. Firmalar, maliyet konusu ile ancak ortaklaşa hareket ederek daha iyi baş edilebileceğini anladıkça yalın sisteme daha da yaklaşacaklardır. Amerikalılar, ekip çalışmasına yatkınlıkları, mükemmellik arayışları ile yalın üretim yolunda önemli adımlar atmışlardır.

Almanlar ise pek çok açıdan Amerikalılardan farklıdır. Alman firmalarında zaten montaj firması ile tedarikçi firmalar arasında değer akışı üstünde işbirliği yapma düşüncesi yerleşmiştir. Zaman içinde sistemde bazı sorunlar yaşanmış olsa da bu sorunlar öncelikle Alman firmalarındaki düşük temel üretkenlik oranlarından kaynaklanmıştır. Alman firmalarındaki işçiler, yalın işletmelerin idare edilmesi için gerekli olan yatay ekip çalışmasından rahatsızlık duymaktadırlar. 1980'li yıllarda, ileri teknoloji ile yapılan kitle üretiminin, işçiler tarafından yapılan birçok işi ortadan kaldıracağı ve geride kalan işçilerin de becerilerini yok edeceği görüşü oluşmuştur.

Buna karşılık Alman sendikaları, otonom iş grupları oluşturulmasını ve üretim sistemi bölümlerinin kendi kendini yöneten iş ekipleri altında toplanarak daha kısa

çalışma saati yaklaşımlarını gündeme getirmiştir. Almanya’da üretimdeki düşük verimlilik düzeyi firmalar açısından ciddi bir risk oluşturmuştur. Buna rağmen, otonom grup çalışması hala çoğu Alman işçisinin hoşuna giden bir yaklaşımdır. Problem, birbirinden kopuk bir süreçte, kendi kendini yöneten grup çalışmasının en iyi koşullarda bile ancak üstün birer uygulama adacığı yaratmasıdır. Bu nedenle, kimsenin bütünü görmesi ve optimize etmesi mümkün olamamaktadır. Ayrıca, otonom grup çalışması ustalık becerilerini sulandırarak daha fazla iş kaybına yol açmasını önlemek üzere uygulandığı için, yalın üretimin standart iş, görsel kontrol ve sürekli iyileştirme gibi teknikleriyle uyumlu değildir. Bu nedenle, yalın üretim konusunda iyi bir performans sağlayabilme şansı is grubu içinde bile düşüktür. Bu tablo karşısında, yalın sıçramayı gerçekleştirmeye çalışan Alman firmaları, yalın organizasyon ve çalışma yöntemlerinin uygulanması sonucunda atölye işçilerini şaşkınlığa uğratmıştır. Yalın üretim, geleneksel komuta hiyerarşisinin ayağını kaydırmış, ürün ve takım mühendisleri de dahil olmak üzere kalifiye işçileri, ürün ekiplerine transfer etmiştir. İşçiler ürün ekiplerinde daha geniş sorumluluklar üstlenip daha geniş bir bakış açısı geliştirmek zorunda kalmışlardır.

Dolayısıyla, Alman firmaları, tüm işçiler için değişimli kariyerler sisteminin geliştirilmesini içeren bir uyarılama yapmak zorunda kalmışlardır. Bu uyarılamanın yapılması, çalışanların kuruma bağlılık ve özel becerilere sahip olan duygularını koruma, atölye işçisinin, ustanın ve mühendisin çapraz becerili, problem çözme sürecine katılma konusundaki isteksizliğini azaltma açısından son derece önemli olmuştur. Bu sağlanabildiği takdirde, Alman firmaları, işçilerin işe yatkınlıkları ve işlem becerileri sayesinde kazandıkları büyük gücü ve firmaların ürünle sağladıkları özdeşliği ilk defa tam olarak kullanabileceklerdir.

Yalın üretimin uygulanması konusunda Japonların sorunları ise oldukça farklıdır. Değer akışı boyunca yapılan kolektif maliyet analizleri, her ne kadar akımın başındaki hammadde tedarikçileri ile akımın sonundaki perakendecileri içerecek kadar genişletilmemiş olsa da açıkça kabul edilmekte ve uygulanmaktadır. Çalışanların fonksiyonel kariyer yollarına fazla önem vermeden, gerek duyulan her yerde çalışmalarını da Japonya’da yaygın bir uygulamadır. Bir NEC firması çalışanına kim olduğu sorulduğunda, yanıt daima “bir NEC çalışanı” olur; oysaki bir AEG ya da Microsoft çalışanına kim olduğu sorulduğunda ise, ilk yanıt daima makine mühendisi, yazılım mühendisi ya da başka bir fonksiyonel beceri şeklinde olmaktadır. Bilgiyi toplayan, öğreten ve ileri doğru iten dikey fonksiyonların üstlendiği rol, yatay dengelemeye dayalı bir toplumda oldukça önem kazanmaktadır. Diğer bir sorun ise, yurdunda kalmaya çok istekli bir toplum içinde, üretim tesisi için uygun yerleşimin müşterinin yanında olmasıdır. Alman firmaları çalışanlarını yatay ekiplerde çalışmaya alıştırmak, tipik Japon firmaları da, çalışanlarını, becerilerini yeterli bir noktaya ulaşıncaya kadar yükseltmeleri gerektiği düşüncesine alıştırmak zorunda kalacaktır. Bunu, ancak geneli işgücü problemini çözecek fonksiyon içi görevlendirmelerle sağlayabileceklerdir. Aynı zamanda, birçok Japon firmasının yalın düşüncenin temel mantığının, üretimin müşterinin yakınında yapılması gerektirdiğini ve uzun zamandır Japonya’da gerçekleştirilen görevlerin artık burada bir anlam taşımadığını kabul etmeleri gerekecektir. Tek başına kalan firmaların çoğu, dar kapsamlı bir ürün karmasına saplanıp kalarak, aynı problemleri yasayan operasyonlar içinde çalışanlarını kolaylıkla hareket ettirememektedirler. Yalın düşüncenin Japonya genelinde daha önce uygulanmış olması ve Japon firmalarının ihracata yönelik yüksek hacimli imalat dışında Japonya’da yapabilecekleri karlı bir işin kalmaması yönündeki yaygın kanısı nedeniyle, Japonlar bu konuda daha fazla çaba sarf etmek zorunda kalacaklardır. Her şeye rağmen, Japonlar yalın düşüncenin genel durumunun geliştirilmesine öncülük etmişlerdir. Japon toplumu yeni

koşullara uyum sağlamada gerekli esnekliği defalarca sergilemiştir. Bu nedenle, Japon ekonomisini bir kez daha, ancak bu kez yalın ilkelerle tam uyum içinde yeniden şekillendirme umutları son derece yüksektir.

4.1.1. Dünyada Yalın Üretim Uygulama Örnekleri

Herhangi bir sektör içinde günlük faaliyetleri gerçekleştirmenin daha iyi bir yolunu bulmanın sektördeki firmalara ve müşterilerine faydalı olacağı kesindir. Yalın yaklaşım uygulamaları ile dünyadaki birçok firma kendisine ve müşterilerine kazanç sağlamıştır. Bu bölümde, yalın yaklaşımın dünya üzerindeki bazı sektörlerce yapılmış uygulamalarından ve uygulama sonucundaki firma ve müşteri kazanımlarından örnekler verilmiştir.

4.1.1.1. Doyle Wilson Homebuilder İnşaat Firmasındaki Uygulama

Her alıcının, satın alınan veya inşa edilen yeni bir ev veya ofisten beklentileri farklı olabilir. Bu farklılığın nedeni, müşterilerin üründe aradıkları farklı değer tanımlarından kaynaklanmaktadır. Satış sözleşmesinin yapılması ile inşaatın teslim edilmesi arasındaki geçen süre içinde, inşaatın detayları hakkında fikir değiştirebilme fırsatı, özel isteklerin yerine getirilmesi gibi konular bazı alıcılar açısından önem taşımaktadır. Ancak, çoğu alıcı, ev veya ofisinin tam olarak istedikleri şekilde, en kısa sürede ve en düşük maliyetle tamamlanıp teslim edilmesini ister. Ancak, mevcut sistemle bu çoğu zaman mümkün olmamaktadır. Özellikle, inşaat halindeki bir ev veya ofis satın alınmışsa, inşaat süresi çoğu zaman anlaşmaya yazılandan fazla sürmektedir. Eğer ev veya ofisinizde tadilat yaptırıcaksanız ve tadilat sırasında evinizin ya da ofisinizin kullanılması gerekiyorsa, tadilat sürecinde memnuniyetsizlik çok daha fazla olacaktır. Mevcut inşaat sistemi ile bu tip işler gerçek bir kabus olmaktadır.

Mevcut inşaat sistemi, işin süresini yani inşaatın başlama ve bitirme arasında geçen süreyi oldukça uzatmaktadır. Bu sistemde, iş zamanında teslim edilse bile arkada uzunca bir yapılacaklar listesi bırakılmakta, kullanıcı ile inşaatçı arasındaki ilişkinin gerginleşmesine de yol açılmaktadır. İnşaat yapım sürecinin %80'den fazlası kendinden önceki işi tamamlayacak taşeronları beklemek için acele eden taşeronlara ve yanlış veya kalitesiz yapılmamış işleri bozup, sökmeye ve yeniden yapmaya harcanmaktadır. Dahası, inşaat toplam maliyetin yarısı ise taşıma masraflarına ve müşterinin beğenmediği ya da ilk baştan belirlediği spesifikasyonlara uymadığı işlerin sökülüp yeniden yapılması için harcanmaktadır. Tipik bir konut inşaatı için, sözleşme aşamasından işin tamamlanmasına kadar geçen süre, mevcut inşaat teknikleri kullanılarak, uygun beceri ve malzemelerin doğru sıralanması halinde oldukça kısa bir süreye indirilebilecektir. Ayrıca, konut inşaatlarında yoğun olarak karşılaşılan hatalar ve yeniden yapılması gereken işlemler, müşterilerin, müteahhitlerin ve taşeronların birbirleriyle iletişimi geliştirmeleri durumunda tamamen ortadan kalkacaktır. Bu durum sağlandığı takdirde tüm sürecin maliyeti çarpıcı oranda azalacaktır. İnşaat sektöründe, temel yapı elemanları imalatının, koşulların kontrol edildiği ve yalın tekniklerin tam uygulandığı fabrika ortamına transfer edilmesi durumunda yalın düşüncenin sağlayacağı kazanımlar önemli ölçüde artacaktır.

Bir sonraki aşamada, alıcının, inşaat şirketini ziyaret ederek, bilgisayar ekranında gördüğü yapıyı değiştirerek istediği özellikleri seçtiği, kredi olanaklarını araştırdığı, uygun krediyi seçtiği, sigorta işlemlerini düzenlediği ve sözleşme imzaladığı yalın sistemi sağlayabilmek mümkün olabilecektir. Sistemin daha ileri aşamalarda ise, fabrika yapımı temel yapı elemanlarını kullanarak siparişin verilmesinden itibaren bir haftadan daha kısa

sürede taşınabileceğiniz şekilde bitmiş konutun montajını yapabilmek de mümkün olabilecektir. Biraz daha ileri gidilirse, bu ev için gerekli duvarlar, camlar, kapılar, pencereler, banyo dolabı, mutfak dolabı gibi temel yapı elemanlarının yalın fabrikalarında gerek duyulan tarihten bir ya da iki gün öncesine kadar üretilmediğini, taleple beraber üretiminin en kısa sürede ve istenen şekilde yapıldığını görebiliriz. Maliyetleri iyice azaltacak olan bu süreç, durgun üretkenlik düzeylerinin gözlemlendiği inşaat sektöründe ciddi bir değişiklik yapacaktır. İnşaat sektörünün tümünde yalın düşünce ve üretim yaklaşımları genel olarak uygulanabilir. Önemli olan, değer akışını oluşturmak ve değer akışının rasyolizasyonunu yapabilmektir.

Doyle Wilson, Teksas Austin’li bir inşaat müteahhididir. İnşaat sektöründe konut yapımı ile uğraşmaktadır. Kendisi, kalite konusu ile karşılaştığında ve bu konunun ciddiyetini algılamaya başladığında inşaat sektöründe on beşinci yılını doldurmuştu. 1991 yılında, Doyle Wilson yapmakta olduğu işin büyük bir bölümünü, bekleme ve düzeltme işlemleri, pahalı garanti masrafları ve sürütümlü müşteri ilişkileri çerçevesinde harcadığını fark etmiştir. Bu işin daha iyi bir yolu olduğunu düşünmeye başlamış, bu noktada, kalite konusu ile karşılaşmıştır.

Doyle Wilson, Carl Sewell’in, otomobil satıcılarına yönelik “Ömür Boyu Müşteriler” (Customers for Life) adlı kitabını okumuş, daha sonra yazarın ileri sürdüğü görüşleri yine Sewell’e ait Dallas’da ki bayiden araba satın alarak sınamaya karar vermiştir. Bununla beraber, Doyle Wilson’a göre, eğer bir araba satıcısı bile müşterisinin kendisini iyi hissetmesini sağlayabiliyorsa, konut üreten bir kişi için işlerin çok daha kolay olması gerekmektedir. Yaptığı alışveriş Wilson için o kadar olumlu bir deneyim olmuştur ki, Sewell’e danışarak konut üretiminde kalite konusunda tavsiyeler istemiş, Sewell de, Wilson’a W.Edwards Deming’in çalışmalarını okumasını önermiştir.

Doyle Wilson kalite konusundaki çalışmalarına ilk olarak Şubat 1992’de Doyle Wilson Homebuilder’da topyekun bir toplam kalite yönetimi kampanyası ile başlamıştır. Bunu izleyen üç yıl içinde, çalışanların toplam kalite yönetimi ilkeleri doğrultusundaki eğitimlerini bizzat kendisi yürütmüştür. Yapmakta olduğu inşaat işinin tüm unsurlarına yönelik yeterli miktarda veri toplayarak analiz etmeye başlamıştır. Kalite bilincini yok eden tek tek satış komisyonlarından kendini kurtarmış, aynı şekilde şantiye şeflerine uyguladığı inşaatları zamanında bitirme primini de kaldırmıştır. Şantiye şeflerine uyguladığı zamanında bitirme primini kaldırmasının başlıca sebebi, şantiye şeflerinin zamanında bitirme primini alabilmek için konutlar tam olarak bitmeden müşterilerle daha sonra yapılacaklar listesi üzerinden anlaşarak işi bitmiş gibi kabul ettirmeleriydi. Taşeronlarının sayısını da üçte iki oranında azaltmış işe devam ettirdiği taşeronlara da kendi düzenlediği aylık kalite seminerlerine ücretlerini ödeyerek katılmaları koşulunu getirmiştir. Yapılan uygulamalarla müşteri memnuniyeti artmaya başlamıştır. Yapılan müşteri araştırmaları da müşteri memnuniyetindeki artışı göstermiştir. O yıllarda, pazar durgun olmasına karşın Wilson, rakiplerinin pazar payını da ele geçirerek satışlarını düzenli olarak artırmayı başarmıştır. Doyle Wilson Homebuilder 1995 yılında Ulusal Konut Ödülü’nü kazanmıştır. Ulusal Konut Ödülü, inşaat sektörünün Baldrige Kalite Ödülü sayılmaktadır.

Firma yeni ev talep eden müşteriye yönelik çalışan diğer inşaat firmalarıyla rekabet etme açısından önemli gelişmeler kaydetmiştir. Ancak, Doyle Wilson, Teksas’taki inşaat sektörünün basit bir gerçeğine takılmıştır. Bu basit gerçek, her yıl Teksas’ın merkezinde satılan ve alınan evlerin %78’inin kullanılmış ya da eski evler olmasıydı. Oysa kendisi, yeni ev arayan ve pazarın % 22’lik bölümünü oluşturan kesimdeki payını artırma yolunda bir hayli ilerlemiş olmasına rağmen eski evleri satın alan ve pazarın %78’ini oluşturan kesime ait hiçbir şey yapmamıştır. Oysa konut

pazarındaki gerçek fırsatı bu kesim oluşturmaktaydı. Böylece Wilson, yeni ev satın alan kesimle beraber, eski evleri talep eden müşterileri de incelemeye başlamıştır. Ancak bu konuda başarılı olabilmek için yaptığı işi tümüyle yeniden düşünmek zorunda kalmıştır. Eski evleri satın alan kesimin büyük bir bölümü aslında yeni ev alımında yaşanan olumsuzlardan dolayı bu yolu seçmiştir. Bu olumsuzluklar, yeni inşaatların pazarlık aşamasında yaşanan sürtüşmelerden, işin tamamlanması ve eve taşınmak için gereken uzun ön sürelerden, eve taşındıktan sonra bir türlü sonu gelmeyen eksiklerden, siparişe göre ev vaat edip sonra da verilen sözlerin dışında müşteriye yapılan kalitesiz ev teslimatlarından kaynaklanmıştır. Wilson çok geçmeden, aslında kendisinin de müşterilerden böyle bir sürece katlanmalarını istediğinin farkına varmıştır. Oysa eski ev talep eden müşteriler neyi aldıklarını açıkça görebilmiş, sadece istedikleri özellikleri satın almış ve genellikle de hiç beklemeden evlerine taşınabilmişlerdir. Bu şekilde düşününce, potansiyel müşterilerin %78'ini kaybetmesine şaşırmamıştır. Yeni evleri, sürtüşmesiz bir hizmet anlayışıyla sunabilmek için, söz konusu süreçteki her aşamanın yeni baştan düşünülmesi gerekmiştir. Bu kapsamda Wilson, bir satış merkezi açmıştır. Müşterilerin satış ofisini ilk ziyaretlerinde bile bir evde akla gelebilecek her türlü seçeneği, örneğin, kırk çeşit tuğlayı, üç bin çeşit duvar kağıdını, seramik ve fayans çeşitlerini görüp karar verebilmelerini sağlamıştır. Satış merkezindeki bilgisayar destekli tasarım sisteminin yardımıyla klasik bir tasarımı ısmarlama bir ürüne dönüştürme imkanı sunmuş, standart düzeyin üstüne çıkacak özellikleri, örneğin kalın halılar, dış mekanda ilave aydınlatma, daha güçlü elektrik tesisatı gibi seçenekleri tercih edebilecekleri bir ortam hazırlamıştır. Bunların yanında müşterilerin seçtikleri konutun kesin fiyatını saptayabilmelerini, ipotek ve sigorta işlemleriyle ilgili düzenlemeleri de yapabilmelerini sağlamıştır. Satış merkezine sadece bir kere uğrayan müşterilerin, yukarıda sıralanan her şeyi bir seferde seçebilmelerini mümkün kılmıştır.

Sözleşme hazırlama ve iş verme süreçlerini yeniden düzenlemiş ve böylece satış sözleşmesinin imzalanmasından, eve taşınmaya kadar geçen ön süreyi, altı aydan yeni hedef olan otuz güne indirebilmiştir. Akış sonunda yer alan işler tamamlandıkça, yeni işlere atanan taşeronlar için çekme esaslı bir çizelgeleme sistemi geliştirmiştir. Bu çerçevede her iş için standart iş tanımları, parça listeleri ve ekipman kitleleri hazırlamıştır. Bu aşamalar, ev tesliminden sonra yapılacak eksik işler listesini de ortadan kaldırmıştır. Kısaca yeni sistemde bir önceki işin mükemmel kalitede tanımlandığı onayı alınmadan bir sonraki işe başlama izni verilmemiştir.

Son olarak Wilson, asgari inşaat standartlarını içeren, oldukça geniş bir yelpazede temel konut tasarımları geliştirmiştir. Müşteriler, bilgisayar tasarım sisteminden de yararlanarak, temel tasarım üzerinden mevcut seçeneklerle ilgili tercihlerini kendileri yapmış, böylelikle sadece gerçek anlamda ihtiyaç duydukları özelliklerin karşılığı olan bir ücreti ödemişlerdir.

4.1.1.2. Boeing Uçak Fabrikasında Uygulama

Dünyanın en meşhur jet uçağı üreticileri Airbus ve Boeing, uçaklarını toplu siparişlere göre üretmekteydi. Bu yüzden teslimat süreleri bir yıla kadar uzamıştı. Üretimde, çok fazla kayıp oluşmuş, aynı zamanda verimsizlik de hat safhaya çıkmıştı. Herhangi bir uçağın üretiminde çalışanlar her gün parça taşımak, resimlere ve aletlere ulaşmak için uzun mesafeler yürümek zorunda kalmıştı.

Boeing gibi bir şirketin radikal boyutlarda değişebilmesi için birçok ön şart gerekmiştir. Rekabet ortamında meydana gelen amansız mücadele ve hayatta kalma mücadelesini gerektiren tüm dış koşullar gerekli ortamı hazırlamış, Boeing için dış

koşullar fazlası ile zorlaşmıştı. Airbus, Boeing'in sağlam gibi görünen müşterilerini bile elinden almaya başlamıştı. Yalnız 1997 yılında ticari uçaklar üretim alanında 24 Milyar Dolarlık uçak satmalarına rağmen 1,6 Milyar Dolar zarar oluşmuştu. Airbus bir kısım siparişleri Boeing'in elinden almıştı. Tedariklerdeki güçlükler, bir kısım iş sorunlarından 747 ve 737 modellerinin montaj hatlarının kapatılmalarına neden olmuştu. Üç yıl içinde 25,000 işçi ve memur, ticari uçak iş biriminden ayrılmak zorunda kalmıştı. Dış koşulların zorlaması ile Boeing durumu kendi lehine çevirebilmek için uzun tereddütlerden, ayın modası uygulamalarından sonra Toyota Üretim Sistemi'ni başka bir deyişle yalın üretim sistemini uygulamaktan başka çaresi kalmamıştı. Bu nedenle, Boeing 1990'lı yılların sonuna doğru yalın üretim uygulamasına başlamıştı. Boeing firması, yalın üretimi (Toyota Üretim Sistemi) hayata geçirmeleri için eski Toyota uzmanları ile anlaşmıştı. Japon uzmanlar Boeing fabrikalarında hemen işe başlamışlardır. Yalın üretim uygulamaları, Boeing fabrikalarında büyük bir kararlılıkla uygulanmıştır. Aynı zamanda Boeing, yalın üretim konusundaki kararlılığını tedarikçi firmalarla olan ilişkilerinde de göstermiştir. Boeing, yalın üretim uygulamaları ile tedarikçilerin fabrikalarla tam bir işbirliği içine girmelerini ve teslimatları anında yapmalarını sağlamıştır.

Boeing'in yalın üretim uygulamalarının örnek işletmesi, 150 kişilik 737 uçaklarının üretildiği Reenton fabrikası olmuştur. 737 model uçakları montaj hattında, dakikada 5 cm. ilerleyerek istasyonlarda çalışmakta olan işçilerin önüne gelmekteydi. Tüm görsel fabrika uygulamaları yapılmaktaydı. Ana montaj hattının çevresinde 30 adet besleme hattı oluşturulmuştu. Hedef, sipariştan teslimat süresini ilk kademedede %50 azaltarak 6 aya indirmektir. Boeing'te başlatılan yeni uygulamalar ile üretim alanları daraltılmış, kayıpların büyük kısmı ortadan kaldırılmış, ara stoklar önemli ölçüde azaltılmıştır. Yeni uygulama ile her bir 737 uçağı montaj hattında dakikada 5 cm. hızla ilerlemiş uçakta çalışan işçilere malzemeler ara kompleler, kitler şeklinde gelmiş ve bu şekilde değiştirilen iş yapma biçimi ile üretim hızlandırılmıştır. Boeing, Airbus ile giriştiği hayatta kalma mücadelesinin ana stratejisi olarak yalın üretim yolunu seçmiştir. 1997'deki ağır kayıplardan sonra on yılın sonunda ilk defa Boeing, yılın ilk üç ayında %10 kar göstermiştir (İşbüken; 2001).

4.1.1.3. Amerikan Southwest Havayolu Şirketindeki Uygulama

Seyahat yapmak bazıları için amaçtır. Bir otobüs turu, gemi seyahati, gezinti treni ile yapılacak bir seyahat buna verilecek en iyi örneklerdir. Ancak, seyahat edenlerin büyük bir kesimi ise bir noktadan diğer bir noktaya ulaşmak amacıyla seyahat etmektedir. Bu yolcular, iki nokta arasındaki seyahatlerini minimum maliyet, minimum zaman ve en az zorlukla yapmak isterler. Yolcuların çoğu, bunu yapmaya çalışırken, uzun uğraşlar verip firmalarını ve seyahat programlarını belirlemelerine karşın sonuçta, birçoğunun seyahati kabus denecek kadar kötü geçer. Seyahat firmalarının her birinin kendisine özgü bir yapısı vardır. Departmanlar ve görevler her firma için farklılık arz eder. Ancak, her departman diğer departmanların rolünü göz ardı etmekte, yolcunun elde ettiği toplam hizmet konusunda ilgisiz davranmaktadır. Faaliyetler çoğunlukla verimli olmayan biriktir ve beklet yöntemleriyle yerine getirilmektedir. Bu durumda, işler gittikçe kötüye gitmekte ve işleri daha iyi yürütecek uygulamalarına gerek duyulmaktadır. Yalın düşünce bu noktada uygulanabilecek iyi bir yöntemdir. Ancak yalın düşüncenin, bu tip organizasyonlarda uygulanması da hiç de kolay olmayacaktır.

Öncelikle, yolcunun ön plana çıkarılması gerekmektedir. Havaalanı ve uçaklar gibi belirli varlıkları optimize etmek sistemin temel performans göstergesi olarak kabul edilmektedir. Bu tip göstergelerden vazgeçilmelidir. Bunun yerine, performans göstergesi

olarak, toplam seyahat süresi, konforu, güvenliği ve maliyeti gibi unsurlar dikkate alınmalıdır. Yolcuyu taşıyan organizasyonlar bir araya gelerek değer akışını belirlemelidir. Organizasyonlar, sürekli akış sağlayacak şekilde, gereksiz beklemleri, karışıklığı ve israf aşamalarını ortadan kaldırmak üzere toplam seyahat üzerinde düşünülmelidir. Her adımda, işin yapılmasının daha iyi bir yolu aranmalıdır.

Kuzey Amerika'da hava yolu taşımacılığı açısından bu sorun incelenmiştir. Bu noktada liderliği üstlenecek bir organizasyon gerekli olduğu kararına varılmıştır. Bütün seyahati organize edebilecek bir seyahat acentesinin lider olabileceği düşünülmüştür. Seyahat acentesi, yolcunun yapacağı seyahat ile ilgili tüm parçaları bir araya getirerek yolcuya optimize edilmiş bir seyahat programı ile birlikte tek bir seyahat faturası verebilmelidir. Alternatif olarak, havayolu şirketinin de diğer ilgili kesimlerle işbirliği yaparak sistemi bütünleştirmesi mümkündür. Ancak, kronikleşen ekonomik durgunluk ve endüstride hala mevcut olan zararlar, Kuzey Amerika'da ki seyahat acenteleri ve havayolu şirketlerini birbirinin tersi yönlere itmektir. Bu firmalar, maliyetlerin nasıl azaltılacağı konusunda, toplamı sıfır olan ve iki tarafı birbirine karşı kışkırtan bir kavga içine girmişlerdir. Bu kavgayı, biletlerin satışı için seyahat acentelerine ödedikleri komisyonları önemli ölçüde azaltmaya karar veren havayolu şirketleri başlatmıştır. Yolcu açısından bu kavgayı kimin kazandığı hiç önemli değildir çünkü kavga toplam maliyetlerde ve dolayısıyla bilet fiyatlarında bir azalma sağlamamıştır. Sadece uçuş gelirlerinden seyahat acentelerinin mi havayolu şirketlerinin mi daha çok pay alacağını belirlemiştir. Bu durumun yolcuya bir faydası yoktur.

Havayolu ile yapılan kısa yolculuklarda kuyruk ve bekleme zamanları toplam seyahat süresinin yarısını teşkil ettiğinden, seyahat süresini kısaltmak için uçağı hızlandırmak pek etkili olmayacaktır. Bu durumda, uçağı hızlandırmak yolculara bir avantaj sağlamayacaktır. Mevcut toplu ve durdur sistemleri biraz daha geliştirilebilir ancak bunlar da ekonomik sınırlarına ulaşmıştır.

Ayrıca, son yıllarda havayolu seyahatlerinde yapılan tasarruflar, uçuşlarda daha eski uçakların kullanılması ve havayolu çalışanlarının ücretlerinin kesilmesinden ibaret olmuştur. Bu durum, bir iş yapmak için gerekli çaba miktarını azaltmak yerine, maliyetleri başka kesimlere yüklemekten başka bir şey değildir.

Yalın düşünce ile mevcut sorunlara çözüm aranmıştır. Araba kiralama şirketleri, otel zincirleri ve kredi kartı şirketlerinin mevcut sistem içinde bütünleştirici görevi yapabileceği düşünülmüştür. Araba kiralama şirketleri kiralık araba ve oda faturalarının tutarlarıyla orantılı bir şekilde sık seyahat eden yolculara imkan sunarak, kredi kartı şirketleri seyahat mili üzerinden indirimler sunmak yoluyla havayolu şirketleriyle işbirliği yaparak, otel zincirleri de bilgisayara dayalı rezervasyon sistemleri aracılığıyla seyahat acenteleriyle ilişki kurarak sistem için bütünleştirici rol alabileceklerdir. Ancak, yalın düşünce mantığını sistemin tamamına yerleştirmeye istekli yeni bir katılımcının diğer bir değişle bir servis sağlayıcının katılması ve bütünleştirici olması daha uygun olacaktır.

Yeni katılımcı, merkezi havaalanlarını besleyen küçük ve orta büyüklükteki şehirlerle işe başlayabilir. Yeni katılımcı, mevcut sistemin dışına çıkarak, yolcuların küçük jet uçaklarıyla diğer küçük ve orta büyüklükteki havaalanlarına doğrudan uçabilmelerini sağlayacak yollar düşünülmelidir. Bunu yapabilmek için, bir yolcunun arabasıyla çıkış kapısının çok yakınına kadar gelebilmesini, hızla uçağı bagajıyla beraber yürüebilmesini sağlayacak bir ortam oluşturmak uygun olacaktır. Bu durumda, gerek terminal, gerekse uçakların yeni baştan düşünülüp tasarlanması gerekmektedir. Öte yandan taksi, araba kiralama ve otel dahil olmak üzere bütün yerlerde rezervasyon telefon veya bilgisayarla yapılabildiği takdirde klasik bilete de ihtiyaç kalmayacaktır. Takside,

uçanın girişinde, kredi kartını sadece bir okuyucudan geçirmek yeterli olabilmelidir. Okutulan kredi kartının bilgileri, yolcu seyahat halindeyken, onun yola çıktığı sinyali araba kiralama firması ve otele de ulaştırabilmelidir. Yolcunun, otele ulaştığı anda oda anahtarını beklemeden alabilmesi, otelden ayrılırken faturasını beklemeden kestirebilmesi için de kredi kartı bilgilerini okutması yeterli olmalıdır.

Yolcular bagajlarını çekerek uçağa kadar birkaç metre taşıyabildikleri zaman bagaj yükleme aşamasına da gerek kalmayacaktır. Elektronik biletler ve havaalanlarında yolculara uçuşlarının durumu hakkında bilgi veren andon panoları kullanımına geçilebilir. Bu şekilde, havaalanlarındaki kapı görevlisi, bagaj taşıyıcı, gibi yer hizmetlerinin büyük bölümünü ortadan kaldırmak mümkün olacaktır. Havayolu şirketlerince uygulanmakta olan yemek ve eğlendirme servisleri çoğunlukla uçak içinde uzun zaman geçiren ve sıkılan yolcuları oyalamak üzere tasarlanmıştır. Bu tür hizmetler, küçük ve orta büyüklükteki havaalanlarında kalkış ve inişte uçakların merkezi havaalanlarına göre daha az beklemesi, apron ve pist arasındaki mesafenin çok uzun olmaması ve jet uçaklarının gidilecek yere doğrudan uçmaları nedeniyle büyük ölçüde kaldırılacaktır. Uçaklar beş dakika içinde bir sonraki uçuşuna geçmeye hazır olacaktır.

Böyle bir sistemde, otele ulaşan yolcunun rezervasyonu önceden yapılmış, oda numarası belirlenmiş ve yolcunun kredi kartı da oda anahtarı vazifesi üstlenmiştir. Otele ulaşan yolcunun resepsiyona uğramasına gerek dahi kalmamıştır. Otele ilk girişte doğrudan odaya çıkabilmek mümkün olmuştur. Bu durumda, otellerde giriş, çıkış işlemlerini yürüten ekipleri en alt seviyeye indirmek zor değildir.

Sonuçta, uçak ve terminallerin ölçekleri küçüldüğü halde maliyetler azalacak, uçak ve çalışan başına günlük gelir yükselecektir. Bu şekilde düşünüldüğünde, kapıdan kapıya seyahat süresinin yarı yarıya azaltılabileceği, bununla birlikte seyahat maliyetinin ve seyahat zorluklarının da rahatlıkla düşürülebileceği açıktır. Önemli olan bu düşünceyi pratikte uygulayabilmektir.

Elli yolcu kapasiteli yeni kuşak mini jetlerden daha küçük uçaklara ihtiyaç duyulacaktır. Bunların tasarımları daha az bakım gerektirecek, yer ekibi olmadan hızla geri dönebilecek, yolcu ve bagajların hızlı girişlerinin sağlayabilecek şekilde yeniden düşünülmelidir. Havaalanı terminallerinin yeniden tasarlanması ve güvenlik düzenlemelerinin yeniden değerlendirilmesi de gerekmektedir. Sonuçta, hizmetin sağlanmasında görev alan herkesin fotoğrafın bütününe bakmak üzere bir arada çalışma zorunluluğu ortaya çıkmıştır.

Bir Amerikan havayolu şirketi olan Southwest, direkt uçuşlar planlayıp uçağa biniş sürecini basitleştirerek, uçaklarını endüstri standardı olan otuz dakika yerine on beş dakikada geri döndürerek yalın düşüncenin uygulanması yolunda ilk birkaç adımı atmıştır. Sonuçta, Southwest Havayolu, yalın düşünce yardımı ile Kuzey Amerika'da şu ana kadar en yüksek kar elde eden havayolu şirketi olmuştur. Yalın düşünce ile elde edilecek kazanımlar mutlaka daha da artırılabilir.

4.2. Türkiye'de Yalın Üretim

Türkiye'de Yalın Yaklaşım 1990'lardan beri bilinmekte ve uygulama örnekleri giderek artmaktadır. Önceleri sadece bağımsız tekniklerin kullanılması şeklinde ortaya çıkan uygulamalar, giderek bütünlüklü bir sistem yaklaşımına dönüşmektedir. Ekonomik krizlerin ve ihracat pazarlarına açılmanın da etkisiyle firmalar mevcut iş yapma yöntemlerini değiştirmek zorunluluğunu daha fazla hissetmektedirler. Yalın Üretim

1992'den itibaren üniversitelerin ders programına girmiş, doktora ve yüksek lisans tezlerinin de konusu olmuştur (18.02.2014, www.lean.org.tr).

1990'lı yıllarda Türkiye'de büyük ölçekli sanayi kuruluşlarının yönetim yapısında önemli değişiklikler ortaya çıkmıştır sanayi kuruluşlarında geleneksel yönetim anlayışının yerine modern yönetim anlayışının yaygın bir şekilde kullanılmaya başlandığı görülmektedir. Bu modern yönetim anlayışında, kâr ve üretim kaynakları kavramları yerine kalite ve insan kaynakları kavramları belirgin bir şekilde kullanılmaya başlanmıştır (Özmez, 2006: 100).

Türkiye, Asya ile Avrupa arasında yer alan, gelişmekte olan ve aynı zamanda küreselleşen dünyada kısıtlı kaynaklarıyla rekabet etmek zorunda olan bir ülkedir. Ayrıca imalat sanayinin kullandığı kredilerin maliyeti, diğer ülkelerle karşılaştırıldığında çok yüksektir. Bu durum firmaları düşük maliyette ve yüksek kalitede ürünler üretmeye ve bu ürünleri hızlı bir şekilde teslim etmeye zorlamaktadır. Bu yönüyle bakıldığında Yalın Üretim sistemi, özellikle finansman ihtiyacını azaltacağından, Türkiye için daha büyük öneme sahiptir (Özmez, 2006: 102).

Türkiye'de otomotiv sektörü Yalın Sistem uygulamalarında daha aktif görünmektedir. Yalın uygulamaların başarısını kültürel faktörlere bağlamak eğilimine karşı en güzel cevap, Adapazarı'nda kurulan Toyota otomobil fabrikasında Türk işçilerinin kısa süre içinde Japonya'daki Toyota Japon işçilerinin üretkenlik seviyesini yakalamış olmaları ve son birkaç yıldır tüm Toyota fabrikaları arasında kalitede birinci seçilmeleridir. Diğer büyük üreticiler de Yalın Yaklaşım'ın uyarlamaları olan Ford, Renault, Bosch, Tofaş Üretim Sistemi ve Hugo BOSS, isimli dünyaca tanınmış marka tekstil üreticisi hem kendi işletmelerinde hem de yan sanayi işletmelerinde başlatmışlardır (18.02.2014, www.lean.org.tr).

Yalın uygulamalar, tek tek firmalarda önemli maliyet tasarrufları sağlamış olmakla birlikte, değer zincirine yaygınlaştırılmadığı için hem bu firmalar potansiyel tasarrufun tamamını elde edememişler hem de ülke geneline etkisi yeterince yüksek olamamıştır. McKinsey Global Institute tarafından yapılan "Türkiye Verimlilik ve Büyüme Atılımının Gerçekleştirilmesi" araştırmasının bulgularına göre Türkiye'de tarım dışı ekonomide işgücü verimliliği ABD'nin %40'ı kadardır. Geleneksel firmalara göre 2,5 misli üretken olan modern firmalarda bile mevcut işgücü verimi, sektördeki en iyi ülkeye oranla %62 düzeyindedir. Ülkenin mevcut koşulları içinde yapılabilecek iyileştirmelerle kolaylıkla %95 düzeyine çıkarılabilir. İş gücü verimliliği ile kişi başına düşen Gayri Safi Yurt İçi Hasıla (GSYİH) arasındaki güçlü korelasyon dikkate alındığında potansiyel verimlilik düzeyinin yakalanması ile 2015 yılında kişi başına GSYİH iki katına çıkarken, %30 oranında istihdam artışı sağlanması mümkün görünmektedir (Berber, 2013: 67).

Mevcut verim ile potansiyel verim düzeyleri arasındaki fark analiz edildiğinde en önemli payın, yönetim teknikleri, kapasite kullanımı ve tedarikçilerle ilişkiler, ürün yapısı gibi Yalın Üretim tekniklerinin ciddi iyileştirmeler sağlayabildiği alanlarda olduğu görülmektedir (Berber, 2013: 67).

Sermayenin kısıtlı ve maliyetinin yüksek olduğu ülkemizde büyümenin lokomotif verimlilik artışı olmak zorundadır. Yalın Yaklaşım israfın yüzünden tüketilmekte olan kaynakları verimli kullanabilmenin yollarını göstermektedir. Tasarruf edilen kaynaklar daha fazla değer yaratmaya yönlendirildiğinde, hem mevcut pazarlarda daha geniş ekonomik imkanlar bulunabilir hem de yeni pazarlara doğru büyüme gerçekleştirilebilir (Arslan, 2008: 42).

4.2.1. Türkiye’de Yalın Üretim Uygulamaları

Türkiye’de yalın üretim ilk olarak otomotiv sektörü tarafından uygulanmaya başlanmıştır. Zamanla, diğer sektörlerde de uygulamalar görülmüştür.

4.2.1.1. ToyotaSA Fabrikasında Yalın Üretim

ToyotoSA Adapazarı Üretim Tesisleri, Toyota’nın Japonya dışında bulunan 35 üretim tesisinin en modernlerinden biridir. Yılda 100.000 adet otomobil üretme kapasitesine sahiptir. Başarıdaki en önemli faktörlerden birinin insan kaynakları olduğu bilinciyle, 1990 yılından ToyotoSa fabrikasının açıldığı 1994 yılına kadar toplam 300’ü askın mühendis ve teknisyen Japonya’da iki yıla varan süreler boyunca eğitim görmüştür. Sonuçta, Türkiye’de üretilen ilk otomobiller gövde kalite kontrolünden Japonya’daki fabrikanın değerlerinin de üzerinde bir başarı ile çıkmıştır. Bu başarının sırrı, Toyota üretim sisteminin uygulama prensipleridir. Verimlilik ve kalite arasındaki bu köprü, üretim ile pazar arasındaki bağı güçlendirerek, yoğun rekabet ortamında ToyotoSA’nın sürekli ve istikrarlı gelişimini sağlayan en önemli etken olmuştur. Japon pazarının özelliklerinden ve Toyota’nın organizasyonsal dinamiklerinden doğan Toyota üretim sistemi bugün, kanıtlanmış verimlilik metotlarının sentezi ve hat yönetim felsefesi olarak tanımlanmıştır.

Yalın üretim teknikleri kullanılarak elde edilen sonuçlar şu şekilde sıralanmıştır; Tam zamanında üretim yapılmıştır. İç üretim ve dağıtımda kanban sistemi başarıyla uygulanmış, yan sanayinin de zaman içinde kanban sistemine geçirilmesi planlanmıştır. Kanban çalışmaları sonunda, stok seviyesi % 60 düşürülmüş, lojistik verimlilik artmıştır. Jidoka ile makine ve işçilere, normal dışı bir durum ortaya çıktığında bu durumu tespit etme ve işi derhal durdurma yeteneği kazandırılmıştır. ToyotoSA’da her üretim elemanı gerektiği zaman hattı durdurma yetkisine sahip olmuştur. Kalite, beceri, parça, bakım konularında çıkan problemleri, üretim elemanı andon ipini çekerek veya belli düğmelere basarak bildirmiştir. Zamanla beceri düzeyi ve müdahale yeteneği geliştikçe durma zamanı azalmıştır. Toplam duruş zamanı, toplam net çalışma zamanının % 3’ü ile %51’i arasında değişmektedir.

Tablo 4.1 ToyotaSA Fabrikasının Yalın Üretim İle Elde Ettiği Sonuçlar

KONU	1994 / 1996 İYİLEŞME
Hatasız Bitiş Oranı	% 95 artış
Son Kontrol Hataları	% 390 azalma
Hurda Maliyeti	% 10 azalma
İnsan Gücü Tasarrufu	% 17 azalma
Üretim Zamanı	% 220 azalma
Eleman Verimliliği	% 370 artış

4.2.1.2. Ford Otosan

Ford Otosan uyguladığı Yalın Üretim Sistemiyle, Ford Otosan Kocaeli ve İnönü Fabrikası’nın Ford’un Avrupa’daki en iyi üretim tesislerinden biri olmasını sağlamış ayrıca, Türkiye Otomotiv Pazarının zirvesinde olmasını sağlayan bir sistemin, sosyal hayata entegre edilebileceğini göstermeyi başarmıştır. Yalın Üretim Sistemi çalışmalarını 1999’da arka aks montaj alanında ilk kez başlatan İnönü Fabrikası, aynı yıl Önleyici

Bakım Mükemmellik Ödülü'nü almaya hak kazanmıştır (06.03.2014, www.yalinzirve.org.tr).

Ford'un Avrupa'daki tüm üretim tesislerini kapsayan odit sonuçlarına göre, 2002, 2003 ve 2004 yıllarında "Best Plant In Europe-En Başarılı Ford Araç Üretim Fabrikası" seçilen Ford Otosan Fabrikaları, 2005 yılında da İnönü Fabrikasının 9,5 puanlık sonucu ile En İyi Ford Fabrikası olmaya devam etmektedir. Bunun yanında tüm fabrikalar Yalın Üretim Sistemi'yle milyonlarca dolarlık tasarruf sağlamaktadır.

4.2.1.3. Arçelik Fabrikasında Yalın Üretim

Arçelik firması yalın üretim sistemine geçmeyi 1994 yılında karar vermiştir. Bu karardan sonra, fabrikada yalın üretim sistemi kurabilmek için takımlar oluşturulmuştur. Oluşturulan 27 takımın başına takım liderleri getirilmiştir. Bu takımlar da iş gruplarından meydana gelmiştir. İş grupları ise, 10-15 kişilik kendi kendilerini yöneten 200 ekipten oluşmuştur. Takımlar kendi ekiplerindeki maliyetlerden, malzeme tedarikinden, satın almadan ve bakımdan sorumlu kılınmıştır. Böylelikle eskinin bakım, kalite, personel, satın alma müdürlükleri ortadan kalkmıştır. Müdürlüklerin kaldırılması ve takımların kurulması, sistemi başlı başına yalınlaştırmıştır. Takımlar ve ekipler kurulduktan sonraki aşama, sistemin anlaşılması için yoğun eğitimlerle geçmiştir. 1995-1996 yılları arasında, Arçelik'te eğitime ayrılan kaynak beyaz yakalılarda %70, mavi yakalılarda ise %25 oranında artmıştır. Eski sistemde bulunan ekip başı pozisyonu kaldırılmış yerini ekip sözcüsü almıştır.

Arçelik'teki dönüşümün temelinde de yönetsel hiyerarşinin tüm üretim tesislerinde tırpanlanması yatmıştır. Eski sistemde bir sorun çıktığında işçiler ekip başlarına, ekip başları şeflerine, onlar da müdürlerine rapor etmekteydi. Bu sırada mallar banttan çıkmaktaydı. Kalite kontrol bölümü kontrolünü yapmakta ve saptadığı hatalı malları yeniden işlenmesi için tekrar geriye göndermekteydi. Yeni sistem hatayı olduğu yerde, yani kaynağında düzeltilmesini sağlamıştır. Bu sorumluluk, o hatanın yeniden oluşmaması için ekipleri yeni çözümler bulmaya, hatanın kaynağını saptamaya, yani sıfır hataya zorlamıştır. Arçelik'te üretimden sorumlu genel müdür yardımcısı ve ekip başı pozisyonları kaldırılmış, hiyerarşi iki kademe azaltılmıştır. Yeni getirilen sistemle takımlar kendi bölgelerinde 24 saat sorumlu tutulmuştur. Böylelikle, eski sistemde ki vardiya sorumlusu pozisyonu da kaldırılmış, üretimin sorumluluğu tek kişiden bütün bir ekibe kaydırılmıştır. Arçelik fabrikasının içinde bilgisayarlarla birbirine bağlanan bir ağ sistemi kurulmuş. Hiçbir sınır olmadan, hangi kademedeyen olursa olsun, her çalışan genel müdüre dahi ulaşabilmiş ve bilgisayardan elektronik posta gönderebilmiştir. Fabrika içinde eğitim ve dinlenme aktiviteleri için takım odaları ayrılmıştır. İşçilerin eğitim düzeyi de çok yükseltilmiştir. Yalın üretimle oluşturulan ortam da çalışanların katılım ve bağlılık duygusunu arttırmış, sonuçta, Arçelik fabrikası ve çalışanları, uyguladıkları yalın üretim teknikleri ile büyük kazanımlar elde etmişlerdir (Tablo 4.2).

Tablo 4.2. Arçelik Fabrikasının Yalın Yaklaşım ile Elde Ettiği Sonuçlar

KONU	1995 Başı- 1996 Sonu Arasındaki Değişiklik
Kişi Başına Üretim	%33 Arttırma
Stok Seviyesi	% 25 azalma
Katma değer / adam	% 44 artma
Duruş oranı	% 44 azalma
Kalite endeksi	% 10 artma
İşten ayrılma oranı	1. yıl % 10 azalma 2. yıl % 25 azalma
Beyaz yaka / toplam çalışan	1. yıl % 26 azalma 2. yıl % 22 azalma
Kişi basına önerideki artış	1. yıl % 51 artma 2. yıl % 125 artma
Verilen Eğitim	1. yıl % 52 artma 2. yıl % 91 artma
İç başarısızlık	% 40 azalma
Malzeme maliyetleri	% 15 azalma

4.2.1.4. Sun Tekstil

Yaklaşık beş yıl önce bu sisteme geçen Sun Tekstil de tekstil sektörü için iyi bir örnektir. Sun Tekstil Genel Müdür Yardımcısı Zeynep Öztürk, yapılan bir röportajda yalın üretimle ilgili görüşlerini şu şekilde belirtmiştir: “Satın almadan, üretime, oradan da pazarlamaya kadar takımlar esasına dayalı bir çalışma sistemimiz var. Müşterimiz istediği ürünün özelliklerini ve teminini bize bildirdikten sonra, müşteri temsilcimiz ile toplantı yapıyoruz. Beş ayrı üretim birimine (süper modül) sahibiz. Kesimden paketlemeye kadar tüm süreçler bu birimlerin içinde tamamlanıyor. Bunların her birini, küçük birer fabrika gibi düşünebilirsiniz. Bu üretim birimlerinin kurulmasındaki temel amaçlardan birisi, daha küçük siparişlere daha hızlı yanıt verebilmektir. Örneğin eskiden küçük siparişlerde bile 23 gün civarında olan teminlerimizi, bugün tabii kumaş ve aksesuarlar elimizde olduğu takdirde 3-4 gün seviyesine çektik. Eskiden kullandığımız üretim yöntemleri ile daha fazla para kazansaydık, bu yöneme geçmezdik. Müşterilerimizin talepleri bizi daha hızlı olmaya itti. Müşteriye altı aylık malını bir defada göndermeye kalkıştığımızda durum onlar için ciddi bir stok maliyeti yaratacaktır. Ama 10 günde üretip, 11’inci gün de vitrine koymasını sağlarsanız, siparişi hızlı karşıladığınız ve onu stok maliyetinden kurtardığınız için sizi tercih eder”.

5. KURUMSAL KAYNAK PLANLAMASI

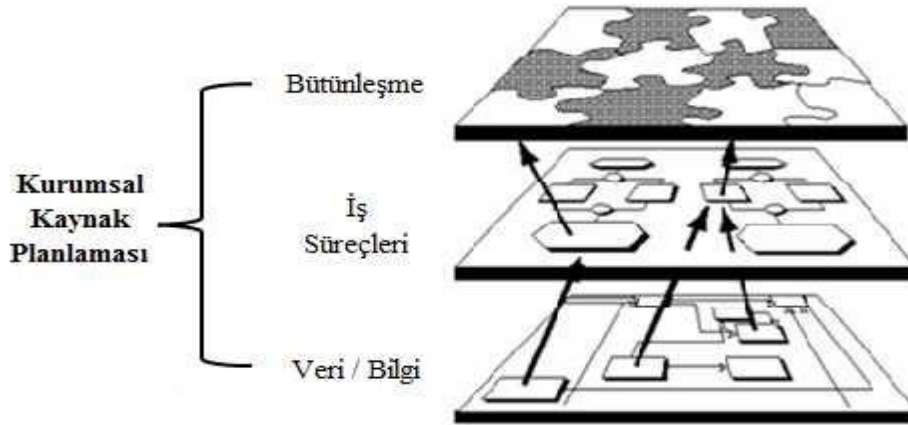
Kurumsal Kaynak Planlaması, işletmelerin sistemlerin ve çalışma süreçlerinin rekabet, ciro ve pazar avantajı kazanmak için en verimliği şekilde yönetilmesi sistematığıdır.

Günümüzün küresel iş ortamında şirketler hızlı bir değişim ve değişimin getirdiği yeni fırsatlarla karşı karşıya bulunmaktadır. Bu sürekli değişim ortamında rekabette başarılı olmak, değişen iş koşullarını önceden tahmin edebilmek ve bunlara hızlı yanıt verebilmek demektir. Şirketlerin bunu yapabilmesi için işin tüm cephelerini güçlü ve esnek bir biçimde destekleyen sağlam bilgi sistemlerine gereksinimi vardır. Bu sistemler şirketlere iş uygulamalarından ve örgütsel yapılardan lojistik, proje yönetimi, finans, servis, dağıtım, nakliye ve imalata kadar her cephede değişimlere uyum sağlama yeteneği kazandırmalıdır. Bütün bunları Kurumsal Kaynak Planlamasıyla yapmak olanaklıdır. Bu çalışmada Kurumsal Kaynak Planlama (Enterprise Resource Planning), Uluslararası literatürde sıkça kullanılan ERP kısaltması ile anılacaktır.

5.1. ERP-Kurumsal Kaynak Planlaması Sistemlerinin Tanımı

Uluslararası literatürde, uygulamalarda ve iş dünyasında ERP (Enterprise Resource Planning) terimi ile ifade edilen kurumsal kaynak planlaması, işletmelerin sahip oldukları kaynakları etkin kullanmaları amacına hizmet eden; işletmenin stratejik amaç ve hedefleri doğrultusunda müşteri isteklerini en uygun şekilde karşılayabilmek, farklı coğrafi bölgelerde bulunan tedarik, üretim ve dağıtım kaynaklarının en verimli şekilde planlanması, koordinasyonu ve kontrol edilmesi fonksiyonlarını bulunduran bir yazılım sistemidir (Acar, 2001:201). İşletme birimlerinin birbirleri ile iletişim ve bilgi paylaşımı temeline dayanan ERP sistemleri işletmelerin finans, üretim, satın alma, satış, lojistik, insan kaynakları vb. iş süreçlerinin entegre edilerek tek çatı altında toplanmasını sağlar (Keçek ve Yıldırım, 2002:3). Amaç, tüm bu fonksiyonel alanlar arasındaki işbirliğini ve etkileşimi geliştirmektir. ERP sistemi şirket içi süreçleri geliştirmenin yanında, özellikle uluslararası şirketlerin farklı coğrafi bölgelerde bulunan birimlerinin eş zamanlı planlamasını sağlar (Gök, 2005:400).

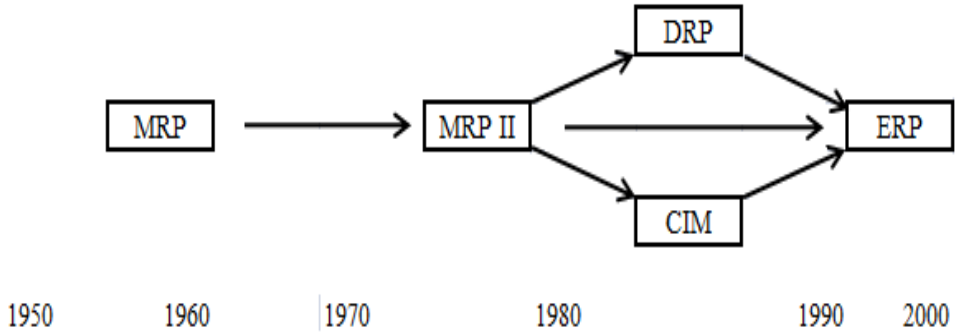
ERP sistemleri gelen verileri işleyip daha sonra bir veri bütünü oluşturarak işletmenin istemiş olduğu raporlar şeklinde Şekil 5.1' deki süreçte görüldüğü şekilde düzenlemektedir.



Şekil 5.1 : Kurumsal Kaynak Planlaması Uygulayan İşletmelerde Veri/Bilgi İş Süreçleri ve Bütünleşme(El, 2006:26).

5.2. ERP Sistemlerinin Ortaya Çıkışı ve Gelişim Süreci

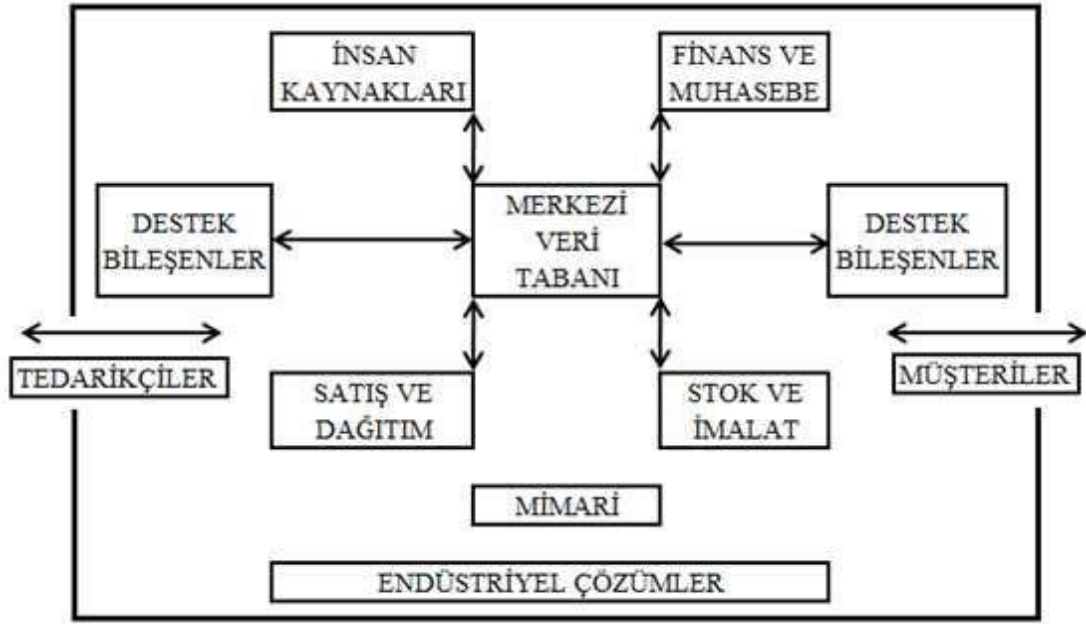
ERP kavramı malzeme ihtiyaç planlaması (MRP) ve üretim kaynakları planlaması (MRPII) terimlerinden türeyip bunların anlamsal birleşimlerinden oluşmuştur. Malzeme kaynak planlaması, malzeme ihtiyacını daha etkin bir biçimde hesaplayıp bu yönde olumlu kararlar almak için geliştirilmiş sistemdir. Bu sistem sonradan genişletilerek; satış planlama, kapasite yönetimi ve çizelgeleme gibi işlevlerini de kapsayan üretim kaynakları planlaması sistemi şeklinde olmuştur. Üretim kaynakları planlaması o zamanlar, etkin imalat planlama ve etkin bir üretim için bir sonraki adım olarak görülmüştür. Bununla birlikte firmalar karlılık ve müşteri memnuniyeti gibi amaçların sadece üretim değil tüm işletmeyi ilgilendiren kavramlar olduğunu anlamakta geç kalmamış ve finans, satış, dağıtım ve insan kaynakları işlevlerinin de dahil olduğu, ilişkisel olarak irtibat kurmak için bu tarz sistemlere ihtiyaç duyulmaya başlandı. Bu arada, ürün geliştirme safhasının teknik işlevleri ile üretim sürecini bütünleştiren bilgisayar bütünleşik imalat (CIM) sistemleri ile firmaların ürün dağıtım kanallarını ile ürün dağıtımlarını planlamalarını ve yönetmelerini sağlayan dağıtım kaynakları planlama (DRP) sistemleri gelişerek zaman içerisinde ortaya çıkmıştır. Günümüzde bunların tamamını kapsayıp tüm birimler arasında bağlantı kuran ERP ortaya çıkmıştır (Özcan, 2006:7-8). Şekil 5.2' de ise ERP sistemlerinin artan öneminden yola çıkılarak, tarihsel gelişimi verilmiştir.



Şekil 5.2 : Kurumsal Kaynak Planlamasının Tarihsel Gelişimi (Aydın, 2003:29)

5.3. ERP Sisteminin Bileşenleri

ERP sistemleri birbirinden farklı şekillerde bileşenlerden oluşmuştur. Bu bileşenlerden bazıları temel bileşenler iken bazıları ise istekler doğrultusunda hazırlanan özel bileşenlerdir. Bu bileşenler her iş birimi için geliştirilen fonksiyonel sistemlerdir. ERP sistemlerinin bileşenleri kurumların talepleri doğrultusunda hazırlanır. Yazılım programlarında ise işlev bakımından birbirine yakın bileşenler genelde yan yana ya da alt alta olacak biçimde ve Şekil 5.3' deki gibi sıralanarak kullanıcılar bu konuda kolaylık sağlamaktadır. ERP sistemlerinin temel bileşenleri ve genel yapısı Şekil 5.3' de verilmiştir.



Şekil 5.3: Kurumsal Kaynak Planlamasının Temel Bileşenleri ve Genel Yapısı (Aydoğan, 2008:114)

5.4. İşletmeleri ERP Sistemlerini Kullanmaya Zorlayan Faktörler ve Beklenen Faydalar

İşletmeleri ERP sistemlerini kullanmaya iten bir çok farklı neden olmakta olup, literatürdeki araştırmalara da dayanarak bu nedenlerin en önemlileri şu şekilde özetlenebilir (Aracıoğlu ve Demirhan, 2010 : 79).

- 1) Verilerin gerçek zamanlı olarak kullanıma sunulmasını sağlayarak bilgi işlenmesini merkezde toplamayıp işletme içine yaymak
- 2) Yönetim raporlarının oluşturulmasını basitleştirmesi
- 3) Tekrarlamalardan kaçınmak, sinerji sağlamak ve performansı kriterlerini yönetebilmek üzere fonksiyonlar arasında entegrasyon sağlamak
- 4) Maliyetleri azaltmak üzere belli başlı müşteriler ile elektronik olarak bilgi değişimi ve sipariş alımını gerçekleştirmek
- 5) Rakipleri yakalamak veya onları geçmek üzere yeni teknolojileri uygulama
- 6) İş süreçlerinin standardizasyonunu ve yeniden yapılandırılmasını sağlamak
- 7) Faaliyetleri ve verileri entegre etmek
- 8) Tedarik zincirini ve stokları optimal hale getirmek
- 9) Çalışan sayısını azaltarak verimliliği arttırmak

Genellikle işletmelerin ERP sistemlerinden beklediği faydalar; ürün güvenilirliği, müşteri hizmetleri ve bilgi yönetimi gibi kilit noktalarda verimlilik ve kalite artışının sağlanmasıdır. İşletmeler ERP sistemlerinin verimlilik ve etkinlik faydaları yoluyla işletme performansını ve piyasa değerini artıracaklarını düşünmektedirler. Bu tür beklentiler ile ERP kurulmasına karar veren işletmelerin bir kısmı bu beklentilerine ulaşırken, diğer hiç de az olmayan bir orandaki işletmeler ise çeşitli faktörler nedeniyle bu beklentilerini karşılayamamaktadır. Genel olarak ERP sistemini başarı ile kuran işletmelere ERP sistemlerinin getirdiği faydalar şöyledir (Aracıoğlu ve Demirhan, 2010 : 80).

- 1) Stok düzeylerinde azalma
- 2) Gereksiz veri ve prosedürlerin azaltılıp verilere daha doğru ve hızlı ulaşım
- 3) Veri girişi ve ulaşımında sağlanan kolaylık nedeniyle kırtasiye masraflarında azalma
- 4) Müşteri hizmetlerinin kalitesinin artırılması ve müşteri tatmini düzeyinde artış
- 5) İş süreçlerinin yeniden yapılandırılması ile rekabet gücünde artış sağlanması
- 6) Karar verme sürecinin verilere anında ve doğru şekilde desteklenmesi
- 7) Sipariş, alacak ve borç yönetiminin etkinleştirilmesi,
- 8) Farklı vergi, faturalama, para cinsi, muhasebe yöntemleri ve dilleri destekleyerek uluslararası entegrasyonunu kuvvetlendirmesi
- 9) Verimlilik artışı
- 10) İletişim, lojistik, sistem bakım ve onarım giderlerinde azalma
- 11) Gelirlerde artış

5.5. İşletmelerin ERP Sisteminden Beklenti ve Memnuniyetleri

İşletmelerin, ERP sistemlerini kurulumu öncesinde sistemden tam olarak ne tarz beklentilerinin olduğu, ERP sistemini kullanımından duyulan memnuniyet seviyesini önemli ölçüde etkileyebilmektedir. Beklenti seviyesinin yüksek olduğu bir alanda sistem, beklenenin çok altında fayda sağladığı durumlarda tatmin seviyesinin düşmesi kaçınılmaz olur. Beklenti seviyesinin yanı sıra, beklentinin ne olduğu da ERP sistemi kullanımından duyulan tatmini etkileyen bir alan halindedir (Kılıç, 2009:34).

Genelde ise işletmelerin ERP sistemlerinden beklentileri büyük oranda benzerlik taşımaktadır. Bu beklentilerin birbirine çok yakın olmasına rağmen işletmeleri ERP sistemleri kurmaya iten sebepler oldukça farklılıklar gösterebilmektedir. Bu farklılıklar işletmelerin kendi içindeki üretim verilerine ve iş akışlarını nasıl yönettiklerine bağlı olarak değişmektedir. Aslında bu beklentilerin temelinde iş süreçlerini bir iyileştirme ve düzen getirmek vardır. ERP sistemiyle sağlanacak olan bütünlük yapıyla elde edilecek olan bütünlük bilgi, işletmenin kaynaklarının daha etkin kullanılmasını sağlayacaktır. Kaynakların etkin kullanımı işletmede direk fayda sağlamak demektir (Aydoğan, 2008: 115).

ERP sistemi seçimi, kurulumu ve uygulaması sonrasında artık işletmeler, ilk başta belirledikleri ihtiyaçlara paralel beklentilerinin gerçekleşmesini beklemeye başlarlar. İlk verilerin alınmaya başlamasıyla ERP sisteminin etkileri kendini gösterir. Çok büyük bir oranda pozitif yönde olan bu değişimler, bazen değişim oranında azlık gösterirken bazen de ölçeklendirilebilecek bir değişim göstermeyecektir. Ama hiçbir zaman ERP sistemleri işletmeleri doğru kullanıldığında zarara uğratmaz (Aydoğan, 2008:116).

Bazı işletmeler için ilk ERP sistemi uygulaması ile kazanılan verimlilik artışları, genellikle bu işletmelerin daha fazla fonksiyonellik elde etme isteğini artırır. ERP sisteminde yapılan çok küçük düzeydeki üst sürüme yükselme çalışmaları bile önemli olumlu değişiklikler yaratır. ERP sisteminin üst sürüme yükseltilmesi, önemli verimlilik artışlarına, işlerin daha etkin yapılmasına, bilginin daha hassas olmasına neden olmaktadır (Düzakın ve Sevinç, 2002:207). ERP sisteminin kurulumundan sonra işletme çalışanlarının buna bakış açısı bile faaliyetleri olumlu yönde etkileyecektir. Bunun yanında yazılımın görselliği, kullanımında kolaylık ve buna benzer durumlar olumlu yönde etkileyecektir.

6. YALIN KURUMSAL KAYNAK PLANLAMASI

Yalın ERP Sistemini, yalın üretim yapan firmaların kullanması gerekmektedir. Yalın Üretim yapan firmalar israfların çoğunluğu önleyecek bir Yalın ERP sistemi kullanması gerekir.

Yalın ERP sistemleri sürekli ölçüm ve anahtar üretim değişkenlerini izleme gibi özellikleriyle yalın üretimi kolaylaştırmada önemli bir rol oynamaktadır. Yalın ERP uyarılma süreci sırasında iş akışlarını yalın stratejiye göre yeniden tasarlamak önemli bir yaklaşımdır. Yalın ERP çözümleri bu strateji doğrultusunda uyarıldığında, üretim, stok yönetimi, malzeme ihtiyaç planlaması, lojistik, planlama ve daha fazlasını içeren fonksiyonel alanlardan çeşitli kritik verileri yakalayarak yalın bir temel sağlar.

En başarılı üreticiler yalın üretim konusundaki başarıyı, Yalın ERP sistemlerinden aşağıdaki verileri izleyerek ve ölçümleyerek elde etmişlerdir:

- Ekipman güvenilirliği verileri
- Organize, dokümantasyonu sağlanmış iş talimatları
- Malzeme akışı
- Arıza, üretim, kalite ölçütleri
- Müşteri talep gereksinimleri
- Stok seviyeleri

Yalın üretim yapan firmalar, malzeme akışı, üretim izlenebilirliği, kaynak performansı, üretim kalitesi ve diğer alanlara bağlı üretim verilerini ölçerek, fireyi kaldırma ve sürekli iyileştirme fırsatlarını belirleme becerisi kazanırlar.

6.1. Yalın Kurumsal Kaynak Planlaması Bilgi Sistemi

YALIN ve ERP iki farklı şeylerdir fakat bunların birbirleri ile ilişkili durumlar vardır. Örneğin, aşağıda YALIN-ERP matrisi "Görsel Yönetim" YALIN tekniği ve "Finansalları" ERP bileşeni arasındaki bir etkileşimi gösterir. Herhangi bir üretim sahasında görsel yönetimi uygulamak doğrudur ve bu ERP sisteminde mali işlevselliği etkiler.

YALIN-ERP matris bir örnek kullanarak ve YALIN teknikle mümkün kılan herhangi bir yenilik "İşlemleri azaltma" gerçekleştirmek için bu yararları için ERP "İmalat" bileşeni parametreleri gömülü olması gerekir.

Tipik bir modern bir ERP sistemi verilerini ve YALIN parametre uygulama gereksinimlerini destekler.

Tablo 6.1. YALIN ERP Matrisi (www.syspro.com)

YALIN: ERP:	Finans	İnsan Kayna kları	Satış ve Dağıtı m	Üretim	Malze me Yöneti mi	Lojistik	Rapor	İş Kuralları	İş Akışı
Değer Akış Haritası	x		x	x	x	x	x	x	x
Yerinde Kalite	x	x		x			x		x
İş Yeri Düzeni: 5 S	x			x	x				
Toplam Verimli Bakım:TVB	x			x			x	x	x
Görsel Yönetim							x		x
Model Değişirme Süresini Azaltma	x			x	x		x	x	x
İşlem Süresi Azaltma	x			x	x		x	x	x
Hücreyel Üretim				x	x		x		x
Standartlaştırılmış İş								x	
İş Dengelenmesi				x				x	x
Seviyelendirilmiş Üretim				x	x		x	x	x
Süreçten sürece kullanım				x	x		x	x	x
Kaizen							x		x
Kanban					x		x	x	x

6.2. Yalın Üretimin Kazandıracakları

Klasik biriktir beklet üretimden müşterinin çektiği bir akış üretimine geçince

- İşçi Üretkenliğinde %100 Artış
- Toplam İşlem Süresinde %90 Azalış
- Hatalarda %100 Azalış
- Firelerde %100 Azalış
- İş Kazalarında %100 Azalış
- Pazara Sunum Süresinde %100 Azalış

Kazanabilir.

7. KAHRAMANMARAŞ'TA YALIN ÜRETİM YAPAN BİR İŞLETMEDE UYGULAMA

Yalın Üretim sistemi, Japonya Toyota firması tarafından 1950 yılında geliştirilen bir üretim sistemidir. 1974 yılında ABD ve daha sonra 1980 yılında İngiltere'de kullanılmaya başlamıştır. Avrupa'da ise Yalın Üretim Sistemi 1990'ların başında ekonomik krizler nedeni başlamıştır. Ülkemizde ise 2000'li yıllarda kullanılmaya başlamıştır. Yalın Üretim Sistemine geçiş, firmaların ekonomik sıkıntılarını aşma arayışları ile başlamaktadır.

7.1. Uygulama Yapılan Firmanın Tanıtımı

Yalın Kurumsal Kaynak Planlaması yapılan işletme MARSU Su Fabrikası (MADO kuruluşu), Kahramanmaraş Tekir Beldesinde kurulu bir firma olup 2012 yılında kurulmuş ve 03/06/2014 tarihinde su şişeleme üretimine başlamıştır.

Doğal kaynak suyu paketleme ve depolama tesisi, Kahramanmaraş'a 60 km mesafede konumlanmaktadır. Tekir Beldesinde bulunan kaynak suyu şişeleme tesisi, depolama alanı ve yol üzeri dinlenme tesisi olarak tasarlanan MARSU SU sanayi tesisi MADO'nun geleneksel mimarisine referans veren bir sanayi yapısıdır. 22.725 m2 alanı ile toplamda 4 kattan oluşan projede suyun şişelenmesi, depolanması ve transferi için ayrılan filtreleme ve ozon, su deposu, laboratuvar, kompresör gibi geniş alanlar bulunmaktadır.



Şekil 7.1 Fabrikadaki Şişeleme Yapılan Yalın Üretim Hattı

İşletmede 1 müdür, 4 Mühendis, 1 Ofis, 1 Muhasebe, 3 pazarlama, 29 personel çalışan olmak üzere 39 çalışan yer almaktadır.

Üretim Kapasitesi:

- 0,33lt: 40.000b/h 5,0lt:6000b/h cam:0,33lt:16000b/h,
- 0,5lt: 40.000b/h 10,0lt:2400b/h 0,75lt:12000b/h,
- 1.5lt: 23000b/h 1lt:10000b/h

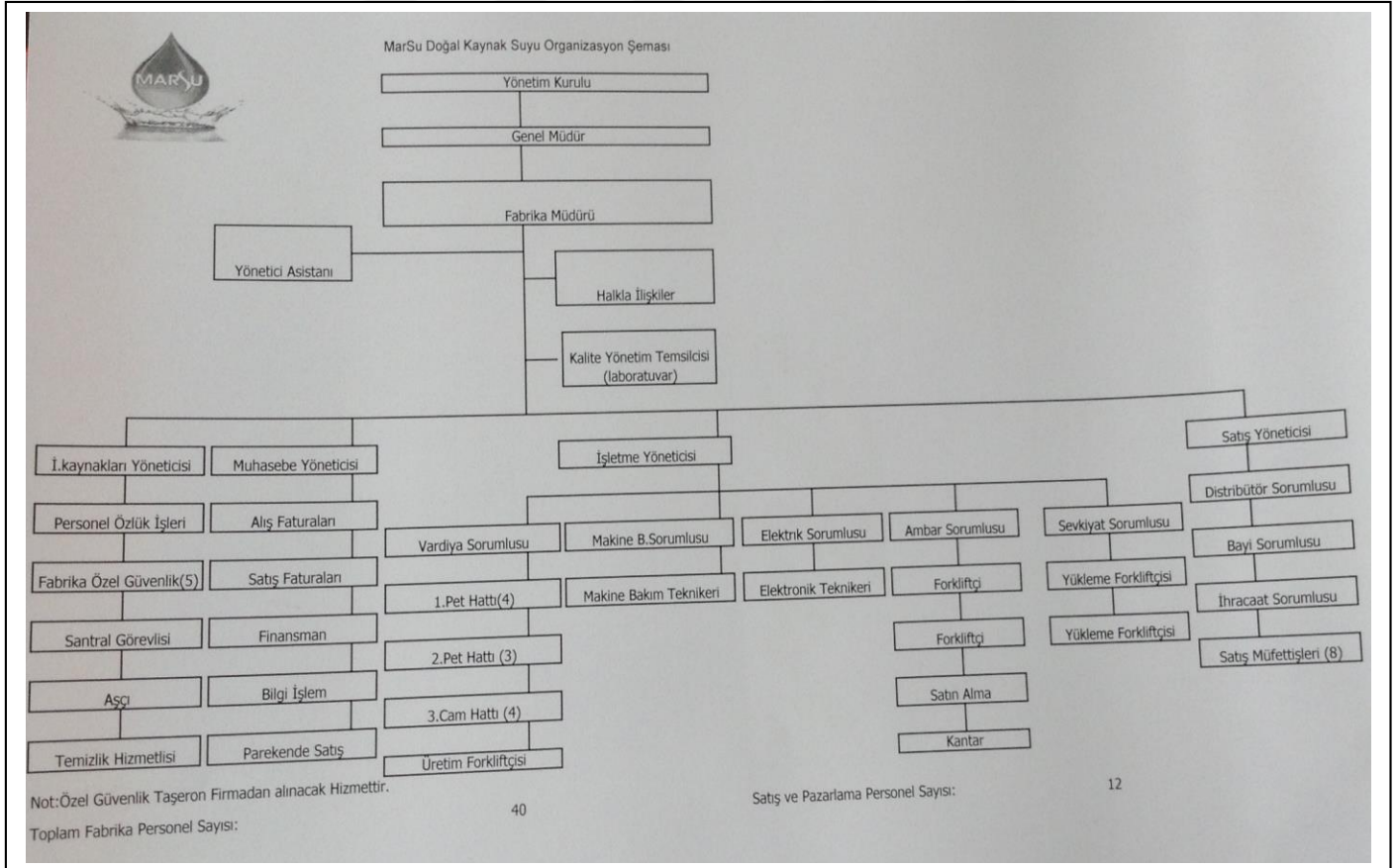
Üretim Teknolojisi: Robotlu elektrik elektronik yalın otomasyon.

İşletmenin Vizyonu:

Lider marka olmak.

İşletmenin Misyonu:

- İşletmemizin tecrübe, yetenek ve kapasitesi doğrultusunda, müşterilerimizin tüm ürün ve hizmet beklentilerini dünya standartlarında karşılamak,
- Müşterilerimizin, çalışanlarımızın ve hissedarlarımızın memnuniyetlerini artırmak,
- Amaçlarımızı çevreye ve doğaya zarar vermeden, ilişkide olduğumuz kurum ve kişilerle uyum içerisinde gerçekleştirmek,
- Dünya, ülke ve bölge ekonomisine katkıda bulunmak.

İşletmenin Organizasyon Şeması

Şekil 7.2 İşletmenin Organizasyon Şeması

7.2. Yapılan Araştırmanın Özellikleri

Yalın üretim çalışmaları kapsamında uygulama çalışması yapılan araştırmanın amaç ve yöntem özellikleri aşağıda belirtilmiştir.

7.2.1. Çalışmanın Amacı

- Yalın üretim kapsamında işletmenin süreçlerini belirlemek,
- İşletmenin Yalın Üretim kapsamında bilgi akış sistemini belirlemek,
- Yalın Üretim Sisteminin Bilişim Alt sistemi için çözüm önerileri sunmak,
- Nihai olarak Yalın Kurumsal Kaynak Planlaması yazılım için geliştirme çalışmaları yapmak ve Yalın Kurumsal Kaynak Planlaması Yazılımının işletmeye sağlayacağı yararları ortaya koymak.

7.2.2. Çalışmanın Yöntemi

Yalın üretim uygulamalarını eyleme döken bu işletmedeki mevcut uygulamaları öğrenmek amaçlı üretim süreçleri incelenmiş ve süreçlerdeki bilgi akışı tespit edilerek fabrikanın en üst kademesinde bulunan yöneticiler ile şef düzeyindeki çalışanlar tarafından sistem hakkında detaylı bilgiler alınmıştır. Bunun yanı sıra yalın uygulamalarla varılan noktayı tespit etmek amaçlı, işletmenin sahip olduğu geriye dönük plan, doküman, resim, kontrol çizelgeleri gibi dokümanlar kullanılmıştır. Yönetici ve şeflere sorulan sorular, mevcut uygulamaların yalın üretime uygunluğunu tespit edilmiştir.

Yapılan incelemeler sonucu Yalın Kurumsal Kaynak Planlaması Yazılımı geliştirme çalışmaları yapılmıştır. Uygulamalar ile işletmeye yapılan katkılar yorumlanmıştır.

7.3. İşletmenin Genel Üretim Yapısı ve İş Akışı

Firma'da su şişeleme üretimi için müşterinin talepleri göz önüne alınmaktadır. Taleplere göre veya talep tahmini yapılarak su şişeleme üretimi yapılmaktadır. Aşağıda üretim süreçleri verilmektedir.

Müşteri talebine göre göz önüne alınması gereken faaliyetler;

- Kalite
- Fiyat
- Hızlı tedarik
- Toptancı talepleri (promosyon, reklam, bedava ürün, ofis kira yardımı, araç ve eleman giydirme)

Kalite: Sağlık Bakanlığı yönetmeliği 17 Şubat 2005 25-750 sayılı resmi gazetedeki bazı maddeler 17 Mart 2013 28-580 sayılı gazetede revize edildi ve buna uygun olmalı. Bu yönetmelikteki kimyasal ve mikrobiyolojik analizleri uygulayabilmek için gerekli donanımlara sahip laboratuvarın kurulması gerekmektedir.

Kalitenin sağlanması için gerekli ekip ve donanımlar;

1. **İnkübatör:** 2 adet 27o C 37 o C mikrobiyolojik analizler için gereklidir.
2. **Su Distile Cihazı:** saf su için kullanılır.
3. **Otoklav:** Cam laboratuvar malzemelerinin dezenfeksiyonu için kullanılır.
4. **Lamine Hava Kabini(ultraviyole lambalı):** Mikrobiyolojik ekinlerin steril ortamda yapılabilmesi için kullanılır.
5. **Spektrofotometre:** Kimyasal analizler için kullanılır.
6. **PH Metre:** suyun asidik ve bazik değerini ölçmek için kullanılır.
7. **3'lü membran Filtrasyon Sistemi:** Mikrobiyolojik küf, maya ekinleri için kullanılır.
8. **Hassas Teraziler:** Analizlerde kullanılacak sarf malzemelerinin miktarının belirlenmesi için gerekli.
9. **İletkenlik Ölçer:** Suyun iletken değerini ölçmek için kullanılır.
10. **Bulanıklık(Türbimetre Cihazı):** Suyun berraklığını ölçmek için kullanılır.
11. **Kimyasal Kitler:** Spektrofotometre'nin dalga boyuna uyumlu olmak zorundadır.

Laboratuvar onayından sonra imalat başlar.

Filtre ve Ozonlama Sistemi

Filtreler membran olmak zorundadır. Suyun içinde var olan ve gözle görülemeyen askıda kalan maddelerin tutumu için kullanılır. Suların mevsimsel değişikliklerine göre suların düzenli olarak analiz edilerek kullanılacak membran filtrelerin mikron(N) ölçüsü tespit edilir.

7.3.1 Üretim Hatları

İşletmede 3 Üretim hattı bulunmaktadır.

1. Üretim Hattı**A1 Şişirme Makinesi(Blow Makinesi)**

Şişe yapılacak olan su preformları gerekli, uygun, teknik şartnameler çerçevesinde tedarikçiden alınır. Makinenin asansörüne elektrikli forklift(petin absorbe özelliğinden dolayı yani çevrede ki kokuları bünyesine aldığı için dizel forklift kullanılmaz) yardımı ile konulan preform octabini otomatik olarak preform haznesinin içine boşalır. Preformlar taşıyıcı konveyör vasıtası ile (kapalı ortamda) ısıtıcı lambaların(2000-3000kw) bulunduğu fırınların içinden geçerek şişirme makinesinin kalıplarına girer. Ve UV lamba vasıtası ile dezenfekte olurlar. 40 bar yüksek basınç ile üretilmiş ve kurutucudan geçmiş hava ile şişirilen preformlar şişe haline gelirler.

Dolum Makinesi

Şişe transfer ünitesi yardımı ile hepa filtreli ortamdan geçen şişeler dolum makinesine gelerek elektronik valfler yardımı ile el değmeden kapalı ortamda dolarlar ve otomatik kapak kapama makinesine gelirler. UV lambalarla dezenfekte edilen kapaklar daha önce belirlenen tork değerleri ile kapatılır.

Güvenlik Kontrol Makinesinden Geçen Şişeler (Yalın araçlar Jidoka, Poke-Yoke);

1. Tam dolmamışsa
2. Kapağı düzgün kapanmamışsa konveyör bandından otomatik olarak sistem dışına atılır.(konveyörler otomatik olarak dozajlama pompası yardımı ile özel kimyasallar kullanılarak şişelerin bant üzerinde rahat kayması için ilaçlama yapılır.)
3. Kapak kanalı düzenli olarak kontrol edilir ve ölçülür. Çarkın çalışıp çalışmadığına bakılır ve çark takılı kalmışsa müdahale edilir.

Etiket Makinası

Konveyörde ilerleyen şişelerin düzgün etiketlenebilmesi için şişe kurutucu makine içinden geçerek etiket makinasına girer. Sıcak tutkal(holt melt) yardımı ile fotosel noktaları belirlenmiş etiketler düzgünce şişeye yapışır. Şişeler ısı yardımı ile lazer kodlamaya uğrar. Şişe üzerine üretim tarihi, son kullanma tarihi, parti seri numarası, üretim saati basılır.

Naylon Ambalajlama Makinesi

Düzenli olarak konveyörde biriken şişeler naylon ambalajlama makinasına gelir. Otomatik üretilen ambalaj çeşidine göre hareketli aparatlar vasıtasıyla ısı tüneline girmek üzere sıralanan şişeler hareketli bantlar vasıtasıyla tünel girer. 60 mikron kalınlığındaki naylon ambalaj bıçak yardımıyla otomatik kesilir. Tünelden çıkarak soğutucuların altından geçer. Soğuyan ambalajlar boncuk konveyörler üzerinden kulp takma makinasına gelir. Ürün ambalaj çeşidi ve müşteri talebine göre kartondan yapılan ve yapışkan bant ile ambalaja otomatik yapıştırılan kulplar müşteriye ürünü taşıma kolaylığı sağlar.

Palletleme

Paletleme makinasına gelen nihai ürün tahta palet üzerine ürün ambalaj tipine göre ve palet ölçüsüne göre aralarında karton sparetör olacak şekilde paketlenerek stretch makinasına girer. Naylon ambalajlara barkod etiketi basılır. Etiketle üretim tarihi, son kullanma tarihi, parti seri numarası yer alır. Stretchlenen paletler otomatik konveyörler yardımı ile stoklanmak ve/veya müşteriye sevk edilmek üzere elektronik asansörler yardımı ile ambar deposuna alınır. Ambar deposuna inen paletler çıkıştan alınır.

Barkod

Shrinklenen ambalajlara barkod etiketi basılır. Barkod etiketinde üretim tarihi, son kullanma tarihi, parti seri numarası, şirket logosu bulunur.

Strech Makinası

Paketlenen shrink ambalajların dağılmaması ve sevkiyat aracına rahatlıkla yüklenebilmesi sevk edilen noktadan forklift yardımıyla kolaylıkla araçtan indirilebilmesi ve stoklanan alanda ambalajın standardının bozulmaması için 2/3 mikron stretch naylon ile otomatik olarak makinası ile stretchlenir.

Barkod

Stretchlenen ürün paketlerine tekrar barkod etiketi basılır. Naylon ambalajlara barkod etiketi basılır. Barkod etiketinde üretim tarihi, son kullanma tarihi, parti seri numarası, şirket logosu bulunur. Stretchlenen paletler otomatik konveyörler yardımı ile stoklanmak ve/veya müşteriye sevk edilmek üzere elektronik asansör yardımı ile ambar deposuna alınır. Ambar deposuna inen paletler forklift vasıtası ile çıkış konveyörü üzerinden alınır.

1. Hat İçin Üretim Kapasitesi

Üretimin alıcı ile satıcı arasında ki kontrat gereği hatların minimum %90 kapasite ile çalışılacağı varsayılarak;

Tablo 7.1. I. Üretim Hattı İçin Üretim Kapasitesi

	$40.000_{\text{şişe}} \times 90\% = 36.000_{\text{şişe}}$
Saat	$36.000_{\text{şişe}} / 12_{\text{ambalaj adet}} = 3.000_{\text{paket/saat}}$
Dakika	$3.000_{\text{paket/saat}} / 60_{\text{dk}} = 50_{\text{paket/dk}}$
Saniye	$50_{\text{paket/dk}} / 60_{\text{saniye}} = 0,83_{\text{paket/saniye}}$

2. Üretim Hattı**A1 Şişirme Makinesi(Blow Machine)**

Şişe yapılacak olan su preformları gerekli, uygun teknik şartnameler çerçevesinde tedarikçiden alınır. makinanın asansörüne elektrikli forklift(petin absorbe özelliğinden dolayı yani çevrede ki kokuları bünyesine aldığı için dizel forklift kullanılmaz.) yardımı ile konulan preform octabini otomatik olarak preform haznesinin içine boşalır. Preformlar taşıyıcı konveyörler vasıtası ile (kapalı ortamda) ısıtıcı lambaların (2000-3000kw) bulunduğu fırınların içinden geçerek şişirme makinasının kalıplarına girer. Ve UV lamba vasıtası ile dezenfekte olurlar. 40 bar yüksek basınç ile üretilmiş ve kurutucudan geçmiş hava ile şişirilen preformlar şişe haline gelirler.

Dolum Makinesi

Şişe transfer ünitesi yardımı ile hepa filtreli ortamdan geçen şişeler dolum makinesine gelerek elektronik valfler yardımı ile el değmeden kapalı ortamda dolarlar ve otomatik kapak kapama makinesine gelirler. UV lambalarla dezenfekte edilen kapaklar daha önce belirlenen tork değerleri ile kapatılır.

Güvenlik Kontrol Makinesinden Geçen Şişeler (Yalın araçlar Jidoka, Poke-Yoke);

1. Tam dolmamışsa
2. Kapağı düzgün kapanmamışsa konveyör bandından otomatik olarak sistem dışına atılır.(konveyörler otomatik olarak dozajlama pompası yardımı ile özel kimyasallar kullanılarak şişelerin bant üzerinde rahat kayması için ilaçlama yapılır.)
3. Kapak kanalı düzenli olarak kontrol edilir ve ölçülür. Çarkın çalışıp çalışmadığına bakılır ve çark takılı kalmışsa müdahale edilir.

Etiket Makinası

Konveyörde ilerleyen şişelerin düzgün etiketlenebilmesi için şişe kurutucu makine içinden geçerek etiket makinasına girer. Sıcak tutkal(hot melt) yardımı ile fotosel noktaları belirlenmiş etiketler düzgünce şişeye yapışır. Şişeler ısı yardımı ile lazer kodlamaya uğrar. Şişe üzerine üretim tarihi, son kullanma tarihi, parti seri numarası, üretim saati basılır. Düzenli olarak konveyörde biriken şişeler kulp takma makinesine gelir. Kulp takma makinesinde kulpu takılan şişeler; Shrinkleme (naylon ambalajlama) makinasına gelir. Otomatik üretilecek ambalaj çeşidine göre hareketli aparatlar vasıtası ile ısı tüneline girmek üzere sıralanan şişeler hareketli bantlar(konveyör) ile tünele girer. 60N kalınlığında ki naylon ambalaj bıçak yardımı ile otomatik kesilir. Tünelden çıkarak soğutucu fanların altından geçer soğuyan ambalaj boncuk ambalaj üzerinden paletleme makinesine gelir.

Barkod Makinesi

Shrinklenen ambalajlara barkod etiketi basılır. Barkod etiketinde üretim tarihi, son kullanım tarihi, şirket logosu ve parti seri numarası bulunur. Barkodlanan ambalajlar konveyörler ile paletleme makinesine gelir.

Paletleme

Paletleme makinesine gelen nihai ürün, tahta palet üzerine ürün ambalaj tipine göre ve palet ölçüsüne göre aralarında karton sparetör olacak şekilde paletlenerek strech makinesine gider.

Strech Makinesi

Paletlenen shrink ambalajları dağılmaması ve sevkiyat aracına rahatlıkla yüklenebilmesi, sevk edilen noktada forklift yardımı ile kolaylıkla araçtan indirilmesi ve stoklanan alanda ambalajın standardının bozulmaması için 23 n strech naylon ile otomatik olarak makinesi ile strechlenir.

Barkod

Strechlenen ürün paletlerine tekrar barkot etiketi basılır. Etiketle şirket logosu, üretim tarihi, son kullanma tarihi, parti seri numarası yer alır. Strechlenen paletler otomatik konveyörler yardımı ile stoklanmak ve/veya müşteriye sevk edilmek üzere elektronik asansör yardımı ile ambar deposuna alınır. Ambar deposuna inen paletler forklift vasıtası ile çıkış konveyörü üzerinden alınır.

2. Hat İçin Üretim Kapasitesi

Üretimin alıcı ile satıcı arasında ki kontrat gereği hatların minimum %90 kapasite ile çalışılacağı varsayılarak;

Tablo 7.2. II. Üretim Hattı İçin Üretim Kapasitesi

	$6.000_{\text{şişe}} \times 90\% = 5.400_{\text{şişe/saat}}$
Saat	$5.400_{\text{şişe/saat}} / 4_{\text{ambalaj adeti}} = 1.350_{\text{paket/saat}}$
Dakika	$1.350_{\text{paket/saat}} / 60_{\text{dk}} = 22,5_{\text{paket/dk}}$
Saniye	$22,5_{\text{paket/dk}} / 60_{\text{sn}} = 0,375_{\text{paket/saniye}}$

3. Üretim Hattı

Dedalitazer (Palet Şişe Bozma Makinesi)

Ambardan ham madde asansörü ile alınan cam şişe yüklü paletler elektrikli forklift vasıtası ile şişe bozma konveyörü üzerine konur. Bu makine de otomatik olarak şişeler buldukları katmanlardan ayrılarak şişe biriktirme ağına aktarılır. Şişeler arasında ki plastik sparatörler makine yardımı ile hattı üzerinde ayrı bir yere istiflenir. Boşalan paletler hattın üzerinde sistem gereği ayrı bir şekilde istiflenir. Konveyörler üzerinde biriken şişeler sırası ile güvenlik kontrol kamerasından geçerek olası hatalı cam şişeler sistem dışına atılır.

Güvenlik kontrol kamerasından geçen şişeler (Yalın Jidoka);

- 1) Üretim gereği hatalı şişeler sistem dışına atılır.(konveyörler otomatik dozajlama makinesi yardımı ile özel kimyasallar ve su kullanılarak şişelerin bant üzerinde rahat kayması için ilaçlanır.)(Yalın Poke-Yoke).

Dolum Makinesi

Cam şişeler önce ozonlu doğal kaynak suyu ile çalkalanır. Olası şişeler içindeki yabancı maddeler atılır. Daha sonra doğal kaynak suyu ile elektronik falfler sayesinde hepo filtreli ortamdaki geçen cam şişeler otomatik olarak kapalı sistemde doldurulur. Otomatik kapak kapama makinesine gelirler. UV lambalarla dezenfekte edilen alüminyum kapaklar ile kapatılır.

Yalın Poke-Yoke Hata Önleme

Kapak kanalı düzenli olarak kontrol edilir ve kapak kanalı ölçülür. Çarkın çalışıp çalışmadığına bakılır ve çark takılı kalmış ise müdahale edilir. Konveyörde ilerleyen cam şişeler düzgün etiketlenebilmesi için cam şişe kurutucu makinesinden geçerek etiket makinesine gelir.

Etiketleme Makinesi

Etiketleme makinesinde üç çeşit kendinden yapışkanlı etiket kullanılır. Cam şişenin boyun kısmı, ön yüzü ve arka yüzü olmak üzere kendinden yapışkanlı etiketler mobin üzerinden alınarak cam şişeye yapıştırılır. Bu etiketler transparan (clear) olup tamamen şeffaftır.

Lazer Kodlama Makinesi

Cam şişe üzerine üretim tarihi, son kullanım tarihi, parti seri numarası, üretim saati basılır.

Karton Kolileme Makinesi

- 1) Açık halde tedarikçiden satın alınan karton koliler makine içine istiflenir. Vakumlu aparatlar yardımı ile karton koli kapalı hale getirilir holdmelt(sıcak tutkal) yardımı ile yapıştırılır. Ve konveyörler yardımı ile cam şişe karton koli makinesine gelir.
- 2) Vakumlu plastik kafalar yardımı ile cam şişeler ambalaj çeşidine göre otomatik olarak kolinin içine yerleştirilir.
- 3) Cam şişe ile dolan karton koliler sıcak tutkal yardımı ile yapıştırılarak kapatılır ve avare konveyörlere geçer.

Barkod Makinesi

Karton koli ambalajlarına barkot etiketi basılır. Barkot etiketinde üretim tarihi, son kullanım tarihi, şirket logosu ve parti seri numarası bulunur.

Paletleme Makinesi

Paletleme makinesine gelen karton koli nihai ürün tahta paletler üzerinde ürün ambalaj tipi ve palet ölçüsüne göre aralarında karton sparetör olacak şekilde istiflenir.

Strech Makinesi

Paletlenen karton ambalajları dağılmaması ve sevkiyat aracına rahatlıkla yüklenebilmesi, sevk edilen noktada forklift yardımı ile kolaylıkla araçtan indirilmesi ve stoklanan alanda ambalajın standardının bozulmaması için 23 n strech naylon ile otomatik olarak makinesi ile strechlenir.

Barkod Makinesi

Strechlenen ürün paletlerine tekrar barkot etiketi basılır. Etiketle şirket logosu, üretim tarihi, son kullanma tarihi, parti seri numarası yer alır. Strechlenen paletler otomatik konveyörler yardımı ile stoklanmak ve/veya müşteriye sevk edilmek üzere elektronik asansör yardımı ile ambar deposuna alınır. Ambar deposuna inen paletler forklift vasıtası ile çıkış konveyörü üzerinden alınır.

3. Hat İçin Üretim Kapasitesi

Üretimin alıcı ile satıcı arasında ki kontrat gereği hatların minimum %90 kapasite ile çalışılacağı varsayılarak;

Tablo 7.3. III. Üretim Hattı İçin Üretim Kapasitesi

	$16.000_{\text{camşişe/saat}} \times 90 = 14.400_{\text{şişe/saat}}$
Saat	$14.400_{\text{şişe/saat}} / 24_{\text{ambalajadet}} = 600_{\text{koli/saat}}$
Dakika	$600_{\text{koli/saat}} / 60_{\text{dk}} = 10_{\text{koli/dk}}$
Saniye	$10_{\text{koli/dk}} / 60_{\text{sn}} = 0,166_{\text{koli/sn}}$

7.4. İşletmenin Üretim Bilgi Akışı ve Bilişim Alt Yapısı

Su şişeleme fabrikasında tüm üretim otomatik olarak izlenir. Üretim hattında bir sorun olursa sistem otomatik olarak uyarı verir. Yalın üretim araçlarından olan Andon ışık sisteminde kırmızı ışık yanar ve üretim hattı durdurulur. Hata giderildiği zaman Andon yeşil ışık yanarak üretim devam eder. Bunu takip ve kontrol için Bilişim alt yapısı bulunmaktadır. Sistem tam bir su dolun hattının verimliliği değerlendirilmesi için yararlı kontrol sistemlerinden oluşur.

7.4.1. Yalın Üretim Hattı İzleme Sistemi

- 1) Tek tek makinelerin tüm üretim verileri toplanır.
- 2) Standart protokollere göre ölçüm yapılır, hesaplanır ve verimlilik endeksi ölçülür.



Şekil 7.3 : Üretim Hattı İzleme Ekranı

Üretim hattını izlemenin sistemi ile yapılan işler:

- Üretim süreçlerinin analizi için bir dolun hattı boyunca veri toplama.
- Tam dolun hattının kesinti nedenlerinin analizi.
- Uygun karakteristik sayılar yardımı ile verimliliği değerlendirilmesi.
- Önemli raporlar oluşturma.
- web servislerine erişerek intranet üzerinden analizler yapılır ve yapılandırma sistemi tamamlamak için duruş analizi yapılır.
- Duruş analizi yapılarak duruş nedeni hakkında bilgi sağlar.
- Tam yükleme karakteristik sayıları hesaplanır ve aşağıdaki raporlar yayınlanır:
 - Cihazların duruş listesi
 - Makina verimliliği
 - Çalışma zamanı
 - Operasyon zamanı

- Genel çalışma süresi
- Etkili çalışma süresi
- Kurulumdan kaynaklanan kesintiler

Sayıcılar Analizi:

Aşağıdaki değerler grafik zaman eksenini temsil eder ortalama değerler olarak hesaplanabilir

Sayaç analizi yardımı ile:

- Saatlik çıktı (şişe / kasalar / paletler)
- Her ret nedeni için % reddedilen konteyner sayısı
- Ortalama çıkış % birim kapasite faktörü
- hat verimliliği
- Etkili dolun çıkışı

Sinyal Analizi:

Herhangi bir analog ve sayısal ölçüm değerleri alınan ve istatistiksel sinyallerle değerlendirilebilir. Herşey ölçülen değerler entegre yardımıyla zaman eksenini kullanarak grafiksel olarak görüntülenebilir. sırayla osiloskop ve sinyal analizörü doğrudan devam edebilmek için bir müdahalenin nedeninin bir analizi yapılır. Şekil 7.4'de Sinyal Analiz Ekranı gösterilmiştir.

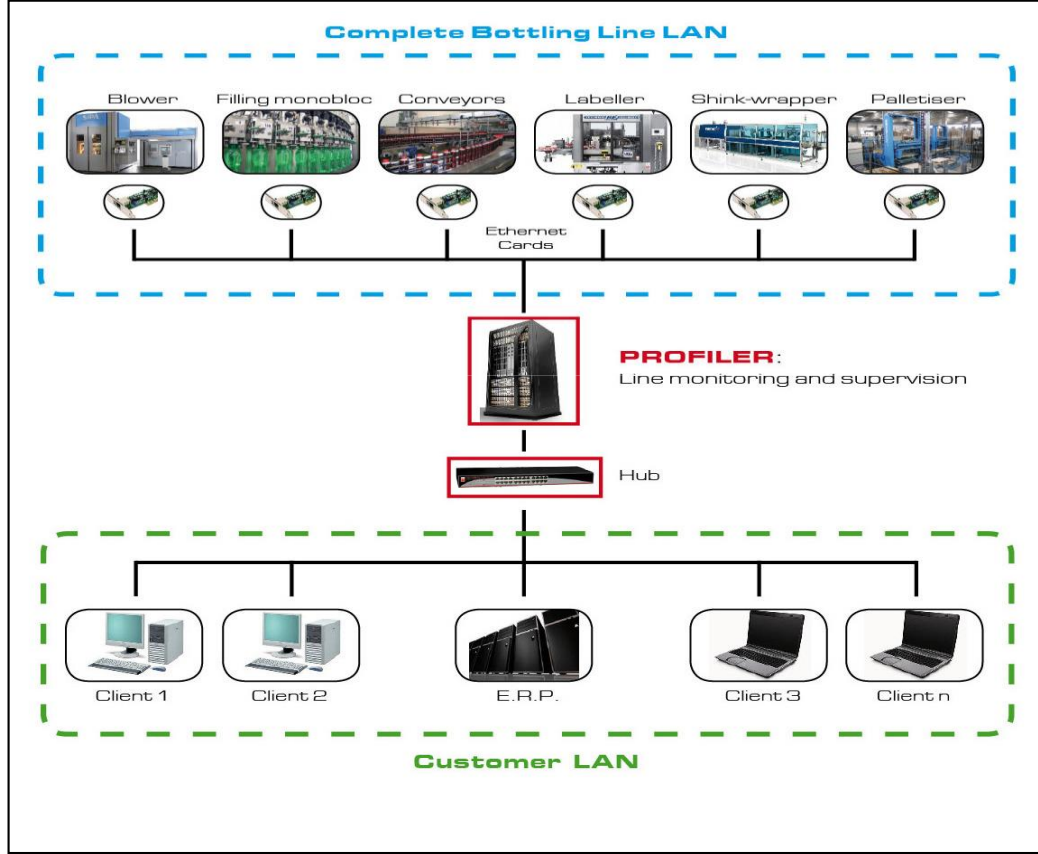


Şekil 7.4. Sinyal Analiz Ekranı

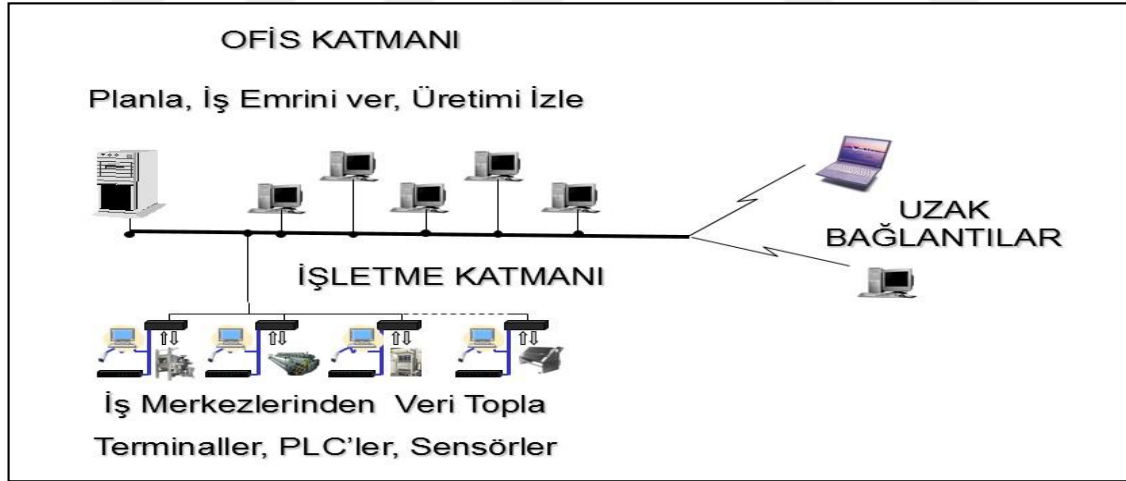
Bilişim Teknik Yapısı

- Tüm dolun hattını oluşturan makineler ethernet ağı ile bağlıdır.
- Makine ile sistem kontrolünü yapan çalışan arasında haberleşme protokolü iletişim kurularak sistem yönetilir.

Şekil 7.5'te Veri iletişim ağı verilmiştir. Şekil 7.6'da Veri Akış sistemi verilmiştir.



Şekil 7.5. Veri İletişim Ağı

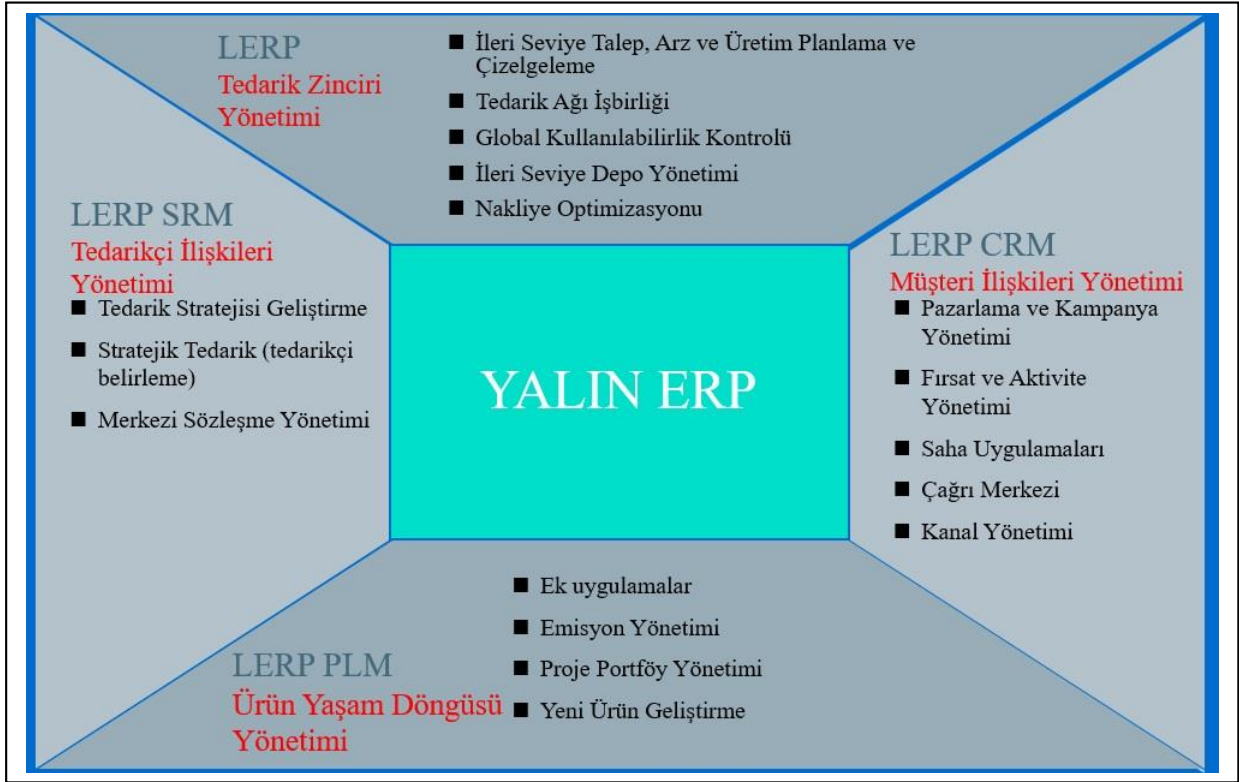


Şekil 7.6 Veri Akış Sistemi

7.5. Yalın Kurumsal Kaynak Planlaması Yazılımı Geliştirilmesi

Yalın Üretim Sistemine göre tam otomatik elektrik-elektronik otomasyona göre kurulmuş su şişeleme fabrikasında yazılımın geliştirilmesi için incelemeler yapılmış ve yazılım geliştirme çalışmaları yapılmıştır.

Yalın ve Kurumsal Kaynak Planlaması kavramları kullanılarak yazılım geliştirme çalışmaları yapılmıştır. Şekil 7.7'de Yalın Kurumsal Kaynak Planlaması Sistemi verilmiştir (Lean ERP).



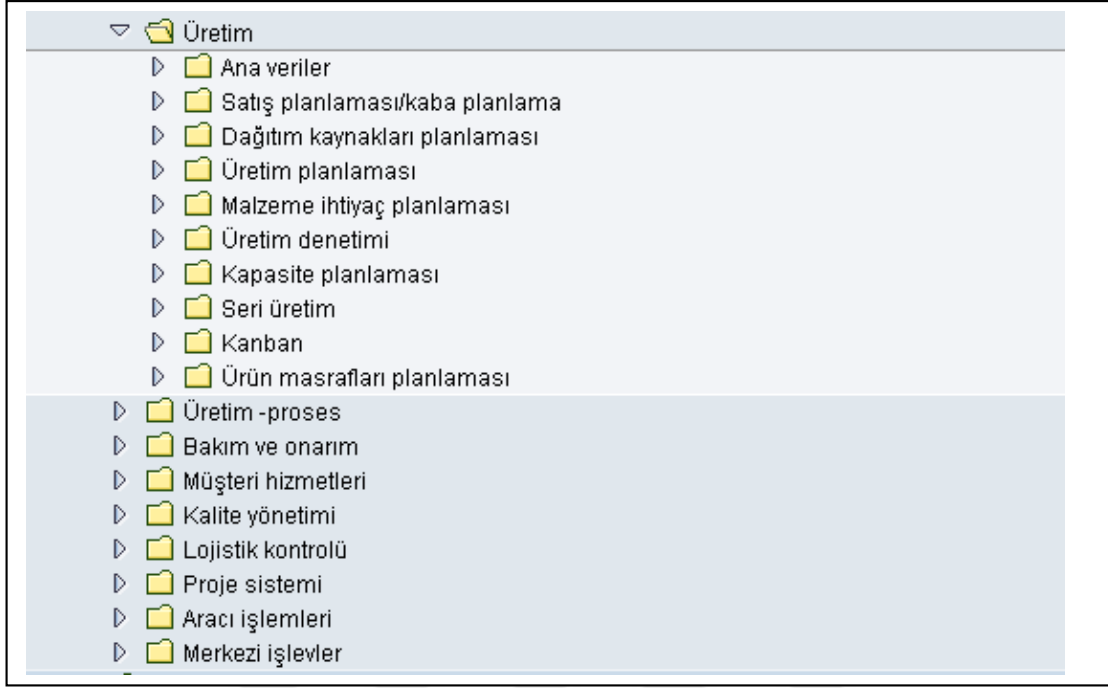
Şekil 7.7 . Yalın Kurumsal Kaynak Planlaması Sistemi

Yalın Üretim İşlemlerini gerçekleştiren yazılım modülleri için geliştirme çalışmaları yapılmış ve Şekil 7.8'de Yalın üretim işlemlerini gerçekleştiren yazılım modülleri verilmiştir.



Şekil 7.8 . Yalın Üretim İşlemlerini Gerçekleştiren Yazılım Modülleri

Yalın Kurumsal Kaynak Planlaması Yazılımının Üretim ekran görüntüsü Şekil 7.7'de verilmiştir.



Şekil 7.9. Yalın Kurumsal Kaynak Planlaması Yazılımının Ekran Görüntüsü

8. SONUÇ VE TARTIŞMA

Yalın üretim sistemi bir bütündür. Sisteminin en hassas noktası, bütün Yalın Üretim tekniklerinin birbirine bağlı olmasıdır. Tam zamanında, stoksuz üretim için kanban sistemi uygulanır. Fakat bu sistemin uygulanması için hatasız, gecikmesiz malzemeye ihtiyaç vardır. Hatasız ürün üretmek için Poka-Yoke, Tek Parça Akış Sistemi, Toplam Üretken Bakım ve Otonomasyonun iyi bir şekilde uygulanması gerekir. Otonomasyon, üretim hatalarını bulmaya yönelik bir mekanizmadır, üretim hatalarının saptanması halinde, üretim hattı yâda tezgâhın otomatik olarak durmasını sağlar. Bunun için de Kaizen anlayışının benimsenmesi gereklidir. Aynı şekilde gecikmesiz malzeme temini için tam zamanında üretim sisteminin oturtulması gerekir. Ayrıca fazla stoğa neden olan makine hazırlık zamanlarının da kısaltılması gerekir ki bu da ancak SMED tekniğiyle mümkündür.

Yalın üretim işletmelere maliyet tasarrufu, gelir artışı, yatırım tasarrufu ve işgücü geliştirme şeklinde fayda sağlamaktadır. Yalın üretimde, stoklar ve kusurlu üretim azaldığı için önemli maliyet tasarrufu sağlanır. Müşterinin kalite ve hizmet beklentisine hızlı cevap verildiği için de gelir artışı olur. Ayrıca yer ve stok yatırımlarının azalması, üretim sürelerinin kısalması nedeniyle yatırım tasarrufu sağlanır.

Yalın üretim sisteminde bilişim alt yapısı yalın üretimi takip ve izlemeye uygun olmalıdır. Kurumsal Kaynak Planlaması yazılımı Yalın Prensiplere göre Yalın araçlar kullanılarak geliştirilmelidir.

Bu uygulama çalışmasında yalın üretim sistemi kapsamında Kahramanmaraş ilinde faaliyet gösteren bir su şişeleme üretimi yapan firmada üretim hattı incelenmiş ve üretimde kullanılan makineler ve bilgi akışı hakkında bilgiler toplanarak araştırma yapılmış ve bu araştırma sonucunda Yalın Kurumsal Kaynak Planlaması yazılımı geliştirme çalışmaları yapılmıştır.

İşletme otomatik üretim sistemi, yalın üretim prensiplerine göre kurulmuştur. Üretim hattında bir hata oluştuğunda yalın üretim aracı olan Jidoka'ya göre sistem anında uyarı sinyali verip gene yalın araç olan Andon ışıkları kullanılarak hata anında kırmızı ışık yanarak hata düzelene kadar üretim durmakta ve hata düzeltilince tekrar üretim devam etmektedir. Aynı zamanda sıfır hataya ulaşmak için de işletme, andon sistemi, hata önleyici mekanizmaları (Poka-Yoke) kullanmaktadır.

İşletmeye bazı öneriler getirilmiştir. Müşterinin ihtiyacı kadar ve aynı zamanda müşteri talep ettiğinde üretim yapılmalıdır. Çalışan katılımının sağlanması hataları azaltmada etkili olabilir. İşletmede yer alan makinelerin tıkanması nedenli kayıpların önlenmesi için işletmeye önleyici bakım-onarım programlarının uygulanması ve süreçlerin miktar ve zaman olarak eşzamanlı olması önerilmektedir. Tedarikçi teslimatlarındaki gecikmelerden kaynaklı israfların önlenmesi için şu öneriler sunulmaktadır. İşletme mesafe olarak işletmeye yakın olan tedarikçilerle çalışmalı veya bu tedarikçilerin işletmeye yakın yerlere taşınmasını sağlamalı, aynı ürün için birden fazla tedarikçiyle çalışabilir ve satıcılara (tedarikçilere) uzmanlar göndererek hem eğitim desteği hem de teknik destek vermelidir. Hatalı yarı mamul kaynaklı kayıpları önlemek için işletme hedef olarak ilk seferde istenen kalitede üretimi gerçekleştirmeyi benimsemeli ve hata önleyici mekanizmalarını arttırmalıdır.

Sonuç olarak, uygulama yapılan su şişeleme fabrikası, Türkiye'nin 2. büyük su fabrikası durumundadır. Bugün tüm Türkiye'ye ve yurtdışına satış yapmaktadır.

Yapılan çalışma ile Yalın Kurumsal Kurumsal Kaynak Planlaması yazılımı tasarımı ve geliştirme çalışmaları yapılmıştır.

Çalışmada yazılımın sağladıkları bilgilerden bazıları şunlardır;

- Operasyon Emirleri Sahadaki Operatör Panellerine İletilir
- Başlama, Bitirme, Üretim Miktarı vb. bilgiler okunur
- Duruşlar, Performans ve Kalite bilgileri kaydedilir
- Üretim, online olarak izlenir
- Oluşan bilgilerden Analizler Oluşturulur
- Üretim Verimliliğinin Artması Sağlanır

İşletmenin Üretim süreçleri ve bilgi akış yapısı incelenerek Yalın Kurumsal Kaynak Planlaması için Yazılım Modülleri geliştirilmiştir. Ülkemizde diğer su şişeleme fabrikalarına örnek olması açısından bu çalışma, bilimsel araştırma ve geliştirmelere katkı sağlayacağı düşünülmektedir.



KAYNAKLAR

- ABACI, A., ÖZTUNA, G., 2013. “ Yalın Düşünce ve Değer Akışı Haritalandırma Tekniği”, Dokuz Eylül Üniversitesi, s.22.
- ACAR, N. ,2001,” Üretim Planlaması Yöntem ve Uygulamaları” , Ankara: MPM Yayınları.
- AHLSTROM, P., 1998. Sequences in the implementation of lean production, *European Management Journal*, 3(16), pp. 327-334
- AKÇAGÜN, E., 2006. Hazır Giyim İşletmelerinde Yalın Üretim Tekniklerinin Araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 103s.
- AKGEYİK, T., 2000. “Teknolojik Değişim; Post-Fordist Eğilimler ve Endüstri İlişkilerinde Yeni Arayışlar”, *Çimento İşveren Dergisi*, 14(3). s. 3–16.
- AKIN, N., G., 2010. Yalın İmalat Sistemlerinde Performansa Etki Eden Faktörlerin Simülasyon Kullanılarak Belirlenmesi, Doktora Tezi, Erciyes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kayseri, 197s.
- AKTURK, M. S., ERHUN, F., 1999. “An Overview Of Design And Operational Issues Of Kanban Systems”, *int. j. prod. res.*, 37(17). s. 3859-3881.
- ALTUN, K., GÖLEÇ, A., 2011. “Üretim kontrol sistemlerini kıyaslayıcı bir benzetim çalışması”, *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, Kayseri, 27(2). ss. 200-207.
- ARACIOĞLU, B., DEMİRHAN, D., 2010, “İşletmelerde Kurumsal Kaynak Planlama Sistemlerinin Kullanımı ve Finansal Performans Üzerine Etkileri”. *Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8 (1): 77- 96.
- ARBOS, L. C., 2002 ,“Design of a rapid response and high efficiency service by lean production principles: Methodology and evaluation of variability of performance”, *International Journal of Production*, 80, , s. 170.
- ARDIÇ, K., YILDIZ, G., 2002. “Japon İşletmecilik Uygulamaları Türk İşletme Yönteminde Bir Model Olabilir mi?”, *Mimar ve Mühendis Dergisi*, 31(3). ss23-25.
- ARSLAN, S., 2008. Yalın Üretim Ve Man Türkiye A.Ş.’De Örnek Bir Yalın Üretim Uygulaması, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 114s.
- ATANOĞLU, S., 2009. Çorlu Yöresi Üretim İşletmelerinde Tam Zamanında Üretim Sisteminde Maliyet Muhasebesinin Uygulanması, Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Edirne, 126s.
- AYDIN, A.O.,2003,”Kurumsal Kaynak Planlama Yazılımlarının Kalite Özgüllüklerinin Belirlenmesi”, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- AYDOĞAN, E.,2008,” Kurumsal Kaynak Planlaması. Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi”, 12 (2), s.107-118.
- BAĞCI, U., 2006. Kanban Sistem Tasarımı Ve Otomotiv Sektöründe Bir Uygulama, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 226s.
- BERBER, İ., 2013. Yalın Üretim Teknikleri, Kaizen Ve Sektörel Uygulamaları, Yüksek Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Hatay, 109s.
- BİRGÜN, B., GÜLEN, K. G. ve ÖZKAN, K., 2006. “Yalın Üretime Geçiş Sürecinde Değer Akışı Haritalama Tekniğinin Kullanılması: İmalat Sektöründe Bir Uygulama”, *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 5(9), s.47-59.

- BULUT, S., 2006. Beyaz Eşya Yan Sanayi Sektöründe Erp Ve Yalın Üretim Olgunluğu Analizi Ve Otomotiv Yan Sanayi İle Kıyaslama, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 161s.
- CEBECİ, U., İSMAİL, K.,2007, "ERP Yazılımlarının Sektörlere Göre Seçim Kriterlerinin belirlenmesi", Yöneylem Araştırması ve Endüstri Mühendisliği Ulusal Kongresi, 30 Haziran – 2 Temmuz - İstanbul
- CERAN, Y., 2004. "Tam Zamanında Üretim (Just-In-Time-Jıt-Production) Sistemi Yardımıyla Maliyet Düşürme", Muhasebe Ve Finansman Dergisi, (23), s.122-133.
- CESUR, N., 1997. "Yalın Üretimin Arkasındaki Nedenler", *Verimlilik Dergisi, MPM Yayını*, sayı: 4,
- ÇETİNKAYA, K., 2000. Toplam Tasarım, Gazi Kitapevi, Ankara, 310s.
- ÇETİNTÜRK, G., 2010. Yalın Üretimin Strese Etkisinin Yapısal Eşitlik Modeli İle İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Dumlupınar Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kütahya, 139s.
- DAŞCI, A., 2010. Simülasyon Destekli Yalın Üretim Sisteminin Mobilya Sektöründe Uygulaması, Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kayseri, 100s.
- DAĞ, H. İ., 2009. Yalın Üretimde Geçişte Değer Akışı Analizi ve Haritalandırma İle İsrar Kaynaklarının Belirlenmesi: Güneş Enerjisi Kollektörleri Üreten Bir İşletmede Uygulama, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- DEMİR, F., 2009. Yalın Üretimde Toplam Üretken Bakım Ve Hızlı Kalıp Değişirme (Smed) Uygulaması, Yüksek Lisans Tezi, Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Gebze, 136s.
- DEMİRAL, D., 2006. Akü İmalatında Tam Zamanında Üretim Sistemi Uygulamalı Sıfır Stok Hedefi Üzerine Model Önerisi, Yüksek Lisans Tezi, Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir, 132s.
- DEMİRKIR, M. S., 2008. Yalın Üretim Ve Lastik Sektöründe Bir Uygulama, Yüksek Lisans
- DÜZAKIN, E., SEVİNÇ, S. ,2002, "Kurumsal Kaynak Planlaması (ERP), Uludağ Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi", 21(1): s.189-218.
- EFİL, İ., 1999. Toplam Kalite Yönetimi ve ISO 9000 Kalite Güvence Sistemi, Alfa Yayınevi, İstanbul, 365s.Tezi, Sakarya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Sakarya, 105s.
- EL, A.C.,2006, "ERP Yazılımlarının KOBİ' lere Uyarlanabilirliği", Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- ERBOY, N., 2010. Siparişe Dayalı Üretim Hücrelerinin Modellenmesi Ve Metal Sektöründe Bir Uygulama, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir, 198s.
- ERMEĞAN, B., 2011. Etkili Yalın Teknikler Ve Bir Montaj Hattında Uygulama, Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 118s.
- ERTAŞ, F. C., ARSLAN, M. C., 2010. "Yalın Muhasebe",s. 39-60.
- FIRAT, İ., 2014. Yalın Üretim Sistemini Uygulayan İşletmelerin Performansının Ölçülmesi Ve Kahramanmaraş İlinde Bir Uygulama, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kahramanmaraş, 134s.

- GECÜ, B., 2008. İç Lojistik Sistemlerinin Yalın Üretim Bakış Açısıyla Yeniden Tasarlanması ve Otomotiv Sektöründe Örnek Bir Uygulama, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 117s.
- GENÇ, A., 2007. Toplam Verimli Bakım Ve Uygulaması, Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kayseri, 147s.
- GÖK, M. Ş., 2005, "ERP Sistemlerinin Firma Performansına Etkileri Üzerine Bir Saha Araştırması", V. Ulusal Üretim Araştırmaları Sempozyumu, İstanbul Ticaret Üniversitesi, 25-27 Kasım - İstanbul
- GÖKIRMAK, U., 2006. Endüstri İşletmelerinde Maliyet Optimizasyonu Ve Performans Yükseltimi, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul, 151s.
- GÜLERYÜZ, D., 2012. Yalın Yönetim Sistemlerinin Hastanelere Uyarlanabilirliği Ve Bir Hastane Uygulaması, Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Sakarya, 106s.
- GÜNDOĞAN, M. A., GÜNDOĞAN, A. ve ÜNKER, E., 2010. "Tekstil Terbiye Sektöründe Yalın Üretim Yönetimi İle Geleneksel Üretim Yönetiminin Karşılaştırılması", MYO-OS 2010-Ulusal Meslek Yüksek Okulları Öğrenci Sempozyumu, s.1-11.
- GÜNER, M., 2006. "Tam Zamanında Üretim Sisteminin Tekstil Ve Konfeksiyon Sanayine Uygulanabilirliği", Tekstil ve konfeksiyon dergisi, (4). s.274-278.
- GÜNER, M., DEVECİ, Ş., 2007. "Dokuma Ürün Geliştirmede Yalın Üretim Uygulanabilirliği", Tekstil maraton dergisi, 2007, sayı:88/Ocak-Şubat/, ss.29-36.
- GÜRBÜZ, V., 2007. Verimlilik Ve Bir Plastik Enjeksiyon İşletmesindeki Uygulamaların İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Manisa, 126s.
- GÜRE, Z., 2006. Bir Üretim Modeli Olarak Yalın Üretim : İmalat Sektöründe Bir Uygulama, Yüksek Lisans Tezi, Dumlupınar Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kütahya, 128s.
- GÜVEN, K., 2006. Periyodik Bakım Yapan Bir Tekstil İşletmesinde Bilgisayar Destekli Toplam Verimli Bakıma Geçiş (Tvb) Ve Kaliteye Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Kayseri, 209s.
- HASSAN B, NDAHİ, 2006, "Lean Manufacturing in a Global and Competitive Market", The Technology Teacher, November, s. 14, 15.
- HIRANO, H., 1995. Pillars Of The Visual Workplace; The Sourcebook for 5S Implementation, Productivity Press, Portland, 350s.
- HÜLAGÜ, K., T., 2011. Çelik Boru İmalatında Yalın Üretim Ve Smed Uygulaması Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli, 125s.
- KAĞNICIOĞLU, C. H., AYDIN, S., HASGÜL, S., ANAGÜN, A. S., KAĞNICIOĞLU, C. H., (Ed). 2012. Üretim Yönetimi, Anadolu Üniversitesi Yayını, 218s.
- KANAT, S., GÜNER, M., 2006. "Tam Zamanında Üretim Sisteminin Tekstil Ve Konfeksiyon Sanayine Uygulanabilirliği", s. 274-278.
- KARLSSON ,C., AHLSTRÖM, P. ,1996, "Assessing changes towards lean production", International Journal of Operations & Production Management, Vol. 16, No. 2, s. 25.
- KATAYAMA, H., BENNET ,D., 1996, "Lean production in a changing competitive world: a Japanese perspective", International Journal of Operations & Production Management, Vol. 16, No.2, s. 9,10.x.
- KAVRAKOĞLU, İ., 2001. Toplam Kalite Yönetimi, Kalder Yayınları, İstanbul, 268s.

- KAYMAKCI, Ö., 2012. Bir Ptt Şubesinde Yalın Üretim - 5s Uygulaması, Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Sakarya, 90s.
- KAZICIOĞLU, B., 2009. Kitle Üretiminden Yalın Üretime Geçiş Süreci: Bir Lastik Fabrikasında Uygulama, Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Sakarya, 108s.
- KEÇEK, G., YILDIRIM, E., 2010, “Kurumsal Kaynak Planlaması (ERP) Sisteminin Analitik Hiyerarşi Süreci AHP İle seçimi: Otomotiv Sektöründe Bir Uygulama”, Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 15(1): s.193-211.
- KEMALBAY, V., 2006. Tekli Dakikalarda Kalıp Değişirme Zeki Karar Destek Sistemi Ve Tekstil Sektöründe Uygulaması, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 121s.
- KORKMAZ, Y., 2009. Tam Zamanında Tedarik Sözleşmesi, Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara, 212s.
- KÖKSAL, B., 2009. İşletmelerde Toplam Üretken Bakım Uygulamalarıyla Verimliliğin Artırılması Ve Sektörel Bir Uygulama, Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul, 105s.
- KÖMÜRCÜ, A., M., 2007. İnşaat Sektöründe Yalın Proje Yönetimi, Doktora Tezi, Erciyes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kayseri, 242s.
- KILIÇ, M., 2009, “Türkiye’ de ERP Tatminini Etkileyen Faktörlerin Analizi”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- KULAÇ, Ü., 2005. “YALIN FABRİKA SİMULASYON OYUNU”, *V. Ulusal Üretim Araştırmaları Sempozyumu, İstanbul Ticaret Üniversitesi*, s. 687-690.
- MELTON, T., 2005. “The Benefits Of Lean Manufacturing: What Lean Thinking Has To Offer The Process Industries”, MIM Solutions Ltd, Chester, UK Institution of Chemical Engineers Trans IChemE, Part A, June 2005 Chemical Engineering Research and Design, 83(A6), s. 662-673
- METİNKAYA, K., 2003. Yalın Üretim Sistemi, Bitirme Projesi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 110s.
- NOMAK, A., DURMUŞOĞLU, M., B., 2003. “Bir Hücreli Üretim Ortamında, Üretim Planlama ve Kontrol Sistemlerinin Benzetim Analizi”, *İtüdergisi/d Mühendislik*, 2(5). İstanbul, s. 43-52
- OHNO, T., 1998. Toyota Ruhü; Toyota Üretim Sisteminin Doğuşu Ve Evrimi, Scala Yayıncılık, İstanbul, 198s.
- OKUR, A. S., 1997. Yalın Üretim, Söz Yayın, İstanbul, 289s.
- ÖZCAN, M.O., 2006, “Küçük ve Orta Ölçekli İşletmeler İçin Web Tabanlı ERP Uygulamaları”, Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- ÖZÇELİK, T. Ö., CİNOĞLU, F., 2013. “ Yalın Felsefe Ve Bir Otomotiv Yan Sanayi Uygulaması”, *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 12(23). İstanbul, s. 79-101.
- ÖZÇELİKEL, H., 1994. Bir Personel Yöneticisinin Gözüyle Japon Yönetim Sistemleri, Mess Eğitim Vakfı, 192s.
- ÖZÇİFT, A., 2010. Otomotiv Endüstrisinde Simülasyon Çalışması, Yüksek Lisans, Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli, 80s.
- ÖZKAN, A., ESMERAY, M., 2002. “Bir Maliyet Kontrol Sistemi Olarak Jıt Üretim Sistemi Ve Muhasebe Uygulamaları”, *C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 3(1). s. 129-146.

- ÖZKOL, A., 2004. “Yalın Düşünce ve İsrafın Tekdüzen Muhasebe Sistemi Çerçevesinde Kaydı: Bir Yaklaşım ve Örnek Uygulama”, *D.E.Ü.İ.İ.B.F. Dergisi*, 19(1), s. 119-138.
- ÖZMEZ, D., 2006. Bir Üretim Organizasyonu Olarak Yalın Üretim Sistemi, Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bursa, 112s.
- ROTHER, M. ve SHOOK, J., 1999. “Learning to See: Value Stream Mapping to Add Value and Eliminate Muda”, The Lean Enterprise Institute, s.1-19.
- SAPANCALI, F., 1998. “Üretimde Esnek Yapılanma, İşgücü Organizasyonunda Değişim ve Endüstri İlişkileri”, *Verimlilik Dergisi*, sayı: 4. s. 61-92.
- SEÇKİN, F., 2007. Yalın Üretim Teknikleri Ve Kobi’lerde Uygulanabilirliğinin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir, 126s.
- SEZEN, B. Ve KURULTAY, A., A., 2008. “Gemi İnşaatında Tasarım Performansını Etkileyen Faktörler”, “İş,Güç” Endüstri İlişkileri Ve İnsan Kaynakları Dergisi, 10(3), s. 26.
- SEZEN, B., 2011. Üretim Yönetiminde Yeni Yaklaşımlar ve Uygulamalar, 1. Basım, Efil Yayınevi, Ankara, 152s.
- SİVASLI, E., 2006. İşletme Süreçlerinde Yalın Tekniklerin Kullanılması Üzerine Bir Araştırma, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir,182s.
- SOHAL, A. S. ve EGGLESTONE, A., 1994. “Lean Production: Experience Among Australian Organizations”, *International Journal of Operations ve Production Management*, 14(11). pp. 35-51.
- SOHAL, A. S., 1996. “Developing a Lean Production Organization: An Australian Case Study”, *International Journal of Operations ve Production Management*, 16(2). pp.91-102.
- ŞAHİN, A., 2007. Yalın Üretimde Analitik Hiyerarşi Modeli’nin Uygulanabilirliği, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, 119s.
- ŞAHİN, M. ve EREN, G., 1994. “İşletmelerde Sıfır Stokla Çalışma Sistemi (JIT)”, *Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi Dergisi*, 2(1), s.36-65.
- TAŞÇI, M. E., 2010. Kalite Geliştirmede Kullanılan Yalın Üretim Tekniklerinin Karşılaştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul, 92s.
- TEKERCİ, S., 2009. Yeni Üretim Paradigması Olarak Yalın Üretim ve Otomotiv Yan Sanayiinde Bir Uygulama, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul, 137s.
- TEKİN, M., 2012. Üretim Yönetimi, 2. Cilt,8. Baskı, Günay Ofset, Konya, 288s.
- TERLİ, A., 2009. Yalın Üretime Geçiş Sürecinde “5s ” Sisteminin Hazır Giyim İşletmelerinde Uygulanma Düzeyleri, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 144s.
- TERZİ, S., ATMACA, M., 2011. “Yalın Üretim Sistemi Açısından Değer Akış Maliyetlemesinin İncelenmesi”, *Süleyman Demirel Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, Cilt 16(3). s.449-466.
- TİKİCİ M., AKSOY A. ve DERİN N., 2006. “Toplam Kalite Yönetiminin Radikal Unsurlarından Biri Olarak Yalın Yönetim”, *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 5(16), s.15–33.
- TÜRKAN, Ö., U., 2010. “ Üretimde Yalın Dönüşümün Temel Performans Kriterleri”, *BAÜ Fen Bil. Enst. Dergisi*, Cilt 12(2). Balıkesir, s. 28-41.

- TÜRKKANTOS, S., 2012. Perakendeci-Tedarikçi İlişkilerinde Yalın Uygulamalar Ve İlişki Kalitesinin Firma Performansına Etkisi, Doktora Tezi, Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü, SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ, Gebze, 119s.
- ÜTE, T., GÜNER, M., 2010. “İplik İşletmelerine “Yalın” Yaklaşım”, *Tekstil Teknolojileri Elektronik Dergisi*, Cilt 4(1). İzmir, s.11-24.
- VARGÜN, H., 2008. Tam Zamanında Üretim Sistemi Ve Muhasebe Uygulamaları, Yüksek Lisans Tezi, Kafkas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kars, 136s.
- VOSS, C.A. 1995. “Alternative paradigms for manufacturing strategy”, *International Journal of Operations ve Production Management*, 15(4). pp. 5-16.
- YALÇINKAYA, A., 2009. Değer Akış Haritasını Kullanarak Üretim Düzgünleştirme Ve Bir Uygulama, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 154s.
- YAVUZ, A., 2010. “Sürdürülebilirlik Kavramı Ve İşletmeler Açısından Sürdürülebilir Üretim Stratejileri”, Mustafa Kemal Üniversitesi, *Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Cilt 7(14). s.63-86.
- YILMAZ, E., Siparişe Göre Üretim Yapan Sistemlerde Yalın Üretim Uygulamaları, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 131s.
- YILMAZ, M. T., 2006, Çelik Üretim Sürecinde Yalınlık Düzeyinin Değerlendirilmesine İlişkin Bir Yöntem Önerisi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 126s.
- YÜKSEL, K. E., 2000. Yalın Üretim Ve Bazı Yalın Üretim Teknikleri (Smed,Tvb,Tek-Parça Akış, Kalite Çemberleri), Proje-I, Yıldız Teknik Üniversitesi, Makine Fakültesi, İstanbul, 109s.
- YÜKSEL, H., 2010. Üretim/İşlemler Yönetimi Temel Kavramlar, 2.Baskı, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, 388s.
- YÜZÜGÜLLÜ, N., 1990. “JIT Üretim Sistemi Gereklere ve Uygulamada Sağlanacak Sonuçlar”, *Anadolu Üniversitesi MMF Dergisi*, 6(2), s.19-30.
- ZEYBEK, F., 2013. Konfeksiyonda Yalın Üretim Sisteminin Etkinliği Üzerine Bir Araştırma, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta, 108s.
- WOMACK, J., 1998. “Dünyayı Değiştiren Makine (Çeviri Otomotiv Sanayi Derneği)”, s.1-26.

_____, 1990. *The Machine That Changed The World*, Macmillan Publishing Company, Canada. 398s.

İNTERNET KAYNAKLARI

<https://www.yalinenstitü.com.tr> (03.01.2014)

Yalın Enstitü, 2012. <http://www.lean.org.tr> (04.01.2014)

<http://www.danismend.com/konular/stratejiyon/YALIN%20%20URETIM%20%20UZERINE%20-1.htm> (21.01.2014).

<http://www.pargesoft.com.tr/yalin-uretim-sistemi/> (17.02.2014)

<http://www.gembapartner.com/whylean/> (17.02.14)

<http://yalindanisman.wordpress.com/> (17.02.14)

http://www.biymed.com/forum/forum_posts.asp?TID=21848&title=yalin-retim-nedlr#ixzz2tbZH4LTO (15.01.2014)

<http://www.lean.org.tr/yalin-yonetim-ilkeleri/> (18.02.2014)

<http://www.lean.org.tr/turkiyede-yalin> (18.02.2014)

<http://www.eneraconsulting.com/tag/yalin-uretim> (19.02.2014)

http://www.yalinenstitü.org.tr/makale_detay.asp (21.02.2014)

ÖZ GEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı – Soyadı : Eda TOPBAŞ
Doğum Yeri ve Tarihi : Adana 07/09/1982

Eğitim Durumu

Lisans Öğrenimi : Çukurova Üniversitesi İktisadi ve İdari
Bilimler Fakültesi İşletme Bölümü

Yüksek Lisans Öğrenimi :
Doktora Öğrenimi :
Bildiği Yabancı Diller :İngilizce
Bilimsel Faaliyetleri :

İş Deneyimi

Stajlar :
Projeler :
Çalıştığı Kurumlar :

İletişim

E-Posta Adresi : edatopbas@outlook.com
Tel. : 0530 965 15 70
Tarih :