



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

**DONDURMA SEKTÖRÜNDE YALIN ÜRETİM
SİSTEMİNİ UYGULAYAN İŞLETMELERİN
VERİMLİLİĞİNİN ÖLÇÜLMESİ VE
KAHRAMANMARAŞ İLİNDE DONDURMA
ÜRETİMİ VE DAĞITIMINI YAPAN BİR
İŞLETMEDE UYGULANMASI**

Coşkun AKÇA

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**KAHRAMANMARAŞ
Aralık-2016**



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

**DONDURMA SEKTÖRÜNDE YALIN ÜRETİM
SİSTEMİNİ UYGULAYAN İŞLETMELERİN
VERİMLİLİĞİNİN ÖLÇÜLMESİ VE
KAHRAMANMARAŞ İLİNDE DONDURMA
ÜRETİMİ VE DAĞITIMINI YAPAN BİR
İŞLETMEDE UYGULANMASI**

**DANIŞMAN: Yrd. Doç. Dr. Hikmet MARAŞLI
JÜRİ: Doç. Dr. Nusret GÖKSU
JÜRİ: Yrd. Doç. Dr. Ahmet TAN**

Coşkun AKÇA

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**KAHRAMANMARAŞ
Aralık -2016**

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

**DONDURMA SEKTÖRÜNDE YALIN ÜRETİM SİSTEMİNİ
UYGULAYAN İŞLETMELERİN VERİMLİLİĞİNİN ÖLÇÜLMESİ
VE KAHRAMANMARAŞ İLİNDE DONDURMA ÜRETİMİ VE
DAĞITIMINI YAPAN BİR İŞLETMEDE UYGULANMASI**

Coşkun AKÇA

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Kod No :

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

**Yrd. Doç. Dr. Hikmet MARAŞLI
BAŞKAN**

**Doç. Dr. Nusret GÖKSU
ÜYE**

**Yrd. Doç. Dr. Ahmet TAN
ÜYE**

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylıyorum.

**Prof. Dr. Abdullah SOYSAL
Enstitü Müdürü**

Not: Bu 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

DONDURMA SEKTÖRÜNDE YALIN ÜRETİM SİSTEMİNİ
UYGULAYAN İŞLETMELERİN VERİMLİLİĞİNİN ÖLÇÜLMESİ
VE KAHRAMANMARAŞ İLİNDE DONDURMA ÜRETİMİ VE
DAĞITIMI YAPAN BİR İŞLETMEDE UYGULANMASI

Coşkun AKÇA

Danışman : Yrd. Doç. Dr. Hikmet MARAŞLI

Yıl : 2016, sayfa: 64+IX

Jüri : Yrd. Doç. Dr. Hikmet MARAŞLI (BAŞKAN)
: Doç. Dr. Nusret GÖKSU (ÜYE)
: Yrd. Doç. Dr. Ahmet TAN (ÜYE)

Yalın olmak yalın düşünceyle başlar. Yalın düşünce israflardan temizlenmiş süreçlerin verimlilik ve etkinlik analizlerini yaparak, maliyeti azaltmak ve müşteriye mükemmel değerler sunmaktır. Yalın üretim, Taiichi Ohno'nun önderliğinde İkinci Dünya savaşından sonra, Toyota'nın Motor fabrikasında uygulanmaya başlayan bir sürekli gelişme ve iyileşme felsefesidir. Üretim sistemindeki tüm israfları ortadan kaldırmaya odaklanmıştır. Yalın üretim sistemiyle, düşük maliyet, yüksek kalite, ve müşteri memnuniyeti için, yöneticilerin, tedarikçilerin ve çalışanların, uyumlu bir iletişim kurulabilmesini sağlar.

Çalışmada öncelikle yerli ve yabancı literatür taraması yapılmıştır. Literatür taraması sonucunda çalışmanın teorik alt yapısı oluşturulmuştur. Teorik alt yapı sunulduktan sonra, araştırmanın uygulama kısmını oluşturmak ve Kahramanmaraş ilinde faaliyet gösteren dondurma imalat işletmesinde bu uygulamanın potansiyellerini ortaya koymak ve üretim performansına etkilerinin olup olmadığını belirlemek amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Yalın Üretim, Yalın Düşünce, ,Değer, İsrar, Yalın Performans Ölçütleri

DEPARTMENT OF BUSINESS ADMINISTRATION
INSTITUTE OF SOCIAL SCIENCES
KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM UNIVERSITY

ABSTRACT

MA THESIS

**MEASURING THE PRODUCTIVITY OF ENTERPRISES WHICH IS
APPLYING LEAN MANUFACTURING SYSTEM IN ICE CREAM
SECTOR AND APPLYING ON A FIRM PRODUCING AND
DISTRIBUTING ICE CREAM IN KAHRAMANMARAŞ**

Coşkun AKÇA

Supervisor : Ass. Prof. Dr Hikmet MARAŞLI

Year : 2016, Pages: 64+IX

Jury : Assist. Prof. Dr. Hikmet MARAŞLI (Chairperson)
: Assoc. Prof. Dr. Nusret GÖKSU (Member)
: Assist. Prof. Dr. Ahmet TAN (Member)

Being lean starts with lean thinking. Lean think is an analyzing effectiveness and efficiency of the processess which removes waste. reduces costs, and offers excellent value for the customer. Lean production, under the leadership of Taiichi Ohno after the Second World War, is a philosophy of continuous improvement that has been implemented at the plant in Toyota Motor. It focuses on removing all wastes in the manufacturing system. Lean production system contributes to establish a communication among employees, managers and suppliers to enable high quality, low cost and customer satisfaction.

The study has been conducted primarily to review domestic and foreign literature. The theoretical structure of the work has been occured as a result of the literature. After the theoretical infrastructure, it is aimed to determine if it is available to occur an application of the research in an ice cream manufacturing enterprise operating in Kahramanmaraş and examine the effects on the production performance of these applications.

Keywords: Lean Manufacturing, Lean Thinking, Value, Waste, Lean Performance Metrics

ÖN SÖZ

İşletmelerin kullandığı yalın üretim uygulamalarının üretim performansını nasıl etkilediği ve bu etki sonucunda işletmelerin yerel ve küresel rakipleriyle nasıl rekabet edebileceği konusunda uygulama yapıp ve bu tekniklerin bir dondurma imalat işletmesinde kullanılabileceğini deneyerek bilgiler elde etmek amacıyla hazırladığım bu araştırma sürecinde benden hiçbir zaman desteğini esirgemeyen bilhassa anneme, babama ve aile fertlerime, üzerimde emekleri olan ve danışmanım Yrd. Doç. Hikmet MARAŞLI' ya ve diğer Ksü işletme bölümü hocalarıma teşekkürlerimi sunarım.

Coşkun AKÇA
Aralık 2016



İÇİNDEKİLER

ÖZET	I
ABSTRACT.....	II
ÖN SÖZ	III
İÇİNDEKİLER	IV
TABLolar LİSTESİ.....	VI
ŞEKİLLER LİSTESİ	VII
RESİMLER LİSTESİ	VIII
KISALTMALAR LİSTESİ	IX
1. GİRİŞ	1
2. KONU İLE İLGİLİ ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	3
3. YALIN ÜRETİM.....	6
3.1. Yalın Üretimin Tanımı	6
3.2. Yalın Üretim Tarihçesi	7
3.3. Yalın Düşünce ve İlkeleri	10
3.3.1. Değer	12
3.3.2. İsrafi Yok Etme	13
3.3.3. Değer Akışı	15
3.3.4. Sürekli Akış.....	16
3.3.5. Çekme	16
3.3.6. Mükemmellik	17
3.4. Yalın Üretim Araçları	17
3.4.1. Kaizen	17
3.4.2. Toplam Üretken Bakım.....	19
3.4.3. Tam Zamanında Üretim (JIT)	19
3.4.4. Kanban	20
3.4.4.4. Su Örümceği (Water Spider).....	25
3.4.5. Jidoka	25
3.4.6. Poka-Yoke.....	26
3.4.7. SMED (Bir Dakikada Kalıp Değiştirme).....	27
3.4.8. Değer Akış Haritalama.....	28
3.4.8.1. Değer Akış Haritalama Yöntemleri.....	28
3.4.9. 5S	31
3.5. Yalın Üretim ve Kitle Üretim Süreçlerinin Karşılaştırılması	34
4. KAHRAMANMARAŞ İLİNDE FAAALİYET GÖSTEREN DONDURMA İŞLETMESİNDE YALIN ÜRETİMİN UYGULANMASI	36
4.1. Problemin Tanımı	36
4.2. Mevcut İşletim Durumu.....	36
4.2.1. Mevcut Envanter	36
4.3. Dondurma Üretimi.....	37
4.3.1. Pişirme ve Pastörizasyon	39
4.3.2. Soğutma ve Dinlendirme.....	42
4.3.3. Dondurma.....	44
4.3.4. Paketleme	46
4.4. Dondurma Üretiminde Mevcut Değer Akış Haritası.....	50
4.5. Mevcut Durum Değer Akışının İyileştirilmesi	53
4.6. Uygulama Sonucu Durum Analizi.....	53
4.6.1. Uygulama Sonunu İyileştirilen Süreçler	55

5. SONUÇ VE ÖNERİ	58
KAYNAKLAR	60
ÖZ GEÇMİŞ	



TABLULAR LİSTESİ

Tablo	Sayfa
Tablo 3.1.Yalın Üretimin Amaçları	7
Tablo 3.2 Hatalı Üretim	14
Tablo 3.3 Değer Akış Haritalama Süreci.....	30
Tablo 3.4: Kitle üretim ve yalın üretim süreçlerinin karşılaştırılması	35
Tablo 4.1. Dondurma Üretiminde Mevcut Değer Akış Haritası.....	52
Tablo 4.2. İkili Combo (pastörizasyon ve dondurma) makinesi ile eski dondurma ve pastörize makinelerinin karşılaştırılması.....	54
Tablo 4.3. Dondurma Üretiminde Uygulama Sonucu Durum Değer Akış Haritası.....	57



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 3.1. Üretim Sistemlerinin Gelişiminde Önem Taşıyan Birey Ve Kurumlar	8
Şekil 3.2: Yalın Üretim Sistemini Ortaya Çıkaran Bireyler.	10
Şekil 3.3 Yalın Düşünce Modeli.....	12
Şekil 3.4: İsrafın türleri	14
Şekil 3.5. Kanban Çeşitleri	21
Şekil 3.6. Kanban Temel Çalışma Prensibi	22
Şekil 3.7. Kanban Parça ve Kart Akışı	23
Şekil 3.8. Kanban Kart Kutusu	24
Şekil 3.9. Su örümceği	25
Şekil 3.10. Değer Akış Haritalama Yöntemleri	29
Şekil 3.11. 5S	32
Şekil 3.12. Süpermarkette örnek bir 5S.	34
Şekil 4.1. Dondurma akım şeması	38
Şekil 4.2. Pişirme ve Pastörizasyon	39
Şekil 4.3. Soğutma ve Dinlendirme	42
Şekil 4.4. Dondurma	44
Şekil 4.5. Paketleme.....	46
Şekil 4.6. Değer Akış Haritalama Semboller.....	51

RESİMLER LİSTESİ

Resim	Sayfa
Resim 4.1.Süt Alım Terazisi.....	40
Resim 4.2.Süt Dağıtım Ünitesi (Seperator)	40
Resim 4.3.Süt Tankları	41
Resim 4.4. Süt Soğutma.....	43
Resim 4.5.Plakalı Süt soğutucu	43
Resim 4.6. Milks Tankları	45
Resim 4.7.Freezer (dondurma)	45
Resim 4.8.Dondurma Yapılmış Hali.....	47
Resim 4.9.Dondurma Yapılmış Hali.....	47
Resim 4.10.Şoklama	48
Resim 4.11.Şoklama Odası.....	48
Resim 4.12.Şoklama odası.....	49
Resim 4.13.Paketleme.....	49

KISALTMALAR LİSTESİ

3M	: İsrâf(Muda), Aşırı yük(Muri), Düzensizlik(Mura)
5S	: Sınıflandır, Düzenle, Temizle, Standartlaştır, Disiplin
C/O	: Model Değişirme Süresi
C/T	: Cycle Time (Çevrim Zamanı)
JIT	: Just In Time (Tam Zamanında Üretim)
SMED	: Single-Minute Exchange of Dies (Bir Dakikada Kalıp Değişirme)
TPM	: Toplam Verimli Bakım
TPS	: Toyota Production System
TÜB	: Toplam Üretken Bakım
VSM	: Değer Akış Haritalama

1. GİRİŞ

Yalın olmak için ilk şart yalın düşünce ile başlamaktadır. Yalın düşünce israftan arındırılmış çok iyi süreçlerin etkinlik ve verimlilik analizlerini kullanarak, maliyetleri en aza indirmiş ve sonuçta müşteriye çok daha iyi değerler sağlamıştır. 1920 yılına kadar emek-yoğun üretim sistemi kullanılmaktaydı. Emek-yoğun üretim sisteminde, iyi eğitilmiş iş gücü, çok amaçlı araç, gereç ve tüketicinin görüş, istek ve önerileri doğrultusunda her tür üretim meydana getirilir.

Henry Ford ve General Motors'dan Alfred Sloan I. Dünya Savaşından sonra dünya otomotiv sanayiini uzun yıllar Avrupalı firmaların öncülüğünde ilerleyen emek-sanat ağırlıklı üretim şeklinden seri üretime taşındılar. Henry Ford ve Alfred Sloan 1920 yılından sonra da yığın (kitle) üretim sistemini geliştirdiler. Tüm bunların sonucu olarak, Birleşik Devletler çok kısa bir sürede dünya ekonomisine hakim olmuştur. Kitle üretim şekli; belirli bir takım konularda kendini geliştirmiş ve yetişmiş profesyonellerin tasarım ile vasıfsız veya az vasıflı personellerle, pahalı ve tek bir amaca odaklanmış makinalarla üretim yapmaktaydı.

1950' li yıllarda Japonya' da Toyota firması mühendisleri Taiichi Ohno, Shigeo Shingo ve Eiichi Toyoda' nın liderliklerinde batıda kullanılan üretim sistemi anlayışlarından daha farklı bir sistem olarak ortaya çıkmıştır. Toyota üretim sisteminin esas amacı "üretimin müşterinin istediği anda, istediği kalitede ve istediği miktarda ortaya çıkarılması ve gerektiği kadar stok bulundurulmasıdır". Kırk yıl önce Peter Drucker otomotiv endüstrisini "endüstrilerin endüstrisi" diye nitelendirmiştir. Günümüzde otomobil imalatı, her yıl üretilmekte olan 50 milyona yakın yeni araç ile dünyanın en önde gelen imalat faaliyetidir.

Günümüzde dünyanın her bir yanındaki imalatçılar yalın üretimi kabullenmeye çalışıyor fakat gelişme oldukça yavaş ilerlemektedir. Bu sistemde başarıya ulaşan ilk şirketler Japonya 'da bir araya gelmişlerdir. Yalın üretim sistemi bu başarılı şirketlerin himayesi altında Kuzey Amerika ve Batı Avrupa 'da yayılma gösterirken, ticari savaşlar ve yabancı sermayeye karşı hızla artan direniş bunu takip etmiştir. 1980'li yıllardan beri dünya çapında, sanayide yalın üretim sistemine geçişte çalışmalar yoğun şekilde süregelmektedir.

Yalın üretimin esas amaçlarından birkaçı sıfır hata ile üretim yapmak, maliyetleri en aza indirmek, müşteri taleplerini istediği anda ve miktarda karşılamak ve ayrıca üretim sonunda stok fazlası bulundurmamaya israfı ortadan kaldırmak ve sürekli iyileştirmektir.

Bu çalışmanın amacı yalın üretimin Kahramanmaraş ilindeki bir dondurma firmasında uygulanabilirliğinin incelenmesi ve verimliliğe etkisinin olup olmadığı incelemektir. İlk bölümde konuya temel sağlaması açısından giriş kısmından sonra yalın üretim, yalın üretimin dayandığı yalın düşünceye yönelik bilgileri değer ve israf türleri ve bunların önlenmesi için teknikler, yalın üretimin ortaya çıkışı, yalın düşüncenin ilkeleri ve yalın üretim araçları tanıtılmıştır.

İkinci Bölümde değer akışı, değer akış haritalaması ve bunun bir dondurma imalat işletmesinde uygulanmasıyla birlikte dondurma üretiminin hammadde(süt) girişinden başlayarak pişirilmesi pastörize edilmesi soğutulması, dondurulması ve paketlenmesine kadar, kısacası yediğimiz dondurmanın hangi süreçler sonrasında oluştuğunun bilgisi verilmiştir.

Üçüncü Bölümde söz konusu dondurma imalat işletmesindeki üretim sistemini incelemek, herhangi (sürece değer katmayan) bir atık önleme uygulamasına sahip olup olmadıklarını tespit etmek ve şirket için hangi yalın üretim tekniğinin uygun olacağı konusunda bir öneri sunmaktır. Bunları üç ana başlıkta toplayabiliriz

- Şirketin mevcut üretim yöntemini incelemek
- Şirketin üretim sistemindeki atık durumunu incelemek
- Yönetimle istişare ederek şirket için en iyi yalın üretim tekniğini belirlemek

Bu durumlar neticesinde yorum, öneriler ve sonuç ortaya konulmuştur.



2. KONU İLE İLGİLİ ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Conn (1998) çalışmasında, endüstrilerin yalın olmak için çalıştıklarını; çünkü yalın üretim düşüncesinin önemsiz faaliyetleri yok ederek rekabet edebilme anlamına geldiğini ifade etmiştir. Bu çalışmada, yalın girişimlerin hizmet sanayileri tarafından, yalının nasıl geliştirilebileceği ve uygulanabileceği konusuna değinilmiştir.

Jones ve ark. (1999) iletişim firmasında yapmış oldukları çalışmada, israfları yok etmek ve her zaman mükemmellik için değer akış analizi ve kök sebep analizi gibi yöntemleri kullanmışlardır. Yalın düşüncesinin, artan tüketici beklentileri, istekleri ve hızla farklılık gösteren teknolojik gelişmeler karşısında işletmenin sürekliliğini elde etmek için gerekli olduğunu ifade etmişlerdir.

Baykoç ve ark. (2002) Tam Zamanında Üretim Sisteminin servis sistemlerine uygulanabilirliğini incelemek için Kentucky Fried Chicken (KFC) da bir çalışma yapmışlardır. Mevcut durum ele alındıktan sonra alternatif bir sistem önerilmiş ve her iki sistem de SIMAN simülasyon diliyle simüle edilerek simülasyon sonuçlarını karşılaştırmalı olarak tartışmışlardır.

Akçagün (2006), “Hazır Giyim İşletmelerinde Yalın Üretim Yöntemlerinin Araştırılması” adlı yüksek lisans tez çalışması 5 kısımdan meydana gelmektedir. Birinci kısımda genel giriş ve gaye bulunmaktadır. İkinci kısımda yalın üretim sisteminin tarihsel gelişim süreci, yalın üretim sisteminin genel tanımı, yalın üretim yöntemleri ve son olarak Türk Tekstil ve Hazır Giyim endüstrinin en son mevcut hâli ele alınmıştır.

Özmez (2006), “Bir Üretim Organizasyonu Olarak Yalın Üretim Sistemi” adlı yüksek lisans tez çalışmasında ilk olarak kapitalizmde teknolojik ilerlemenin doğası üzerinde durulmuş, daha sonra ise Yalın Üretim sistemi öncesinde faaliyette görülen Post-Fordizm öncesi üretim organizasyonları incelenmiştir. Buna yönelik zanaat üretiminin ve Fordist üretim yönteminin özellikleri ve Fordist üretim yönteminin üzerinde süregelen iktisadi ve sosyal şartlar açıklanmıştır. Ardından ise Fordist üretim yönteminin emek aşamasında ortaya çıkardığı farklılıklar ele alınmıştır.

Kim ve ark. (2006) yapmış oldukları çalışmada imalat sektöründe başarılı bir şekilde faaliyete devam eden yalın üretim düşüncesinin hizmet sektöründe de uygulanabileceğini belirtmişlerdir. Hastanede yapmış oldukları çalışmada, hasta bakımının ve memnuniyetinin önemli bir şekilde arttığını gözlemlemişlerdir. DAH yöntemi yardımıyla, hastane içinde süreçler arası malzeme ve bilgi akışını göstermişlerdir. Yalın üretim düşüncesinin sağlık sanayisinde kullanılmasının yüksek kalite ve verimlilik sağlayacağını ifade etmişlerdir.

Kömürcü (2007), “İnşaat Sektöründe Yalın Proje Yönetimi” adlı doktora tez çalışmasında yalın üretimin çıkışı ve ilerlemesi incelenmiş, yalın fikir, yalın üretim gibi ifadeler anlatılmış, ilgili tanımlar ve yalın üretim yöntemi açıklanmıştır. Dünyada ve

Türkiye’ de yalın üretim yöntemini uygulayan firmalardan örnekler sunulmuş ve bu firmaların elde ettikleri sonuçlar verilmiştir.

Lee ve ark. (2008) bu araştırmalarında özellikle hizmet sektöründe yalın üretim yöntemi faaliyetleri hakkında yapılan çalışmalara bir miktar katkıda bulunmuşlardır. Bilgi yöntemlerinin hizmet sektöründe sağlamış olduğu yararı incelemişlerdir. Tedarik zincirinde bilgi yöntemleri ile satış-yönetim stok yöntemlerini ve değişkenlerini karşılaştırmışlardır. Yalın üretim yöntemlerinin neden uygulanması gerektiğini bir Güney Kore tedarik zinciri örneğinden yola çıkarak göstermişlerdir.

Portioli (2008) yapmış olduğu araştırmada, stok ve maliyetleri azaltmaya çalışmıştır. Yalın üretim metodolojisi benimsenmiş ve hastanedeki faaliyetlerinin

özelliklerini sunmuştur. Çalışmada stokta büyük bir azalma sağlanmış, daha da önemlisi fazla stoklar belirlenerek ortadan kaldırılmış ve böylece kök sebepler yok edilmiş, sorunun bir daha olması önlenmiştir. Malzeme yönetimi hakkında insanlar farklı şekilde değerlendirilmiştir, (bir ilacın üç haftalık tüketim ihtiyacı siparişi) faaliyetleri standartlaştırılarak, haftalar arasından aktiviteleri ve siparişleri düzeltilmiştir (bir ilacın günlük tüketim ihtiyacı siparişi).

Sezen ve Kurultay (2008), “Gemi İnşaatında Tasarım Performansını Etkileyen Faktörler” adlı makalede çelik gemi tasarımında ve inşasında hangi yalın tasarım kurallarının daha verimli olduğunun ortaya çıkarılması hedeflenmiştir. Bu doğrultuda, maliyetlerin indirilmesi, israfların azaltılması, işlem vakitlerinin kısaltılması için kullanılacak faaliyetler tanımlanmıştır. Çalışmada, ifade edilen gayelere ulaşabilmek maksadıyla literatürde çokça rastlanan etkenlerin yanında standartlaşma seviyesi, yerleştirme çalışmaları gibi etkenler ortaya çıkarılmıştır. Analiz modeli oluşturulmuş, sonra hipotezler tanımlanmıştır. Araştırma sonucunda Türk Çelik Gemi İnşa Sanayisi’nde Yalın Tasarım ilkelerinin üretime etkisi ve işlem vakitlerinin kısaltılması, israfların aza indirilmesi, maliyetlerin indirilmesi için hangi etkenlerin verimli olabileceği etki ağırlıklarıyla belirlenmiştir. Sonuçlar genel olarak literatürde daha önceden yapılan araştırmalara yakınlık göstermiştir. Ancak, beklenen durumun aksine, yerleştirme çalışmalarının maliyetler, israflar ve üretim zamanlarının azaltılması üzerinde pozitif etkisi olmadığı neticesi elde edilmiştir.

Castle ve Harvey (2009) yaptıkları çalışmaların da geleneksel veri toplama metotlarının, yalın düşünce ile oluşturulmuş daha pratik olan gözlemle ilgili metotlarla sağlık sektöründe uygulanmasıyla karşılaştırma yapmışlardır. Bu Yaklaşım Birleşik Krallıkta yerel sağlık hizmetinde gözlemlenen verilerin kullanımını vaka çalışmasının örnekleriyle tanımlamışlar ve değerlendirmişlerdir.

Langabeer ve ark. (2009) da uyguladıkları çalışmalarına göre yalın tekniklerin sağlık sektörüne uygun olup olmadığı sorusu doktorlar ve yöneticiler için tartışma konusu olmuştur. Bu çalışmada hastanelerde iki türden kalite iyileştirme girişiminin (yalın ve altı sigma) faaliyetlerini açıklayan düşünceler ile anket sorularını toplayarak karışık yöntem araştırmalarından sonuçlar elde etmişlerdir.

Piercy ve Rich (2009)’a göre yalın yöntemler hizmet ve ürün içerisindeki geçerliliklerine rağmen hizmet çevresindeki yalın yöntemlerin uygulanması çoğunlukla test edilmeksizin devam ettirilmektedir. Uygulamalarında hizmet çevresinde yalın üretim tekniklerinin uygunluğunu belirtmişlerdir. Ülkelerinde üç tane finansal hizmet veren şirketi, yalın dönüşümün ortak bir programıyla takip etmişlerdir. İşletmelerin her birinde gözlenen iyileştirmeleri kayıt altına almışlardır. Çalışma, hizmet çerçevesinde yalın ilkelerin benimsenmesiyle minimum yatırımla, maliyette ve kalite şartlarındaki önemli iyileştirmeleri vurgular. Hizmet alanı için değeri anlamak, süreci haritalamak ve sorun çözmek gibi temel yalın tekniklerin uygunluğunu tavsiye etmişlerdir. Hizmet çevrelerinde yalının belirtileri çok kısıtlıdır. Çalışmada bu kusuru tespit edilmiştir.

Kazıcıoğlu (2009) “Kitle Üretiminden Yalın Üretim Sistemine Geçiş Süreci: Bir Lastik Firmasında Uygulama” isimli çalışmada lastik firmasında yalın üretime geçiş süreci üç aşamada ele alınmıştır. Birinci aşama, darboğaz ve israfların belirlenmesi, ikinci aşama, israfları yok etmek 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, ıskarta oranını düşürmek için Altı Sigma çalışması ve hücre için 6 S projesi iyileştirme projeleri olarak belirlenmiştir. Çalışma sonucunda; akış yaratmak gayesiyle hücre yönteminin kurulması ve üretim yöntemi bir dönem içindeki toplam istek hacmini içine alacak şekilde sabitlenerek, her gün aynı miktar ve karma ile çalışan süpermarket çekme yönteminin kurulması sağlanmıştır.

Hülagü (2011), “Çelik Boru İmalatında Yalın Üretim Ve SMED Uygulaması” isimli yüksek lisans tez çalışmasında yalın üretimin yöntemlerinden olan SMED’ in ağır endüstri sektöründeki bir Çelik Boru firmasında ki üretim aşamasındaki kalıp değişim vakitleri azaltılması ve iyileştirilmesi kullanılmıştır. Buradan elde edilen neticelere göre tavsiyeler verilmeye çalışılmıştır.

Ermeğan (2011), “Etkili Yalın Teknikler ve Bir Montaj Hattında Uygulama” adlı yüksek lisans tez çalışmasında otomotiv, tarım ve iş makineleri sanayi 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 faaliyeti gerçekleştirilmiştir. Faaliyet sonucunda istekte meydana gelebilecek farklılıklara uyum sağlayabilecek esneklikte bir montaj hattı tasarlanmış, üretimde kalite ve % 20 oranında verimlilik artışı sağlanmıştır.

Akın (2010), “Yalın İmalat Sistemlerinde Performansa Etki Eden Faktörlerin Simülasyon Kullanılarak Belirlenmesi” adlı doktora tez çalışmasında yalın imalat yöntemlerinde 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 faaliyet ve sonuçları yer almaktadır.

Kaymakçı (2012), “Bir PTT Şubesinde Yalın Üretim – 5S Uygulaması” adlı yüksek lisans tez çalışmasında yalın üretimi geniş bir şekilde ele alarak yalın üretimin yöntemleri açıklanmıştır. Çalışmanın son kısmında bir PTT şubesinde mevcut belirlenerek yalın üretime uyarlamalar yapılmıştır.

3. YALIN ÜRETİM

Bu bölümde konu ile ilgili temel kavramlar olan yalın üretim, yalın düşünce, yalın düşünce ilkeleri, yalın üretimin tarihi ve araçlarından bahsedilecektir.

3.1. Yalın Üretimin Tanımı

Yalın üretim, müşteri isteklerini, istedikleri zamanda, istenen kalite de, en az malzeme kullanımıyla, minimum işçilik, teçhizat, alan, ve zaman kullanılarak, kalitesi yüksek ürünlerin üretilmesi ile müşterilerin memnun edilmesini benimseyen, yapılan işe felsefik yaklaşım olarak tanımlanmaktadır (Mckellen, 2004:21).

Yalın üretim, içerisinde hiçbir değer katmayan unsur barındırmayan, kusur, işçilik, stok, geliştirme süreci, maliyet, fire, üretim alanı, müşteri tatminsizliği gibi nesnelere, minimize edildiği üretim sistemi olarak açıklanmaktadır (Arslan, 2008: 5).

Yalın üretim, talebe dayalı olup, talebe göre yön alan ve çok küçük miktarlarda stok tutan üretim ortamını oluşturmayı amaçlar. Yalın üretimi benimseyenler, sürecin tedarik zinciri boyunca israfı ortadan kaldırdığı, envanteri minimize ettiği ve değeri yükselttiğine inanmaktadırlar. Yalın Üretim, aynı anda tüm işyeri organizasyonunun ve yönetiminin, çabuk değişme ve kaliteli ürünlerini de dikkate almaktadır. Bütün bu faydaları yalın düşünce kavramını küresel rekabet ortamı için cazip hale getirmiştir. (Ndahi, 2006:14-15).

Toyota'nın mühendisleri olan Eiji Toyoda ve Taiichi Ohno 1950 li yıllarda Ford şirketini yerinde görmek için Amerika ya gitmişlerdir. Orada buldukları süre sonunda Ford şirketinin liderlik ettiği kitle üretim sisteminin Japon şirketler açısından için hiç uygun olmadığına kanaat etmişlerdir. Ohno ve Toyoda yavaş büyümekte olan ekonomilerin düşük talepleri karşılayabilmek için çok çeşitte, az miktarlarda, israflardan ve değer katmayan süreçlerden arındırılmış yalınlıkta, üretilebilecek bir üretim sistemi inşa etmişlerdir. Bugün "Toyota Üretim Sistemi" veya "Yalın Üretim" olarak bilinen, yeni bir yöntem geliştirmişlerdir (Ertaş ve Arslan, 2010: 40).

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 katmayan her şeyin ortadan kaldırılması, mevcut stokların azaltılması, tedarik sürelerinin düşürülmesi gibi iç müşteri odaklı çalışarak süreçlerin iyileşmesine hizmet eden bir üretim sistemidir (Akçagün, 2006: 1-2).

Ana stratejisi; hızı yükseltip, akış süresini düşürerek, kalite, maliyet, dağıtım performansını aynı anda iyileştirmektir. Yalın üretim, müşteri istekleri doğrultusunda malzeme veya bilgiyi dönüştüren veya şekillendiren ve katma değer katan 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 kaldırıp üretim faktöründe sadece kendi faaliyetleri 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).

Yalın üretim hem yan sanayi hem de ana sanayide, Tam Zamanında Üretimi, yani her şeyi gerektiği zamanda, 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).

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 (Sivasslı, 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 Süreçleri kaldırma	Genel Giderlerin Azaltılması
Ürün ve Süreç Kalitesi	İsrafların Önlenmesi	Düşük Üretim Maliyetleri

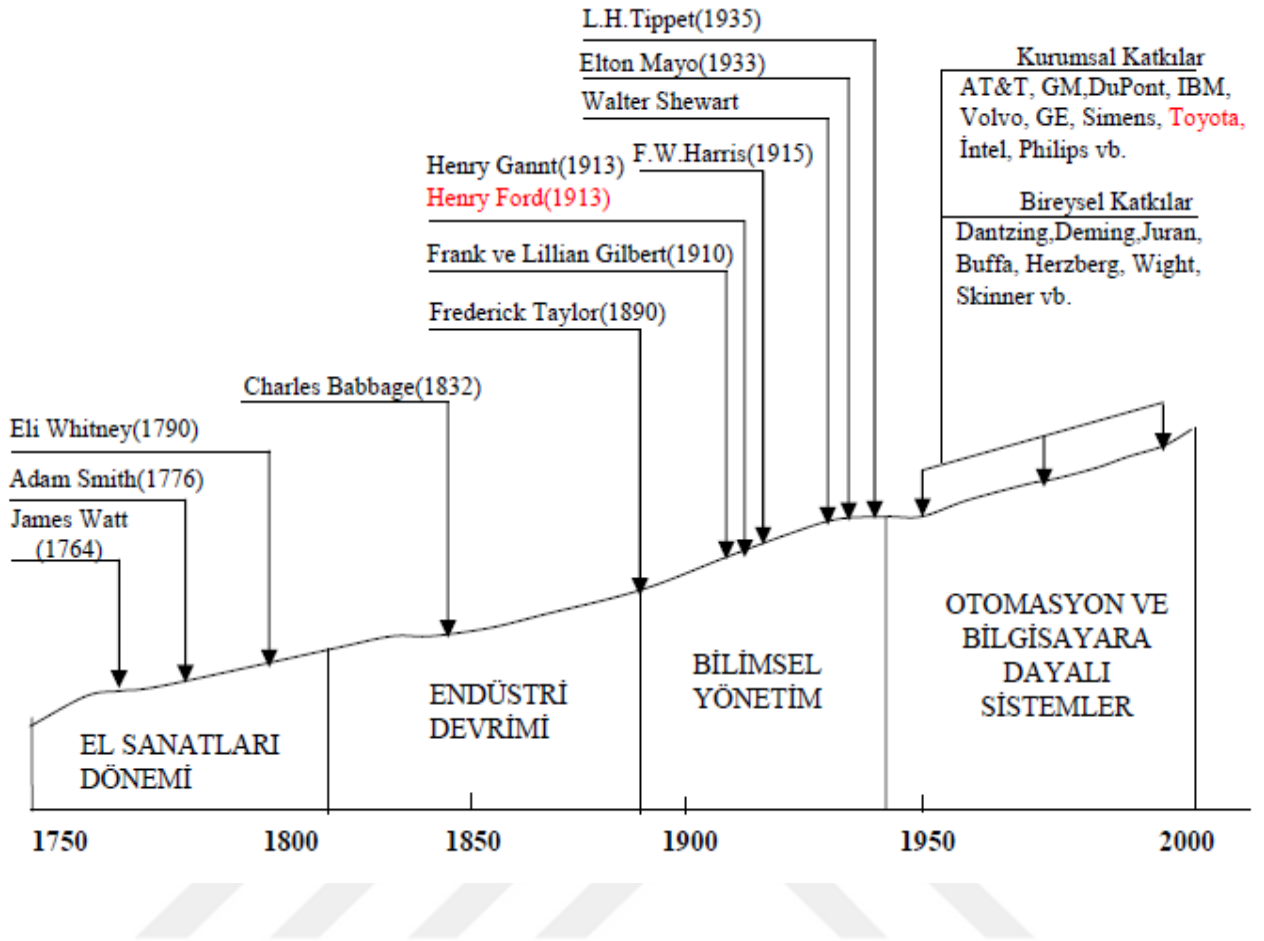
Yalın üretimde israfı ortadan kaldırmak temel amaçtır. İsfraf, ürüne değer katmayan tüm unsurlardır. Üretimin her aşamasındaki ham madde, ara mamul ve mamul stokları ile satın alınan, imal edilen parça ve mamullerde kalitesizlik en önemli israf unsurları olarak belirlenmiştir. Yalın üretimde, üretimin her aşamasındaki israfı ortadan kaldırmak gerekir (Ardıç ve Yıldız, 2002: 6).

Kısaca, yalın üretim, minimum kaynakla, en kısa zamanda, düşük fiyat, yüksek kalite ve hatasız üretimi, müşteri istek ve ihtiyaçları bekletmeden cevap verebilecek şekilde, en az israfla ve tüm üretim faktörlerini en etkin şekilde kullanıp, potansiyellerinin tümünde yararlanarak bir üretim tarzıdır. Yalın üretim, bu hedeflerin hepsini aynı anda gerçekleştirme ilkesine dayanır. Pazar payı artırmak ve de aynı anda işletim giderlerini en aza indirmek için çalışan geniş strateji işinin bir parçasıdır. Bu da her geçen gün artan küresel rekabet ortamında işletmeler esneklik, keskin pazar duyarlılığı, ürün iyileştirmesi ve toplam maliyeti azalma konusunda önlemler almak zorundadırlar. Yalın üretim bunu başarmanın anahtarlarındanıdır.

3.2. Yalın Üretim Tarihçesi

Konuyu daha iyi kavrayabilmek için Yalın üretimden önce üretim yönetimi ve üretim faaliyetlerinin ortaya çıkışı, nasıl çıktığı ve hangi kişi ve kurumlar tarafından ortaya çıktığına değinmekte fayda var.

Üretim faaliyetleri bir ülkenin ekonomik sisteminin temel taşlarını oluşturur. Bu faaliyetler işgücü, emek, malzeme, sermaye, bilgi ve diğer kaynakları daha yüksek değerli ürün ve hizmetlere dönüştürülmesidir (Monks, 2001: 1). Üretim yönetiminin amacı bir ürünü elde etmek için mevcut kaynakları en ekonomik şekilde kullanarak istenilen miktar, kalite ve zaman koşullarına uygun en düşük fiyatla üretmektir (Kobu, 2006: 5). Üretim sistemlerinin tarihsel gelişimine ilişkin son 250 yılına ait gelişiminde önem taşıyan bireyleri ve kurumları aşağıdaki Şekil 3.1’de gösterilmiştir.



Şekil 3.1. Üretim Sistemlerinin Gelişiminde Önem Taşıyan Birey Ve Kurumlar (Kobu, 2006: 5).

- James Watt'ın buhar makinası, makina gücünün kullanımını sağlamış;
- Adam Smith; İş bölümünün sunduğu yararları, Eli Whitney "birbiriyle değiştirilebilir parçalar" kavramını ortaya atmış,
- Charles Babbage ise işin ekonomik analizi ve yeteneğe göre ücretlendirmeyi savunmuştur.
- Frederick Taylor; Bilimsel yönetim felsefesi, eğitim, zaman etüdü ve standartlar,
- Frank ve Lillian Gilbert; Hareket ekonomisi ve insanla ilgili faktörler,
- Henry Gantt; Programlama sistemlerinin kullanılması,
- Henry Ford; Montaj hattına dayalı seri üretim,
- F.W.Harris; Ekonomik sipariş miktar modeli,
- Walter Shewart; İstatiksel kalite kontrolü,
- Elton Mayo; Davranışla ilgili faktörler
- L.H.C.Tippet; İş örnekleme konularında üretim sistemine katkıları olmuştur

Üretimi genel olarak üç aşamada ele alabiliriz. Bunlar:

- 1) El işçiliğine dayalı emek-sanat türü üretim,
- 2) Henry Ford ile başlayan seri üretim
- 3) Son olarak da günümüzün gerçeği yalın üretimdir (Monks 2001: 2).

Henry Ford montaj ustalarının gereksiz hareketlerini azaltmak ve daha verimli hale getirmek için gerekli parçaları her iş istasyonuna yerleştirdi. Ford'un şok yaratan

buluşu,1913 yılında Detroit'teki Highland Park fabrikasında, otomobili duran işçinin önüne getiren hareketli montaj hattını devreye sokmasıdır. Ford ve yardımcılarının gerçek niyetinin sürekli akışı, son montaj aşamasından tüm süreçlere yaymak ve süreçleri birbirine bağlayarak üretim süresini düşürmektir. Onun hareketli montaj hattı bir otomobil imalatı için 1912'de harcanan onüç saati, 1914 yılında bir buçuk saate indirdi (Ohno, 1996: 159).

Henry Ford seri üretim konusunda çağ açtı diyebiliriz. Maliyetleri düşürdü işçi sayısını azalttı, üretim süresini kısalttı daha az işçi ve daha az zamanda daha çok üretim yaptı ama unuttuğu bir şey vardı oda Japonya' nın Amerikayı üretimde ve kar payında geçmesine sebep oldu. Henry Ford müşteri beklentilerini göz ardı etti. Müşteriler sadece ucuz mal veya kalite li ürüne sahip olmak istemez, müşteriler birer insan olarak duygu ve düşünceleri var kaliteli düşük fiyat ama bunun yanında farklı renk, farklı tasarımlara sahip olan arabalarda istemeye başladılar doğal hakları olarak. Henry Ford ise kendi bildiğini yapmaya devam etti Bunu şu sözleri ile anlayabiliriz

“İnsanlar istedikleri renkte bir Model T'ye sahip olabilirler, siyah rengi seçtikleri sürece” sözleri ile yeniliğe ve değişime ne kadar isteksiz olduğunu simgeleyen, kötü şöhretli bir diktatör olduğunu belli ediyordu (Freeman, 2005:3).

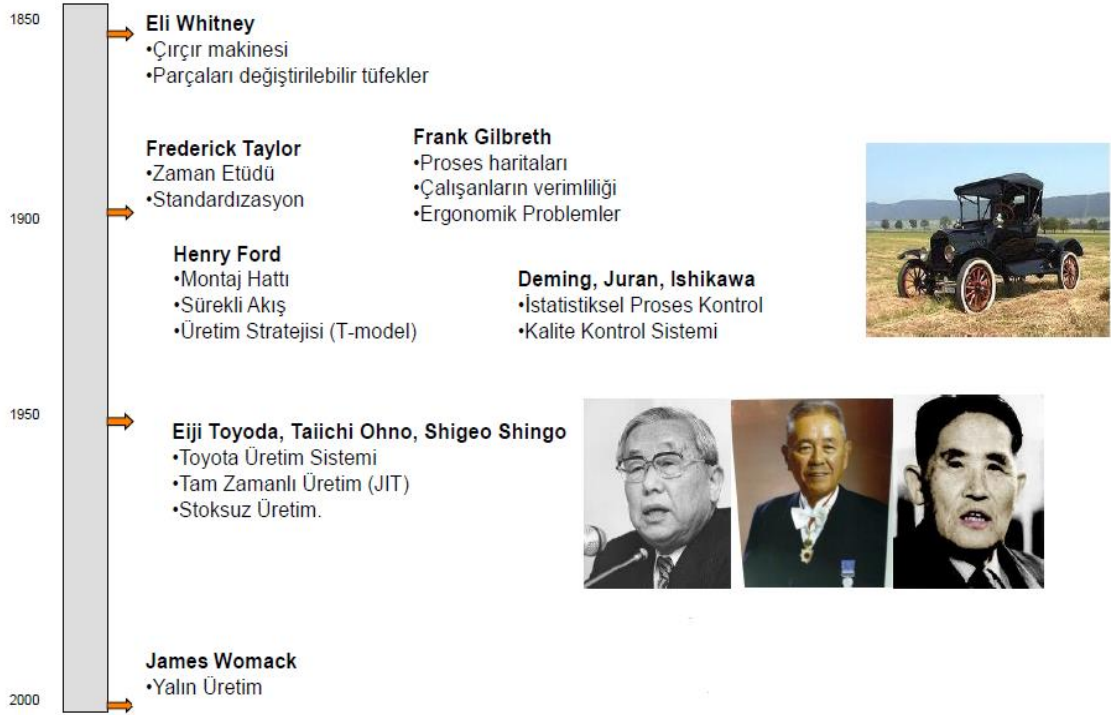
Diğer üreticiler Ford'un Fikirler kullanmaya başladı, ama birçoğu onun sisteminin esnek olmadığını fark etti. Daha sonra Taiichi Ohno Toyota, üretim yöntemlerinin zaman içinde etkinliğini artırmak için kullanılan Toyota üretim sistemini (TPS) geliştirdi.

Womack' ın kitabında bildirildiği gibi Toyota bu süreci başarıyla sonuçlandırdı ve sonuç olarak dünyanın en karlı üretim şirketlerinden biri olarak ortaya çıktı çünkü müşteri beklentilerini ilk planda tuttu, Ford'un taktiğini uyguladı ek olarak da ürün farklılaştırma getirerek seri üretimden yalın üretime geçiş temelini attı.

Yenilikçi fikirler, tamamen olgunlaşmamış olarak, bir boşluktan meydana çıkmaz. Yenilikçi fikirler, daha ziyade eski fikirlerin artık çalışmaz olduğu bir seri şarttan ortaya çıkarlar (Womack, Jones ve Ross, 1992: 19).

Kısacası yalın üretim yeni bir üretim tarzı ama kendiliğinden meydana gelmedi geçmişten günümüze kadar birçok üretim tarzı ortaya çıktı, bunların artıları ve eksileri vardı yalın üretim kurucusu Taichi Ohno daha önceki farklı üretim tarzlarından bir değerlendirme yaparak farklı üretim tarzlarının farklı pozitif yönlerini yalın üretimde bir araya getirip Amerikan ve batılı şirketlere büyük anlamda darbe vuran yalın üretimi meydana getirdi.

YALIN ÜRETİM MODELİNİN DOĞUŞU



Şekil 3.2: Yalın Üretim Sistemini Ortaya Çıkaran Bireyler(Womack, 1998: 21).

Toyota Firması 1937 yılında kurulmuştur.

- Toyota 1950 yılına kadar 13 yıl boyunca 2685 otomobil üretmiştir. Buna karşın Ford günde 7000 otomobil üretmekteydi.
- Eiji Toyoda 1950 ilkbaharında Ford'un Detroitteki Rouge fabrikasını ziyaret etmiş ve incelemelerde bulunmuştur.
- Japonya'ya dönüşünde Taiichi Ohno ile yaptığı değerlendirme sonucunda batıda uygulanan seri üretim yönteminin Toyota da uygulanamayacağını karar vermiştir. Çünkü;
- Japon pazarı oldukça küçük olmasına rağmen değişik tipteki araçlar talep edilmektedir.
- İkinci dünya savaşın da yenik çıkan japon ekonomisi ve firmaları ciddi finans sorunu yaşamaktaydılar. Bu durum ciddi yatırımların yapılmasına engel oluyordu.
- Değişik kesimlerin ihtiyaçlarını karşılayacak ve enerji sarfiyatı az araçlar üretme ihtiyacı ortaya çıkmıştır. (16.05.2015, www.strategosinc.com).

3.3. Yalın Düşünce ve İlkeleri

Kelime anlamı yalın, sade, israftan arındırılmış yani temel amaca yönelik, zorunlu olmadıkça ek veya gereksiz 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 (Özkol, 2004: 121).

Yalın düşünce kavramı James Womack, Daniel Jones ve Daniel Ross (1990) tarafından ilk kez öne sürülmüştür. Öne sürmelerindeki amaç Japon araç üreticilerinin çalışma felsefelerini ve uygulamalarını tanımlamak için. Yalın düşünceyle israfın, gereksiz faaliyetlerin, değer katmayan tüm işlemlerin ortadan kaldırılması ve değer katan tüm işlemlerinde sürece eklenmesidir (Hicks, 2007: 27).

Kavramın en kritik başlangıç noktası değerdir; değer ancak nihai müşteri tarafından tanımlanabilir. Değer müşteriye sunulan ürün ve hizmetlerin fayda getiren ihtiyaçları karşılayacak özelliklere sahip, istenilen zamanda ve yerde bulunabilen, müşterinin bedelini ödemeye hazır olduğu ürün veya hizmettir (Üte ve Güner, 2010: 13).

Temel düşünce, üretim süreci boyunca sistematik olarak maliyeti azaltmaktır. Yalın düşüncede odak, müşteri tarafından tanımlanan değerde, çevrim süresinin azaltılmasında, süreçlerin standartlaştırılmasında, israfın ortadan kaldırılmasında ve kaliteli ürün üretilmesindedir (Martha, 2006: 5).

Ansal ve Yentürk (1993)'e göre Yalın Düşünce sistemi sürekli olarak her faaliyetteki süreçleri geliştirme düşüncelerini ve bunları gerçekleştirmeyi kapsamaktadır. Asıl amaç, değer akışından tüm israfları ortadan kaldırmaktır.

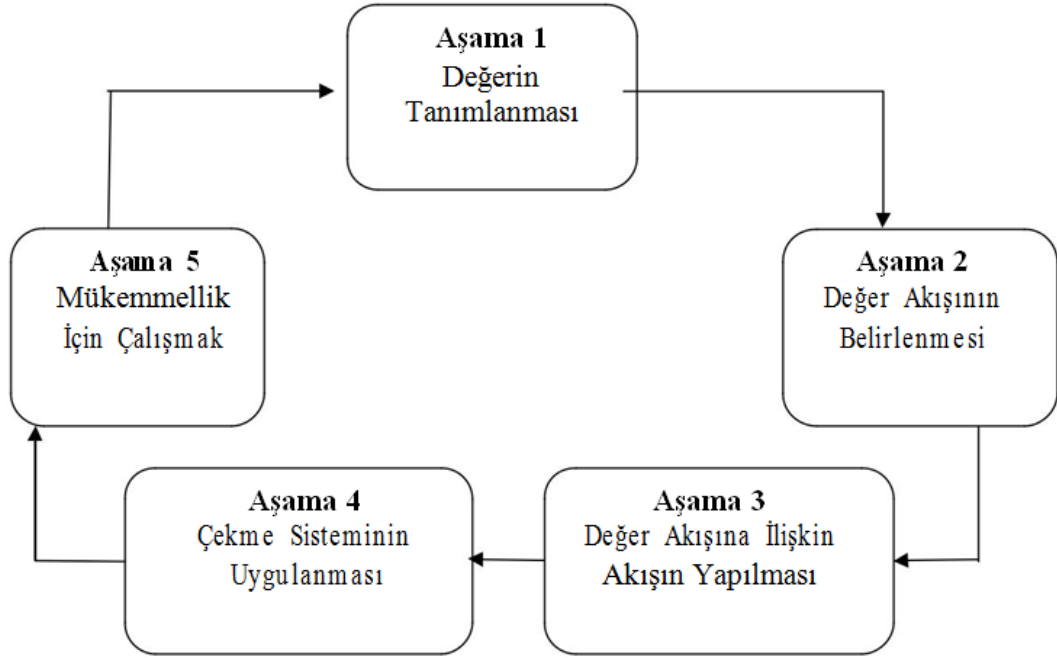
Yalın Düşünce uygulamalarıyla üretimdeki israflar sürekli olarak azaltılıp, kaynaklar daha fazla değer yaratmaya yönlendirilip, sadece firmaların rekabet gücü ve kâr payı artmakla kalmayıp, müşteriler de kendileri için , yüksek kaliteli, düşük fiyatlı ürün ve hizmetleri temin edebilirler. Bu zincir tüm faaliyet alanlarına ve tüm sektörlerle yayıldığında toplumsal zenginliğin artmasına önemli rol oynar (10.05.2015, www.lean.org.tr).

Yalın düşünce ile kastedilen sadece yalın üretim değildir. Yalını sadece üretimde kullanan işletmeler, önemli faydalar elde edemezler. Yalın girişimlerde bulunmalıdır. Yalın düşünce, ürün geliştirme, satış ve pazarlama, yönetim faaliyetleri ve muhasebe süreçlerine de uygulanmalıdır (Maskell ve Kennedy, 2009: 59).

Yalın düşünce görsel kontroller kullanarak, iş akışı kurarak, iş ve performans ölçülerini standartlaştırarak, iş süreçlerinin standartlaştırılması için etkili bir yol sağlamaktadır. Yalın düşünce varılacak bir nokta değildir, asla sonu olmayan bir yolcuktur. Çünkü her zaman sürekli iyileşme için fırsat vardır (Mireless, 2006: 7).

Yalın Düşünce, genel olarak beş ilkeyle özetlenmektedir. Bunlar; belli bir ürüne göre değer tam olarak belirlenmesi, her ürün için ayrı değer akışının tanımlanması, değer kesintisiz akmasının sağlanması, müşterinin değeri üreticiden çekmesine olanak sağlanması ve mükemmelliktir. 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 aşağıdaki şekilde verilmiştir



Şekil 3.3 Yalın Düşünce Modeli (Kennedy, 2005, Aktaran, Terzi ve Atmaca, 2011: 452).

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.

Yalın düşüncenin;

- değer,
- değer akışı,
- akış,
- çekme
- mükemmellik

olmak üzere beş temel ilkesi ve aşaması vardır (Womack ve Jones, 1998: 12).

3.3.1. Değer

Yalın düşüncenin başlangıç noktası değerdir ve değer ancak son müşteri tarafından tanımlanabilir. Değer tanımının anlamlı olması için, müşterinin ihtiyaçları ve isteklerini istenilen zamanda belli bir fiyattan karşılayan belli bir ürün (mal-hizmet) cinsinden ifade edilmesi gerekir. Üretici değeri yaratır. Müşteri açısından üreticilerin var oluşu nedeni de budur. Değer, müşterinin istediği ve ödemeye istekli olduğu ürün veya hizmet özelliklerinin toplamıdır. Değer, ürün veya hizmetin içsel, dinamik ve önemli bir unsurudur. Ürünün pazarda satılabilecek fiyatına ve kalitesine yön vermektedir. Değer, içsel süreçler veya yönetim kararlarıyla değil, müşteri tarafından tanımlanmaktadır (McNair, 2006 : 12).

Müşteriler, üreticilerin varoluş nedenlerinin değer yaratmak olduğu görüşündedirler. Üreticiler ise bazı durumlarda değeri doğru bir biçimde

tanımlayamazlar. Üretimde bulunan firma yöneticileri kendilerini: Kavramdan gerçekleştirmeye uzanan süreçte bir tasarımın, hammaddeden 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. Şirketin iç ve dış müşterilerinin beklentileri, eski yöneticilerin finansman ağırlıklı zihinsel modelleri, değerın müşteri açısından tanımlanması ve yaratılmasına sebep olur (Gecü, 2008: 15).

Yalın bir sistem için başlangıç noktası müşteridir. İsrafi ne olduğunu tanımlayabilmek 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 istekleri ve beğenilerinin kaynağı, yaptıkları değerın 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, yukarıdaki tanımlara göre ürün veya hizmet sadece kendisi değer değil, bir ürün yada hizmetin değerini belirlemedi müşteri isteklerinin karşılanması istenilen zaman da yüksek kalitede, güvenilir ve hızlı bir şekilde müşteriye ulaşması ve ürün farklılaştırma ve maliyet minimizasyonu yapma müşterilerin gözünde o ürüne ve üreticiye değer katacaktır. Bunun dışındakiler ise israf olarak tanımlanmaktadır. İsrif ve israfın türlerini açıklayarak devam edelim

3.3.2. İsrafi Yok Etme

İsrif, ürün ya da hizmetin kullanıcıya herhangi bir fayda sunmayan, müşterinin fazladan bedel ödemeyi kabul etmeyeceği her şeydir. Hammaddeden mamula, Tasarımdan sevkiyata ve diğer tüm ürün/hizmet oluşturma aşamalarındaki her türlü (hatalar, aşırı üretim, stoklar, beklentiler, gereksiz işler, gereksiz hareketler, gereksiz taşımalar) bunlar birer israftır yok edilmesi ile maliyetlerin düşürülmesi, nakit akışının hızlandırılması, müşteri memnuniyetinin artırılması, piyasa koşullarına uyum esnekliğinin kazanılması dolayısı ile firma karlılığının artırılması gerekir (03.07.2016, www.yalıninstitu.com).

Yalın üretimde Muda, israf demektir ve hiçbir değer yaratmadan kaynakları tüketen faaliyetler göstermektedir. İşletme faaliyetlerinde gün içinde çok fazla miktarda muda gözlemek mümkündür. Yeniden işlenmeyi gerektiren hatalı ürünler, talep edilmeden üretilen ve stoklarda biriken üretim, gerçekten gerekli olmayan süreç aşamaları, çalışanların ve ürünlerin zorunlu olmadan bir yerden başka bir yere nakledilmesi, önceki aşamalarda zamanında tamamlanmayan işlemler nedeniyle sonraki aşamalarda boş bekleyen çalışanlar, müşterilerin beklentilerini karşılamayan ürün ve hizmetler, bu faaliyetlere örnek verilebilir. Mudanın panzehri ise yalın düşüncedir (Womack ve Jones, 1998 : 11).

Yalın üretimde israfi ortadan kaldırmak temel amaçtır. İsrif, 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 israfi 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



Şekil 3.4. İsrafın türleri KAYNAK: (24.06.2016, www.books.simonandschuster.com).

Gereksiz hareketler, malzemelerin gereksiz yere taşınması, hatalı üretim, fazla üretim, fazla stok, gereksiz işlemler ve makinelerin ve çalışanların gereksiz beklemeleri olmak üzere yedi tip israf belirlenmiştir. Ohno daha sonra tespit edilmesi en zor olan bir israf türünü daha eklemiştir. Bu sekizinci israf ise beşeri kaynak israfıdır (Adams, 2006: 26).

- **Hatalı Üretim:** Müşterinin beklentilerini karşılamayan ve/veya spesifikasyonlara uymayan üretim hatalıdır. Hatalı ürünün düzeltilmesi için yapılan işlemler israftır

Tablo 3.2 Hatalı Üretim (14.05.2016, www.shmula.com).

Üretim	Ofis	Hastane
Hatalı Ürün üretmek	Hatalı fatura kesmek	Yanlış tanı koymak
Hatalı ürünü tamir etmek	Evrakları yanlış dosyalama	Yanlış tedavi uygulamak
Hatalı ürünün yerine yeni üretim yapmak	Kayıtlara yanlış bilgi girmek.	Yanlış prosedür uygulamak
Hatalı ürünleri tespit etmek için kalite kontrol ve ayıklama işleri yapmak	Kayıtları kaybetmek.	Hasta bilgilerini sisteme yanlış girmek.

- **Fazla Üretim:** Ürünün müşteri talebinden önce veya müşteri talebi olmadan üretilerek depolanmasıdır. Fazla üretim israfın ötesinde günah olarak tanımlanmaktadır.
- **Fazla Stok:** Mevcut müşteri siparişlerini karşılamak için gerekli olmayan tüm stoklardır. Hammadde, yarı mamul ve mamul stoklarını içermektedir. Stokların

hepsi ek yükleme, boşaltma, alan ve ekstra işlem gerektirmektedir (Hicks, 2007: 27).

- Gereksiz İşlemler: Ürüne değer katmayan gereksiz davranışlar ve iş adımlarıdır. Örnek olarak, üretim süresince gereğinden fazla hareket etmek, yanlış ekipman ve yazılım kullanmak, malzeme araç ve gereç aramak vs.
- Gereksiz Taşıma: Taşımaların gereksiz veya fazladan yapılması ürüne değer katmayan bir faaliyettir ve önemli bir israf kaynağıdır. Başka yerlerde bulunan depolar arasında ya da ürün üzerinde farklı iki ya da daha fazla işlem gerektiren durumlarda taşıma yapılır. Taşıma ek depolama alanı, ek maliyet ve işgücü getirir. Tesis yerleşimini düzenleme çalışmalarında, süreçler daha yakınlaştırılarak taşımaların miktarı ve tekrarı azaltılabilir. Taşıma metodlarında düzenlemeler yapmak ve tesis yerleşimini taşımaları azaltacak şekilde düzenlemek önemli bir israf kaynağını azaltacaktır (Hülagü, 2011: 14).
- Kısaca, fabrika yerini, fabrika düzenleme sistemini, fabrika içi ve fabrika dışı taşımaları en kısa sürede ve en iyi şekilde düzenlemek gerekir.
- Bekleme: Hammadde, yarı mamul, mamul, araç-gereç, ve insan hazır olmadığı durumlarda ve makinanın bakım ve tamiri için meydana gelen kayıplardır.
- Gereksiz Hareket: Çalışanların ve makinelerin değer katmayan rastgele bir amaç için hareket etmesi sonucu ortaya çıkan bu faaliyetler; malzeme ve ekipman aramak, eğilmek uzanmak gibi erişim güclüğü çekmek, malzemelerin üretim alanından uzakta olması, bölümler arası gezinmeye sebep olan işlemler, fazla harekete sebep olan yerleşim düzeni, fiziksel zorlanmaya sebep olan iş ortamı ve ekipman nedeniyle ortaya çıkabilir (Özkul, 2007: 165-169).
- Beşeri kaynak israfı: Bu israf tipi en zor anlaşılandır israf türüdür. Çalışanların vasıflarının, deneyimlerinin ve yeteneklerinin tamamen kullanılıp kullanılmadığını anlamak zordur. Çalışanların farklı sanayi ve işletmelerde çalışırken edindikleri deneyimleri olabilir. Yöneticiler bu deneyimleri veya bunları nasıl kullanacaklarını bilemeyebilirler (Adams, 2006: 26-27).

Sonuç olarak gerek yalın düşünce gerek yalın üretim ve yalın uygulamaların esas amacı değer ve israfı birbirinden ayırmak değerini artırmak ve israfı yok etmektir. Değer katmayan ve işletmelerde sıklıkla görülen bu sekiz israfı azaltmaya ve ortadan kaldırmaya çalışmaktır. Bu israfların sürekli olarak azaltılmaya ve ortadan kaldırılmaya çalışılması, maliyetleri azaltma, çevrim sürelerinde büyük azalışlarla, kar payını artırmasında, teslim zamanlarını ve kaliteyi iyileştirme amaçları ile müşteri için, toplum için ve ekonomi için değer yaratarak uzun dönemli büyüme yalının özünde yatan felsefedir.

3.3.3. Değer Akışı

Değer akışı, hammaddenin yarı mamul ve/veya mamule 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 oluşturmamayan 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.

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 kaçınılabılır” işler

Aktivitelerin uygun bir şekilde 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 kaldırılabılırler.(Kömürcü, 2007: 44).

3.3.4. Sürekli Akış

Akış ilkesini 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).

Yüksek kalitede ve istenilen zamanda, en ucuza üretmek için tanımlanan israfların yok edilerek kesintisiz akışın sağlanması müşterinin tanımladığı değerdir (İncesu, 2013: 8). Başka bir deyişle, bir ürünü aşırı sayıda üretmek yerine; talep miktarı kadar ve talep edilen zamanda üretmek demektir. Ürünün şekillenmesinde müşterinin önerilerini dikkate almak anlamına gelir (Yılmaz, 2012: 19).

Sürekli akış benimsendiği zaman ürün geliştirme, fiziksel üretim işleri ve sipariş alma işlemi çok kısa sürede tamamlanabilmektedir. Bu durum, müşterinin gerçekten istediği şeyleri, tam istediği zamanda tasarlayabilme, planlayabilme ve üretebilme imkanı verdiğinden 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).

Diğer görüşlerde hemen hemen aynı kayıya çıkıyor. Sonuç olarak sürekli akışın felsefesi depolama yapma aşırı üretim ve/ veya hatalı üretim yapma bunların yerine talep edilen ürünü talep edilen miktarda talep edilen zamanda üret.

3.3.5. Çekme

Her şeyi istenilen zamanda ve miktarda üretmek yalın üretimin temel ilkelerinden birisidir. Bir üretim yerinin kendi iç üretim akışı içerisinde de bu ilke geçerliliğini sürdürmektedir. Bu ilke ile üretim 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: 2016).

Çekme sistemi, şu amaçlara ulaşmak için uygulanmaktadır

- Sonraki aşamaların talebinde olabilecek dalgalanmaları önceki aşamalara aktarabilmek,
- Ara stoklardaki değişkenliği azaltarak envanter kontrolünü daha kolay hale getirmek,
- Tıpkı stokların kontrolü gibi üretimin kontrolünü de üretim süreçlerindeki formlere dağıtarak üretim sistemini basitleştirmek.
- Çekme sisteminde; her süreçte miktarı kesin olarak belirlenmiş stok bulundurulur.
- Sonraki süreç, kullandığı malzemeyi tekrar yerine koyabilmek için önceki istasyona sipariş verir(Taşçı, 2010: 14):

3.3.6. Mükemmellik

İşletmede değer doğru tanımlanıp değer akışının tümü belirlenerek ürünlerin süreçler arasında akması ve müşterilerin de çekmesi sağlandığı zaman olumlu 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 incek, çok küçük ilave maliyetlerle ürün gruplarında çeşitlilik artacaktır (Hülagü, 2011: 25).

Stoksuz çalışabilme ve aynı anda müşterinin talebini de karşılayabilme mükemmelliğin göstergesidir. Mükemmellik deyince sadece ürün kalitesi akla gelmemeli Maliyetler azalır, iş verimliliği artar stoklar yok denebilecek kadar azalır, depolama maliyetleri ve israf elimine edilmiş olur. (Koh vd., 2004: 116)

3.4. Yalın Üretim Araçları

Yalın üretimde örgütün her düzeyinde çok yetenekli işçilerden oluşan takım çalıştırılmaktadır. Yalın üretim, özellikle maliyet azaltışı, sıfır hata, sıfır stok, ürün çeşitliliği ve çeşitli yeteneklere sahip motive olmuş ve yetkilendirilmiş işçilere odaklanma şeklinde karakterize edilmektedir. Yalın üretim, yüksek düzeyde esnek ve otomatik makineler kullanarak, esnek üretim yapmayı ve sürekli değişime ve iyileşmeye açık olmayı hedeflemiştir. Esneklik; üretilen ürünlerin çeşitliliği, miktarı, fiyat farklılıkları, kalite seçenekleri vb açısından pazar koşullarına uyum sağlayabilme veya cevap verebilmedir. (Koh vd., 2004: 116)

İşletmelere esneklik kazandıran yalın üretim araçları aşağıda açıklanmaktadır.

3.4.1. Kaizen

Yalın üretim, hiçbir zaman gelmiş olduğu nokta ile yetinen ve 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 işletmelerde 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 felsefesi basit ve açıktır. Kaizen "sürekli iyileştirme" demektir. Kaizen, yöneticilerden işçilere herkesi içeren sürekli iyileştirmelerdir. Kaizen felsefesi iş yerinde 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 iyileştirme değildir. 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 iyileşmeden çok sürekli gelişme isteği şeklinde kullanılır. Çünkü Kaizen, sadece işletmelerde kullanılması gereken bir sistem olarak değil, aynı zamanda bir yaşam biçimi olarak düşünülmektedir. Evde, işyerinde, okulda ve hastanede kısaca her yerde ve her zaman uygulanabilir (Berber, 2013: 64).

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 ve herşeyin şeffaf olması 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 yarını 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 sonu 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 arttırmanın 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).

3.4.2. Toplam Üretken Bakım

Toplam üretken bakım, işletmenin ekipman etkinliğini maksimize etmeyi amaçlamaktadır. Toplam üretken bakımın temel hedefi, işletme bazında bakım yapmaya aktif katılımı sağlamak, çalışma ortamında iş güvenliğini sağlamak, ürün kalitesinde ve ürün teslimatında istikrarı sağlamak ve yüksek karlılık sağlamaktır. TÜB ile tezgah verimliliğini, ürün kalitesini, bakım kalitesini artırmak ve hataları, kayıpları, ıskartaları, stokları, iş kazalarını, bakım arızalarını azaltmak mümkündür (Baraçlı vd, 2010: 335).

3.4.3. Tam Zamanında Üretim (JIT)

Tam zamanında üretim (just in time) fikri ilk kez Japon otomobil endüstrisinin babası kabul edilen Kiichiro Toyota'nın kafasında oluşan 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 bulundurmaya 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).

Tam zamanında üretimi, şirketin tüm bölümlerini etkileyen satın alma, mühendislik, pazarlama, personel, kalite-kontrol, müşteri ve satıcı arasındaki ilişkiyi de belirleyerek israfı 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).

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

3.4.4. Kanban

Kan = Kart

Ban = Sinyal

Kanban = Kartlı Sinyalizasyon Sistemi

Kanban, ihtiyaç duyulan malzeme ve parçalar için kullanılan kart anlamına gelir. Aynı zamanda kanban, kayıtların görülebilmesi anlamında da kullanılmaktadır. Temel ilkesi Her bir üretim istasyonu, kendisinden bir sonraki istasyonun talep ettiği miktarda parçayı (fazlasını değil), tam ihtiyaç duyulan zamanda üretmelidir

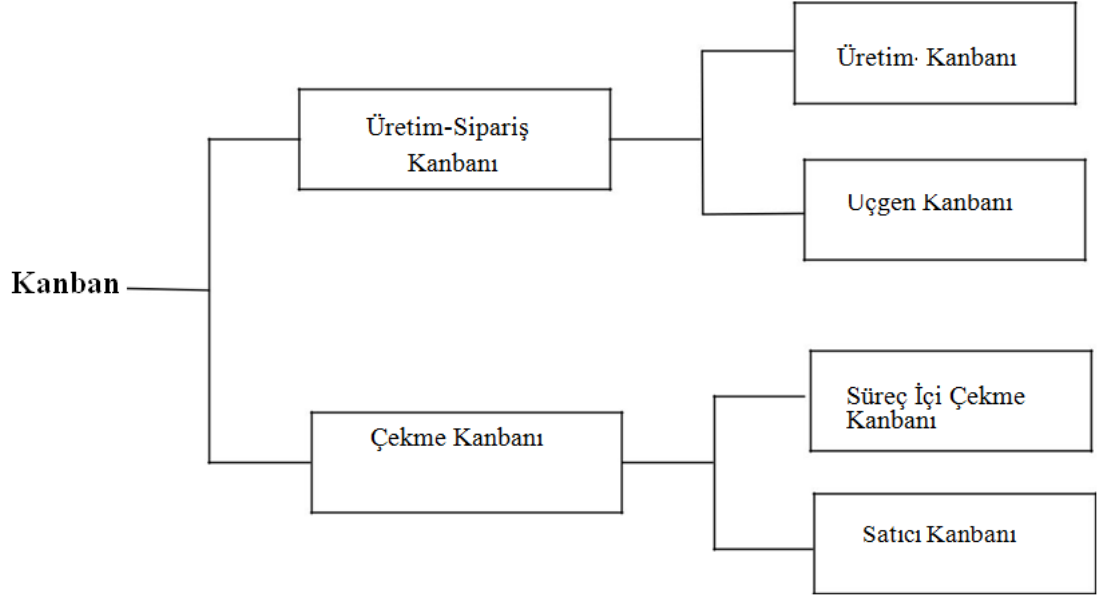
Tam zamanında üretim sistemlerinin uygulamasında, kanban büyük rolü oynamaktadır. Üretim sistemler, kanbanlar vasıtasıyla itme sistemine göre değil, çekme sistemine göre çalışmaktadır. Çekme sisteminde üretim için başlangıç noktası müşteri siparişleridir. Çekme sistemi uygulamanın iki gerekliliği vardır, büyük miktarlarda üretimi azaltmak ve hatasız parçalar üretmektir. Çekme tipine göre üretim sisteminin bir sonucu olarak, üretim hattında ham madde ve yarı mamul halinde herhangi bir stok konusu olmamaktadır. İş istasyonunda herhangi bir malzemeye ihtiyaç duyulduğunda öncelikle, söz konusu malzeme istek fişleriyle, yani kanbanlarla talep edilmektedir, üretim talepten sonra yapılmaktadır (Özkan ve Esmeray, 2002: 130-131).

Bir önceki istasyonun üretmesi gereken parça miktarını belirleyen kart, üretim kanbanıdır (Atanoğlu, 2009: 24). Kanban kartının işlevi kendinden bir önceki istasyona parça üretmesi için sipariş vermektir. Belirlenmiş bir iş istasyonunda üretilenler, taşıyıcılara konularak ve her bir taşıyıcıya ayrı ayrı kanban iliştirilmiş olup durumla ilgili bölümün ara stok alanına alınır. Söz konusu safhaları izleyen safha, bu safhanın ara stokundan taşıyıcı ile gerekli parçayı çektiğinde, çektiği taşıyıcının kanbanını, kanban kutusuna bırakır. Böylece kanban birikmesi oluşur. Bahsedilen safhanın elemanı belirli aralıklarla kanban kutusundan kanbanları toplayarak, geliş sırasına göre uyarlanmış çizelgeleme tablosuna dizer. Bu tablo aynı zamanda bu safhalarda yapılacak görevlerin görev sıralarını yani görev çizelgelemesini vermektedir. Çizelgeleme tablosuna göre sırayla alınan kanban üzerinde yer alan bilgilere göre hangi çeşitte ürün olacağı ve hangi üründen ne kadar miktarda üretileceği belirlenerek üretim safhasına geçilir. Üretim kanbanı üretime geçmek için sinyal verir ve her bir iş istasyonunda ve tedarikçilerde aynı zamanda üretime geçilmesini sağlar (Erboy, 2010: 27).

Kanban kartı sonraki istasyonun çekmek istediği parça miktarını belirlemek amacıyla kullanılır (Atanoğlu, 2009: 24). Çekme kanbanı önceki istasyondan diğerine hareket eden parçaya kendisi de eşlik eder. Çekme kanbanının da 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 başlayıp, iş istasyonları arasında ve fabrika ile tedarikçiler arasında ürün çekmede kullanılan karttır. İzleyen safha üretim yapmak üzere

kendi ara stokundan üretim kanbanı ile parça çektiğinde, elindeki üretim kanbanını taşıyıcıya ya da çektiği parçalara iştiririrken, 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 iştiririlir. Parçalar ya da taşıyıcıların üzerinde olan kanban kartları izlenen safhada üretim için iş emri olarak izlenen safha kanban kutusuna bırakılır. Çekilen parçalar, izleyen safha ön stoğa götürülerek işlenmek üzere onu izleyen safhanın ara stoğuna depolanır (Erboy, 2010: 26).



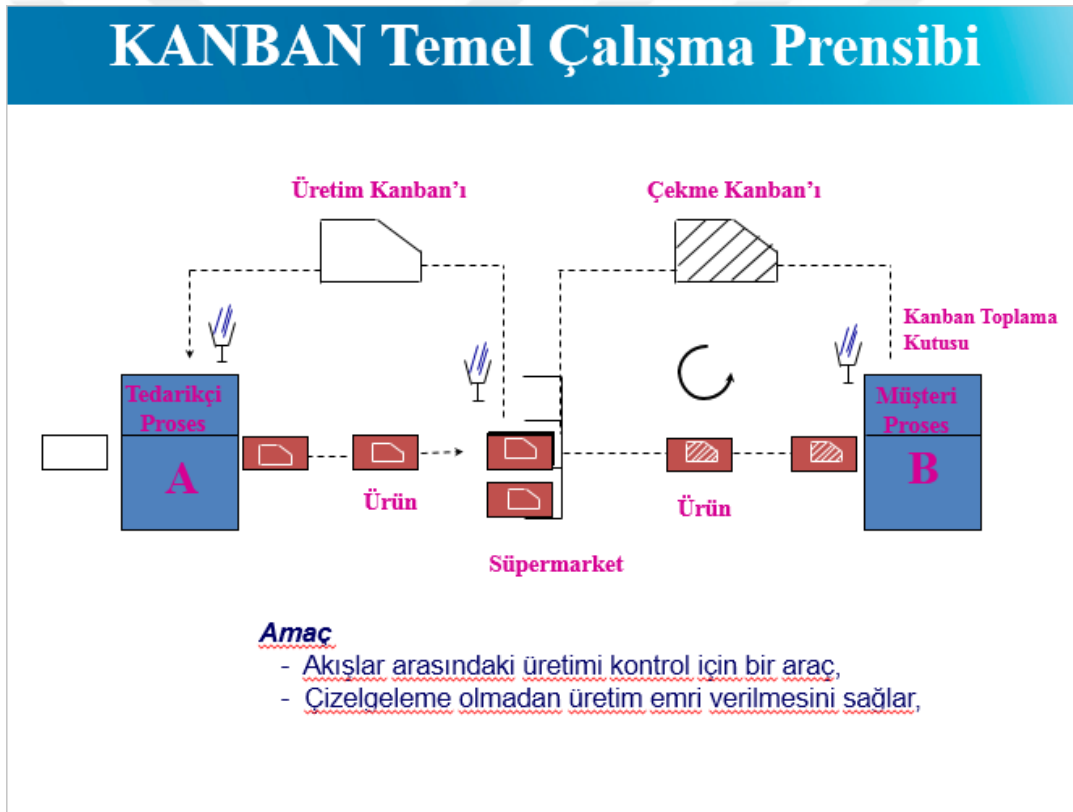
Şekil 3.5. Kanban Çeşitleri

Sistemin çalışma şekli; Her konteynıra bir kanban kartı iştiririlir. 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 iştiririr 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)

Kanban Özellikleri,

- Üretim ve malzeme akışını kontrol etmek için kullanılır.
- Prosesler arasında geriye doğru bilgi akışı, ileriye doğru malzeme/parça akışı sağlanır.
- Üretim proseslerine neyi, ne zaman, ne kadar üreteceklerini ve nereye göndereceklerini

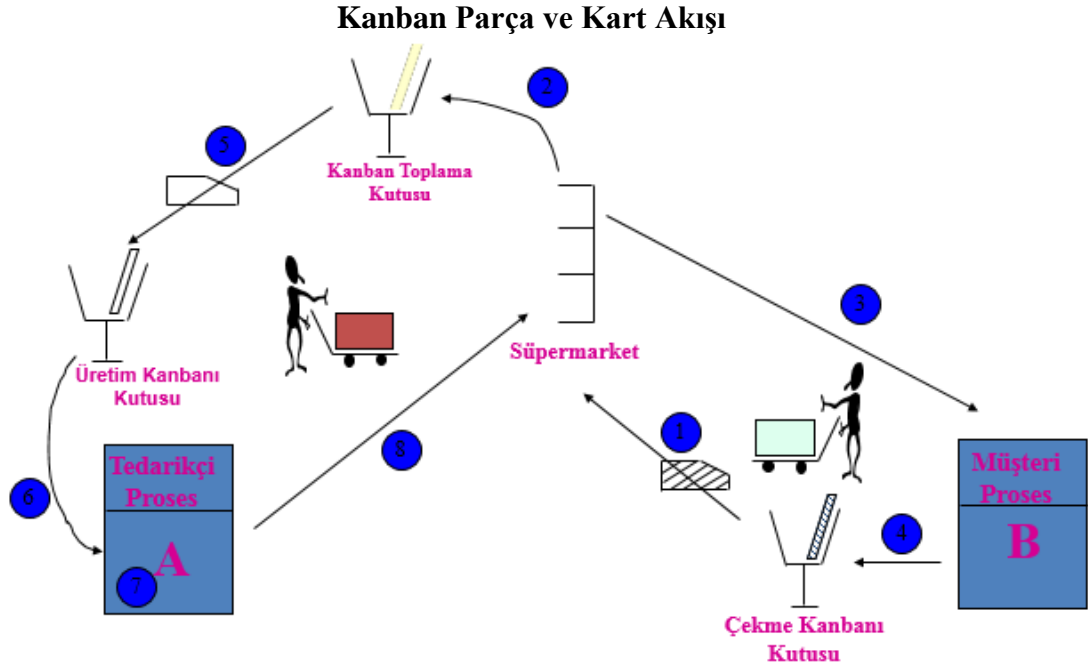
- Kanban, Yalın Üretim Sistemi veya Tam Zamanında Üretim (JIT) demek değildir
- Kanban uygulayan şirketlerin birçoğunda, çalışanlar Tam Zamanında Üretimi sağladıklarına inanmaktadır
- Kanban, Yalın Üretim Sisteminin en önemli alt sistemlerinden birisidir
- Bilgi akışı ve ürün birlikte ele alınır,
- Ayrı bir stok yönetimi gerekmez,
- Görsel kontrole imkan sağlar,
- Fabrika, üretim operasyonları ve ara stoklar birlikte yönetilir,
- Hızlı ve doğru bilgi akışı sağlar,
- Değişimlere hızlı cevap verebilmeyi sağlar.
- Fazla üretimi engeller,
- İsrarların en aza indirilmesini sağlar,
- Sorumluluğu hatta çalışan operatörlere verir, (Jones ve Womack, 2002: 21).



Şekil 3.6. Kanban Temel Çalışma Prensibi Kaynak: (Shingo, 1997:16).

Kanban Sisteminin Bileşenleri:

- Kanban Kartları
- Kanban toplama kutuları
- Water - spider (Malzeme ve kart taşıyan elemanlar)
- Süpermarket (Malzeme stok deposu)
- Heijunka Kutusu (Üretim planlama aracı)

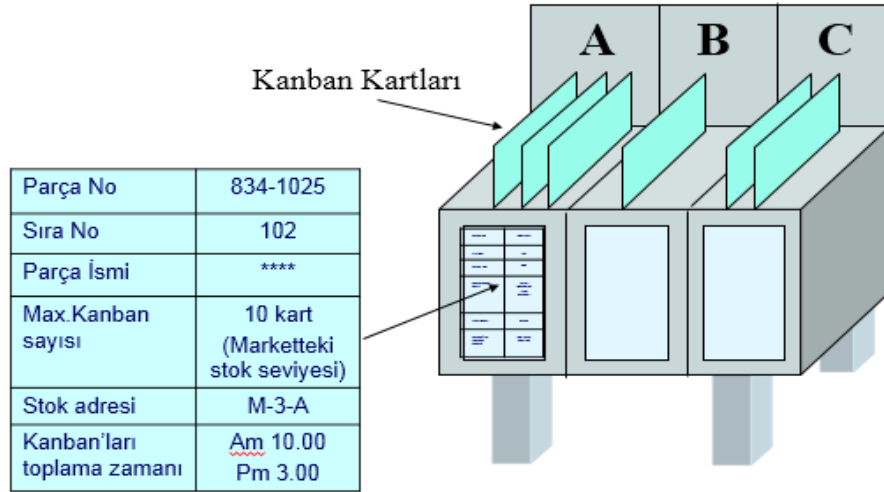


Şekil 3.7. Kanban Parça ve Kart Akışı (19.07.2016, www.eneraconsulting.com).

Kanban Parça ve Kart Akışı:

1. Müşteri prosesin malzemecisi, çekme kanbanı kutusundaki Kanbanlar ve boş kasalarla birlikte belirli aralıklarda süpermarkete gider,
2. Malzemeci süpermarketten dolu kasaları alırken kasalarda bulunan üretim kanbanlarını da çıkarıp Kanban toplama kutusuna koyar. Ayrıca boş kasaları da daha önceden tanımlanan yerlere bırakır,
3. Boş kasalardan çıkarılan çekme kanbanları dolu kasalara konur. Yani üretim ve çekme kanbanlarının yerleri değiştirilmiş olur.
4. Süpermarketten getirilen kasa kullanılmaya başlandığı zaman üzerindeki çekme kanbanı, çekme kanbanı kutusuna konur.
5. Belirli aralıklarda kanban toplama kutusundaki kanbanlar toplanır ve belirli bir sırada üretim kanbanı kutusuna konur.
6. Tedarikçi proses, üretim kanbanı kutusundaki sıraya göre üretimini yapar.
7. Parçalar tedarikçi proseste üretilirken ilgili kanban kartı ile birlikte hareket eder.
8. Üretimi tamamlanan parçalar üretim kanbanı ile birlikte süpermarkete götürülüp tanımlanan yere konur (Shingo, 1997:25).

KANBAN Kutusu



Şekil 3.8. Kanban Kart Kutusu (17.06.2016, www.biyomed.com).

Kanban Kart İçerikleri:

- Parça/malzeme numarası,
- Tanım, resim, veya örnek,
- Parça/malzemenin temin edildiği tezgah/proses,
- Parça/malzemenin kullanıldığı tezgah/proses,
- Taşıyıcı/kasa/palet kapasitesi,
- Kanban kart sayısı, (2/5 vb.)
- Diğer bilgiler
- Teslim zamanı,
- Özel talimatlar,(Shingo, 1997:26)

3.4.4.4. Su Örümceği (Water Spider)



Şekil 3.9. Su örümceği (17.05.2016, www.lean.org.tr).

Su örümceği; su yüzeyinde her yöne rahatlıkla ve çok hızlı hareket edebilen bir böcektir. Proses / hücrelerde, süpermarketle prosesler arasında kart ve malzeme hareketini sağlayan kişilere “water spider” adı verilir. Görevleri; proses / hücrede üretim için gerekli yarımamul ve malzeme ihtiyaçlarının toplanması, bunların süpermarketten çekilmesi ve ilgili proseslere dağıtılmasıdır.

3.4.5. Jidoka

Jidoka ilk kez 20. yüzyılın başlarında, Sakichi TOYODA tarafından tekstil sektöründe, iplik koptuğunda duran bir tezgahı icat etmesiyle ortaya çıkmıştır (Zeybek, 2013: 44).

Jidoka (Otonomasyon), bir ölçüde otomasyon olgusunu içermekle beraber, sadece tezgahlarla sınırlı kalmayıp, manuel süreçleri ve operasyonları da içeren bir kavramdır.

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).

Toyotoda 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 (21.01.2016, www.danismend.com):

- Üretim hattının durdurma yetkisinin operatörlere verilmesi işlevini ve problemlerin kaynaklarını tespit ederek giderilmesini sağlamak
- Makinelerin kendi ürettikleri ürünlerini kontrol ettirebilme,
- Anormal bir durum oluştuğunda otomatik olarak durabilme ve aynı zamanda gereken sinyalleri verebilme yeteneğinin kazandırılması,
- Emek iş gücü ile makine faaliyetlerinin birbirlerinden ayrı tutulması, İki ve daha fazla makinelerin duraksamadan yönetilmesinin sağlanması,
- Bir problemle karşılaşması durumunda hemen duruma el atılması ve böylelikle asıl nedenin ne olduğunun bulunmasının sağlamak gibi ilkeler üzerine kurulmuştur

3.4.6. Poka-Yoke

Poka Yoke olarak kullanılan bu kavramda, Poka (tesadüfi hata) ve Yoke (sakınma, 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).

Poka-Yoke, hatalar meydana gelmeden önlemeye, hata yapmanın imkansız olmasına yardım etmektedir veya hataları bir bakışta görünür kılmaktadır. Poka-Yoke'nin benimsediği düşünce, çalışanların dikkatsizliklerini önleme çabasıdır. Poka-Yoke mekanizmaları elektriksel, mekaniksel, prosedürle ilgili, görsel, insanla ilgili veya bir iş adımının yanlış yürütülmesini engelleyen herhangi bir formda olabilir (Bay ve Çiçek, 2007: 54).

Poka-Yoke yöntemlerinin, hataları önlemeyi ve kök nedeni bulmayı amaçlamak üzere ikiye ayrılır. Hata önlemeye yönelik olan Poka - Yoke, hata meydana gelmeden

önce, gerekli metotlarla ve hata olacağını fark ederek, hata meydana gelmeden önlemeyi amaçlamaktadır. Kök nedendi bulmaya yönelik Poka - Yoke ise hata oluşuktan sonra hatayı farkedip veya hatalı ürünü bulup devamında oluşabilecek hataları önlemeyi amaçlamaktadır. Aynı zamana da Poka - Yoke teknikleri, kaizen tekniklerinin de bir parçasıdır. Kaizen süreçlerde sürekli gelişme, kalite ve fayda - maliyet analizleri ve ile ilgilidir. Anlaşıldığı üzere, Poka - Yoke yöntemi, yalnızca üretim hatlarında uygulanan bir metot değildir. Etrafımıza baktığımızda, pek çok Poka - Yoke uygulamalarına denk gelme olasılığı yüksektir. Poka - Yoke uygulamasının sistemi incelendiği zaman anlaşılacaktır ki, bu zaman kadar işletmelerimizin birçok yerinde hatalar, arızalar ve bozukluklar bu basit gibi görülen ama işlevi büyük olan düşük maliyetli sistemle elimine edilecek, arızalar ve bakımlar için üretim hattının durmasıyla kaybedilen zaman tekrar kazanılacaktır (Demirkır, 2008: 50).

General Motor'da ise montaj bölgesinde uygulanmış bir Poka - Yoke uygulaması şu şekildedir. Montaj hat yerinde plaka halinde olan metallere cıvataların kaynak yapılmış olması gerekiyordu. Bu kaynak yapılan cıvatalı paneller, sürecin sonraki aşamalarında kullanılmaktadır. Makineler tarafından cıvatalı panel yüklendiğinde cıvatalar panelin altına sürülür. Bir sonraki aşamada ise robotlar cıvataların panellere kaynak yapılma işlevini sağlar. Ancak cıvatalar otomatik olarak panelin altına sürüldüğünden dolayı ve çalışanlar bunu takip edemiyor. Cıvatalarda döner banda verilmemesi durumunda da, makine yine işlemine devam etmektedir. Bunun sonucunda ise defolu yarı işlenmiş mamullerin ortaya çıkmasına sebep oluyor. Bu tarz hatalar ara sıra otomobillerin son montaj hattına kadar fark edilmemektedir. Sonuç olarak bu durumda tekrardan çalışma işlemlerini mecbur hale getirmektedir. Bu ortaya çıkan hataların önlenmesi için bir Poka-Yoke sistemi geliştirilmiştir. Cıvatalara kaynak yapılan bölümlere elektrotlar yerleştirilip, panelin altına cıvatanın gelmesi ve panelin altına takılan elektrotlara temas etmesi ile bir elektrik akımının iletilmesi sağlanır. Böylelikle elektrik akımının sonucunda yanan lamba panel altına cıvataların doğru yerleşmiş olduğunu göstermektedir (Akçagün, 2006: 45).

Poka-Yoke ile Jidoka yı incelediğimizde birbirinin aynısı gibi görünmelerine rağmen farklıdır. İkisinin arasındaki en belirgin fark, hatanın fark edilme noktasıdır. Jidoka'da daha çok, hatalar oluşuktan sonra müdahale etmek söz konusu iken, Poka-Yoke de ise hata oluşmadan önce buna neden olabilecek olası problemi ortadan kaldırmak için çalışır.

3.4.7. SMED (Bir Dakikada Kalıp Değişirme)

(JIT) Tam zamanında üretim ve kanban sistemi ile beraber çalışabilmek için kalıp değişirme süresinin olabildiğince en az düzeye indirilmesi gerekir. Esas yapısı olarak; kalıp değiştirmenin öncesinde, kalıp değişim zamanında ve sonrasında yapılması gereken işlemlerin, otomasyon ve 5S teknikleri kullanılarak, en kısa sürede gerçekleştirilmesidir. SMED, mevcut ürünü üretmekten bir sonraki ürüne geçişi hızlı ve etkili bir yolla sağlayarak süreçteki israfı azaltmaktadır. Bu hızlı değişim, sipariş miktarını azaltmak, süreç akışını iyileştirmek ve esnekliği artırmak için anahtardır (16.05.2015, www.gelisim.edu.tr).

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).

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).

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:

İlk olarak hali hazırdaki uygulamada hangi işler makine durduğunda, hangileri makine çalışırken yapılıyor, saptanmalıdır.

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.

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).

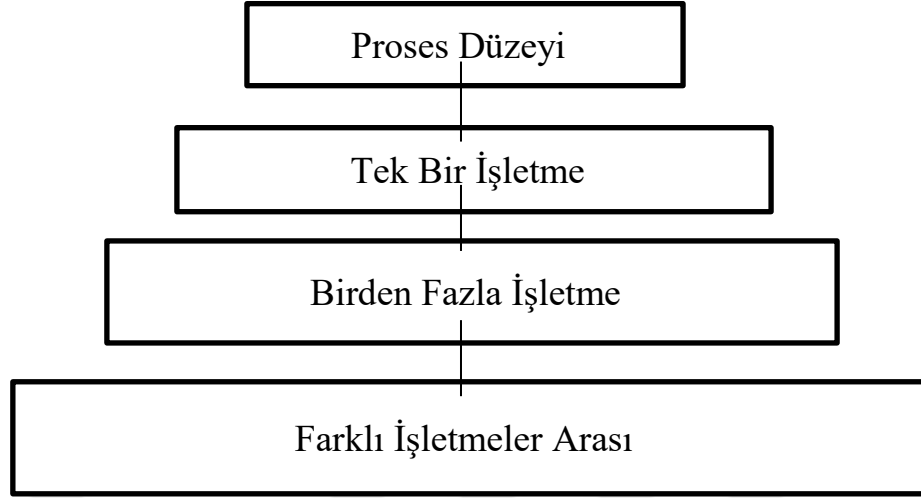
3.4.8. Değer Akış Haritalama

Değer akışının haritalanması, bir süreçteki değer akışını görselleştirmek için kullanılan yalın bir planlama aracıdır. Bu faaliyet herhangi bir süreçteki israf alanlarını belirlemek için temel yöntemdir. Değer akışının haritalanmasında, bir süreçteki her bir faaliyet analiz edilmektedir ve bu faaliyetlerin ürüne değer katıp katmadığı sorgulanmaktadır. Bir süreçte yapılan her şey, değer katan veya değer katmayan faaliyet olarak sınıflandırılmaktadır (Williams, 2009: 32).

Değer akışı haritaları, bütün akışın nasıl işleyeceğinin tasarlanmasına yardım ederek yalın uygulama planı için temel oluşturur. Bilgi akışları ve malzeme akışları arasındaki bağlantıyı gösterir. Katma değer yaratmayan adımlar, temin süresi, kat edilen mesafe, stok seviyesi gibi sayısal değerler üreten birçok nicel teknikten ve yerleşim planı hazırlamaktan daha faydalıdır. Değer akışı haritalama, akışı yaratmak için işletmenin nasıl çalıştırılması gerektiğinin çok detaylı bir şekilde tanımlayan görsel bir araçtır (Rother ve Shook, 1999:4)

3.4.8.1. Değer Akış Haritalama Yöntemleri

Bir ürün ailesi için değer akışı haritalamanın dört seviyesi bulunmaktadır. Bunlar proses düzeyi, tek bir işletme, birden fazla işletme, farklı işletmeler arasında yapılan Haritalama yöntemleridir. Değer akış haritalamada kullanılan haritalama yöntemleri Şekil 3.6’da gösterilmiştir.



Şekil 3.10. Değer Akış Haritalama Yöntemleri Kaynak: (Jones ve Womack, 2002: 1).

Değer akış yöntemleri ve bizim Kahramanmaraş'ta bir dondurma işletmesinde uygulayacağımız yöntemler aşağıda açıklanmaktadır.

Süreç (proses) düzeyi; Pacemaker proste sürekli akış yaratılmasına yönelik haritalama sürecidir. Pacemaker Proses; belirli bir ürün ailesine ait olan ve dış müşteriden gelen siparişleri karşılayan üretim adımıdır. Bu düzey genellikle hücre seviyesinde haritalamadır. Hücre, parçaların bir sürekli akış içinde işlendiği her işlem adımının ardı ardına dizildiği, insan, makina, malzeme ve metodların bir düzenlemesidir. En iyi bilinen fiziksel hücre biçimi "U" şeklindedir, ancak pek çok başka şekil de mümkündür (Rother ve Harrris 2001: 11)

Tek bir işletmede; Fabrika içerisindeki "kapıdan- kapıya" üretim akışını ele alır. Bu akış fabrika müşterisine teslimatı ve yan sanayi parçalarının ve malzemelerinin teminini de kapsar. Değer akışı haritalandırma, tek bir ürün ailesi için fabrika içinde kapıdan-kapıya, malzeme ve bilgi akışı ile ilgili proses adımları boyunca yürümek ve onları çizmek demektir. Uygulamada açıklanacak olan haritalama bu yöntemde hazırlanmıştır (Rother ve Shook, 1999: 3-6).

Birden fazla işletmede ve farklı işletmeler arasında; Bu yöntemler genellikle genişletilmiş değer akış haritası olarak değerlendirilmektedir. Genişletilmiş değer akış haritası; bir ürünün ham madde halinden nihai ürün olarak müşterinin eline ulaşmasına kadar geçen sürede yapılan tüm aktiviteleri kapsar. Genişletilmiş değer akış haritası firmalar arasında, ortak problemleri olan maliyet, kalite, müşteriye yanıt verme ve iletişim problemleri üzerinde zekice bilgi alışverişi yapabilecekleri açık ve tutarlı bir dil sunmaktadır. Gerçek kazanç, ortak değer akışı yönteminin öğrettiği pratik dersleri, her bir firmanın kendi müşterileri ve yan sanayicileriyle ilişkilerinde uygulamasıyla ortaya çıkacaktır (Jones ve Womack, 2001: 4).

İdeal durum haritası ürünü kullanan müşteri ile başlamalı, daha sonra ürünü tersi yönünde, en başta yer altındaki moleküllere kadar takip etmeli ve bu arada tüm israfları ve bilgi kayıplarını gösterebilmelidir. İdeal harita aslında bütünü göstermelidir606. Mevcut durumdaki değer akışı boyunca her bir stok noktasında standart stok miktarını hesaplanır ve standarttan fazla olan stokları hemen elimine edilir. Sonra da değişkenlik ve yeterlilik konuları halledilince yeni gelecek durum haritalarında

söz konusu standartlar düşürülür ve stokları da yeni standartlara göre azaltılır (Jones ve Womack, 2001: 7).

Genişletilmiş değer akış haritası oluşturulurken öncelikle değer akış ekibi oluşturup daha sonra değer akışı dolaşarak gerekli bilgiler toplanır. Akıştaki değer katan ve katmayan faaliyetler tespit edilir. Firmalar arasındaki ulaşım bağlantıları ve sevkiyatları belirlenir. Genişletilmiş değer akış haritası oluşturmak için oluşturulan ekibte her firmanın temsilcisi bulunmalıdır. Genişletilmiş değer akışı haritasında gereğinden fazla ayrıntıya inilmesi değer akışının nasıl iyileştirilebileceği konusunda berrak bir düşünce sürecini engeller. Onun için genişletilmiş haritalar mümkün olduğunca basit tutulmalıdır. Genişletilmiş değer akışı haritasında gereğinden fazla ayrıntıya inilmesi değer akışının nasıl iyileştirilebileceği konusunda berrak bir düşünce sürecini engeller. Onun için genişletilmiş haritalar mümkün olduğunca basit tutulmalıdır (Jones ve Womack, 2001: 9).

Tablo 3.3 Değer Akış Haritalama Süreci (Manos, 2006: 55).

1.gün	2.gün	3.gün
Değer Akış Haritalama Tanıtımı	Mevcut durum haritasının çizimi	Gelecek durum haritasının çizilmesi
Ürün ailesini belirleme	Yalın kavramların uygulama denemeleri	Taslak planın geliştirilmesi
Akış boyunca yürütme ve bilgi toplama		

Değer Akış Haritalamanın işletmelerde uygulanması ile birlikte;

- Hata, kayıp, iskartalarda, makine arızalarında ve iş kazalarında azalma
- Tüm stok türlerinde dolayısıyla maliyetlerinde azalma,
- Tüm israf türlerinde azalma görülmektedir.

Dolayısıyla israf, atık ve tekrar işleme maliyetlerinde ve bu faaliyetlere ilişkin kayıt tutma ihtiyacında da önemli derecede azalma olacaktır. Sonuçta maliyetlerde azalış, kalitede önemli ölçüde iyileşme sağlanacaktır.

Değer akış haritalandırma (DAH) müşteriden tedarikçiye kadar olan, değer yaratıldığı süreci, tüm israfları ile incelemeyi gerektirmektedir. Bu sürecin ilerlemesinin ana kaynağı olan üretimdeki akış da DAH ile kapsamlı bir şekilde incelenmiş olur. Müşteriden tedarikçiye kadar olan tüm süreçte; ürünün imalat yolunun izlenerek malzeme ve bilgi akışında yer alan her bir prosesin dikkatli bir şekilde DAH yöntemine uygun bir şekilde sembollerle ifadesiyle harita ortaya konulur. Bir değer akışı, hem katma değer yaratan hem de yaratmayan faaliyetlerden oluşmaktadır. (Duggan,2002) Ortaya konan harita her iki faaliyet türünün açıkça görülüp sorgulanması sürecini başlatır. Bu sorgulama sonucunda değer akışındaki gereksiz öğeler ve tüm israflar ortadan kaldırılarak gelecek durum haritasının taslakları oluşturulmaya başlanır (17.05.2016, www.lean.org.tr).

Değer akış haritalaması üretimdeki bir tek procesten fazlasının görülmesine yardımcı olmaktadır. Burada proses yerine süreç bazlı akış incelenerek sadece israfların değil; akış yolu üzerindeki israfın kaynaklarının da görülmesine yardımcı olur. DAH, üretim prosesleri ile ilgili ortak ve kolay bir dil oluşturarak bilginin de sağlıklı bir şekilde akışını sağlamaktadır. Aksiyon planlarının oluşturulup, kaizen önerilerinin ortaya konulduğu noktaların da rahatlıkla görülebildiği değer akış haritaları, alınan kararların rahatlıkla gözlenebildiği öğelerdir. DAH yönetimi, akışla ilgili alınan tüm

kararların görülebilir olduğu harita üzerinde yapılan tartışmaların verimliliğini de artırmaktadır (17.05.2016, www.lean.org.tr).

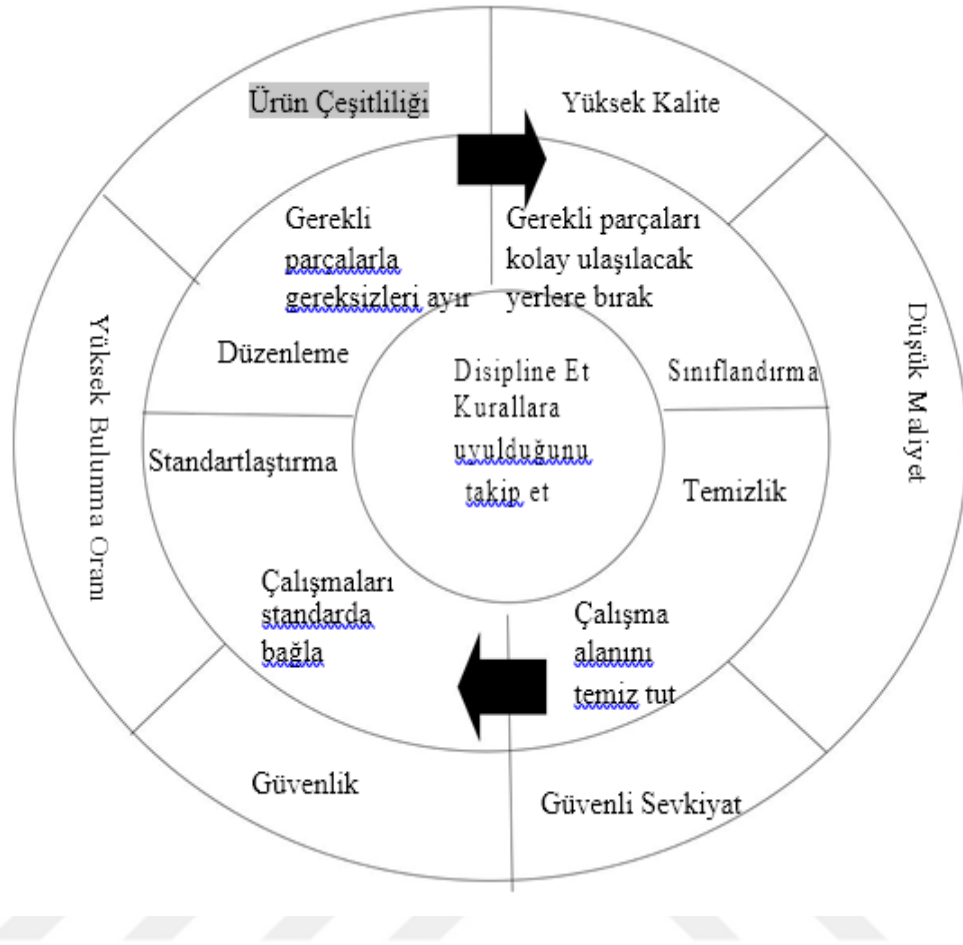
3.4.9. 5S

5S yalın üretimin olmazsa olmaz 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. Çözülemeyen 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 – Sınıflandırma, SEITON – Düzenleme, SEISO – Temizlik, SEIKETSU – Süreklilik, SHITSUKE – Disiplin). 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 3.11. 5S (Melton, 2005: 663).

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). İşyerinde çalışma alanlarında mevcut olan ama herhangi bir işi yapmaya katkısı bulunmayan objelere işaret koyulmalı ve ortamdan atılmalıdır, bu uygulama için kullanılmış en iyi bilinen metot kırmızı etiketleme metodudur. Ne zaman, nerede hangi koşula uygun olan nesnelere Kırmızı Etiket ile işaretlenmeli. Günlük, haftalık ve bir ay içinde gerekmeyecek olan nesnelere gibi bir kural koyulmalı, sonrasında da etiketin altındaki nesnelere bu şekilde devam edilmelidir (Akçagün, 2006: 67):

Seiton (Düzenleme): Düzenlemenin diğer adıyla sıralamanın manası, gerekli olan nesnelere nerede bulundurulacağına karar vermek, organize etmek ve nesnelere nasıl saklanacağını düzenlemektir. Herkes için nesnelere bulunmasını ve kullanılmasını kolaylaştırmaktır. Nesne doğru yerinde olmadığına bu durumu görünür hale getirmektir (Bulut, 2012: 37).

Seiso (Temizlik): İş yerlerinin temizlenmesi, makine düzeneklerinin silinmesi ve genel manasıyla fabrika içindeki her şeyin temizlenip silinmesi manasına gelmektedir. Temizlikle birlikte fabrika içindeki bütün kir, toz, pas ve atıkların oluşmasını yok etme yollarını bularak, boşa harcanan zamanları elimine edip işgücünden tasarruf etmeye de sağlar. Üretim yerlerinde ve ofislerin temizliği, aynı anda işçilerdeki stresi ve gerginliği de azaltır. Temizlik işlemlerinin günlük olarak yapılması gereklidir. İşletmeyi temizlik alanlarına ayırıp ve her alan için bireylere sorumluluk verilir. Alanların hangisinin, hangi

günlerde, günün hangi saatlerinde ve kimin sorumluluğu altında temizleneceğini gösteren tablolar hazırlanır. Temizlik aynı zamanda oradaki işçilerinde sorumluluğundadır (Gökırmak, 2006: 134).

Seiketsu (Devamlılık): Devamlılık amacıyla olması istenen durumun, standartlarının, çözümlerinin ve sorumluluklarının tanımlanması, tehlikeli olan alanların işaretlenmesi, kırmızı etiketler kullanılması, operasyonel işaretlemeler yapılması, operasyonel renk göstergelerinin kullanılması, kablo ların düzenlenmesi, kontrol noktalarının - hassas bakım noktalarının – alt ve üst sınırlarının işaretlenmesi, şeffaflık sağlanması, işletmenin düzen ve devamlılığın korunması için bu metotları kullanır (Akçagün, 2006: 68).

Shitsuke (Disiplin): Emir ve düzenleri itaat etmek ve takip etmektir. Buraya kadar 5S anlamında belirttiğimiz çalışmalar (sınıflandırma, düzenleme, temizlik ve devamlılık) çalışmaların verimli bir şekilde sürdürülmesi çok önemlidir ama geçici bir süre uygulanırsa bunlar yeterli olmaz. Bu uygulamaların devamlı ve kalıcı olması için disiplin olmak zorundadır. Düzen için belirlenmiş kuralların takip edilmesi bir alışkanlık haline getirilerek denetimin sağlanmalıdır (Taşçı, 2010: 30).

Disiplin 5S in son aşaması olup bu aşamada amacı, daha önceki aşamalarda yapılan uygulamaların bir alışkanlık haline getirilmesi ve disiplinli bir şekilde yürütülebilmesi hedeflenmektedir. Uygulamalarda disiplini oluşturmak amacıyla her an doğru şeyleri belirlenen kurallara göre yerine getirmek, alışkanlıkların oluşturulması, toplu ortamda bulunan yerlerin temizlik, çalışma alanı toplama egzersizleri, güvenlik kıyafetlerinin giyilmesi, topluma açık yerlerin yönetilmesi, acil durumların olasılığı için tatbikatların yapılması gibi metotlar kullanılır. 5S tekniği neredeyse her zaman sonu olmayan bir faaliyetlerin bütünüdür. Yalın üretim ilkelerini gerçekleştirmek için gerekli olan temizlenmiş ve düzenli bir üretim ortamı, yukarıda sayılan aşamaların ancak devamlı ve düzenli bir şekilde uygulanması koşuluyla mümkün olabilmektedir. Bunlar için, çalışanların ve yöneticilerin temizlik, düzen, devamlılık ve disiplin konularını benimsemiş olmaları en önemli şarttır. (Metinkaya, 2003)

5S israfla savaşta önemsiz bir araç gibi gözükebilir, ancak faydaları; kalitedeki ve güvenlikteki iyileşmeler, üretim süresindeki kısalmayı, gizli israfı azaltmayı ve karlardaki artışı içermektedir. Yalın üretimin 5S uygulamasıyla; 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 de uygulanmaktadır. Bundan hem çalışanlar hem de işverenler memnun kalmaktadır.



Şekil 3.12. Süpermarkette örnek bir 5S (17.05.2016, www.lean.org.tr).

5S sadece temizlik ve düzen değildir.

5S; aynı zamanda

- Toplam üretim zamanını kısaltan
- İş kazalarını azaltan,
- Tip değişim sürelerini kısaltan,
- Çalışanların katılımını arttıran,
- Sürekli iyileştirmeyi sağlayan
- Malzeme ve bilgi akışını hızlandıran bir uygulamadır.

3.5. Yalın Üretim ve Kitle Üretim Süreçlerinin Karşılaştırılması

Kitle üretimin amacı, makineler ve çalışanların verimliliğini maksimum kılarak mümkün olan en düşük birim maliyeti elde etmektir. Maliyetleri karşılamak için makinelerin ve çalışanların sürekli çalışması gerekmektedir. Kitle üretimde verimli bir üretim gerçekleştirmek için kaynaklar fonksiyonel olarak organize edilmektedir. Fonksiyonel iş düzenlemelerinin altında; “benzer makinelerin ve eğitilmiş çalışanların birbirinden bağımsız departmanlarda gruplandırılması verimlilik sağlar” düşüncesi yatmaktadır. Ancak durum bunun tam tersidir, çünkü mal taşıma şeklinde, tamamen değer katmayan bir departmana ihtiyaç duyulmasına neden olmaktadır. Pahalı forkliftler yarı mamul stoklarını fonksiyonel bir departmandan diğerine taşımakta kullanılacaktır. Kalite kontrolde ayrı bir departmanda olacağından yeniden işlenecekler ve hurdalar

süreçte çok geç tespit edilecektir. Düşük kaliteden kaynaklanan ürünler ve maliyetleri rafa kaldırılacaktır. Değer katmayan değiştirme zamanını minimize etmek için büyük partiler halinde üretim yapmak; daha az değişim, makinelerin çalışmadan durmasında azalma, daha az malzeme hareketine bağlı olarak tüm maliyetleri azaltmaktadır. Gerçekte büyük partiler halinde üretim yapmak, stok maliyetlerini artırmaktadır ve gereksiz yere üretim yapılabilecek alanları işgal etmektedir. Aynı zamanda, herhangi bir yatırım olarak değerlendirilebilecek, çok fazla nakdi bağlayan büyük miktarda yarı mamul ve mamul stoku oluşturmaktadır (Kennedy ve Brewer, 2006: 64).

Üretime, satış tahminlerine göre yön vermek, hammaddenin dönüştürme sistemine itilmesini ve müşteri siparişi geldiğinde ürünün hazır olmasını sağlamaktadır. İtme yaklaşımının esası, eğer her bir fonksiyonel departman üretim tahminini karşılırsa işletmenin tamamı müşteriye son teslim tarihlerini karşılayabilir. Satış tahminleri, araştırmaya dayanan tüketici tahminleridir. Tahmin hataları kaçınılmaz olarak stoklarda ürünün bulunamamasına veya satışları canlandırmak için fiyatlarda indirim yapmaya neden olmaktadır (Kennedy ve Brewer, 2006: 65).

Yalın üretim çok daha fazla profesyonel yeteneğin öğrenilmesini ve bunların katı bir hiyerarşiden ziyade 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 yalın üretimi seri üretime göre daha esnek, yeniklere açık ve üretken bir sistem haline dönüştürmektedir. (Arslan, 2008: 45).

Tablo 3.4: Kitle üretim ve yalın üretim süreçlerinin karşılaştırılması (Kennedy ve Brewer, 2006: 66).

	Kitle Üretim	Yalın Üretim
Amaç	-Birim başına mümkün olan en düşük maliyeti elde etmek ve mümkün olan en yüksek çalışan ve ekipman verimliliğini sağlamak	-Tüketici taleplerinin Karşılanması
Kaynakları organize etmek	-Yüksek hacimdeki tekrarlanan işleri başarmak için çalışanların ve ekipmanın fonksiyonel olarak sıralanması.	- Kaynakların değer akışını yansıtacak şekilde dizilmesi.
Akışın tanımlanması	Büyük partiler tercih edilmekte ve beklemler olmaktadır.	-Hücresele tek parça akış
Üretimi tetikleyen unsurların Tanımlanması	-Satış tahminleri itme sistemini tetikleme şeklinde çalışmaktadır	-Müşteri talepleri çekme sistemini tetiklemektedir.
İnsan unsurunun tanımlanması	-Yoğun denetim ve karşılıklı taraf şeklinde tedarikçi ilişkileri	-Yetkilendirilmiş çalışanlar ve uzun dönemli tedarikçi ilişkileri.

4. KAHRAMANMARAŞ İLİNDE FAAALİYET GÖSTEREN DONDURMA İŞLETMESİNDE YALIN ÜRETİMİN UYGULANMASI

Çalışmanın bu kısmında yalın üretimi benimseyen bir dondurma firmasındaki problem ve uygulanan yalın üretim tekniklerinin üretim performansına olan etkilerinden bahsedilmiştir.

4.1. Problemin Tanımı

Hem imalat sanayi hem de hizmet sektörlerinde, kolayca tespit edilemeyen, fakat günlük işlemlerin parçasını oluşturan önemli miktarda israf vardır. Bu durum, bu gizli israfların belirlenmesi ve onları ortadan kaldırmaya yönelik bir çözüm bulmak için bir şirket içindeki analiz süreci ihtiyacını doğurmuştur.

Dondurmayı toptan ve perakende olarak dondurma üreten şirketler son on yıldır çeşitli aşamalarda büyümekte ve imalat şirketi olarak müşterilerin beklentilerini karşılamak için yalın üretim sistemleri geliştirmeyi amaçlamaktadırlar. Zamanında müşterinin ihtiyacını karşılamak ve aynı zamanda minimum maliyetle kaliteli ürün sunmak yalın ilkelerin uygulanmasını gerekli kılmaktadır.

Şirket u tipi dondurma üretimi hattına sahiptir. Müşteri beklentilerini karşılayabilmek için bu hattın planlı bir şekilde yürütülmesi ve sürekli olarak geliştirmesi gerekmektedir. Tüm bu çalışmalara rağmen süreçlerdeki israf oluşumunu en aza indirmek için yalın üretim modelinin uygulanabilirliği araştırmanın konusunu ortaya çıkarmaktadır.

4.2. Mevcut İşletim Durumu

Mevcut işletim durumunda ürünün tedarikçilerden son kullanıcıya geleneksel yöntemle ulaştırılması söz konusudur. Şirket içindeki hemen hemen tüm birimler, şirketin tamamıyla ya da en azından kendisi ile doğrudan ilgili diğer birimlerle beraber kendi amaçlarını gerçekleştirmek için çalışmaktadırlar. Şirket departmanlar arası iyi bir koordinasyon sistemi kurmuş, pazarlamadan satın almaya, muhasebeden üretim bölümüne kadar ne kadar hammadde alındı, bu hammaddeyle ne kadar dondurma üretildi ve üretilen dondurmanın ne kadarı satıldı ne kadarı stoklara gönderildi her birimin birbiriyle ilgisi bulunmaktadır. Ancak dondurma üretim bölümü, pazarın ne kadar ihtiyaç duyduğunu her zaman araştırmıyordu yani müşteri isteklerini, bunun sebebi de satılmayan dondurma stoklanıp ihtiyaç halinde satarız düşüncesiydi. Müşteri istek ve ihtiyaçları sınızsız ne zamanı belirsiz olduğundan aşırı stok oluşmasına ve depolama maliyetine neden olmaktaydı bu sistem. Şirket içindeki üretim faaliyetlerinin çıktısı göz önünde bulundurularak, şirket yöneticileriyle bir araya gelip yapılan istişarede yalın üretim için itme değil çekme sisteminin gerekli olduğunu yani tedarikçiden değil müşterilerden gelen talep doğrultusunda üretim miktarları belirlenmeli ve aşırı stok yerine, emniyet stokları bulundurulmalıdır.

4.2.1. Mevcut Envanter

Dondurma üretimi için gerekli olan hammadde ve gerekli malzemeler envanter olarak bir mekanda muhafaza edilirler. Aynı zamanda, bir diğer mekanda müşteriler yada şirketin dağıtım merkezlerinden birine teslim edilmeyi bekleyen şoklanmış dondurma envanteri vardır. Dondurma için üretimden sonra teslim esnasındaki sıcak

havadan kaynaklı erimeyi engellemek için yeterince sertleşmeyi sağlamak için daha ileri derecede donmaları sağlamak amacıyla farklı buzdolapları kullanılmaktadır.

Dondurma üretiminde kullanılan malzemeler uzmanlar tarafından belirlenmekte ve kontrol edilmektedir. Her bir malzemenin ne miktarda kullanılacağı titizlikle hesap edilmektedir.

4.3. Dondurma Üretimi

Üretim sorumlularından edinilen bilgilere göre dondurma üretim süreci pişirme ve pastörizasyon, soğutma, dinlendirme, dondurma ve de son olarak paketlenme aşamalarını kapsamaktadır.

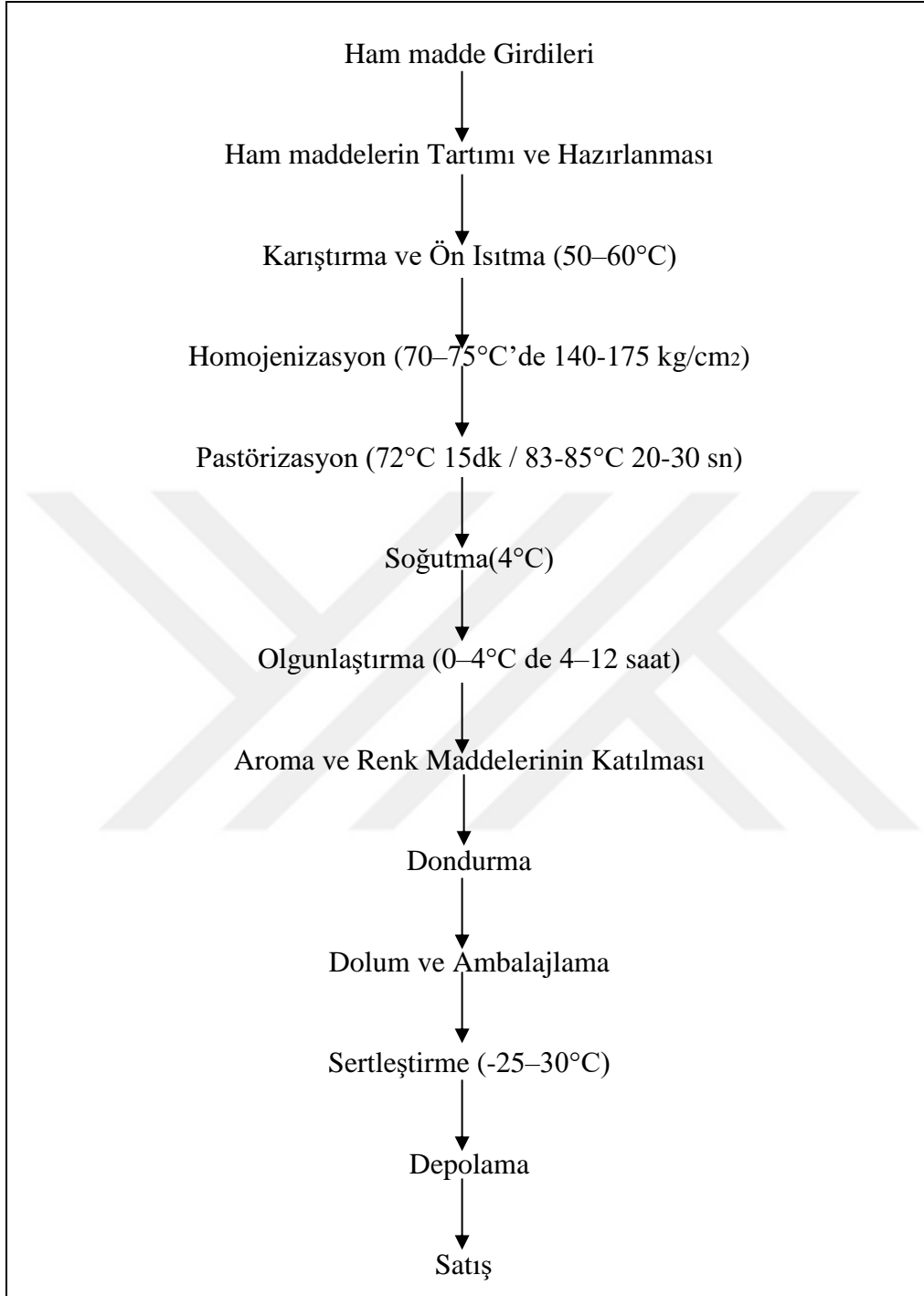
Maraş dondurması yapımında, renk ve lezzetinden dolayı genellikle manda sütü tercih edilmektedir. Alternatif olarak koyun ve keçi sütleri de kullanılmaktadır.

Türk Gıda Kodeksi, Dondurma Tebliği'ne göre Maraş dondurması; Maraş dondurması tekniğine göre üretilen, süt, şeker, salep ve/veya izin verilen diğer katkı maddelerinden oluşan dondurmaya, ifade eder.

Dondurma yapımında kullanılan hammaddeler; süt yağı, yağsız kuru madde kaynakları (yağsız süt tozu veya kondanse süt), şeker, stabilizatörler ve emülgatörler olarak sayılabilir. Kullanılan yardımcı maddeler ise aroma ve renk veren maddeler, kuruyemişler vb.

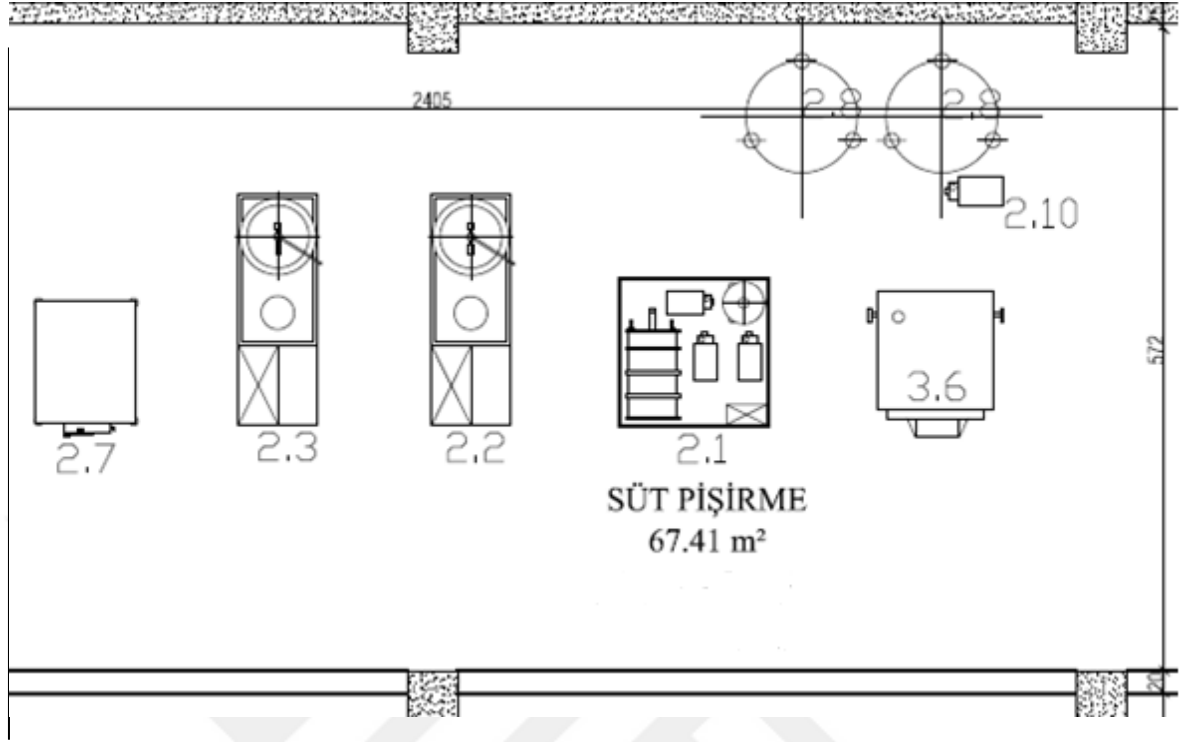
Maraş dondurması 10 kg süt için 2,7 kg şeker, 0,1 kg salepten oluşan bir karışımdır.

Öncelikle dondurma akım şeması gösterilip sonra yukarıda belirttiğimiz dondurma üretim süreçleri resimleri ve yöneticilerden aldığımız mimari plan ile üretim yerlerinin hacimleri açıklanmaktadır.

DONDURMA AKIŞ ŞEMASI

Şekil 4.1. Dondurma akım şeması

4.3.1. Pişirme ve Pastörizasyon



Şekil 4.2. Pişirme ve Pastörizasyon

Kaliteli ve sağlıklı dondurma üretimi için gerekli olan ham maddelerin henüz dondurulmamış durumdaki karışım şekline dondurma **miksi** denir. Bu miksın içeriğinde hava ve aroma maddeleri dışındaki tüm unsurlar yer almaktadır.

Üretimde görevli elemanlar miksi hazırlamadan önce bir reçete hazırlamaktalar ve bu reçeteye göre miksın bileşimine girecek maddelerin yüzde oranları belirlenmektedir. Bu oranlar belirlendikten sonra işlenecek miks miktarına göre ilave edilecek madde miktarları belirlenir. Sonraki işlem reçetede % oranları belirlenen maddelerin karıştırılmasıdır. Bu işlemin devamında homojenize ve pastörizasyon süreci başlar.

Pastörizasyon işlemiyle ile aşağıdaki sonuçlar amaçlanmaktadır:

- Karışımın içinde oluşabilecek patojen mikroorganizmaları ortadan kaldırıp hastalığa yol açacak etmenleri devre dışı bırakmak,
- Zararlı mikroorganizmaları pasif hâle getirerek dondurmanın dayanıklılığını arttırmak,
- Gerekli sıcaklığı sağlayarak karışım içindeki maddelerin iyice karışmasını sağlamak,
- Maksimum tada ulaşarak kaliteyi artırmak,
- Sütün içinde yer alan proteinlerinin en yüksek seviyede su bağlamasını sağlamak,
- Ve son olarak da pastörizasyon işlemi sonrası homojenizasyon için gerekli sıcaklığı elde etmek.



Resim 4.1.Süt Alım Terazisi



Resim 4.2.Süt Dağıtım Ünitesi (Seperator)

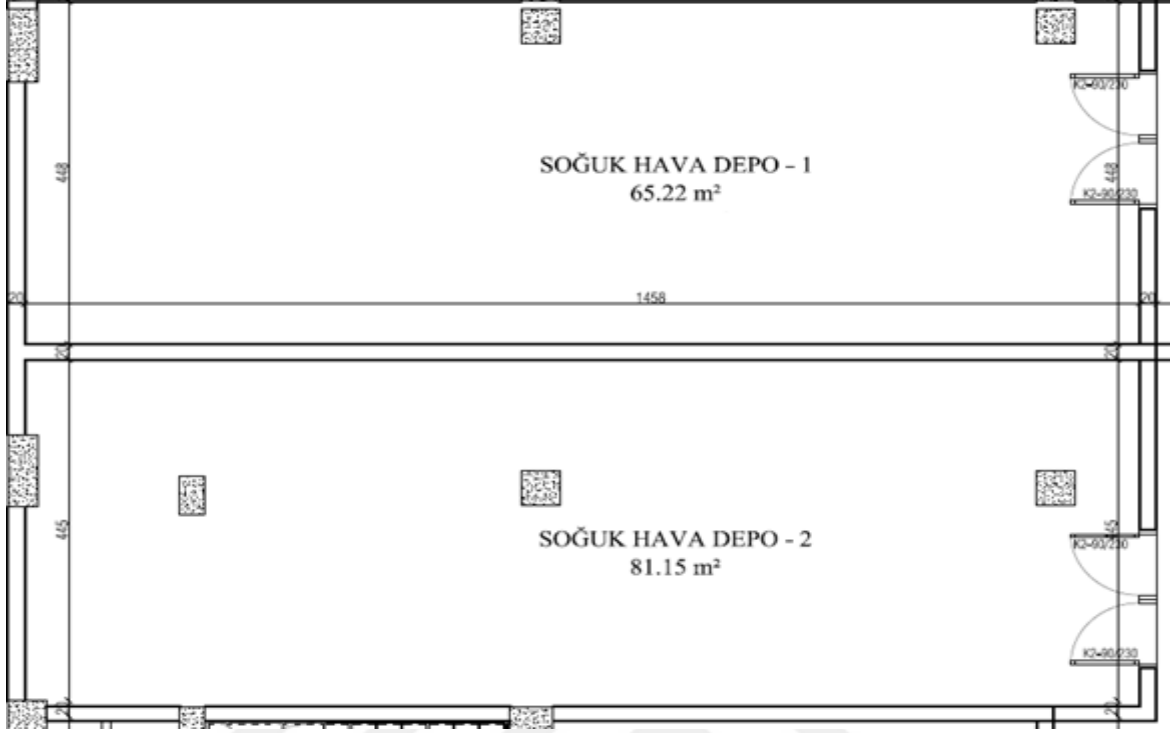
Son yıllarda teknolojinin gelişmesine bağlı olarak pastörizasyon işleminde de olumlu değişiklikler olmuştur. Eskiğine göre miks pastörizasyonunda daha fazla sıcaklık derecelerinden yararlanılmaktadır. Yüksek sıcaklıkta pastörizasyon metodundan kullanan işletmeler çoğunlukla plakalı ısı değiştiricileri tercih etmektedirler. Daha önce 68–70°C’de 30 dk’lık bir pastörizasyon işlemi söz konusu iken günümüzde UHT adı verilen sterilizasyon yöntemi kullanılmaktadır. Bu yöntemde karışımın plakalar arasında 100– 150°C’de çok kısa bir süre tutulması ile sterilize edilmesi sağlanmaktadır. Bu yöntemle hazırlanan dondurmaların dayanma süreci daha fazladır ve hem aroması hem de yapısı bakımından daha üstün kaliteye sahip oldukları görülmektedir.

Bir sonraki aşama olan pastörizasyonun hemen sonrasında karışım 0–4°C’ye kadar soğutulmalıdır. Bu işlem dondurmanın yapısına fayda sağlamaktadır. Soğutma işleminde açık ya da kabin tipi soğutucular veya plakalı ısı değiştiriciler tercih edilebilmektedir. Gerekli hijyenin sağlanabilmesi için kullanılan soğutucuların temiz olması ve soğutmanın süratle gerçekleştirilmesine dikkat edilmelidir Soğuyan karışımın süratle olgunlaştırma (dinlendirme) tanklarına gönderilmesi sağlanmalıdır.



Resim 4.3.Süt Tankları

4.3.2. Soğutma ve Dinlendirme



Şekil 4.3. Soğutma ve Dinlendirme

Bu aşamada, soğuyan karışımın donduruculara gönderilmeden önce miks tanklarında 24 saat bekletilip dinlendirilmesi gerekmektedir. Bu süre modern işletmelerde 3–6 saat arasındadır. Dinlendirme işlemi 0-4°C’de karıştırıcılı olgunlaşma tanklarında yapılmaktadır ve bunun sonucunda dinlendirilen miks koyu ve kıvamlı bir yapı kazanarak dondurulmaya uygun hâle gelmektedir.

- Olgunlaştırma aşamasının üç amacı vardır. Bunlar, aşağıdaki gibidir:
- Karışım içinde yer alan suyun, protein ve stabilizatörler tarafından emilmesini sağlamak,
- Yağın uygun sertliğe ulaşmasını sağlamak,
- Tadın ve aromanın oluşmasını sağlamak.

Dinlendirme işlemi sonucunda karışımdaki yağ ve jelâtin gibi maddeler sertleşir ve protein içeren maddelerde değişiklikler ortaya çıkar. Bakteri oluşumunun önlenmesi için dinlendirme düşük sıcaklıkta yapılmalıdır. Karışım gerekli dinlendirme işleminden hemen sonra donduruculara taşınmalıdır.

Karışım gerekli olgunluğa ulaştıktan sonra renk ve lezzet maddeleri ilave edilir. Bu şekilde renk ve lezzet maddelerinden bazılarının pastörizasyon sıcaklığından olumsuz etkilenmesi önlenmiş olur.

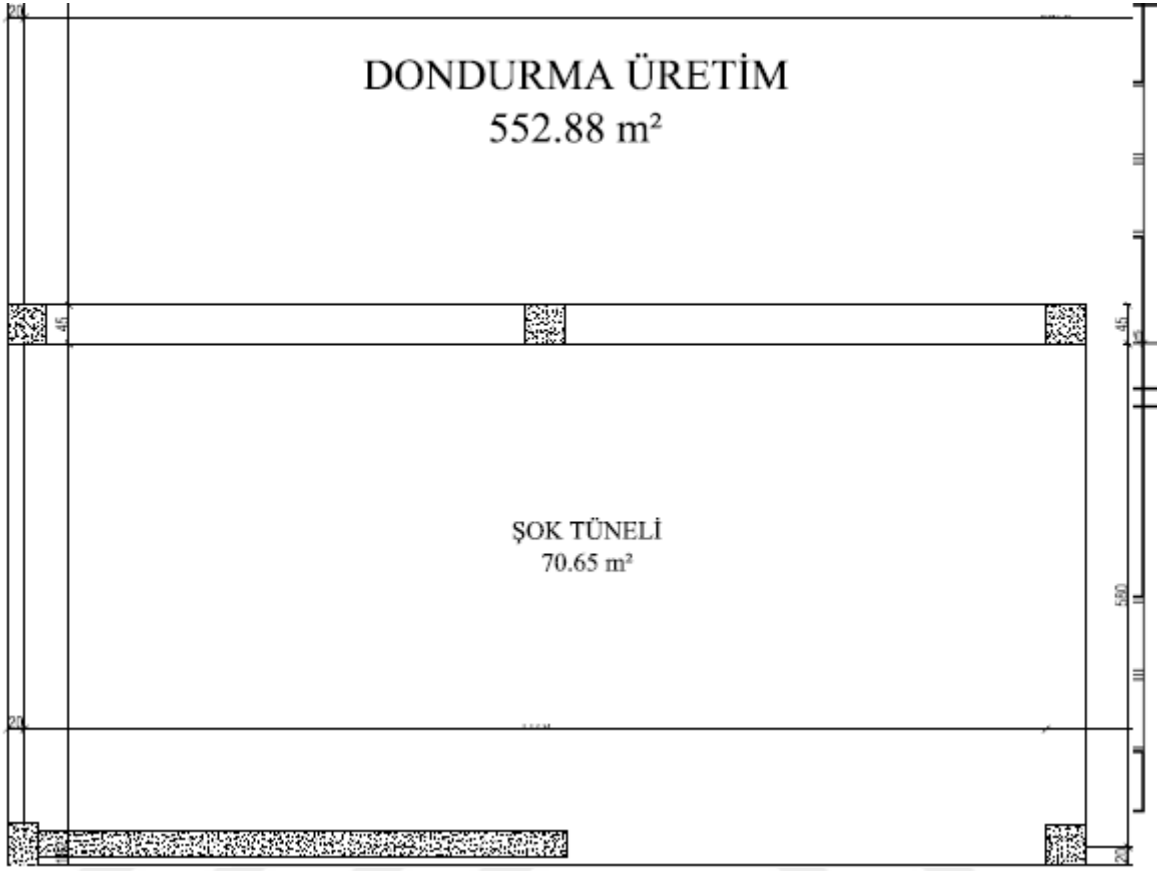


Resim 4.4. Süt Soğutma



Resim 4.5. Plakalı Süt soğutucu

4.3.3. Dondurma



Şekil 4.4. Dondurma

Yukarıda bahsedilen aşamalardan sonra karışım son olarak donduruculardan geçirilerek dondurma şekline getirilir. Bu süreçte dondurma makineleri kullanılır. Bu makinelerinin işlevi içine yerleştirilen karışımı iyice karıştırıp dövmektir. Üzerinde bulunan soğutma sistemi sayesinde karışımı soğutup dondurmaktadır.

Önceden hazırlanan karışım dondurma şeklini alırken ortaya çıkan hacim artışı olayına “overrun” denilmektedir. Bu artış, kaymak, süt ve süt meyve karışımı içeren dondurmalarda genellikle % 80–110, sulu meyveli içeriğe sahip dondurmalarda ise % 40–80 oranındadır.

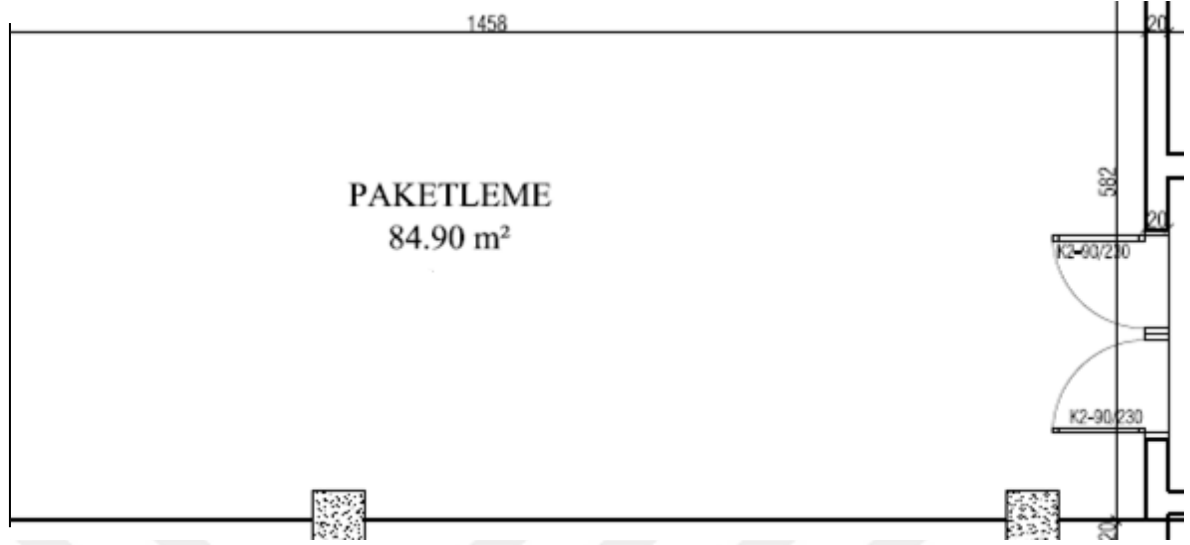


Resim 4.6. Milks Tankları



Resim 4.7.Freezer (dondurma)

4.3.4. Paketleme



Şekil 4.5. Paketleme

En son aşama olan bu süreçte kullanılan materyallerin seçiminde birçok faktör göz önünde bulundurulmaktadır. Bunlar; ne kadar dondurma üretileceği, dondurmanın nasıl kullanılacağı ve satış şekli, tüketicilerin alışkanlıkları, firmanın kapasitesi, ambalaj materyallerinin elde edilebilme şartları ve maliyeti gibi pek çok unsuru içermektedir.

Söz konusu unsurlar ışığında, dondurmanın ambalajlanması kornet dondurmalar, saplı dondurmalar, bir kişilik ve kiloluk (0.5-4 kg) dondurma kaseleri gibi farklı şekillerde ortaya çıkmaktadır. Ambalaj içine yerleştirilen dondurmalar yumuşak bir yapıya sahip olduklarından dolayı satışa hazır durumda değildirler. Bu yüzden gerekli sertliğe ulaşması ve şeklini muhafaza edebilmesi için süratle sertleştirme odalarına taşınmalıdır. Bu odalardaki sıcaklığının (-28) - (-35)°C arasında olması gerekir. Bu aşamada dondurmalar belirtilen sıcaklık aralığında 6-24 saat bekletilip sertleştirilmektedir. Dondurmanın sadece yüzeyinde değil her yerinde sertleşme sağlanmalıdır. Sertleşme süreci dondurmanın hacmine göre değişmektedir.

Uygun sertliğe ulaşan dondurmalar satış için hazırlanır. Stokta bekletilecek olan dondurmalar (-25)-(-30)°C'deki soğuk hava depolarında saklanmalıdır. Söz konusu şartlarda depolan dondurmanın ömrü en fazla 1 yıldır. Sürenin uzaması kaliteyi olumsuz etkilemektedir ve buna dikkat edilmelidir.



Resim 4.8.Dondurma Yapılmış Hali



Resim 4.9.Dondurma Yapılmış Hali



Resim 4.10.Şoklama



Resim 4.11.Şoklama Odası



Resim 4.12.Şoklama odası



Resim 4.13.Paketleme

4.4. Dondurma Üretiminde Mevcut Değer Akış Haritası

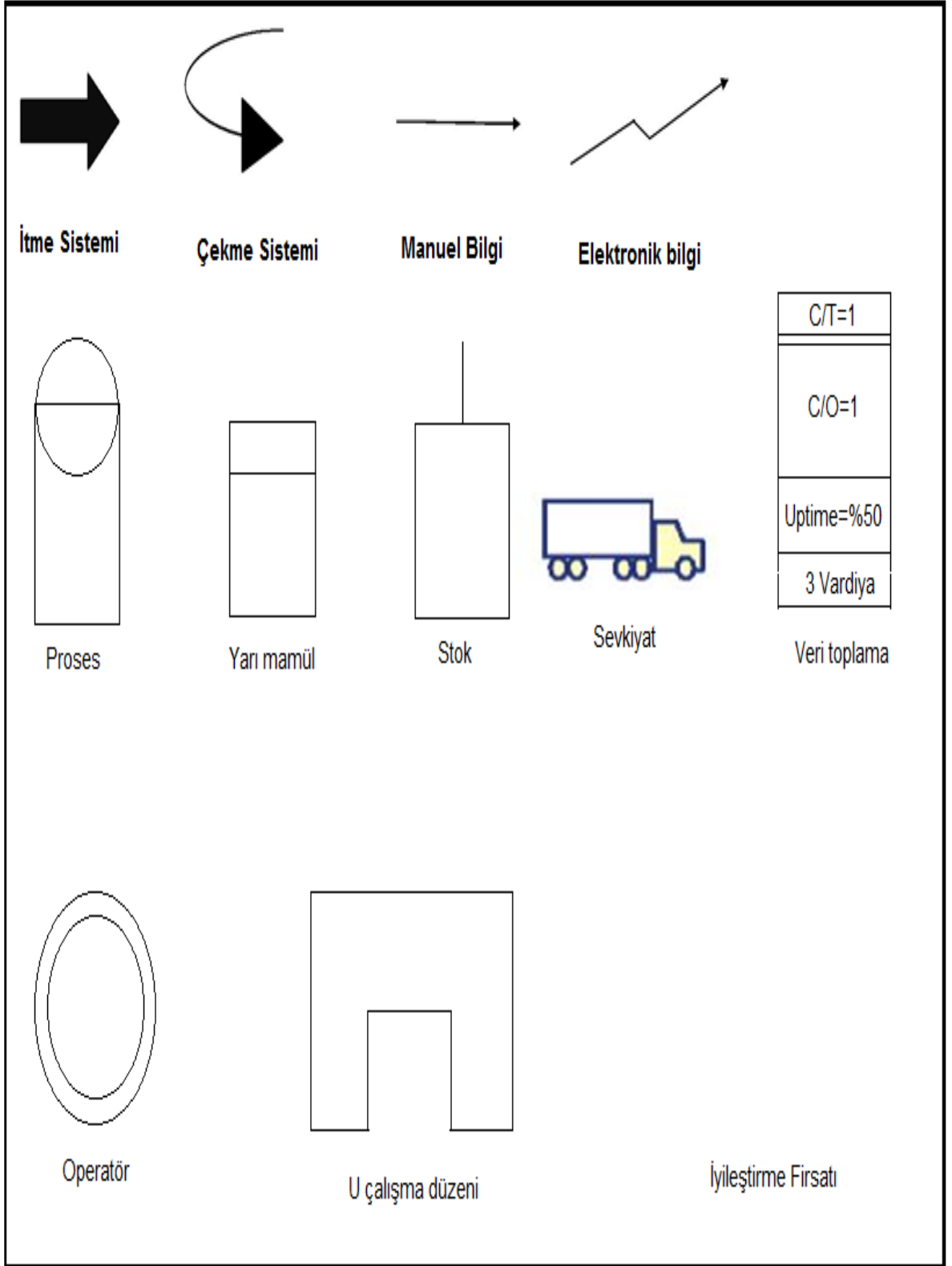
Şirket içinde mevcut dondurma üretim değer akış haritası üretim sırasındaki süreçleri göstermektedir. Süreç, hammadde envanterine haftalık bazda hammadde teslimi ile başlar. Hammadde envanterinde malzemeler haftalık üretim karşılamak üzere saklanır. İlk temel işlem pastörize sürecine gitmeden önce hammaddenin pişirilmesi ile başlar. Sonraki sürece taşımadan önce pişirme işlemi otuz dakika sürer.

Pastörizasyon işlemi sırasında bir sonraki işlem sürecine yeni bir ürün almaya hazırlanırken çalışmaya devam etmesine izin verilir ve normal olarak ortalama beş dakika sürer. Pastörizasyon işlemi ne kadar uzun sürerse, pişirilmiş ürününden daha iyi bir sonuç alınmaktadır. Bundan sonraki süreçte pişirme işleminin neden olduğu sıcak lapanın dinlenme aşamasına geçilmesinden önce soğutmak için iki dakika süreye ihtiyaç duyulur. Soğutma sürecinin bir parçası olan dinlendirme işlemi gerçek kremanın olduğu dondurma sürecine geçilmeden önce beş dakikalık bir zaman alır. Burada iyi sonuç alınabilmesi için krema sürekli olarak karıştırılır. Toplu dondurma sürecinin tamamlanması on beş dakika sürer ve bu aşamada faaliyet gösteren üç tane makine vardır. Bir sonraki aşama olan derin dondurma süreci dondurmanın paketlenip konteynırlara yüklenme aşamasıdır. Bu aşama yaklaşık yüz yirmi dakika sürer. Paketleme işlemi şirketin ürünün müşterilerine ulaştırmaya hazırlamak için stoklandığı son aşamadır. Paketlenmiş ürünlerin konteynırlara yüklenme süresi ise yaklaşık on beş dakikadır.

Tampon stok, ürünü müşteriye tesliminden önce yarım gün saklar. Daha sonra siparişler ihtiyaca göre çeşitli araçlarla müşterilere ulaştırılır.

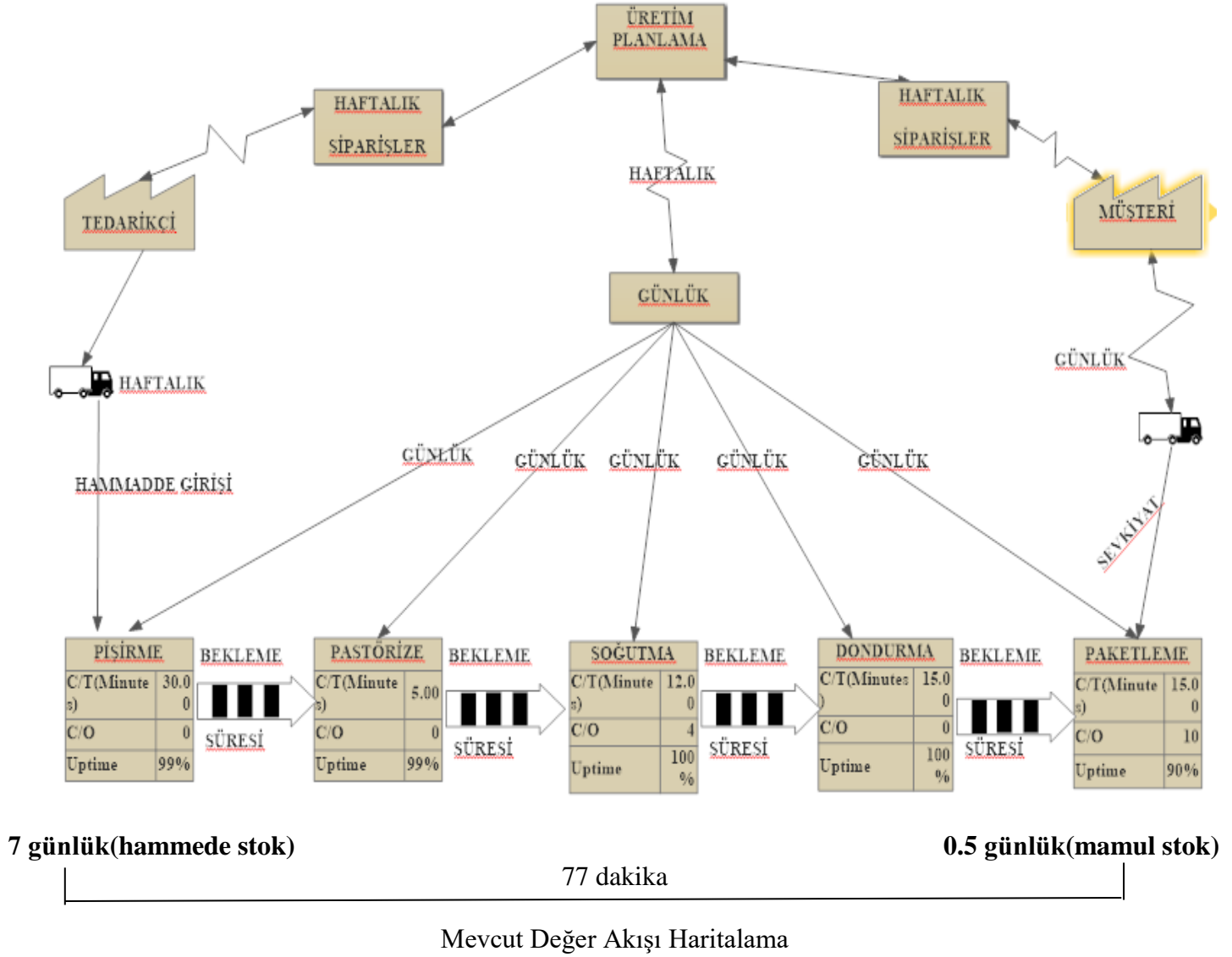
Değer akış haritalamadan konuyu daha iyi anlayabilmek ve tabloyu yorumlayabilmek için önce sembolleri ve ne anlama geldiklerini göstermekte fayda var.

Değer Akış Haritalama Semboller



Şekil 4.6. Değer Akış Haritalama Semboller

Tablo 4.1. Dondurma Üretiminde Mevcut Değer Akış Haritası



Mevcut durumun analizi yapıldıktan sonra elde edilen sonuçlar:

- Toplam Hammadde Stok Envanteri = 7.5 günlük
- (Envanterimizdeki malzemenin ihtiyaç karşılama süresi = 0.5 gün)
- (Tedarikçiden gelen malzemenin ihtiyaç karşılama süresi = 7 günlük)

- Toplam Üretim İstasyonları Arası bekleme süresi = 77 dakika
- Pişirme ve pastörize arasındaki bekleme süresi = 30 dk
- Pastörize ve soğutma arasındaki bekleme süresi = 05 dk
- Soğutma ve dondurma arasındaki bekleme süresi = 12 dk
- Dondurma ve paketleme arasındaki bekleme süresi = 15 dk
- En son aşama paketleme süreci ve sevkiyat = 15 dk

4.5. Mevcut Durum Değer Akışının İyileştirilmesi

Şirket içindeki mevcut uygulamaları iyileştirmek için yalın üretim yöntemi kullanılarak şirketin üretim sisteminde neler yapılabileceğinin analizi gerekmektedir ve yalın ilkeleri göz önünde bulundurularak dondurma üretim hatları sistemini iyileştirmek için neler yapılabileceğini ortaya çıkarmaya yönelik bir çalışma yapılmıştır. Bu çalışma için gerekli olan analiz ve veriler araştırmanın içeriğini oluşturmaktadır.

- Üretim siparişleri, geleneksel olarak kâğıt üzerinde yapılan planlama ve siparişin tanımı dijital bir ortamda yapılması faydalı olacaktır.
- Müşteriden alınan siparişlerin hazırlanmasında standart bir sistem yerine daha etkin iletişim cihazlarının ve yöntemlerin kullanılması bu işlemleri hızlandıracaktır.
- Tedarikçilerden alınan ham madde haftalık olarak alınmakta, şayet bu tedarik daha iyi planlansa ve günlük olarak elde edilse hem envanter hem de israf önlenecek.
- Haftalık büyük bir envanter yerine, arz ve üretim arasında tampon olarak bir kaç gün için yeterli emniyet stokunun bulundurulması daha iyi olacaktır.
- Pişirme makinasının kullanılabilirliği en az pişirme süresine yönelik olarak ideal konumlandırılmıştır, bu nedenle bu aşamada herhangi bir değişiklik yapılmamıştır.
- Sonraki üç işlem işçilerin ortak kullanıldığı bir üretim hücresinde toplanabilir ki çalışan yoğunluğu fazla değildir ve değişiklik gerekmemektedir. Hücre oluşumu üretim zamanını ve envanteri azaltacaktır. Bir sonraki aşamada bir sensör teknolojisi ve ağırlık ölçeği ile birlikte, standart bir ambalaj elde edilebilir; Daha sonraki aşama sadece standart paketi doğrudan dondurmak olabilir.
- Teslimat sürecinde büyük soğutuculu kamyonlardan yararlanılması erime olmadan dondurmanın uzak mesafelere taşınmasına yardımcı olacak ve mevcut uygulamaları ile karşılaştırıldığında daha fazla dondurma paketleme için daha fazla alan sağlayacaktır.

4.6. Uygulama Sonucu Durum Analizi

Mevcut durumunun analizi yapıldıktan sonra, değer akış haritalama kullanılarak nerelerde iyileştirmeler yapılabileceği konusunda öneriler oluşturulmuştur. Üretim hatlarındaki aşırı stoğun kullanılması yerine müşteri siparişlerinin teslimatının gecikmesini önlemek için bir emniyet stoku kullanılmıştır.

Ortalama olarak yedi günlük hammadde stok envanteri yeniden tasarlanmıştır. Böylece, hammaddenin tedarikinde doğabilecek herhangi beklenmedik aksaklıkları önlemek için emniyet stoku oluşturuldu. Bu durum ana tedarikçiler ile şirket arasındaki olası tartışmaları en aza indirmiştir. Tedarikçiler günlük olarak mal göndermeye hazırdırlar. Gün içinde herhangi bir sebepten dolayı teslimat yapılamazsa üretim durmasını önlemek amacıyla gün ortasına kadar şirketin haberdar edilip gerekli malzemeyi stoklardan hazır etmesi sağlanmıştır. Dondurma üretimindeki çeşitli süreçler üretim sisteminin verimliliğini artırmak için tek bir çatıda birleştirildi ve üretim sitemindeki verimliliği etkin hale getirmek için gereksiz olanlar ayıklandı.

Üretim süreçlerinden pastörizasyon ve soğutma süreçlerini tek makinede gerçekleştirebilen combo makinesine geçildi. Makinelerin özellikleri aşağıdaki tabloda açıklanmış olup üretime sağladığı verimlilik süresi ve haftalıktan tedarikten günlük tedarike geçiş süreci ise uygulama sonucu durum değer akışında gösterilmiştir.

Tablo 4.2. İkili Combo (pastörizasyon ve dondurma) makinesi ile eski dondurma ve pastörize makinelerinin karşılaştırılması

Model		İkisi bir arada (Combo) M20c	Pastörizasyon UDM 110 P	Dondurma Makinesi KNH
		Pastörizasyon ve Dondurma	Pastörizasyon	Dondurma
Kapasite	Saatlik Üretim	40-90 Litre	40 Litre	30-70 Litre
	Silindir Hacmi	20+20 Litre	30 Litre	50 Litre
	Döngü Zamanı	Pastörizasyon zamanı: 8-10 dakika Dondurma yapım zamanı: 6-8 dakika	Pastörizasyon zamanı: 10-12 dakika	Dondurma yapım zamanı: 11-12 Dakika
Makine Ölçüleri	Net Ölçüler (G*D*Y mm)	650*850*1500	443*1028*1106	554*786*1350
	Ambalajlı Ölçüler (G*D*Y)	750*1000*1700	550*1150*1370	730*1120*1510
Teknik Özellikler	Soğutma Tipi	Su-soğutma (standart), Hava-soğutma (mümkün)	Su-soğutma (standart),	Su-soğutma (standart),
	Güç İletim Şekli	Kayış	Kayış	Kayış
	Isıtma Sıcaklığı	Ayarlanabilir	Ayarlanabilir	Ayarlanabilir
	Otomatik Hata Gösterme	Ses Alarmlı Mevcut	_____	_____
	Kurulu Güç	10 KW	4.5 KW	7.1 KW
	Kompresör	6 HP	_____	4 HP
	Çalışma Modu	İki Hız: (Düşük & Yüksek) 700-1400 devir / dakika ayar düğmesi	Tek hız sistemi 850 devir/dakika	Tek hız sistemi 1100 devir/dakika
	Soğutma Gazı	R404A	R404A	R404A
	Genleşme Şekli	Genleşme Valfi	Genleşme Valfi	Genleşme Valfi
	Yıkama Musluğu	Makina Üstünde Hortumuyla Mevcut	Dışardan hortum	Dışardan hortum
	Pastörizasyon Fonksiyonu	Mevcut	Mevcut	_____
	Dondurma Fonksiyonu	Mevcut	_____	Mevcut
	Teker	Mevcut	Masaüstü	Masaüstü
	Ağırlık	Net / Brüt kg	410	340
Sertifika		CE,ETL	CE	HACCP

- Verilen değerler normal malzeme karışımlarında 25-30 °C dış hava şartlarında ve 20 °C soğutma suyu kullanılarak ölçülmüştür.

- Dondurucularda silindire konan miks miktarı, silindir hacminin % 10'u kadar olmalıdır. 50 litre silindir hacmi bulunan bir dondurma makinesine; $50 \times 0.1 = 5$ litre miks doldurulmalıdır.(döngü zamanında)

4.6.1. Uygulama Sonunu İyileştirilen Süreçler

Pastörizasyon işlemi bütün dondurma üretim şekillerinde ortaktır. Bu işlemin yapılmasının 2 önemli sebebi vardır. Bunlardan ilki dondurmada kullanılan sütün taze alınması sonucu içerisinde oluşması muhtemel mikroorganizmaları öldürmektir. İkinci sebep ise dondurma karışımının içindeki süt ve diğer malzemelerin tam erimesi ve dondurma karışımının homojen bir şekilde yapı ve doku olarak üretime uygun hale getirilmesini sağlamaktır.

Ülkemizde maalesef dondurma üretiminde pastörizasyon işlemi teknolojik olarak gelişmemiş sistemlerle yapılmaktadır. Bu eski tip sistemler çok fazla emek isteyen ve standart bir ürünü her seferinde aynı kalitede üretmeyi oldukça zor hale getiren sistemlerdir. Bir ustanın tamamen tecrübelerine ve hissiyatına dayalı olan eski tip sistemlerin, modern gıda üretiminde kullanılması sakıncalı hale gelmiştir.

Kaliteli dondurma üretimi için gerekli 2 makineyi buluşturan ikisi bir arada combo ile dondurma üretimi için hem pastörizasyon işlemi hem de dondurma üretim işlemi birlikte bu makinede yapılabilmektedir.

Dondurma üretiminin iki süreci tek süreçte birleştirilmiş süreçler arası bekleme süresinde 12 dakika lık verimliliği artırmakta ve aynı zamanda kaliteden ödün vermeden hem pastörizasyon hem de üretim işlemi birlikte gerçekleştirilmektedir.

2 ayrı hazneye sahip olan bu makine, üst tarafındaki haznede karışımın pişirme işlemi gerçekleştirirken alt tarafındaki haznede ise dondurma üretimini gerçekleştirebilir. Pişirme işlemi tam otomatik olup otomatik karıştırıcısıyla ve hijyenik kapaklı haznede gerçekleşir. 2 hazne arasındaki vana kullanılarak pastörizasyon işlemi bitmiş karışım alttaki dondurma üretim haznesine kolayca alınabilir. 2 işlemi aynı anda rahatlıkla gerçekleştirebilen ikisi bir arada makineler hem daha ekonomik hem de yerden tasarruf ettiren bir çözüm sunar.

Genel Özellikleri:

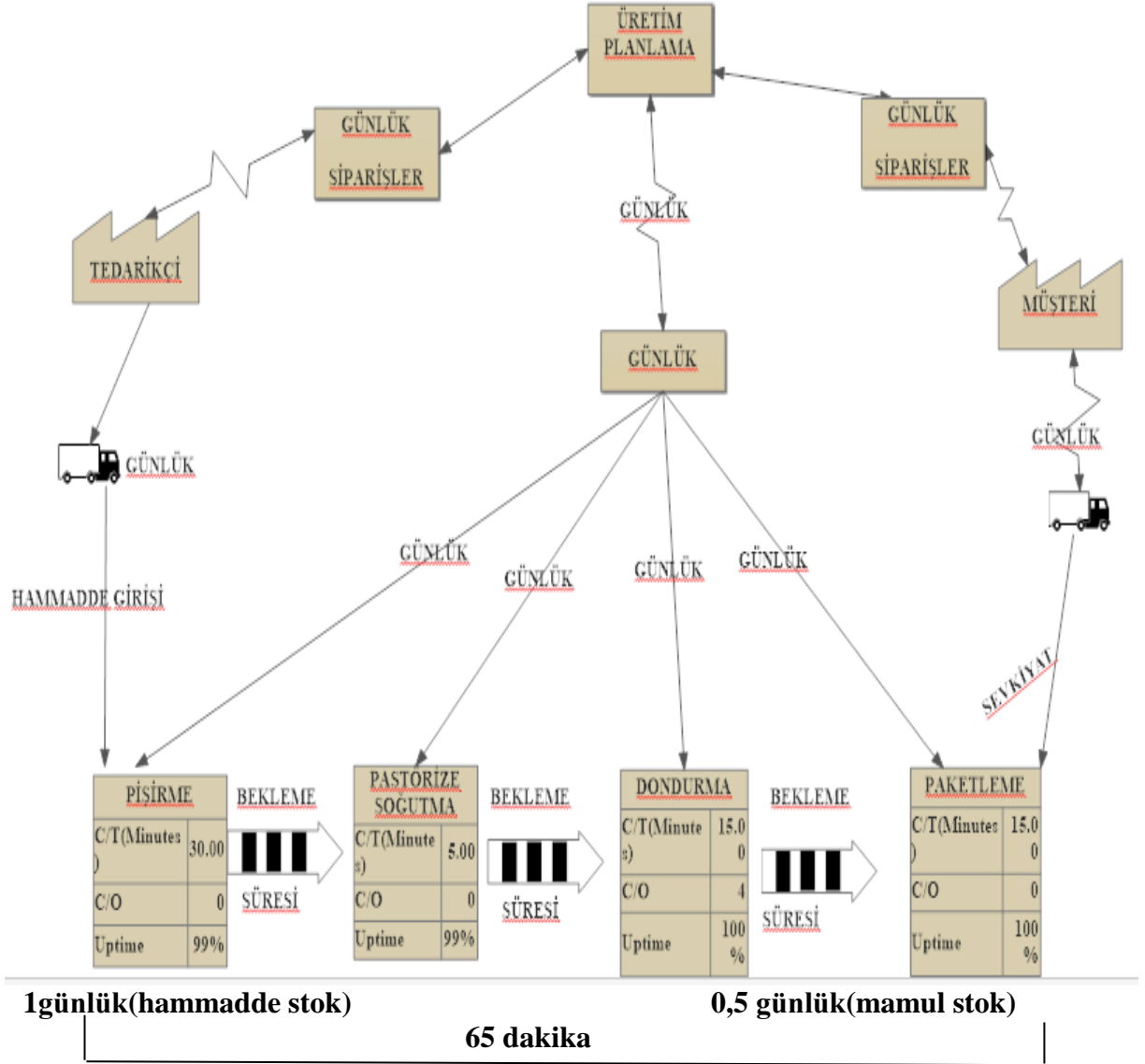
- Birbirinden bağımsız iki fonksiyonu vardır. Karışım önce 85 dereceye veya istenilen dereceye kadar ısıtılır daha sonra 8 ile 15 dakika arasında istenilen dereceye soğutulur.
- Pastörizatör ve soğutma silindirini kelebek vana birleştirir. Vana ile karışım dondurma makinesinin tankına transfer edilir ve dondurma yapılır.
- Sertlik ve Sıcaklık Kontrol Sistemi Hardness-Temperature-Control-System(HTCS) ile üretim istenilen kalitede sabitlenmiş olur, sertlik ve sıcaklık ayarını operatör düğmeyle kolayca yapabilir.
- Şeffaf pastörizatör kapağı sıcaklığa dayanıklı malzemeden yapılmış olup, operatörün güvenli bir şekilde karışımı görmesi sağlar.
- Yüksek kalitedeki mixer, ısıtma sırasında dönmeye devam eder ve kaliteli homojen bir karışım elde edilmiş olur.
- Geniş çıkışı sayesinde dondurma hızlı bir şekilde dışarı alınır ve istenilen şekil verilir.
- Güvenli, kaliteli iç ve dış bileşenler; uluslararası CE ve ETL sertifikalıdır.
- Makine şekli, ölçüleri ve bileşenleri ergonomik olarak çalışanlara fayda sağlamaktadır.
- Temizlik ve silindirin yıkanması için gerekli su musluğu makinenin üstündedir.

- Damlalıklı Tabla; ürün çıkışında kullanılıp, kaymayan, gıda güvenliğine uygun malzemedен üretmiştir.
- Uluslar arası kabul görmüş R404a soğutucu gaz kullanılmaktadır.

2 sürecin tek sürece düşürülmesinin verimlilikteki etkisi, haftalık tedarikten günlük tedarike geçilmesi ve bunun yerine emniyet stoku kullanılması uygulama sonucu durum değer akış haritalamasında gösterilmiştir.

Aşağıdaki şekil de görüldüğü gibi, uygulama sonucu değer akış haritası, pişirme süresindeki sıcaklık önerilen pişirme işlem süreciyle aynı olduğu için değişiklik yapılmamıştır ve son süreç olan paketleme sürecide aynen gösterilmiştir. Pişirme sonrasındaki (pastörizasyon ve soğutma) süreçleri tek bir çatıda birleştirilmiştir. 2 işlem aynı süreçte gerçekleştirildiği için bu iki süreç arasında olan soğutma süresi için yaklaşık 12 dakikalık bekleme süresi ortadan kaldırılarak israfın önüne geçilmiştir. Bu iki süreç birbiriyle iç içedir ve bunların birleştirmesi aynı zamanda denetim işini de kolaylaştırmıştır. Bunların gruplandırılması bu 2 işlemin süresi arasındaki israfı ve sonucunda toplam üretimi de 12 dk. kadar kısaltmıştır ki bu değer oldukça manidardır.

Tablo 4.3. Dondurma Üretiminde Uygulama Sonucu Durum Değer Akış Haritası



Uygulama Sonucu Durum Değer Akışı Haritalama

- Toplam Hammadde Stok Envanteri = 7.5 günlük
(Envanterimizdeki malzemenin ihtiyaç karşılama süresi = 0.5 gün)
(Tedarikçiden gelen malzemenin ihtiyaç karşılama süresi = 7 günlük)
- Toplam Üretim İstasyonları Arası bekleme süresi = 65 dk
Pişirme ve (pastörize soğutma) arasındaki bekleme süresi = 30 dk
(Pastörize soğutma) ve dondurma arasındaki bekleme süresi = 05 dk
Dondurma ve paketlenme arasındaki bekleme süresi = 15 dk
En son aşama paketlenme süreci ve sevkiyat = 15 dk

5. SONUÇ VE ÖNERİ

Globalleşme ile birlikte günümüzde artan rekabet ortamında işletmeler, daha esnek, daha bilinçli, nihai sonuca odaklı ve bu doğrultuda daha talepkar tüketicilere hizmet vermeye çalışmaktadır. Durum böyle iken işletmelerin esas çabası müşteri talebine hızlı cevap vermek ve yüksek kaliteli, düşük fiyatlı ürünleri istenilen zamanda sunmaktır. Temelinde müşteri odaklılık olan bu çabada, üretim stratejilerini; verim, esneklik, kalite, hız ve üründe çeşitlilik gibi kriterler belirlemektedir. Bu kriterleri yerine getirebilmek adına, israfı ortadan kaldırmak ve etkin bir iş akışı gerçekleştirmek tüm yöneticilerin hedefi olmalıdır. Bu, yalın üretim felsefesinin ulaşmaya çalıştığı hedefdir. Yalın üretim 1990'lı yıllardan beri Türkiye'de gündemde olup uygulanmaktadır.

Yalın Üretim sistemi, zanaatkarlık türü üretimin yüksek maliyetinden ve kitlesel üretimin katılığından arındırılmış bir üretim sistemi şeklinde tanımlanabilir. Yalın üretim sistemi işletmeler için karlılığın artırıldığı, maliyetlerin düşürüldüğü ve kalite standartlarının oluşturulduğu bir üretim sistemi olması yönüyle rekabet edilebilirliği artırmaktadır.

Yalın üretim uygulanması zor bir yöntem değildir. Ancak 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 koordineli bir şekilde uygulanması gerekir. Otonomasyon, üretim hatalarını bulmaya yönelik bir mekanizmadır, üretim hatalarının saptanması halinde üretim hattı yâda tezgâhın otomatik olarak durmasını sağlar. Bunun içinde 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 iş gücü 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 üretimin bir gereği olarak çalışanların çapraz fonksiyonel eğitime tabii tutulması sonucu her alanda uzmanlaşmaları, sistemde daha üretken bir işgücü potansiyeli oluşturur.

Yalın üretim ile ilgili literatür taraması yapıldığında konu hakkında çalışmalar olmasına rağmen yeteri kadar olmadığı görülmüştür. Bu çalışmamızda Yalın Üretimin dondurma imalat sektöründe uygulanabilirliği düşüncesinden yola çıkılarak, üretim yerinde yalın üretim tekniklerinin uygulanmasına karar verilmiştir. Başlatmış olduğumuz uygulamada teorik alt yapı literatür taraması ile oluşturulmuştur. Daha sonra hangi yalın üretim tekniğini uygulayacağımızı belirlemek amacı ile şirket yöneticileriyle bir araya gelip üretimin tüm süreci incelenip değer akış haritasını uygulamaya karar verilmiştir. . Kahramanmaraş ilindeki dondurma imalat sektöründe üretim yapan firmada bu uygulamalar sonucunda, Yalın Üretimin dondurma imalat sektöründe uygulanabileceği sonucuna ulaşılmıştır. Yapılan uygulama sonucunda, dondurma imalat sektöründe yapılacak olan Yalın Üretim uygulama çalışmalarına örnek oluşturabilecek ve yol gösterici olabilecektir.

Uygulama sonucunda ulaşılan sonuçlar şöyledir;

Çeşitli üretim hatlarının mevcut işletim durumlarını incelenip ve aynı zamanda bu üretim hatlarında yapılan analizler dikkate alındığında bazı tavsiyelerin yapılması gereği ortaya çıkmaktadır. Bunlar:

Bir vardiya başlamadan önce, söz konusu vardiya için güncelleştirilmiş bir üretim görevi çalışanlara detaylı bir şekilde anlatılmalı ve herkesin bu görevi yerine getirmek için hazır olduğundan emin olunmalıdır.

Tedarikçilerden elde edilen günlük hammadde kaynağının, üretim kesintilerini önleyecek şekilde ve gecikmeksizin teslimini gerçekleştirmek için tedarikçiler ve şirket arasında düzenli bir iletişim gerekmektedir. Bu yüzden, yönetim tedarikçileri ile her zaman iyi bir ilişki kurmalıdır.

Ekli bir ağırlık ölçeği ile basit bir otomatik kapatma sistemine sahip konteynerler kullanılmalıdır. Bu yolla aşırı yüklemenin önüne geçilecektir ve zaman kaybı azalacaktır.

Aynı zamanda, ürünün müşterilerinin artan sayısı göz önünde bulundurularak ihtiyaca cevap verecek kadar dondurma taşıyabilen yeterli teknolojik donanımlı kamyonların tedariki önemlidir.

Çalışanlar, her zaman yalın ilkeler ve faydaları hakkında düzenli aralıklarla eğitilmelidir. Bu toplantılarda, çalışanların görüşlerini dile getirmelerine izin verilmelidir. Bu, çalışanlara işin parçası oldukları duygusunu hissettirecektir.

Bir arıza meydana gelene kadar beklemenin yerine aylık rutin bakımların yapılması önemlidir. Bu bakımın yanı sıra, operatörler makine aksamı parçalarını düzenli olarak kontrol etmeli gerekli yağlamaları yapmalıdırlar ve hatta işten sonra temizlik sırasında aşınmış parçaları değiştirip toplam üretim bakım arızalarını önlemeye yardımcı olmak için teşvik edilmelidir.

Sonuç olarak, bu tez, üretim ve teslimat aşamasında aşırı stok, yetersiz bakım, hantal envanter ve üretim israfları gibi maliyet ve zaman kaybına yol açabilecek konulara ışık tutmaktadır. Yukarıda belirtilen israflarla mücadele konusunda başarılı olması yansısı, söz konusu şirket hem hacim hem pazar olarak büyümüştür. Bu başarıya rağmen daha iyi bir iletişim ve takım çalışması tesis edilerek müşterilerin taleplerinin daha kısa sürede karşılanması mümkün olacaktır. Doğabilecek olası sorunlar, iş akışı döngüsü sürecinde tüm tarafların işbirliği ile çözülebilir. Tedarikçiler, çalışanlar ve müşteriler tüm tarafların yararına olacak şekilde gecikme ve diğer üretim israflarını önlemek için kendilerine düşen görevleri gerçekleştirmek çaba göstermelidirler.

Yönetim, ayrıca yalın üretim modelin sürekli ve aşamalı bir süreç olduğunu akılda tutmalı ve daha verimli bir üretim için yalın üretim modelinin ilkelerine sıkı sıkıya bağlı olmalıdır. Mevcut sistemin geliştirilmesi ve daha iyi uygulanabilmesi için gelecekte yapılacak olan çalışmalar dikkate alınmalıdır

KAYNAKLAR

- ADAMS, J., 2006. “Stop Wasting Time, Effort, Money!”, Supply House Tims, 48(11), ss26.
- AKÇAGÜN, E., 2006. “Hazır Giyim İşletmelerinde Yalın Üretim Tekniklerinin Araştırılması ”, Yüksek Lisans, Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- AKIN, N. G., 2010. “Yalın İmalat Sistemlerinde Performansa Etki Eden Faktörlerin Simülasyon Kullanılarak Belirlenmesi”, Doktora Tezi, Erciyes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kayseri.
- ALTUN, K., GÖLEÇ, A., 2011. “Üretim kontrol sistemlerini kıyaslayıcı bir benzetim çalışması”, Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 27(2), ss.200-207.
- ARSLAN, S., 2008. “Yalın Üretim Ve Man Türkiye A.Ş.’ de Örnek Bir Yalın Üretim Uygulaması”, Yüksek Lisans, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- ARDIÇ, K., YILDIZ, G., 2002. “Japon İşletmecilik Uygulamaları Türk İşletme Yönteminde Bir Model Olabilir mi?”, Mimar ve Mühendis Dergisi, 31(3): ss.23-25.
- ATANOĞLU, S., 2009. “Çorlu Yöresi Üretim İşletmelerinde Tam Zamanında Üretim Sisteminde Maliyet Muhasebesinin Uygulanması”, Yüksek Lisans, Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Edirne.
- BAĞCI, U., 2006. “Kanban Sistem Tasarımı Ve Otomotiv Sektöründe Bir Uygulama”, Yüksek Lisans, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- BARAÇLI, H., COŞKUN, S., ve ESER, A., 2001. “Demir-Çelik Sektöründe Toplam Kalite Yönetimi ve İSİG Uygulamaları”, Demir-Çelik Sempozyum Bildirileri. 3-5 Ekim 2001. Pamukkale Üniversitesi. ss.331-400.
- BAY, M., ÇİÇEK, E., 2007. “Tam Zamanında Üretim Sistemlerinde Hata Önleyiciler: Poka-Yokeler”, Selçuk Üniversitesi Karaman İ.İ.B.F. Dergisi Yerel Ekonomiler Özel Sayısı, ss.53-62.
- BAYKOÇ, Ö. F., Abacı, S., ve Duyar, M., 2002. Tam Zamanında Üretim Sistemlerinin Hizmet Sistemlerine Uygulanabilirliği, Gazi Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi, 17 (4), ss.139-155.
- BERBER, İ., 2013. “Yalın Üretim Teknikleri, Kaizen ve Sektörel Uygulamaları”, Yüksek Lisans, Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Hatay.
- BULUT, S., 2006. “Beyaz Eşya Yan Sanayi Sektöründe Erp Ve Yalın Üretim Olgunluğu Analizi ve Otomotiv Yan Sanayi İle Kıyaslama”, Yüksek Lisans, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- COMN, C. L., 1998. Marketing Lean Initiatives in Service Industries, Journal of Professional Services Marketing, 18 (2), ss.59- 64.
- CASTLE, A., HARVEY, R., 2009, Lean information management: the use of observational data in health care, International Journal of Productivity and Performance Management, 58 (3), ss.280- 299.
- DAŞCI, A., 2010. “Simülasyon Destekli Yalın Üretim Sisteminin Mobilya Sektöründe Uygulaması”, Yüksek Lisans, Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.
- DEMİRAL, D., 2006. “Akü İmalatında Tam Zamanında Üretim Sistemi Uygulamalı Sıfır Stok Hedefi Üzerine Model Önerisi”, Yüksek Lisans, Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

- DEMİRKİR, M. S., 2008. “Yalın Üretim Ve Lastik Sektöründe Bir Uygulama”, Yüksek Lisans, Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.
- ERTAŞ, F. C., ARSLAN, M. C., 2010.. “Muhasebe Eğitiminde İnsan Kaynakları Muhasebesinin Gerekliği Üzerine Bir Araştırma”, 29. Muhasebe Eğitim Sempozyumu, 21-25 Nisan 2010, (Ed. Banu Dinçer), Gaziosmanpaşa Üniversitesi, ss.39-60, İstanbul.
- ERBOY, N., 2010. “Siparişe Dayalı Üretim Hücrelerinin Modellenmesi ve Metal Sektöründe Bir Uygulama”, Yüksek Lisans, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- ERMEĞAN, B., 2011. “Etkili Yalın Teknikler Ve Bir Montaj Hattında Uygulama”, Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Eskişehir.
- FREEMAN, A., ALFRED, P. S., 2005. Liderlik Dehası (Çev.: Mehmet Fehmi İmre). Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları, İstanbul.
- GECÜ, B., 2008. “İç Lojistik Sistemlerinin Yalın Üretim Bakış Açısıyla Yeniden Tasarlanması ve Otomotiv Sektöründe Örnek Bir Uygulama”, Yüksek Lisans, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- GÖKIRMAK, U., 2006. “Endüstri İşletmelerinde Maliyet Optimizasyonu Ve Performans Yükseltimi”, Yüksek Lisans, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- GÜVEN, K., 2006. “Periyodik Bakım Yapan Bir Tekstil İşletmesinde Bilgisayar Destekli Toplam Verimli Bakıma Geçiş (Tvb) ve Kaliteye Etkisi”, Yüksek Lisans, Erciyes Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Kayseri.
- HICKS, B.J., 2007. “Lean Information Management: Understanding and Eliminating Waste” International Journal of Information Management, 27: ss.236-237
- HÜLAGÜ, K.T., 2011. “Çelik Boru İmalatında Yalın Üretim ve Smed Uygulaması”, Yüksek Lisans, Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli.
- JONES, T. D., WOMACK, P. J., 2001. Bütünü Görmek. (Çev.: Ayperi Okur, Bülent Kılınç, Ülkü Kulaç), Yalın Enstitü Yayınları, İstanbul.
- JONES, T.D., WOMACK, P. J., 2002. Bütünü Görmek Genişletilmiş Değer Akışı Haritalama, (Çev.: Ayperi Okur, Ülkü Kulaç ve Bülent Kılınç), Yalın Enstitü Yayınları, İstanbul.
- KAZICIOĞLU, B., 2009. “Kitle Üretiminden Yalın Üretime Geçiş Süreci: Bir Lastik Fabrikasında Uygulama”, Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.
- KAYMAKCI, Ö., 2012. “Bir Ptt Şubesinde Yalın Üretim - 5s Uygulaması”, Yüksek Lisans, Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.
- KENNEDY, F.A., BREWER, P. C., 2006. “The Lean Enterprise and Traditional Accounting-Is The Honeymoon Over?”, The Journal of Corporate Accounting and Finance, ss.63-74.
- KIM, C. S. SPAHLINGER, D. A. KIN, J. M. ve BILLI, J. E., 2006, Lean Health Care: What can hospitals learn from a world- class automaker?, Journal of Hospital Medicine, 1, ss.191-199.
- KOBU, B., 2006. Üretim Yönetimi, Beta Yayınları, İstanbul.
- KOH, H. C., SIM, K. L., ve KILLOUGH, L. N., 2004. “The Interaction Effects of Lean Production Manufacturing Practices, Compensation and Information Systems on Production Costs:A Recursive Partitioning Model” Advances in Management Accounting, 12: ss.115-135.
- KÖMÜRCÜ, A. M., 2007. “İnşaat Sektöründe Yalın Proje Yönetimi”, Doktora, Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kayseri.

- KORKMAZ, Y., 2009. “Tam Zamanında Tedarik Sözleşmesi”, Doktora, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- KULAÇ, Ü., 2005. “Yalın Fabrika Simulasyon Oyunu”, V. Ulusal Üretim Araştırmaları Sempozyumu, İstanbul Ticaret Üniversitesi, ss.687-690.
- LANGABEER, J. R., DELLIFRAINE, J. L., HEINEKE, J., ve ABBASS, I., 2009, Implementation of Lean and Six Sigma quality initiatives in hospitals: A goal theoretic perspective, Springer Science, 9 (21), ss.1-15.
- LEE, S. M., OLSON, D. L., HWANG, T., ve SHIN, M. S., 2008. Entrepreneurial applications of the lean approach to service industries, The Service Industries Journal, 28 (7), ss.973- 987.
- MANOS, T., 2006. “Value Stream Mapping-an Introduction”, Quality Progress, ss65.
- MASKELL, B. H., KENNEDY, F. A., 2007. “Why Do We Need Lean Accounting and How does It Work?”, Journal of Corporate Accounting & Finance, 18(3): ss59.
- MCNAÏR, C. J., POLUTNİK, L. ve Silvi, R., 2006. “Customer-Driven Lean Cost Management”, Cost Management, 20(6): ss12.
- MCKELLEN, C., 2004. “Lean Manufacturing and Lean Thinking”, Metalworking Production, London, ss21.
- METİNKAYA, K., 2003. “Yalın Üretim Sistemi”, Bitirme Projesi, Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- MİRELES, M. A., 2006. “The Implementation of Lean Thinking To The Blood Processing Industry”, Master Thesis, California State University, ss. 105.
- MELTON, T., 2005. “The Benefits Of Lean Manufacturing: What Lean Thinking Has To Offer The Process Industries”, MIME Solutions Ltd, Chester, UK Institution of Chemical Engineers Trans IChemE, Part A, Chemical Engineering Research and Design, 83(A6), ss. 662–673
- MONKS, J. G., 2001. İşlemler Yönetimi, Teori ve Problemler (Çev.: Sevinç Üreten), Nobel Yayınları, İstanbul.
- NDAHİ, H. B., 2006. “Lean Manufacturing in a Global and Competitive Market”, The Technology Teacher, November, ss.14-15.
- OHNO, TAIİCHİ., 1996. Toyota Ruhü – Toyota Üretim Sisteminin Doğuşu ve Evrimi (Çev.: Canan Feyyat). Scala Yayıncılık, İstanbul.
- ÖZÇELİK, T. Ö., Cinoğlu, F., 2013. “ Yalın Felsefe Ve Bir Otomotiv Yan Sanayi Uygulaması”, İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 12(23): ss.79-101.
- ÖZÇİFT, A., 2010. “Otomotiv Endüstrisinde Simülasyon Çalışması”, Yüksek Lisans, Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli.
- ÖZMEZ, D., 2006. “Bir Üretim Organizasyonu Olarak Yalın Üretim Sistemi”, Yüksek Lisans, Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bursa.
- ÖZKAN, A., ESMERAY, M., 2002. “Bir Maliyet Kontrol Sistemi Olarak JIT Üretim Sistemi ve Muhasebe Uygulamaları”, C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 3(1): ss.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): ss.119-138.
- ÖZKUL, F. U., 2007. “Just in Time Manufacturing System and Traditional Turkish Uniform Accounting, The Business Review, 8(2): ss.165-169.

- PIERCY, N. RICH, N., 2009, Lean transformation in the pure service environment: the case of the call service centre, *International Journal of Operations & Production Management*, 29(1): ss.54-76.
- PORTIOLI, A., 2008, Lean Healthcare. An Experience in Italy, *IFIP International Federation for Information Processing*, 257, ss.485-492.
- ROTHER, M., HARRİS, R., 2001. Sürekli Akış Yaratmak, (Çev.: Ülkü Kulaç), Yalın Enstitü Yayınları, İstanbul.
- ROTHER, M., SHOOK, J., 1999. Görmeyi Öğrenmek, Yalın Enstitü Yayınları, İstanbul.
- SEZEN, B., 2011. Üretim Yönetiminde Yeni Yaklaşımlar ve Uygulamalar, Efil Yayınevi, Ankara.
- SEZEN, B., KURULTAY, A., 2008. “Gemi İnşaatında Tasarım Performansını Etkileyen Faktörler”, “İş,Güç” Endüstri İlişkileri Ve İnsan Kaynakları Dergisi, 10(3): ss. 26.
- SHİNGO, S., 1997 “Mistake-Proofing for Operators: The ZQC System,” Productivity Press,
- SİVASLI, E., 2006. “İşletme Süreçlerinde Yalın Tekniklerin Kullanılması Üzerine Bir Araştırma”, Yüksek Lisans, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- TAŞÇI, M. E., 2010. “Kalite Geliştirmede Kullanılan Yalın Üretim Tekniklerinin Karşılaştırılması”, Yüksek Lisans, Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- TEKİN, M., 2012. Üretim Yönetimi, Günay Ofset, Konya.
- TERLİ, A., 2009. “Yalın Üretim Geçiş Sürecinde “5s ” Sisteminin Hazır Giyim İşletmelerinde Uygulanma Düzeyleri”, Yüksek Lisans, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- ÜTE, T., GÜNER, M., 2010. “İplik İşletmelerine “Yalın” Yaklaşım”, *Tekstil Teknolojileri Elektronik Dergisi*, 4(1): ss.11-24.
- WILLIAMS, S., 2009. “The Lean Toolkit, Part 2”, *CircueTree*, 22(5).
- WOMACK, J., 1998. “Dünyayı Değiştiren Makine (Çeviri Otomotiv Sanayi Derneği)”, ss.1-26.
- WOMACK, P. J., DAN, J., ve ROSS, D., 1992. Dünyayı Değiştiren Makina. (Çev.: Osman Kobak). Otomotiv Sanayi Derneği Yayınları, İstanbul.
- WOMACK, J. P., JONES, D. T., 1998. Yalın Düşünce, (Çev.: Nesime Acar). Sistem Yayıncılık, İstanbul.
- YILMAZ, E., 2012. “Siparişe Göre Üretim Yapan Sistemlerde Yalın Üretim Uygulamaları”, Yüksek Lisans, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- YÜKSEL, K. E., 2000. “Yalın Üretim ve Bazı Yalın Üretim Teknikleri (Smed, Tvb, Tek-Parça Akış, Kalite Çemberleri)”, Proje-I, Yıldız Teknik Üniversitesi Mimarlık ve Mühendislik Fakültesi, İstanbul.
- ZEYBEK, F., 2013. “Konfeksiyonda Yalın Üretim Sisteminin Etkinliği Üzerine Bir Araştırma”, Yüksek Lisans, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.

İNTERNET KAYNAKLARI

- (<http://www.lean.org.tr> (17.05.2016))
(<http://www.danismend.com/konular/stratejiyon/YALIN%20%20URETIM%20%20UZERINE%20-1.htm> (21.01.2016)).
(www.lean.org.tr (10.05.2016)).
(http://www.strategosinc.com/lean_manufacturing_history.htm (16.05.2016)).
(www.gelisim.edu.tr (17.05.2016)).
(<http://www.shmula.com/the-seven-wastes-and-environmental-impact/2196> (14.05.2016)).
(http://www.gelisim.edu.tr/upload/notlar/lojistige_giris_yalin_uretim_pdf (16.05.2016)).
(<http://books.simonandschuster.com/New-Manufacturing-Challenge/Kiyoshi-Suzaki> (24.06.2016)).
(<https://www.yalinenstitü.com.tr> (03.07.2016)).
(<http://www.eneraconsulting.com/tag/yalin-uretim> (19.07.2016))
(http://www.biymed.com/forum/forum_posts.asp?TID=21848&title=yalin-uretim-nedir#ixzz2tbZH4LTO (17.06.2016))

ÖZ GEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı – Soyadı : Coşkun AKÇA
Doğum Yeri ve Tarihi : Elazığ / 1991

Eğitim Durumu

Lisans Öğrenimi : Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi
Yüksek Lisans Öğrenimi : Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi
Bildiği Yabancı diller : İngilizce
Bilimsel Faaliyetler : Dondurma İmalat İşletmesinde Değer Akış Haritalama
Tekniğinin Uygulanması

İş Deneyimi

Kipaş Holding : Muhasebe Departmanı

İletişim

E-Posta Adresi : coskun385@hotmail.com

Tel. : 05531061426

Tarih

: