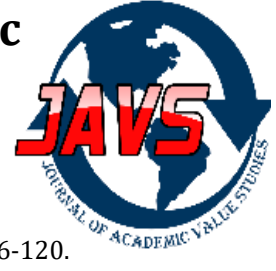


# International Journal of Academic Value Studies

ISSN : 2149 - 8598  
www.javstudies.com

(Yayınlanma Tarihi: 15/07/2016)

International Journal of Academic Value Studies, 2016 / 2 (4): 106-120.



## Yalın Düşünce ve Değer Akış Haritalamasının Dondurma Üretim İşletmesinde Uygulanması

**Yrd. Doç. Dr. Hikmet MARAŞLI<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi İşletme Bölümü, drhikmet@ksu.edu.tr

**Coşkun AKÇA<sup>2</sup>**

<sup>2</sup>Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi İşletme Bölümü, coskun385@hotmail.com

**Aycan KAMA<sup>3</sup>**

<sup>3</sup>Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi İşletme Bölümü, kamaaycan@hotmail.com

### Öz

Yalın olmak yalın düşünceyle başlar. Yalın düşünce israflardan arındırılmış süreçlerin etkinlik ve verimlilik analizlerini yaparak, maliyetleri azaltmak ve müşteriye mükemmel değerler sunmaktır. İmalat sistemindeki tüm israfları ortadan kaldırmaya odaklanmıştır. Yalın üretim sistemi, yüksek kalite, düşük maliyet ve müşteri tatmini için, çalışanların, yöneticilerin ve tedarikçilerin uyumlu bir iletişim kurabilmesini sağlar. Çalışmada öncelikle yalın düşünce ilkeleri hakkında bilgiler verilmiştir. Yalın düşünce ilkeleri açıklandıktan sonra araştırmanın uygulama kısmını oluşturmak için bir dondurma imalat işletmesinde şirket yöneticileri ile görüşülüp mevcut üretim süreci incelenmiş, problemin kalıp değişim sürelerinin fazla oluşu ve stoklardaki aşırı fazlalık tespit edilmiştir. Ortaya çıkan kalıp değişim sürelerini ve stokları azaltmak için yalın üretimin tekniklerinden biri olan değer akış haritalama uygulanmıştır. Bu uygulama sonucunda kalıp değişim süreleri ve stoklar en aza indirilmiş ve bu sayede maliyetlerden ve zamandan tasarruf edilmiştir. Ortaya çıkan yeni kalıp değişim süreleri gelecek durum değer akışı haritalamasında gösterilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Yalın Üretim, Yalın Düşünce İlkeleri, Değer, İsrif, Değer Akış Haritalama.

**JEL Kodları :** M1, M11

## Applying Lean Thinking And Value Stream Mapping On Firm Producing Ice Cream

### Abstract

Begin to lean starts with lean thinking. Lean think is analyzing effectiveness and efficiency of the process removed from waste, reduce costs, and offer excellent value for the customer. Lean thinking has focused to eliminate all waste in the manufacturing system. Lean production system provides compatible communication among employees, suppliers and management for high quality, low cost, and customer satisfaction. The study has been conducted primarily to principle of lean thinking. After explained lean thinking principles, it is negotiated with directors of corporation for practice part of study at an ice cream manufacturing enterprise. Current production process was analyzed. Then it is determined as problems excessive at stocks and over surplus at the period of conversion mold. It is practiced the value stream mapping technic which is one of lean production technics for eliminate these problems. After practiced this technic, excessive at stocks and the period of conversion mold was

minimized. Thus, it has been economized from costs and time. With study new the period of conversion mold has been shown at future state of value stream mapping.

**Key Words:** Lean Production, Lean Thinking Principle, Value, Waste, Value Stream Mapping.

**JEL Classification:** M1,M11

## 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 taşıdılar. 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 Eiji 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 bulundurmayarak israfı ortadan kaldırmak ve sürekli iyileştirmektir.

Bu çalışma yalın düşünce ilkelerinin ve değer akış haritalamanın bir dondurma firmasında uygulanabilirliğini incelemeyi amaçlar. Bu çalışmanın 2. bölümünde çalışmanın önemi ele alınırken, 3. bölümde literatür taramasına yer verilmiştir. 4. Bölümde esas konu ve amaç olan yalın düşünce, yalın üretim, yalın düşünce ilkeleri ve değer akış haritalama hakkında bilgiler verilmiştir. Çalışmanın 5. Bölümünde ise uygulama yapacağımız firmanın mevcut durumunun analizi ve yöneticilerle iştişare sonrasında değer akış haritalamanın uygulanmasına karar verilmiş olup mevcut durum değer haritası ve birtakım iyileştirilmeler yapıldıktan sonraki gelecek durum hakkında değer akış haritalaması şekillerle birlikte verilmiştir. 6. bölümde öneriler ve sonuçlar verilmiştir.

## 2. ÇALIŞMANIN ÖNEMİ VE AMACI

Yalın üretim sistemi israf ve aynı zamanda değeri birbirinden ayırt eden, personel israfından ve kullanılmayan stok fazlası malzemelerden kurtulmayı hedefleyen, düşük maliyetle daha kısa zamanda, daha kaliteli mal ve hizmet üretip, ürünün müşterilere hızlı ve güvenli olarak ulaşımını sağlayan, tüm bu işlemlerini açık ve yalın bir şekilde gerçekleştirmeye çalışan

üretim şeklidir. Ayrıca bu çalışma ile yalnızca yalın düşünce ve değer akış haritalama yöntemi öğrenilmiyor, bunların yanında dondurma üretim süreci, aşamaları, nasıl üretilip, ne kadar süre dondurulduğu kısacası yediğimiz dondurmanın nasıl meydana geldiğini ve hangi aşamalardan geçtiğini öğreneceğiz. Bu çalışmanın diğer bir amacı ise çalışmanın yapılacağı şirketin üretim sistemini incelemek, kalıp değişim sürelerini ve stokları azaltmak için şirkete uygun olan yalın üretim tekniğinin belirlenmesi ve önerilmesidir. Bunları üç ana başlık altında toplayabiliriz.

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

Üretim sistemi ve dondurma üretiminin aşamaları izlenerek dondurma üretim aşamasındaki en önemli sorunu kalıp değişim sürelerinin fazla oluşu ve aşırı stoklar oluşturmaktadır. Tedarikçilerden mal gelişi haftalık olarak yapılmakta ve buda ihtiyaçtan fazla stoğa yol açmakta ve sonuç olarak israf oluşmaktadır. Bu durumu önlemek için tedarikçilerle anlaşılıp mallar günü birlik gelmeye başladı ve günlük stok kontrolleri yapılarak eldeki stoğa göre sipariş verilmeye başlandı ve böylece israf oluşumunun önüne geçildi. Dondurma üretim aşamalarında (pişirme, pastörize soğutma, dinlendirme, dondurma) mevcut durumdaki zamanlar belirlenip değer akışı uygulayarak aralarındaki süre kısaltılmış ve zaman israfı ortadan kaldırılmıştır.

### 3. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

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.

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.

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.

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.

#### 4. YALIN ÜRETİM, YALIN DÜŞÜNCE VE DEĞER AKIŞ HARİTASI

Müşterinin istek ve ihtiyaçlarını, istenilen zamanda, istenilen kalitede, en az malzeme, teçhizat, alan, işçilik ve zaman kullanarak, istenilen kalitede ürün üretimi yapılarak müşterinin tatmin edilmesine dayanan bir tür felsefi yaklaşım olarak tanımlanmaktadır (Mckellen, 2004:21).

Yalın üretim sisteminin tanımı, hiçbir gereksiz ögesi olmayan ve hata, maliyet, işçilik, stok, geliştirme süreci, üretim alanı, fire, müşteri memnuniyetsizliği gibi durumların en aza indirildiği üretim sistemi olarak yapılmaktadır (Arslan, 2008: 5).

Yalın üretim sistemi, talep ile yönlendirilen ve küçük oranda stok bulunduran üretim alanı ortaya çıkarmaktadır. Yalın üretimin savunucuları, bu sistemin tedarik zinciri sürecinde israfi ortadan kaldırdığı, stokları aza indirdiği ve değeri ise artırdığına inanmaktadırlar. Yalın üretim sistemi aynı zamanda işyeri organizasyonu ve yönetimini, hızlı değişimi ve kaliteli ürünlere de dikkat etmektedirler. Tüm bu faydaları yalın üretim kavramını rekabet avantajı sağlamada mümkün oldukça gerekli kılmaktadır (Ndahi, 2006:14-15).

Toyota mühendislerinden olan Eiji Toyoda ve Taiichi Ohno 1950'li yıllarda Amerika' ya Ford firmasını incelemek amacıyla gitmişlerdir. Amerika' da yapmış oldukları gezilerden sonuçla Ford firmasının lideri olduğu kitle üretim sisteminin Japonya üretim şartları için hiç uygun olmadığına karar vermişlerdir. Ohno ve Toyoda yavaş büyüyen ve yavaş gelişen ekonomilerde düşük talepleri karşılık verebilmek için çok sayıda, çeşitte, az miktarlarda, israflardan arınmış yalınlıkta, üretilebilecek bir üretim sistemi kurmuşlardır. Bugün "Toyota Üretim Sistemi" veya "Yalın Üretim" olarak bilinen, yeni bir sistemin öncüsü olmuşlardır (Ertas & Arslan, 2010:40).

Yalın üretimi diğer üretim sistemlerinden ayıran en önemli özelliği gereksiz olduğu düşünülen, boşa yapılan, ürüne fayda sağlamayan her şeyi ortadan kaldırmaktır (Yılmaz, 2012: 12). Yani yalın üretim katma değer katmayan işlemlerin yok edilmesi, stokların aza indirilmesi, tedarik sürelerinin kısaltılması gibi iç müşteriye odaklı çalışarak süreçlerin iyileşmesine yönelik çalışan bir üretim sistemidir (Akçagün, 2006: 1-2).

**Tablo 1: Yalın üretimin amaçları**

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

Kaynak: (Akçagün, 2006: 1-2).

##### 4.1. Yalın Düşünce ve İlkeleri

Kelime olarak yalın, sade, israfın olmadığı yani temel amaca yönelik, gerekli görülmedikçe ek veya gereksiz faaliyetlerle uğraşmayan asıl faaliyete yönelik çalışma olan yalın kavramı, düşünce ile bir araya getirildiğinde; faaliyete yönelirken bu faaliyetle ilgili işe yaramayan tüm işlev ve düşüncelerden kaçınmayı, direk olarak ana faaliyete yönelmeyi ve bu faaliyeti en kısa sürede başarabilmeyi vurgulamaktadır (Özkol, 2004: 121)

Yalın düşünce kavramı ilk olarak James Womack, Daniel Jones ve Daniel Ross (1990) tarafından ortaya çıkarılmıştır. Bu düşünceyi öne sürmelerindeki amaç ise Japon araç üreticilerinin iş felsefelerini ve uygulamalarını tanımlamaktır. Yalın düşünce ile israfın, işe yaramayan süreçlerin, fayda sağlamayan tüm işlemlerin ortadan kaldırılması ve faydalı olan, değer katan tüm işlemlerinde bu sürece eklenmesi amaç olarak benimsenmiştir (Hicks, 2007: 27).

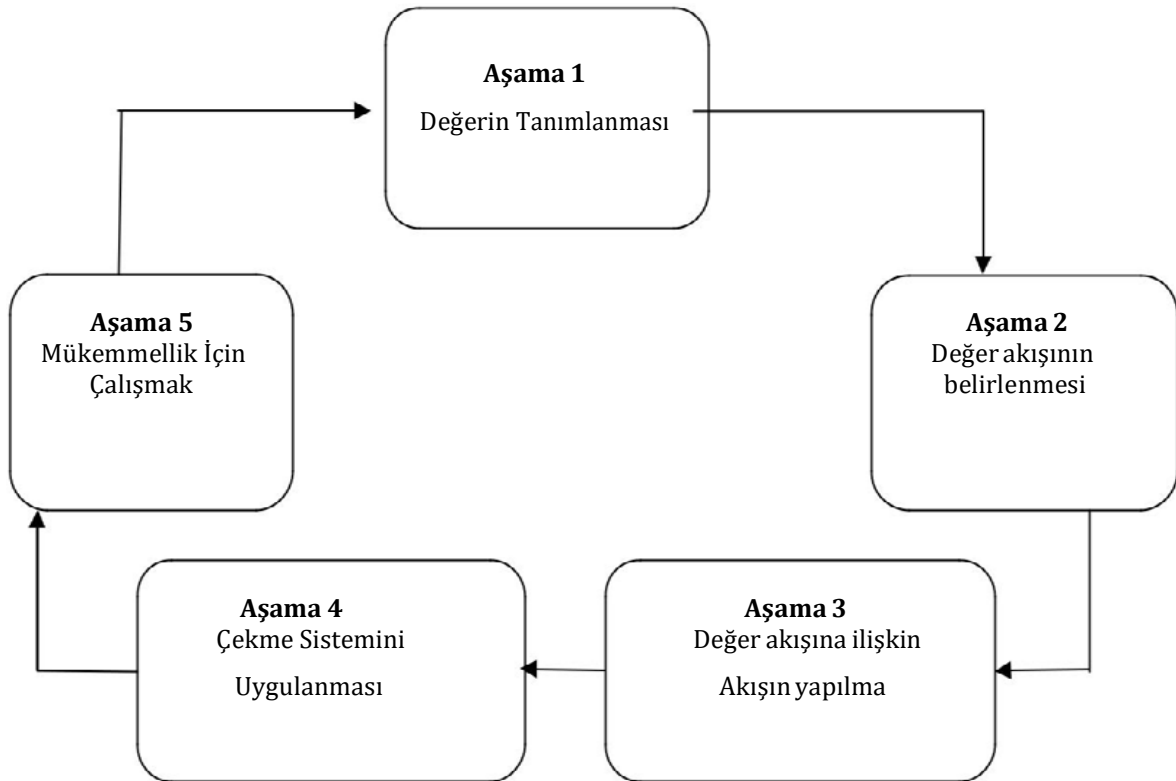
Kavramın en önemli ve hassas başlangıç noktası değerdir; değer yalnızca nihai müşterinin tanımı ile anlam kazanır. Değer; müşteriye sunulan ürün ve hizmetlerin fayda getiren ihtiyaçları ve istekleri karşılayacak özelliklere sahip olan, istenilen zamanda ve yerde

bulunabilen, müşterinin bedelini ödemeye hazır bulunduğu ürün veya hizmettir (Üte ve Güner, 2010: 13).

Temel düşünce, üretim süreci boyunca sistematik olarak maliyeti aza indirmektir. Yalın düşüncenin odak noktası, müşterinin tanımladığı değerde, çevrim süresinin aza indirilmesinde, süreçlerin standardize edilmesi, israfın ortadan kaldırılması ve kaliteli ürün sunulmasıdır (Martha, 2006: 5).

Yukarıda yapılmış olan açıklamalar doğrultusunda, işletmelerin kendi süreçlerine uyumlu duruma getirdikleri yalın üretim sisteminde gerekli olan yalın düşünce modeli aşağıdaki şekilde verilmiştir.

**Şekil 1. Yalın Düşünce Modeli**



Kaynak: (Womack & Jones, 1998: 12).

Yalın düşünce, üretimin yalnızca üretim yapma anlayışını değiştirmekle kalmayıp aynı zamanda şeklini de tümüyle değiştirmektedir. Çünkü geleneksel üretim sisteminin varsayımları ile yalın düşüncenin varsayımları çoğu noktada çelişmektedir. Yalın üretim sistemi, ürün geliştirme işlemi ile başlayıp, işletmenin uzun dönemli planlarına kadar bütün işletmeyi ilgilendiren kapsamlı yönetimsel bir anlayıştır. İşletmenin yalın olması, ihtiyaç duyulmayan her şeyden kurtulmasını ifade etmektedir.

Yalın düşüncenin; (değer, değer akışı, akış, çekme, mükemmellik) olarak beş temel ilkesi ve aşaması bulunmaktadır (Womack & Jones, 1998: 12).

#### **4.1.1. Değer**

Yalın düşünce sisteminin ilk basamağını değer oluşturur ve değer tanımlama yalnızca son müşteri tarafından yapılabilir. Değer tanımının anlam ifade edebilmesi için, müşterinin ihtiyaçlarını ve arzularını istedikleri zamanda belirli bir fiyattan karşılayan belirli bir ürün (mal-hizmet) türünden ifade edilmesi gerekmektedir. Değeri üretici ortaya çıkarır. Müşterilere göre üreticilerin olmalarının nedeni de budur. Değer tanımlama, müşterinin ödemeye istekli olduğu ve istediği ürün veya hizmet özelliklerinin tümünü kapsar. Değer, hizmet veya ürünün dinamik, içsel ve önemli bir öznesidir.

Değer, ürünün pazarda satışa sunulabilecek fiyat ve kalitesini yönlendirir. Ayrıca değer tanımı, içsel süreçler veya yönetim kararlarıyla değil, müşteri tarafından yapılır (McNair, 2006:12).

Müşteriler, üreticilerin olma nedenlerinin değer yaratmak olduğu fikrindedirler. Üreticiler ise bazı durumlarda değer doğru ve anlamlı bir şekilde tanımını yapamazlar. Üretim sisteminde yer alan şirket yöneticileri kendilerini: Tanımdan gerçekleşme faaliyetine uzanan bu süreçte bir tasarının, hammaddeden müşteriye kadar ulaşan bu süreçte ürünün, sipariştan teslimat işlemine kadar uzanan bu süreçte ise kendilerini bir siparişin yerine koyarak, yapılan her işlemde kendilerine uygulanacak işlemlerin neler olabileceğinin tanımını yapabilmelidirler. Bunun yapılamadığı durumda, değer tanımı doğru bir şekilde yapılamaz ve üreticiler değer kavramını oluşturamazlar. Şirketin iç ve dış müşterilerinin beklentileri, eski yöneticilerin finansman ağırlıklı zihinsel modelleri, değer müşteri tarafından tanımlanması ve ortaya çıkarılmasına neden olur (Gecü, 2008: 15).

Buradan hareketle, yukarıda yapılmış olan tanımlar doğrultusunda ürün veya hizmet yalnızca kendisinin değer olması ile değil, bir ürün ya da hizmetin değerini belirlemede müşterilerin istek ve arzularının giderilmesi, istenilen sürede yüksek kalitede, güvenilir ve hızlı biçimde müşteriye ulaşması ve ürün farklılaştırmasına gidilmesi ve maliyet minimizasyonu yapma müşteriler tarafından o ürüne ve üreticiyi değerli kılacaktır. Bunun dışında kalanlar ise israf olarak tanımlanmaktadır.

#### **4.1.2. İsrif**

İsrif kavramı, ürün ya da hizmet kullanıcısına herhangi bir konuda yararı bulunmayan, müşterinin daha fazla ödeme yapmayı kabul etmeyeceği her şeydir. Hammaddeden mamule, tasarımdan sevkiyata ve diğer tüm ürün ve hizmet oluşturma aşamalarında bulunan her türlü (hatalar, aşırı üretim, stoklar, beklentiler, gereksiz işler, gereksiz hareketler, gereksiz taşımalar) israftır ve bunun ortadan kaldırılması ile maliyetlerin azaltılması, nakit akışının hız kazanması, müşteri memnuniyetinin artırılması, piyasa şartlarına uyum sağlama esnekliğinin kazanılması sonuç olarak firmanın kar oranının artırılması gerekir ([www.lean.org](http://www.lean.org), 2016)

Yalın üretim sisteminde Muda, israfı ifade etmektedir ve hiçbir değer katmayan ve fayda sağlamayan hatta aksine kaynakları tüketen faaliyetleri ifade etmektedir. Bir gün içerisinde işletme işlemlerinde çok fazla miktarda muda olduğunu görebiliriz. Tekrar işlenmek zorunda kalan hatalı ürünler, talep edilmediği halde üretilen ve stoklarda biriken üretim, gerçek anlamda gerekliliği olmayan süreç aşamaları, personellerin ve ürünlerin zorunlu olmadığı halde bir yerden başka bir yere taşınması, önceki aşamalarda gereken süre içerisinde bitmeyen yani tamamlanmayan faaliyetler nedeniyle sonraki aşamalarda boşa bekleyen çalışanlar, müşterilerin beklentilerini gideremeyen ürün ve hizmetler, bu faaliyetlere örnek verilebilir. Mudanın panzehirini yalın düşünce oluşturmaktadır (Womack & Jones, 1998: 11).

Gereksiz işlemler, malzemelerin gerekmediği halde taşınması, hatalı üretim yapılması, gereğinden fazla üretim, gereğinden fazla stok, gereksiz işlemler, makinelerin ve çalışanların boşa beklentileri olmak üzere yedi tip israf belirlenmiştir. Daha sonra Ohno bunlara ek olarak tespit edilmesi en zor olan bir israf türünü daha eklemiştir. Bu sekizinci israfı ise beşeri kaynak israfı oluşturmaktadır (Adams, 2006: 26).

Şekil 2'de israf türleri gösterilmiştir ;

**Şekil 2: İsrafın Türleri**



Kaynak: (www.bilgiustam.com, 2016).

#### **4.1.3. Değer Akışı**

Değer akışı, hammaddenin yarı mamul ve/veya mamule geçiş sürecindeki bir üreticiden diğer bir üreticiye ve nihai kullanıcıya kadar uzanan bu süreçteki tüm kademeleri içerir. Bir başka tanıma göre ise, belirli bir mal, hizmet veya her ikisini birden içeren bir ürünün işletmede bulunan üç önemli ve hassas yönetim görevinden geçirilmesi için gereken aşamalar olduğu ifade edilir. (Kömürcü, 2007: 43). Kaynak: (Adams, 2006: 26).

#### **4.1.4. Sürekli Akış**

Akış ilkesini ilk ortaya çıkaranlar Henry Ford ile ortakları olmuştur. 1913 yılında T model arabanın üretiminde gereken emek ve çaba, son montaj hattında sürekli akış uygulaması yapılarak %90 oranında azaltma yapılmıştır. Fakat bu yaklaşım birtakım özel koşullarla sınırlanmıştır. Çünkü 19 yıldır hep aynı şekilden üretimi çok yüksek miktarlarda yapmak sadece o zamanların pazar koşullarında gerçekleşebilirdi (Zeybek, 2013: 15-16).

Kalitenin yüksek olduğu ve istenilen zamanda, en az maliyetle üretim yapmak için, israfların ortadan kaldırılarak kesintisiz akışın sağlanması müşterinin değer tanımını oluşturur (İncesu, 2013: 8). Bir başka tanıma göre, bir ürünü çok fazla üretmek yerine; talep edildiği zaman, edilen talep miktarı kadar üretmek demektir. Ürünün şekil almasında müşterinin önerilerine dikkat etmek anlamındadır (Yılmaz, 2012: 19).

Sürekli akışın felsefesi olan depolama yapma yani aşırı üretim ve/veya hatalı üretim yapmanın yerine talep edilen ürünü edildiği talep miktarında ve talep edilmiş olduğu zamanda üretmektir.

#### **4.1.5. Çekme**

Yalın üretim sisteminin temel ilkelerinden birini her şeyi istenilen zaman ve istenilen miktarda üretmek oluşturur. Bu ilke bir üretim yerinin kendi iç üretim akışında da geçerlidir. Ayrıca bu ilke ile üretim istasyonlarının gereksiz yere üretim yapmalarının yani israfın önlenmesi amaçlanmaktadır. Bu amaca yönelik istasyonların kendilerinden sonra gelen istasyonun anında işleme başlatabileceği miktarda parçayı tam zamanlı olarak üretmesi gerekmektedir (Altun ve Göleç, 2011: 201).

Çekme sistemi, aşağıda verilen amaçlara ulaşmada uygulanmaktadır;

- ✓ Sonraki aşamaların talebinde meydana gelebilecek dalgalanmaları önceki aşamalara aktarabilmek,
- ✓ Ara stoklarda oluşan değişkenliği aza indirerek envanter kontrolünü daha da kolaylaştırmak,
- ✓ Tıpkı stokların kontrolü gibi üretimin kontrolünü de üretim proseslerinde ki formenlere dağıtarak üretim sistemini basite indirmek.
- ✓ Çekme sisteminde; her süreçte miktarı tam ve net olarak belirlenmiş olan stok bulundurulur.
- ✓ Sonraki süreç, kullanmış olduğu malzemeyi yeniden yerine aldirmek için önceki istasyona sipariş verir (Taşçı, 2010: 14).

#### **4.1.6. Mükemmellik**

İşletmede değer tanımı doğru yapıp, tam olarak değer akışı belirlenerek ürünlerin süreçler arasında akması ve müşterilerin de çekmesi işlemi oluştuğunda olumlu bir durum ortaya çıkacaktır. Personeller iş yükünü, üretim maliyetini ve hataları aza indirme hem de müşterilerin ürünlerden beklediklerini artırma süreçlerinin sonsuz olduğunu gözlemlediler. Bu aşamada düşünülen ilk ifade 'mükemmellik' kavramı olacaktır. Çünkü sürekli devam eden biriktir ve beklet işlemi müşterinin çektiği akış sistemine dönüştüğünde, sistem içerisindeki işgücü verimliliği iki kat artacak, işlerin bitirme süreleri ile envanterler % 90 gibi bir oranda azalacak, tüketicinin eline geçen hatalı ürünler ile süreçlerde meydana gelen hatalı üretim miktarları yarıya inecektir. Yeni ürünlerle pazara girme süreleri yarıya inecek, az miktarda ek maliyetlerle ürün kütlelerinde çeşitlilik artacaktır (Hülagü, 2011: 25).

Sıfır stok ile çalışabilme ve aynı anda tüketicinin talebine de cevap verebilme mükemmel olduğunun bir göstergesidir. Mükemmellik tanımında yalnızca ürünün kalitesi düşünülmemeli ayrıca maliyetler düşer, verimlilik oranı artar, stoklar neredeyse sıfıra iner, depolama maliyetleri ve israf aza indirilmiş olur (Koh vd., 2004: 116).

#### **4.2. Değer Akış Haritalama**

Değer akışının haritalanması, bir süreç içerisinde değer akışını görsele dökmeye faydalanılan bir planlama aracı olmaktadır ve bu planlama aracı yalın olmaktadır. Herhangi bir süreç içerisinde israfı ortaya çıkarmak için kullanılan esas yöntem değer akış haritalamadır. Değer akışının haritalanmasında, bir süreç içerisindeki işlemler tek tek analiz edilmektedir ve bu işlemlerin ürüne fayda sağlayıp sağlamadığı ve kattığı değer sorgulanmaktadır. Bir süreç içinde yapılan her şey, değer katan veya değer katmayan faaliyet olarak ayrıştırılır (Williams, 2009: 32).

Değer akışı haritaları, yalın uygulama planının temelidir çünkü tüm akış sisteminin nasıl ilerleyeceğinin tasarlanmasına yardım eder. Bilgi akışları ile malzeme akışları arasında bağlantı kurar. Katma değer yaratmayan aşamaları, temin süresi, kat edilen mesafe, stok seviyesi gibi sayısal değerler oluşturan çoğu nicel teknikten ve yerleşim planı hazırlamaktan daha yararlıdır. Değer akışı haritalama, akışı oluşturmak için işletmenin nasıl faaliyet göstermesi gerektiğini detaylı bir şekilde tanımlayan görsel bir tekniktir (Rother ve Shook, 1999:4).

### **5. ANALİZ VE UYGULAMA**

İşletmedeki problemin tanımlanması, dondurma üretiminin nasıl gerçekleştiği, dondurma üretiminde değer akış haritalama, mevcut durum analizi, gelecekteki durum analizi ve gelecekteki durumun değer akış haritalaması açıklanmıştır.



## 5.1. 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 atıkların belirlenmesi ve onları ortadan kaldırmaya yönelik bir çözüm bulmak için bir şirket içindeki analiz süreci ihtiyacını doğurmuştur.

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.

Müşteri beklentilerini karşılayabilmek için üretim hattının planlı bir şekilde yürütülmesi ve sürekli olarak geliştirmesi gerekmektedir. Müşterilere istenilen zamanda cevap verebilmek aşırı stoğu ve dolayısıyla israf oluşumuna davetiye çıkarır. Bu uygulamamızda değer akış haritalama kullanılarak aşırı stok bulundurmaktan ve israfları en aza indirgeyip aynı zamanda da müşterilere istedikleri zamanda cevap verebilmeyi başarmış olacağız.

## 5.2. Dondurma Üretimi Aşamaları

Dondurma üretim süreci (pişirme ve pastörizasyon, soğutma ve dinlendirme, dondurma ve de son olarak paketleme) olmak üzere 4 aşamadan oluşmaktadır.

### 5.2.1. Pişirme ve Pastörizasyon

Dondurma bileşimine giren ham maddelerin henüz dondurulmamış durumdaki karışım şekline dondurma **miksi** denir. Dondurma miksi hava ve aroma maddeleri dışındaki tüm unsurları içermektedir.

Miks hazırlanırken öncelikle reçete saptanmaktadır. Reçeteye göre miksin bileşimine girecek maddelerin yüzde oranları bilinmelidir. Daha sonra işlenecek miks miktarına göre ilave edilecek madde miktarları belirlenir. Son olarak da reçetede % oranları belirlenen maddeler karıştırılır.

Dondurma reçetesinde belirtilen esas maddelerin her birisi tek bir kaynaktan veya sadece 1-2 tanesi iki kaynaktan sağlanıyorsa böyle mikslere **basit miks** adı verilmektedir. Basit miks genellikle stabilizer, şeker, krema, koyulaştırılmış süt veya süttözu karışımlarından oluşmaktadır.

Esas maddelerden en az bir tanesinin birden fazla kaynaktan sağlandığı mikslere **kompleks miks** denilmektedir. Kompleks miks hesaplarında formüllerden ya da matematiksel yöntemlerden yararlanılmaktadır.

Miks karıştırılıp homojenize edildikten sonra pastörizasyon işlemi uygulanır. Pastörizasyon işleminin amaçları şunlardır:

- ✓ Miks içindeki olası patojen mikroorganizmaları yok ederek hastalık etmenlerini ortadan kaldırmak,
- ✓ Diğer mikroorganizmaları inaktif hâle getirerek dondurmanın dayanıklılığını arttırmak,
- ✓ Sıcaklığın etkisi ile miks içindeki maddelerin iyice karışmasını sağlamak,
- ✓ Tadı artırarak kaliteyi iyileştirmek,
- ✓ Süt proteinlerinin maksimum düzeyde su bağlamasını sağlamak,
- ✓ Pastörizasyon sonrası homojenizasyon için gerekli sıcaklığı oluşturmak.

Gelişen teknoloji ile birlikte pastörizasyon işleminde de değişiklikler olmuştur. Geçmiş yıllara göre miks pastörizasyonunda daha yüksek ısı derecelerinden faydalanılmaktadır. Yüksek sıcaklıkta pastörizasyon metodundan yararlanan işletmelerde çoğunlukla plakalı ısı değiştiriciler kullanılmaktadır. Önceleri 68–70°C’de 30 dk’lık bir pastörizasyon işlemi uygulanırken, günümüzde UHT olarak bilinen sterilizasyon yönteminden yararlanılmaktadır. UHT yönteminde dondurma miksi plakalar arasında 100– 150°C’de çok kısa bir süre tutularak sterilize edilmektedir. Bu şekilde elde edilen dondurmaların daha dayanıklı, üstün niteliklerde, aroma ve yapı yönünden daha kaliteli oldukları görülmüştür.

Pastörizasyon sonrasında miks hemen 0–4°C’ye soğutulmalıdır. Soğutma işlemi dondurma yapısına olumlu etkiler sağlamaktadır. Soğutmada açık ya da kabin tipi soğutucular veya plakalı ısı değiştiriciler kullanılabilir. Kullanılan soğutucuların temiz olması, soğutmanın süratle gerçekleştirilmesi önemlidir. Soğutulan miks hemen olgunlaştırma (dinlendirme) tanklarına gönderilmelidir.

### **5.2.2. Soğutma ve Dinlendirme**

Soğutulan miks donduruculara gönderilmeden önce miks tanklarında 24 saat bekletilerek dinlendirilmektedir. Modern işletmelerde 3–6 saat dinlendirme yeterli olmaktadır. Dinlendirme 0–4°C’de karıştırıcı olgunlaşma tanklarında yapılmaktadır. Karıştırıcı olgunlaşma tanklarında dinlendirilen miks koyu ve kıvamlı bir yapı kazanarak dondurulmaya uygun hâle gelmektedir.

Genel olarak olgunlaştırmanın üç amacı vardır.

- ✓ Suyun, protein ve stabilizatörler tarafından emilmesini sağlamak,
- ✓ Yağın sertleşmesini sağlamak,
- ✓ Tat ve aroma oluşmasına yardımcı olmak

Dinlendirilen mikste, yağ ve jelâtin benzeri maddeler sertleşirken, proteinli maddelerde değişimler meydana gelmektedir. Dinlendirme, bakteri faaliyetinin önlenmesi için düşük sıcaklıkta yapılmaktadır. Buna rağmen miks uzun süre dinlendirilmemeli, hemen donduruculara alınmalıdır.

Renk ve lezzet maddeleri genellikle miksin olgunlaştırılmasından sonra ve dondurulmasından önce mikse ilave edilmektedir. Bunun nedeni; renk ve lezzet maddelerinin bazılarının pastörizasyon sıcaklığından olumsuz etkilenmesi, bazılarının ise iri taneli olmasıdır. Renk ve lezzet maddelerinin nitelikleri uygun olduğunda ve bu tür sakıncalar bulunmadığında miksin hazırlanması esnasında da katılabilirler

### **5.2.3. Dondurma**

Çeşitli aşamalardan sonra miks en son donduruculardan geçirilerek dondurma hâline getirilir. Miksin dondurma haline getirilmesinde dondurma makineleri kullanılır. Dondurma makineleri; içine konan veya içinden geçirilen miksi, karıştırıp döven ve aynı zamanda üzerinde bir soğutma sistemi bulundurarak miksi soğutup donduran düzeneklerdir.

Miks dondurma haline dönüşürken oluşan hacim artması olayına “overrun” veya “hacim artışı” denilmektedir. Overrun kaymaklı, sütlü ve sütlü meyveli dondurmalarda genellikle %80–110, sulu meyveli dondurmalarda ise %40–80 oranındadır.

### **5.2.4. Paketleme**

Dondurmanın ambalajlanmasında kullanılan materyallerin seçiminde; üretilen dondurmanın miktarı, dondurmanın kullanılma ve satış şekli, toplumun istek ve alışkanlıkları, işletmenin kapasitesi, ambalaj materyallerinin sağlanabilme kolaylığı ve maliyeti gibi pek çok unsur rol oynamaktadır.

Tüm bu etkiler doğrultusunda dondurmanın ambalajlanması kornet dondurmalar, saplı dondurmalar, bir kişilik ve kiloluk (0.5-4 kg) dondurma kaseleri şekillerinden biriyle gerçekleştirilmektedir.

Ambalajlanan dondurmalar yumuşak yapıda olduklarından satışa hazır durumda değildir. Bu nedenle istenen sertliğe gelmesi ve şeklini koruyabilmesi için ambalajlandıktan hemen sonra sertleştirme odalarına alınmalıdır.

Sertleştirme odalarının sıcaklığının (-28)-(-35)<sup>o</sup>C arasında olması gerekmektedir. Sertleştirme odalarına alınan dondurmalar belirtilen sıcaklık aralığında 6-24 saat bekletilerek sertleştirilmektedir. Örneğin 500 g'lık ambalajda bulunan dondurma -35<sup>o</sup>C de 50-60 dakikada sertleştirilebilmektedir. Sertleşmenin dondurmanın sadece yüzeyinde değil her yerinde homojen olması gerekmektedir. Dondurma hacmi büyüdükçe sertleşme süresi de uzamaktadır.

Sertleştirilen dondurmalar satışa hazır hâle gelmiştir. Bu dondurmalar hemen satışa gönderilebilir veya soğuk hava depolarında depolanabilir. Hemen satılmayacak olan dondurmalar (-25)-(-30)<sup>o</sup>C'deki soğuk hava depolarında saklanabilirler. Bu koşullarda depolanan dondurmanın raf ömrü 12 aydır. Daha uzun sürelerde soğuk hava depolarında saklama kaliteyi bozar. Bu nedenle uzun süreli depolamadan kaçınılmalıdır.

### **5.3. 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 hazır değilken 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 makineleri vardır. Bir sonraki aşama olan derin dondurma süreci dondurmanın paketlenip konteynlara yüklenme aşamasıdır. Bu aşama yaklaşık yüz yirmi dakika sürer.

Paketleme işlemi şirketin ürünün müşterilerine ulaştırmaya hazırlamak için stoklandığı son aşamadır. Paketlenmiş ürünlerin konteynlara 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.





✓ Toplam Üretim İstasyonları Arası bekleme süresi = 70 dakika

Pişirme	= 30 dk
(Pastörize, Soğutma, Dinlendirme)	= 25 dk
Dondurma	= 15 dk

## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

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 iş ilişkisi kurulmalıdır.

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 toplam verimli bakımın 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 araştırma, 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 israfla mücadele konusunda başarılı olması yansıra, söz konusu şirket hem hacim hem pazar olarak büyümektedir. Bu başarılarla 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.

## KAYNAKÇA

Adams, J. (2006). "Stop Wasting Time, Effort, Money!", Supply House Tims, 48(11):26.  
Akçagün, E. (2006). "Hazır Giyim İşletmelerinde Yalın Üretim Tekniklerinin Araştırılması", Yüksek Lisans, Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Altun, K. & Göleç, A. (2011). "Üretim kontrol sistemlerini kıyaslayıcı bir benzetim çalışması", Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 27(2):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.
- Ertaş, F. C. & Arslan, M. C. (2010). "Muhasebe Eğitiminde İnsan Kaynakları Muhasebesinin Gerekliliği Üzerine Bir Araştırma", 29. Muhasebe Eğitim Sempozyumu, 21-25 Nisan 2010, (Ed. Banu Dinçer), Gaziosmanpaşa Üniversitesi, 39-60, 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.
- Hicks, B. J. (2007). "Lean Information Management: Understanding and Eliminating Waste" International Journal of Information Management, 27: 236-237
- Hülagü, K.T. (2011). "Çelik Boru İmalatında Yalın Üretim ve Smed Uygulaması", Yüksek Lisans, Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli.
- Koh, H. C.; Sim, K. L. & 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, 12:115-135.
- Kömürcü, A. M. (2007). "İnşaat Sektöründe Yalın Proje Yönetimi", Doktora, Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kayseri.
- Mireles, M. A. (2006). "The Implementation of Lean Thinking To The Blood Processing Industry", Master Thesis, California State University, 5.
- Ndahi, H. B. (2006). "Lean Manufacturing in a Global and Competitive Market", The Technology Teacher, November, 14-15.
- 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): 119-138.
- Rother, M. & Shook, J. (1999). Görmeyi Öğrenmek, Yalın Enstitü Yayınları, İstanbul.
- Taşçı, M. E. (2010). "Kalite Geliştirmede Kullanılan Yalın Üretim Tekniklerinin Karşılaştırılması", Yüksek Lisans, Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Tekin, M. (2012). Üretim Yönetimi, Günay Ofset, Konya
- Üte, T. & GÜNER, M. (2010). "İplik İşletmelerine "Yalın" Yaklaşım", Tekstil Teknolojileri Elektronik Dergisi, 4(1):11-24.
- Yılmaz, E. (2012). "Siparişe Göre Üretim Yapan Sistemlerde Yalın Üretim Uygulamaları", Yüksek Lisans, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Zeybek, F. (2013). "Konfeksiyonda Yalın Üretim Sisteminin Etkinliği Üzerine Bir Araştırma", Yüksek Lisans, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta
- Williams, S. (2009). "The Lean Toolkit, Part 2", CircueTree, 22(5).
- Womack, J. P. & Jones, D. T. (1998). Yalın Düşünce, (Çev.: Nesime Acar). Sistem Yayıncılık, İstanbul.
- <http://www.bilgiustam.com/yalin-uretim-nedir-7-israf-nelerdir/> adresinden 29 Mayıs 2016 tarihinde alınmıştır.
- <http://www.lean.org.tr/yalin-dusuncenin-ilkeleri/adresinden> 5 Mayıs 2016 tarihinde alınmıştır.