

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
TOPLAM KALİTE YÖNETİMİ ANABİLİM DALI
KALİTE YÖNETİMİ PROGRAMI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

YALIN ÜRETİM TEKNİKLERİ İLE BİR TOZ BOYA ÜRETİM
İŞLETMESİNDE ÜRETİM İYİLEŞTİRME ÇALIŞMALARI

Hüseyin MUTLUER

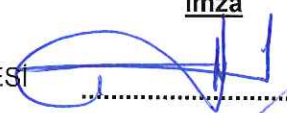
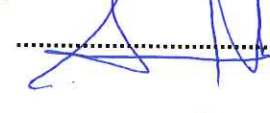
Danışman
Doç. Dr. Mehmet AKSARAYLI

İZMİR - 2018

YÜKSEK LİSANS
TEZ ONAY SAYFASI

Üniversite : Dokuz Eylül Üniversitesi
Enstitü : Sosyal Bilimler Enstitüsü
Adı ve Soyadı : HÜSEYİN MUTLUER
Öğrenci No : 2017800080
Tez Başlığı : Yalın Üretim Teknikleri İle Bir Toz Boya Üretim İşletmesinde Üretim
İyileştirme Çalışmaları
Savunma Tarihi : 16/08/2018
Danışmanı : Doç.Dr.Mehmet AKSARAYLI

JÜRİ ÜYELERİ

<u>Ünvanı, Adı, Soyadı</u>	<u>Üniversitesi</u>	<u>İmza</u>
Doç.Dr.Mehmet AKSARAYLI	-DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ	
Doç.Dr.Murat TANIK	-DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ	
Dr.Öğr.Üyesi Aynur İNCEKIRIK	- CELAL BAYAR ÜNİVERSİTESİ	

HÜSEYİN MUTLUER tarafından hazırlanmış ve sunulmuş olan bu tez savunmada başarılı bulunarak oy birliği () / oy çokluğu () ile kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Metin ARIKAN
Müdür

YEMİN METNİ

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “**Yalın Üretim Teknikleri İle Bir Toz Boya Üretim İşletmesinde Üretim İyileştirme Çalışmaları** “ adlı çalışmanın, tarafımdan, akademik kurallara ve etik değerlere uygun olarak yazıldığını ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

TARİH

..... / /

Hüseyin Mutluer

İmza

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

**Yalın Üretim Teknikleri İle Bir Toz Boya Üretim İşletmesinde Üretim
İyileştirme Çalışmaları**

Hüseyin MUTLUER

Dokuz Eylül Üniversitesi

Sosyal Bilimler Enstitüsü

Toplam Kalite Yönetimi Anabilim Dalı

Kalite Yönetimi Tezli Yüksek Lisans Programı

1950’li yıllarda öncülüğünü Japonya’da Toyota şirketinin yaptığı ve yalın üretim olarak telaffuz edilmiş olan, daha az maliyet ile müşterilerin gereksinimlerinin karşılanacağı üretim teknikleri kullanılmaya başlanmıştır. Yalın üretim sisteminin temelini daha az enerji, daha az zaman, daha az kaynak ve daha az hata ile üretimin gerçekleştirilmesi ile müşteriye daha az maliyet ile ürünün sunulabilmesi oluşturmaktadır. Bu üretim metodu 1970 yılına kadar fazla dikkat çekmemiştir. Fakat 1970 ekonomik bunalımı ve petrol krizi ile beraber yalın üretim felsefesi hızla hak ettiği değeri görmeye başlamış ve işletmeler tarafından uygulanmaya başlamıştır. Zamanla yalın üretim felsefesi ortaya çıkmış ve bu felsefe ile üretim yapan firmalar rakipleri karşısında maliyet avantajı yakalayarak piyasada avantajlı konuma gelmişlerdir. Günümüzde hayvancılıktan otomotiv endüstrisine kadar her alanda uygulanmaya başlanmış ve hızla kullanımı yayılmaktadır.

Bu çalışmada; yalın üretim sistemi, yalın üretimin uygulanmasında en önemli konulardan biri olan kalite geliştirme metotları ile bu tekniklerin toz boya endüstrisinde Özel Efekt tesisinde uygulanması incelenmiştir. Uygulama bir proje olduğu için proje yaklaşımı ile ele alınmış ve proje yaklaşımının aşamaları uygulanmaya çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Yalın Üretim, Özel Efekt Tesisi, Proje Yaklaşımı, Makliyet Avantajı.

ABSTRACT

Master's Thesis

Production Improvement Studies in a Powder Paint Production Operation with Lean Production Techniques

Hüseyin Mutluer

Dokuz Eylül University

Graduate School of Social Sciences

Department of Total Quality Management

Quality Management with Thesis Master's Program

In the 1950s, production techniques began to be used to meet the needs of customers at a lower cost, whose Toyota company made its pioneering role in Japan in the 1950s and whose name was spelled out as lean manufacturing. Lean production system is based on less energy, less time, fewer resources and fewer mistakes to be made, and the customer can offer products with less cost. This method of production has not attracted much attention until 1970. But with the 1970 economic depression and the oil crisis, lean manufacturing philosophy has quickly begun to see the value it deserves and is being implemented by businesses. In time, the philosophy of lean manufacturing has emerged and companies that produce with this philosophy have come to an advantageous position in the market by gaining cost advantages against their competitors. Nowadays, everything from livestock to the automotive industry has begun to be implemented in every field and its use is spreading rapidly.

In this study; lean manufacturing system, the quality improvement methods which are one of the most important issues in the implementation of the fired production and the application of these techniques in the special effects facility in the powder coating industry are examined. Because the application is a project, it is handled with the project approach and every step of the project approach is applied as much as possible.

Keywords: Lean Manufacturing, Special Effects Facility, Project Approach, Modality Advantage.

YALIN ÜRETİM TEKNİKLERİ İLE BİR TOZ BOYA ÜRETİM İŞLETMESİNDE ÜRETİM İYİLEŞTİRME ÇALIŞMALARI

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAY SAYFASI	ii
YEMİN METNİ	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	viii
TABLolar LİSTESİ	xi
ŞEKİLLER LİSTESİ	xii
GİRİŞ	1

BİRİNCİ BÖLÜM

YALIN ÜRETİM

1.1. YALIN ÜRETİM KAVRAMI	3
1.2. YALIN ÜRETİM SİSTEMİNİN İLK ORTAYA ÇIKIŞI VE GELİŞİMİ	4
1.3 YALIN DÜŞÜNCE FELSEFESİ	6
1.4 YALIN DÜŞÜNCE İLKELERİ	7

İKİNCİ BÖLÜM

YALIN ÜRETİM TEKNİKLERİ

2.1 KANBAN	10
2.2 OTOMASYON (JİDOKA)	10
2.3 POKA - YOKE (HATA ÖNLEME)	11
2.4 5S	11
2.5 TOPLAM ÜRETKEN BAKIM (TPM)	13
2.6 BALIK KILÇIĞI DİYAGRAMLARI	14
2.7 DEĞER AKIŞ HARİTALAMA	16

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

PROJE YÖNETİMİ

3.1	PROJE YÖNETİMİ	17
3.1.1.	Proje Yönetimi Alanları: Zaman Yönetimi	18
3.1.2.	Proje Paydaşları	19
3.1.3.	Proje Yönetim Planı	19
3.1.4.	Proje Aşamaları (Hiyerarşik Sıra)	20
3.2	PROJE YÖNETİM PLANININ UYGULANMASI	21
3.2.1.	Proje İhtiyacının Belirlenmesi	21
3.2.2.	Projenin Belirlenmesi	22
3.2.3.	Projenin Hazırlanması	22
3.2.3.1.	Başlangıç Bölümü	22
3.2.3.2.	Planlama Bölümü	23
3.2.3.3.	Yürütme Bölümü	24
3.2.3.4.	Projeye Finansman Sağlanması	24
3.2.3.5.	Kontrol Bölümü	25
3.2.3.6.	Kapanış Bölümü	26

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

TOZ BOYA ENDÜSTRİSİ ÖZEL EFEKT TESİSİNDE YALIN ÜRETİM UYGULAMASI

4.1	ARAŞTIRMANIN AMACI	27
4.2	PROJENİN UYGULANMA METODU	27
4.2.1.	Proje İhtiyacının Belirlenmesi:	27
4.2.2.	Projenin Hazırlanması	28
4.2.2.1.	Başlangıç Bölümü	28
4.2.2.2.	Planlama Bölümü	29
4.2.2.3.	Yürütme Bölümü	30
4.2.2.4.	Kontrol Bölümü	31
4.2.2.5.	Kapanış Bölümü	32
4.3.	PROJENİN ŞİRKETTE UYGULANMASI	32
4.3.1.	Şirketin Durumu ve Stratejik Amaçları	32

4.3.2.	SWOT Analizi	34
4.3.3	Sorun Analizi	35
4.3.3.1.	Fiyat Rekabeti Sorununa Etki Eden Etmenler Listesi	36
4.3.3.2.	Fiyat Rekabeti Sorununa Etki Eden Etmenler Listesi'nin Sınıflandırılması	37
4.3.3.2.1	Kontrol Edilebilen Etmenler	37
4.3.3.2.2.	Kontrol Edilemeyen Etmenler	37
4.3.3.3.	Sorun Ağacı	39
4.3.3.4.	Sorun Ağacının Ağırlıklandırılması	40
4.3.4.	Proje İhtiyacının Belirlenmesi	40
4.3.5.	Projenin Belirlenmesi	41
4.3.6.	Müşteri İhtiyaç, İstek ve Görüşlerinin Belirlenmesi	41
4.3.7.	Proje Paydaşları	41
4.3.8.	Proje Amaç ve Hedeflerinin Belirlenmesi	42
4.3.9.	Proje Bütçesinin Belirlenmesi	42
4.3.10.	Proje Tamamlama Süresinin Belirlenmesi	44
4.3.11.	Gantt Şeması	46
4.3.12.	Üretim Akış Yapısı	49
4.3.13.	Kalite Problemi ve Balık Kılçığı (Sebeup-Sonuç Diyagramı) Diyagramı	50
4.3.14.	Özel Efekt İş Akış Diyagramı	53
4.3.15.	Ürün Akış Mesafeleri Arasındaki Ölçümler	53
4.3.16.	Mevcut Durum Haritası	57
4.3.17.	İyileştirmenin Planlanması ve Gelecek Durum Haritasının Oluşturulması	60
	SONUÇ ve DEĞERLENDİRME	61
	KAYNAKÇA	65

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1 Özel Efekt Tesisi Yalın Üretim Çalışması Proje Maliyet Toplantı Tutanağı	s. 43
Tablo 2 Ürün Akış Mesafeleri Ölçüm Tablosu	s. 55

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1 Balık Kılçığı Diyagramı Örneği	s. 15
Şekil 2 Sorun Ağacı	s. 39
Şekil 3 Sorun Ağacının Ağırlıklandırılması	s. 40
Şekil 4 GANT Şeması	s. 45
Şekil 5 Özel Efekte Üretilen Ürünler Listesi	s. 48
Şekil 6 Üretim Aşamaları	s. 49
Şekil 7 Balık Kılçığı Diyagramı	s. 52
Şekil 8 Özel Efekt İş Akış Diyagramı	s. 53
Şekil 9 Mevcut Durum Haritası	s. 56
Şekil 10 Gelecek Durum Haritası	s. 59

GİRİŞ

Günümüzde şirketler, piyasada özellikle ürün kalitesinde ve fiyatta rekabet edebilmek amacıyla çeşitli yöntemler denemektedirler. Şirketlerin büyük yatırımlar gerçekleştirerek giriştikleri bu yöntemler çoğu zaman istenen sonucun elde edilmesini mümkün kılmamaktadır. Bu durumun en büyük nedenlerinden biri ise uygulanan yöntemlerin belirli bir metoda bağlı olmaması ve dolayısı ile iyileştirme fırsatlarının ve sorunlara ait tüm bileşenlerin değerlendirilmesini mümkün kılmamasıdır.

Yalın üretim metodu tüm dünyada doğruluğu kanıtlanmış, şirketlere rekabet avantajı sağlayan bir yaklaşımdır. Bu yaklaşım İkinci Dünya savaşı sonrasında Japonya'da bir firma olan Toyota'nın rakiplerini incelemesiyle onların iyi uygulamalarını kendi koşullarıyla kıyaslayıp ülkesinin kültürüne adapte ederek kendine has üretim metodu geliştirmesi ve bu metodu sürekli mükemmele ulaşmak amacıyla daha iyiye taşımasıyla meydana gelmiştir. Yapılan tezde yalın üretim felsefesinin nasıl doğduğu ve Japon kültürüne uyum sağlayarak nasıl diğer firmalara örnek olduğu anlatılmaktadır.

Küreselleşen dünyada müşteri ihtiyaç ve beklentilerine en iyi cevap verebilen firmalar diğer firmalara karşı rekabet avantajı yakalamaktadırlar. Müşteri ihtiyaçlarına cevap verebilmek için öncelikle müşterilerin neye değer verdiğini iyi tespit etmek gerekir. Firmalar üretim faaliyetlerini müşterilerin bu beklentilerine göre şekillendirebilirse müşterilerin ihtiyaçlarına cevap verebilir hale gelirler ve rakiplerine göre ciddi avantaj sağlarlar. Bu çalışmada müşteri ihtiyaçlarını göz önünde tutan değer akış haritalama yöntemi ele alınmıştır.

Değer akış haritalama yöntemi; mevcut durumda gerçekleştirilen yöntemin içinde bulunan israfları görmemizi sağlayan ve bunun yanında iyileştirme faaliyetlerini tespit etmemizi sağlayan bir metottur. Üretim sürecine değer katan faaliyetler ile israfların birbirinden ayrılmasına ve bu sayede israfların azaltılması için fırsat oluşmasına yardımcı olur. Bu durumda rakipler karşısında daha hızlı ve doğru ürün üretilmesini sağlayarak daha ucuza üretimin gerçekleştirilmesini sağlar.

Araştırma yalın üretim temelli olmasının yanında firmaya daha büyük faydasının dokunması amacıyla ve şirketin karşılaştığı en büyük kalite problemlerinden biri süreç iyileştirme motodu ile ele alınmıştır. Şirkette uygulanması gerçekleştirilen yalın üretim metodu tüm çalışanların katılımını gerektirdiğinden, belirli bir maliyet yükü getirdiğinden dolayı ve çalışmanın tüm adımlarının atlanmadan gerçekleştirilmesi için proje yaklaşımı ile ele alınmıştır. Bu sayede çalışmanın mali yükü için finansman sağlanmış, çalışanlara yalın üretim uygulaması duyurularak çalışmaya iştirakleri sağlanıp destekleri alınmış ve zaman planlaması yapılarak yalın üretim uygulamasının tüm adımları planlanan zamanda gerçekleştirilerek istenen çıktı elde edilmiştir.

Tez dört bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde yalın üretim kavramının tanımı ele alınarak yalın üretim hakkında genel bilgilere yer verilmiştir. İkinci bölümde yalın üretim tekniklerinin tanıtılması ele alınarak yalın üretimin şirketlerde gerçekleştirilmesi için uygulanan metodlar tanıtılmıştır. Üçüncü bölümde proje yönetiminin tanımı anlatılmış ve proje yönetimi hakkında genel bilgiler verilmiştir. Dördüncü ve son bölümde ise yalın üretim sisteminin proje yaklaşımı ile şirkette uygulanması ve süreç iyileştirme yöntemleri ile en sık karşılaşılan kalite sorununun çözümü ele alınmıştır.

BİRİNCİ BÖLÜM

YALIN ÜRETİM

1.1. YALIN ÜRETİM KAVRAMI

Masaaki İmai; yönetimin, Kaizen bağlamında “Koruma” ve “İyileştirme” olarak iki fonksiyona sahip olduğunu belirtir. Koruma, mevcut teknolojik, yönetsel ve işletim standartlarını korumaya ve bu standartları eğitim ve disiplin yoluyla desteklemeye yönelik faaliyetleri kasteder. Yönetim koruma fonksiyonu ile herkesin standart işletim prosedürlerini (SOP)’izleyebileceği biçimde kendi üzerine düşen görevleri yaptığını, bununla berabe; iyileştirmenin mevcut standartları yükseltmeye yönelik olarak yapılan faaliyetleri içerdiğini belirtir. Japon yönetim görüşü böylece ana kurallara kadar indiğini belirtir. Bu kurallar; standartları koru ve geliştirdir (İmai, 2014:3).

Masaaki İmai; Kaizen sürecindeki ilk adımın ve en önemli kavramlarından birinin, standartları koruma ve iyileştirme politikası izlemek, kaizen sürekliliğini temin eden bir araç olarak Planla – Yap – Sına – Uygula (PDCA) çevrimini oluşturmak olduğunu belirtir. Bu sürecin en önemli kavramlarından biridir (İmai, 2014: 5).

Erol (2012); yalın düşüncenin asıl hedefinin; üretilmesi planlanan maddenin ya da hizmetin tüm üretim adımlarında hammaddeden başlayarak üretim sistemi boyunca sürekli olarak aktarılması ve son tüketiciye teslimatının gerçekleştirilmesi olarak tanımlamıştır. Bu sebeple yalın üretimi gerçekleştirebilmek amacıyla ürünün ya da hizmetin üretilmesi aşamasında izlediği tüm süreçlerin bütün olarak ele alınması, israflara neden olan etmenlerin belirlenerek ortadan kaldırılması ve her sürecin müşteri için mümkün olan en iyi şekilde yönlendirilmesi gerektiğini belirtmiştir. İsrafın müşteri için hiçbir değerinin olmadığı ve müşterinin para harcamak istemeyeceği faaliyet olarak tanımlamıştır. Bu sebeple tüm israfların, stokların, beklemlerin, yapılan fazladan işlerin, üretim hatalarının ve fazladan yapılan üretimlerin vb. ortadan kaldırılması gerektiğini belirtmektedir. Yalın üretim felsefesi ile israfların devamlı olarak azaltılması ile ürün veya hizmet üretmek

amacıyla kullanılan hammaddenin daha verimli kullanılması ile hem maliyetlerin düşmesi sağlanır hem de müşteri kendisi için daha ucuza daha uygun mal ya da hizmet bulması ile müşterilerin memnuniyet seviyelerinin de artacağını belirtmektedir. Bu durumun ardından şirketlerin ya da kurumların piyasada rekabetlerini de daha rahat yapacaklarını belirtmektedir. Bu uygulamanın tüm firmalar tarafından uygulanması halinde ise ülke olarak daha fazla kalkınma sağlanacağını belirtmektedir (Erol'dan aktaran Aslantaş Ateş ve Toraman, 2016:459).

1.2. YALIN ÜRETİM SİSTEMİNİN İLK ORTAYA ÇIKIŞI VE GELİŞİMİ

Womack (1990); yalın üretim sistemini oluşturan prensiplerin 1950'li yıllarda Toyota firmasında ortaya çıktığını belirtmiştir. Eiji Toyoda 1950'lerin ilk yıllarında Ford otomobil firmasına yaptığı ziyarette bu firmada seri üretim yöntemi uygulandığını ve bu sistemin kendi ülkesi için uygun olmadığına karar verdiğini belirtmektedir. Bu ziyaretten sonra da Taiichi Ohno ile beraber yeni üretim yaklaşımı geliştirerek yalın üretimin ilk çalışmalarını gerçekleştirdiğini açıklamaktadır (Womack'tan aktaran Fırat ve Ceyhan, 2015: 146).

Japonya'da üretimi gerçekleştirmek için kullanılması gereken kaynaklar son derece sınırlı olduğu için ekonomik kalkınmayı gerçekleştirmenin yolu Japonya'nın ithalatını gerçekleştirdiği hammaddeyi işleyerek ihracat gerçekleştirmektir. Anayasasında savaşı ve orduyu reddederek tüm ülkü kaynaklarını üretime odaklayabilmişti. Savaşta yaşadığı yenilgiden sonra ekonomide büyük bir ilerleme göstermiştir (Katayama, 1998: 5-7).

Üretim sistemini meydana getiren üç önemli bileşenmi bulunmaktadır. Bileşenleri toprak, sermaye ve işgücü olarak sıralamak mümkündür. İkinci Dünya savaşından sonra Japonya'da sermaye önemli ölçüde azdı. Toprak alanı zaten son derece sınırlıydı. Bu nedenle insan faktörünü çok verimli kullanmaları gerekmektedir (Özçelikel, 1994: 1).

Okur (1997); yalın üretim sisteminin ortaya çıkmasının ve gelişmesinin temelinde; üretimin gerçekleştirilmesinde kullanılan kaynakların mümkün olduğunda

verimli kullanılması, üretimin mümkün olan en az zamanda gerçekleştirilmesi, üretim hatalarının mümkün olduğu ölçüde az ve hatta hiç olmaması, müşterinin ihtiyacına en uygun olarak üretilmesi, üretim sırasında her türlü israftan mümkün olduğunca kaçınılması düşüncesi olduğunu vurgulamıştır. Bu düşünce anlayışının batı’da 1900’lü yıllarda uygulanan seri üretim yaklaşımından farklı olduğunu belirtmiştir. Bu yaklaşımın her türlü üretim tekniklerini sorgulayan, esnek yapıda olan ve gelişmesini devam ettiren bir üretim anlayışı olduğunu belirtmektedir (Okur’dan aktaran Fırat ve Ceyhan,2015: 146).

Kavrakoğlu yalın üretimi zorunlu kılan önemli bir konu olarak; üretim sisteminde esneksizliğin bir sonucu olarak farklı ürünler üretmek için kalıp değiştirme veya bir ürünün üretimini bırakıp başka bir ürün üretmek için yapılması gereken ayarlamaların çok uzun sürdüğünü ve bu durumun da büyük miktarlarda üretimleri gerçekleştirme zorunluluğu ortaya koyduğunu belirtmiştir. Bu durum da işletmelerde aşırı stok birikmelerine neden olmaktadır. Aşırı stok birikmeleri işletmeler için büyük maliyetleri beraberinde getirmektedir (Kavrakoğlu, 2001: 87).

Okur; Toyota uzmanlarının üretim sistemlerini incelemeleri ile birlikte kitle üretim tarzının büyük miktarlarda üretim fazlalıklarına neden olduğunu bunun sonucu olarak da stokların birikmesine ve stok birikmelerinin de büyük mali külfyetleri beraberinde getirdiğini vurgulamıştır. Bu durum o tarihlerde Amerika’da fazla bir olumsuz etki yaratmamaktaydı. Amerika 1950’li yıllarda aynı tip arabaların bol miktarda satış hacimlerinin bulunduğu bir dönemde idi. Amerika pazarında o yıllarda orta sınıfın elinde harcayabileceği ve araba alabileceği miktarda para vardı. Otomobil piyasasında sadece üç firma rekabet etmekteydi. Bu nedenle kitlesel üretim modelinin olumsuz yönleri Amerika araba piyasasında şirketleri etkilememekteydi. Dolayısı ile kitlesel üretim modeli bir sorun olarak algılanmamaktaydı. Bu dönemde kitlesel üretim modelinde üretim miktarları mümkün olan en fazla miktarda tutulmakta ve üretim makineleri uzun süre tam kapasitede çalıştırılmaktaydı. Bu sayede araç başına birim maliyetler çok düşük oluşmakta ve kâr miktarları oldukça yüksek tutulmaktaydı. Fakat bu yıllarda Japonya’da durum farklı idi. Japonya’nın içinde bulunduğu koşullardan dolayı Toyoda ve Ohno kitle üretim sistemini eleştirel gözle bakmışlardır. Japonya’da Amerika’ya göre çok daha küçük bir pazar mevcuttu. Japon halkı Amerikan halkının aksine tek tip değil farklı tiplerde araba talep

etmekteydi. Ayrıca milli gelir düzeyi Amerika'ya göre çok daha düşük bir seviyede ve sermaye birikimi az seviyededir. Bu nedenlerden dolayı rekabet Amerika'ya göre çok daha yüksektir. 1950'lerde Japonya'da araba üretici firmaların hedefi farklı tip araçları az sayıda ve düşük maliyetlerde üretebilmektir. Bu nedenle daha esnek bir yapıda üretim metoduna ihtiyaçları vardı (Okur, 1997: 25).

Yalın üretim sisteminin kurucusu Taiichi Ohno 15 Ağustos 1945'te Japonya'nın yenildiğinde Toyota'nın başkanına "üç yıl içinde otomobil sektöründe Amerika'ya yetişemezsek Japonya'nın otomotiv endüstrisinin sonu gelir" demiştir. İşgal kuvvetleri komutanı Mac Arthur; Japonya'da otomotiv sektöründeki verimliliğin Amerikan otomotiv endüstrisine göre sekiz kat daha verimsiz olduğunu vurgulamıştır. Yapılması gerekenin verimliliği üç yılı içinde en az sekiz kat arttırmak olduğunu belirtmiştir (Ohno, 1996: 42).

Toyota'nın kuruluş tarihi 1937 yılıdır. 1950 yılında ise onüç yılda toplam üretilen araç sayısı 2685 idi. Fakat Amerika'daki Ford fabrikasında günde 7000 araç üretimi gerçekleştirilmekteydi (Womack, Jones ve Ross, 1992: 49).

Ohno bu durumu değerlendirirken Japonya'da üretim yapılması sırasında emeklerin heba olduğunu, bu nedenle arada bu kadar verimlilik farkı olduğu kararına varmıştır. Emeklerin ziyan olmasına neden olan nedenleri ortadan kaldırırlarsa verimliliğin otomatikman yükseleceğini belirtmiştir. Bu düşünce yalın üretimin ortaya çıkış noktası olmuştur (Katayama, 1998: 10).

1.3 YALIN DÜŞÜNCE FELSEFESİ

Ertürk (1995); yalın üretim tanımını ve diğer kavramlar ile ilişkisini; yalın yönetim, yalın düşünce, yalın üretim yalın organizasyon ve yalın girişim gibi kavramların açıklanmadan önce yalın kavramı üzerinde durulması gerektiğini belirtmişlerdir. Yalın olmanın gerçekten ihtiyaç olmayan her şeyden arındırılmış olmak anlamına geldiğini vurgulamışlardır. Bu bakış açısı ile yalın üretimin, yalın organizasyonun ya da yalın yönetim vb. kavramların özünde ihtiyaç olunmayan işlerin yapılmasından ve ihtiyaç fazlası olan her şeyden kurtulunması anlamına geldiğini açıklamıştır (Ertürk'ten aktaran Tikici vd., 2006: 22).

Fırat ve Ceyhan; günümüzde birçok ülkeye ve birçok iş koluna yayılan ve Toyota'nın ilk olarak benimsediği üretim modelinin adını yalın üretim modeli olarak tanımlamaktadır. Yalın üretim demek ürünün üretilmesinden başlayarak müşteriye ulaştırılmasına kadar geçen sürenin kısaltılması için her türlü israftan uzak durulmasıdır diye belirtmektedir (Fırat ve Ceyhan 2015: 148).

Womack ve Jones'a göre yalın üretimin tanımı değer kavramının tanımlanması ile başlamaktadır. Yalın üretim felsefesine göre değer tanımı sadece müşteriler tarafından tanımlanan ayrıca ürünün müşterinin ihtiyacına cevap verebilme derecesi olarak tanımlamaktadır (Womack ve Jones, 1998: 12).

Womack'a göre yalın üretimin kitle üretime göre firmaya birçok avantajının bulunmaktadır. Kitle üretime göre yalın üretimin uygulandığı firmalarda çok daha az çalışan, daha az çalışma alanı, daha az teçhizat ve daha az üretim ve tasarım süresi gerekmektedir. Yalın üretimin bir başka faydasını; üretim sırasında kitle üretim sistemine göre ihtiyaç duyulan hammaddenin ve diğer girdilerden daha az gereksinim duyması ve daha az ret ürün meydana gelmesinin yanında daha çok çeşitlilikte üretimin yalın üretimin getirdiği faydalar arasında tanımlamıştır (Womack, 1990: 42).

1.4 YALIN DÜŞÜNCE İLKELERİ

- Değer: Yalın düşüncemin kritik başlama noktası değerdir. Değer ancak nihai kullanıcı tarafından belirlenebilir. Müşterinin ihtiyacı olan belirli değer ve belirli zaman için belirli ürünlere ait şartlar tespit edildiğinde ürün değeri anlam taşır. Değer üretici tarafından oluşturulur (Womack ve Jones, 2003:16).

Değer; Japonca'da israf anlamına gelen muda kelimesinin de tanımlanmasında kullanılabilir. Muda üretime katkı sağlamayan işlemlere denir. Yeniden çalışmayı gerektiren ret ürünler, sipariş olmadığı halde üretimi gerçekleştirilen ürünler, fazla üretim adımları, fazla insan ve parça naklieleri, üretim aşamalarında meydana gelen aksamalardan dolayı personelin gereksiz yere beklemesi, müşteri ihtiyacını karşılamayan ürünler bu tür israflara örnektir (Ohno, 2008: 62).

- Değer Akışı: Kömürcü (2007); değer akışını; üretilmesi planlanan ürünün hammaddeden başlayarak nihai ürün haline gelmesine kadar geçeceği tüm süreçleri kapsadığını belirtmiştir (Kömürcü'den aktaran Maraşlı ve diğerleri, 2016: 112).

Rother ve Shook'a göre; değer akış haritalarının faydaları şöyledir;

- ✓ Akışı görmemizi sağlaması,
- ✓ Ürünün üretildiği yolda israfların görülmesin sağlaması,
- ✓ Üretim süreçleri hakkında ortak dil kurulmasına fırsat sağlaması,
- ✓ Değer akışlar ile ilgili olarak kararların görünür kılınmasından dolayı tartışmayı kolaylaştırması,
- ✓ Yalın üretim kavramını ve tekniklerini birbiri ile ilişkilendirmesi,
- ✓ Bilgi akışı ve malzeme akışları arasındaki ilişkiyi göstermesi,
- ✓ Değer akışın uygun bir şekilde yaratılması için detaylı olarak süreci tanımlayan nitel bir araç olmasıdır (Rother ve Shook, 1999: 4).

- Sürekli Akış: Maraşlı, Akça ve Kama sürekli akışı; ürünlerin ya da yarı mamüllerin depolanması, başka bir deyişle fazladan üretim yapılması veya hatalı üretim yapılması yerine gerektiği dönemde ve gerektiği miktarda üretim yapılması olarak tanımlamıştır (Maraşlı ve diğerleri, 2016: 112).

Monden sürekli akışı; üretilen ürüne ait olan parçaların üretim proses boyunca izleyeceği her üretim adımına ait makinelerin birbirini sırasıyla takip edecek şekilde monte edilmesine “süreç temelli hat” olarak tanımlamıştır. Bu üretim hattı içinde parçaların bir üretim sürecinden bir sonraki üretim süreci için makineye aktarılmasına “tek parça akışı” olarak tanımlamıştır. Taichi Ohno'nun Ford üretim prosesinin son aşamasında esinlenerek oluşturduğu tek parça akışı hedefine ne kadar yaklaşırsa işçilik maliyetleri de bir o kadar düşecektir (Monden, 1983: 68).

- Çekme: Altun ve Göleç (2011) çekme ilkesini; yalın üretim düşüncesinin temel ilkesinin istenen mal ya da hizmetin gerektiği zaman ve miktarda üretilmesi gerektiği şeklinde tanımlamıştır. Bu ilkenin üretim prosesin kendi içinde de geçerli olduğunu, üretim prosesin her aşamasında faaliyet gösteren makine ve teçhizatların gereksiz yere üretim yapmamaları gerektiğini, her üretim makinesinin kendisinden sonraki makinenin ihtiyacı kadar üretim yapması gerektiğini belirtmiştir (Altun ve Göleç'ten aktaran Maraşlı ve diğerleri, 2016: 112).

Liker'a göre; Ohno tek parça üretim akışı sistemi ile itme sistemi arasında bir ortak nokta olarak üretim istasyonları arasında küçük stok alanları oluşması gerektiğine karar vermiştir. Bir sonraki montaj adımındaki istasyon kendisine gerekecek olan yarı mamulleri aldıktan sonra azan yarı mamul stoğu yenilenecektir. Eğer bir sonraki üretim istasyonu stoktan yarı mamülü almaz ise stok yenilenmeyecektir. Bu şekilde bir stok yönetiminde raflardaki küçük stoklar haricinde başka stoklar bulundurulmayacaktır. Bu sayede de stoklardan oluşan maliyetler önemli ölçüde olmayacak ve müşterinin istediği üretim miktarı ile üretilen miktar arasında bir bağ kurulabilecektir. Fakat bazı fabrikaların büyük hacimde oluşundan dolayı gereken parçalar uzaklarda bulunabilmektedir. Bu nedenle parça isteğini istasyonların yapabilmesi için Ohno basit işaretler kullanmıştır. Bu işaretler kartlar olduğu gibi, boş kutular ve Kanban diye isimlendirilen boş arabalardır. Toyota'nın Kanban'ı iletişim sistemi olarak kullanması Kanban sistemi olarak geçmektedir. Bu sistem; üretim prosete malzemelerin akışını ve ürünlerin üretimini güvence altına almaya yönelik bir sistem olarak tanımlamıştır (Liker, 2010: 141).

- Mükemmellik: Womack ve Jones mükemmelliği; değerlerin tam olarak tanımlanması sonucunda bütün ürünler için değer akışlarının belirlenmesi gerektiğini ve belirlenen ürünlerin süreçler içinde sürekli akması ile müşterinin değerden daha fazla yararlanabileceğini belirtmektedir. Mükemmelliğe ulaşmanın sadece bir defa uygulama ile olmayacağını sürekli olarak tekrar edilerek daha iyiye ve müşterinin bu değerden faydalanması için çalışılması gerektiğini vurgulamıştır (Womack ve Jones, 2003:25).

Yalın üretim yaklaşımı sayesinde işgücünde meydana gelebilecek iyileşmeler, çalışmaların bitirilme zamanları, stok miktarları, müşteriye gönderilen ret ürünler ve hurda ürün oranları, ürünün tamamlanarak satışa hazırlanma süresi gibi konuların tamamında büyük iyileştirmeler gerçekleştirilebilir. Küçük maliyetlerin sağlanmasıyla ürün çeşitliliği artırılabilir ve bu çalışmalar yeni teknolojik yatırımlarına ihtiyaç kalmadan hayata geçirilebilecektir (Womack ve Jones, 1996: 16).

İKİNCİ BÖLÜM

YALIN ÜRETİM TEKNİKLERİ

2.1 KANBAN

Yılmaz, Alıcı ve Karaman Kanban'ı sinyal, kart ya da işaret olarak çevrilebilen bir Japonca kelime olarak tarif etmiştir. Malzemelerin stoklanması ve yönetiminde kanbanın işlerin standartlaştırılması, 5S ve görsel iletişim yöntemlerini esas alan bir yalın teknik olduğunu belirtmektedir. Hangi üniteden ne kadar sipariş alınacağını belirlenmesinde bu teknikten yararlanıldığını vurgulamıştır. Bunun dışında kanbanın elektronik bir sinyal olarak ta karşımıza çıkabileceğine değinmiştir (Yılmaz ve diğerleri, 2017: 64).

Ohno Kanban'ı; üretim proste yer alan süreçlerde üretimlerin gerçekleştirilmesi için kendisinden önceki süreç ile iletişim kurarak gerekli malzemeyi temin etmesidir (Ohno, 2008: 75).

Suzaki; Taiichi Ohno'nun ABD'deki süpermarket sistemini üretim proseslerde uygulaması ile kanban sisteminin ortaya çıktığını belirtmiştir. Ohno; üretim proste montaj hatlarında ürünün üretilmesi için parçaların kullanılmasını ve kullanılan parçalar yerine yeni parçaların temin edilmesi sistemini kurarak kanban sisteminin ortaya çıkmasını sağlamıştır (Suzaki, 2005:165).

2.2 OTOMASYON (JİDOKA)

Öztürk Jodoka'yı; üretim proste bir hata bulunduğunda bu durumun başka zararlara yol açmaması için hata çıkan prosesin durdurulması olarak tanımlamıştır. Jidoka'nın personel tarafından bizzat yapılabileceği gibi üretim proste otomasyon sağlanarak kendiliğinden de durdurulabileceğini belirtmektedir (Öztürk, 2013: 122).

2.3 POKA - YOKE (HATA ÖNLEME)

Bay ve Çiçek Poka Yoke'yi üretim sırasında insan hatalarından dolayı ortaya çıkan uygunsuz ürünleri elimine etmek amacıyla üretim proseslerde otomatik hata önleyici teçhizatların kullanıldığı bir hata önleme metodu olarak tanımlamıştır. Ayrıca personelin kontrol amacıyla hem vakit kaybetmelerini önlemekte hem de daha tecrübeli ve verimli olabilecekleri şekilde çalışmalarına yönlendirmektedir (Bay ve Çiçek, 2007: 56).

Suzaki Poka-Yoke'yi; emniyet tertibatı olarak çevrilebilen Japonca bir sözcük olarak tanımlamıştır. Bu sistemin faydalarını; operatörlerin daha rahat çalışmasını sağlaması, çalışma sırasında ürünlerde hataların oluşmasını engellemesi ve bunun sonucunda operatörlerin aşırı dikkatli çalışmasını ortadan kaldırması olarak sıralamıştır. Poka Yoke'nin Japonca'da bir başka anlamı hata yalıtımıdır (Suzaki, 2005: 117).

Womack ve Jones Poka – Yoke'yi müşteriden siparişlerin alınması ve üretimin gerçekleştirilmesi aşamalarındaki ortaya çıkabilecek olan hataların ortadan kaldırılması için kullanılan prosedürler veya teçhizatlarıdır diye tanımlamaktadır. Sipariş alma aşamasında kaynaklanan hataya örnek olarak güncel olarak kullanılan sipariş alma dokümanlarından geliştirilen ve kriterlerin dışına çıkan siparişleri sorgulayan bir bilgi ekranı düşünülebilir. Şüphe altındaki siparişler incelenerek hatanın yanlış veri girişinden mi ya da hatalı satın almadan mı kaynaklandığı saptanabilir. İmalat hatalarına; ürünü oluşturan parçaların imalat bandında akışı sırasında eksik parçalardan dolayı üretimin aksamasını veya hatalı ürün ortaya çıkışını önlemek için montaj hattı üzerine fotosel yerleştirilmesi örnek olarak gösterilebilir (Womack ve Jones, 2010: 462).

2.4 5S

5S; Japonca'da Seyiri (Sınıflandırma), Seiton (Düzenle), Seiso (Sil), Seiketsu (Sınıflandır) ve Shitsuke (Sürdür) kelimelerinin baş harflarından oluşmaktadır.

Hirano 5S'i çalışma ortamının düzenli hale getirilmesi ve bu sayede çalışmaların daha kolay gerçekleştirilmesi için ortaya konmuş bir disiplin olarak tanımlamaktadır. Amaç olarak çalışma ortamının sadeleştirilmesi ve bu sadeliğin korunarak çalışmaların daha kolay hale getirmek ve malzeme kayıplarının önüne geçerek malzeme arama için harcama zamanların ortadan kaldırılmasını sağlamak, yapılan çalışmaların etkinliğini arttırmak bu sayede iş kazası risklerini de azaltarak çalışma motivasyonunu yükselterek verimliliği arttırmaktır (Hirano, 1995: 35).

Greif'e göre 5S; günümüzde eksikliğini hissettiğimiz önemli bir konunun görsel iletişim olduğunu belirtmiştir. Ayrıca; teknolojinin büyük bir hızla değiştiği günümüzde fabrikalarda teknolojinin gayet iyi kullanıldığı görülmektedir. Bu yoğunlukta teçhizatın kullanıldığı işletmelerde karşımıza iletişim büyük bir sorun olarak çıkmaktadır. Eski tarihlerde bile insanların iletişimi görsel yollar ile yaptığı mağara duvarlarındaki resimler ile ortaya çıkmaktadır. Bunun gibi günümüzde işletmelerde eksikliğini hissettiğimiz görsel iletişimdir. Görsel iletişim ile amaçlanan çalışanlar arasında iletişim kurulması, dikkat gerektiren yerlerde çalışanların uyarılması anlamını taşımaktadır. Bunun yanında işletmenin yalınlaştırılması ve fazlalıklardan arındırılarak çalışma ortamının daha rahat çalışılır hale getirilmesi anlamına geldiğini vurgulamıştır (Greif, 1991: 1-3).

Michalska ve Szewieczek (2007) 5S'i; tüm çalışanların üretim sürecine dâhil edilmesi ile iş süreçlerinin sistemli ve düzenli olmasının sağlanması olarak tarif etmektedir. Bunun dışında çalışma ortamında ortaya çıkan olumsuz durumların daha net tespit edilebileceğini vurgulamıştır (Michalska ve Szewieczek'ten aktaran Öztürk ve Elevli, 2017: 28).

Filiz; 5S'in uygulanması için önce işletmede yer alan malzemelerin ihtiyaca göre uygun olup olmadığının değerlendirilmesi ve bu çalışmalardan sonra malzemelerin kullanım sıklığına göre sınıflandırılması gerektiğini belirtmiştir. Malzemelerin gerekli ve gereksiz olma durumlarına göre taşıma sürelerini minimuma indirmek için ara stok alanlarının tespit edilmesi gerektiğini vurgulamıştır. Çalışma alanının düzenli ve tertipli olması işlerin daha hızlı ve kolay yapılabilmesinin yanında çalışanların morallerini de yüksek tutarak çalışma verimini arttırmaktadır diye belirtmiştir (Filiz, 2008: 68).

2.5 TOPLAM ÜRETKEN BAKIM (TPM)

Öztürk, Toplam Üretken Bakımı; üretim prosesi oluşturan proseslerin ve makine teçhizatların bakımlarının sürekli ve zamanında sağlanması olarak tanımlamıştır. Bakım faaliyetlerinde gecikmeler ve yapılan zayıf bakımların ürünlerin istenen niteliklerde üretilmesini engellediğini ve kayıp zamanların artması ile hem üretim miktarlarında düşüşlerin yaşandığını hem de maliyetlerde atışların yaşandığını belirtmiştir (Öztürk, 2013: 123).

Steinbacher, TPM'i klasik bakım faaliyetlerinden farklı bir bakış açısı ile ortaya kaymaktadır. Ayrıca; TPM'de bakım faaliyetleri klasik bakımdan farklı olarak sadece makineyi yağlamak veya cıvatalarını sıkılamak anlamını taşımamakla beraber arızaların ortaya çıkmasını engelleyici bakım faaliyetleri olarak tanımlamaktadır. Bakım faaliyetlerinin ana hedefinin; üretim tesislerinin çalışmasını engelleyen arızai durumların ortadan kaldırılmasına yönelik proaktif bakım faaliyeti olması gerektiğini belirtmiştir. Günümüzde TPM tüm dünya da firmalarda uygulanan bir bakım stratejisi haline gelmiştir. Buradan da anlaşılacağı üzere tam zamanında üretimin gerçekleştirilmesi ve toplam kalite yönetiminin başarılı bir şekilde uygulanması için TPM'in öncelikle tam anlamıyla uygulanması gerekmektedir (Steinbacher, 1997: 21).

Okur, TPM'i en sade şekli ile ifade etmek gerekirse fabrikalarda üretimin planlandığı şekilde gerçekleştirilmesi için tüm ekipmanların verimliliklerini ve etkinliklerini arttırmaya yönelik ve makine hatalarından kaynaklanacak olan ret ürünlerin önüne geçmek için gerçekleştirilmesi gereken tüm faaliyetlerin sahip olduğu ortak terim olarak tanımlamaktadır. TPM'in diğer yalın üretim disiplinlerine destek veren bir yardımcı kalite tekniği olduğunu belirtmektedir (Okur, 2005:102).

Okar'a göre; TPM'de "Total" kelimesinin üç anlamı mevcuttur.

1) Fabrikada kullanılan teçhizatların verimliliklerinin ve etkinliklerinin artırılması için gerçekleştirilen çalışmaların bu teçhizatların toplam ömrü boyunca devam ettirilmesidir. Bu süre teçhizatın satın alımından hurdaya ayrılmasına varana kadar olan süredir.

2) Teçhizatın kullanılmadan bekletilmesine sebep olan etkenlerin bertaraf edilmesidir. Bu nedenler teçhizatın bozulması, kalıp değişim süreleri ya da başka nedenlerden dolayı teçhizatın durması, teçhizatın işleyiş hızında düşüş yaşanması, teçhizatın verimliliğinin hatalı ürünlerden dolayı düşmesidir.

3) Teçhizatın verimliliğinin artırılması çalışmasına tüm personelin iştirak etmesidir. Bu TPM felsefesinin en önemli adımıdır. TPM'in uygulanması; üst yönetimde bir TPM politikası oluşturulması ve alt tabaka çalışanlarda bu politikanın uygulanması ile mümkün olur (Okur, 1997: 95-96).

TPM'de "total"ın üç anlamı vardır:

4) Kullanılan ekipmanın verimliliğini/etkinliğini artırıcı çalışmaların, ekipmanın "tüm" ya da "toplam" ömrü boyunca sürdürülmesi ki bu süre ekipmanın ilk alınışından, iskartaya çıkarılışına dek geçen toplam süreyi kapsar.

5) Ekipmanın çalışmadan beklemesine (downtime) neden olan, yine "tüm" etkenlerin kontrol altına alınması. Bu etkenler; ekipmanın bizzat bozulup durması, kalıp değiştirme süreleri (setup), başka nedenlerle ekipmanı kısa sürelerle durdurmak zorunda kalınması, ekipmanın hızının düşmesi, ekipmanın veriminin, hatalı ürün dolayısıyla düşmesidir.

6) Ekipmanın verimini artırma çalışmalarına, firmada görev yapan "tüm" personelin katılmasıdır. Bu anlam, TPM'nin kilit taşıdır. TPM, firmada üst yönetimden başlayan bir TPM politikası oluşturulmasına ve fabrika zemininde de, oluşturulacak küçük işçi ekipleriyle hayata geçirilmesine dayanır. Ekipler, TPM'in çekirdek birimleridirler (Okur, 1997, s. 95- 96).

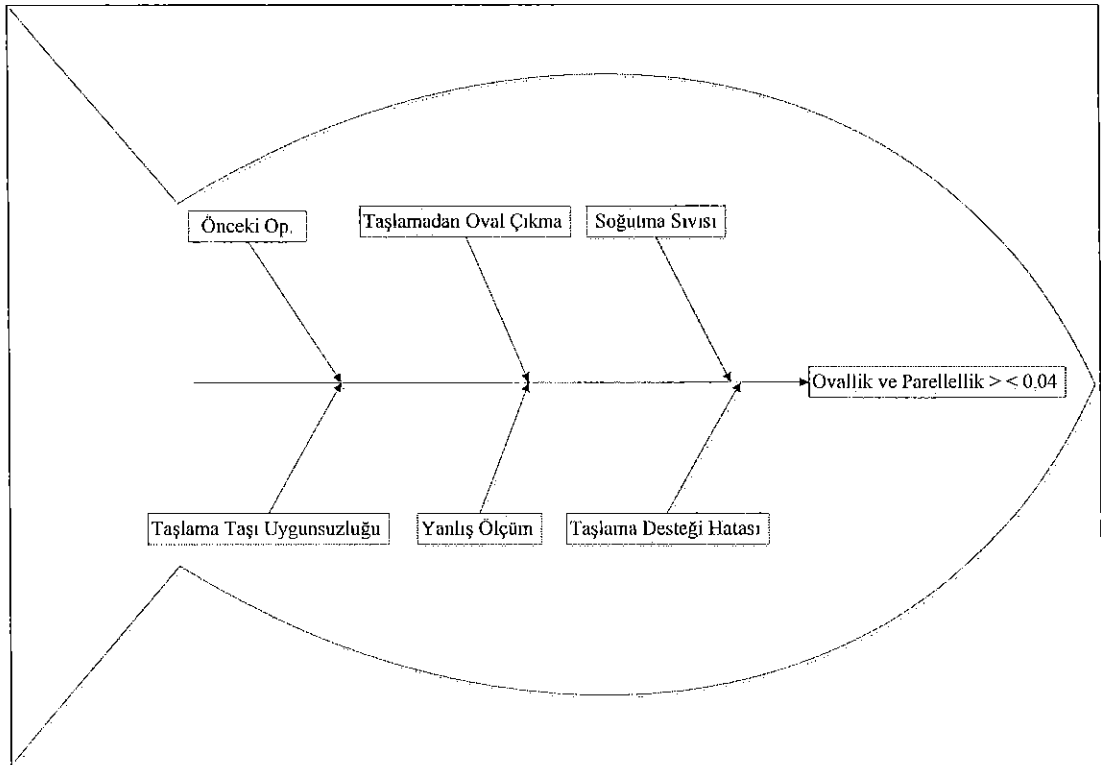
2.6 BALIK KILÇIĞI DİYAGRAMLARI

Öztürk, Balık Kılçığı Diyagramını tanımlarken iyileştirilmesi gereken sorunun tespitinden sonra diyagramın oluşturulması aşamasında bir ekibin görev almasını ve bu ekibin beyin fırtınası yöntemi ile problemin ortaya çıkmasında neden olan etmenlerin belirlenmesi gerektiğini belirtmiştir. Bu analiz yönteminin problemi ortaya çıkarak tüm nedenlerin tespitinde ve bu sorunların anlaşılmasında, sorunun ortadan kaldırılması yönünde alınması gereken aksiyonların tespitinde yardımcı

olduğunu belirtmektedir. Balık kılçığı diyagramını oluştururken ana kılçıklar 7M olarak ifade edilir. 7M'i oluşturanlar; Man (insan), Machine (makine), Medium (çevre-ortam), Material (malzeme), Method (yöntem), Management (yönetim), Measurable (ölçülebilir) olarak tanımlanmıştır (Öztürk, 2013: 379).

Çizilen grafiğin balık kılçığı görüntüsünde olmasından dolayı balık kılçığı diyagramı olarak da adlandırılır. İshikawa diyagramı; soruna neden olan tüm etmenlerin görsel olarak ortaya çıkmasını sağlayan ve iyileştirme faaliyetine katkı sağlayacak olan kararın en doğru bir şekilde alınmasını sağlayacak olan tekniktir. Teknik; Kaoru İshikawa tarafından geliştirilerek hizmete sunulmuştur (Atalay ve Kılıç, 2015: 74).

Şekil 1 Balık Kılçığı Diyagramı Örneği



(Baysal ve diğerleri, 2002: 89).

2.7 DEĞER AKIŞ HARİTALAMA

Cokins (2008), Değer Akış Haritalama'yı süreçlerin görselleştirilmesi ve ölçülmesi amacıyla kullanılan en iyi uygulamalardan biri olduğunu belirtmiştir. Değer akışının kararların daha rahat ve doğru bir şekilde alınmasına yardımcı olduğunu ve yapısal olarak basit bir süreç akış şemasına benzediğini vurgulamıştır (Cokins'ten aktaran Aktaş, 2013: 68).

Duggan'a göre yalın üretim felsefesi; ürüne hiçbir değer katmayan faaliyetlerin israf olarak değerlendirilmesi ve bu israfların yok edilmesi demektir. Değer; müşterilerin para ödemek isteyeceği, ürünlerin oluşturulmasında katkı sağlayan faaliyetlerdir. Müşteriler gerçekleştirilen ihtiyaçtan fazla üretim, malzemelerin bekletilmesi, hatalı ürünler, yatalı ürünlerin tekrar işlenmesi, fazla miktarda yarı mamul ya da hammadde satın alınması gibi gereksiz maliyetleri karşılamak istemezler. Bu nedenle israfların yok edilmesi için öncelikle bu israfların tanımlanması gerekir. Bu tanımlamalardan sonra israflar yok edilebilir. İlk yapılması gereken müşteri tarafından tanımlanan değerın belirlenmesidir. Sonra değer akış haritalama çalışması yapılmalıdır. Değer akış haritalama yapıldıktan sonra akışın gerçekleştiği yerlerde bekleme olan bölgeler haricinde gelecek durum oluşturulmakta ve iyileştirilmektedir. Ardından çekme sistemi oluşmakta ve bu durum meydana geldiğinde üretim yapılmaktadır. Bu döngünün sağlanması ve yeni iyileştirme fırsatlarının oluşturulması için yeni gelecek durum haritaları oluşturmak için çalışmalar gerçekleştirilmektedir (Dungan, 2002).

Nash ve Poling'e göre, Değer Akış Haritası üç bölümden oluşmaktadır.

- Süreç veya ürün akışı: Mevcut durum haritasında, tedarikçilerden başlayıp müşterilerde sona erecek şekilde soldan sağa doğru çizilir.
- Bilgi akışı: Üretim sürecinde değer katan ya da katmayan tüm iletişimlerini gösterir.
- Zaman çizgisi ve ulaşım mesafeleri: Değer akış haritasının en altında bulunan ve üretime değer katan ve katmayan işlemlere ait süreleri gösteren çizgiye zaman çizgisi, tüm akış boyunca ürünün izlediği mesafelere ulaşım mesafesi çizgisi denir (Nash ve Poling, 2008:2).

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

PROJE YÖNETİMİ

3.1 PROJE YÖNETİMİ

Proje; Proje Hayat Döngüsü Şemasındaki sıralamaya göre gerçekleştirilir. İlk yapılması gereken çalışma proje için ihtiyaçların tespit edilesidir. İhtiyaç tespit edildikten sonra projenin hazırlanmasına geçilir. Hazırlık bölümünde projenin resmiyet kazanması ve resmen başlaması için ‘Proje Başlatma Belgesi’ hazırlanır ve bu suretle proje resmen başlamış olur. Bundan sonra projenin planlama kısmına geçilir. Planlama kısmında projenin sahip olduğu kapsam ve projenin tamamlanması için gereken çalışmalar belirlenir. Çalışmaların bulunduğu bir zaman çizelgesi hazırlanarak projenin tüm aşamalarını tamamlamak için gereken maliyetlerin tahmini ya da araştırmaların izlemesi gereken yol tespit edilir. Bir sonraki bölümde proje bütçesi tespit edilir ve üst yönetim ile görüşülerek bütçe talep edilir. Bütçenin talep edilmesinden sonra risklerin yönetimi amacıyla kritik çalışmalar tespit edilir. Ayrıca projenin gerçekleştirilmesine mani olabilme ihtimali olan unsurlar belirlenerek önleyici tedbirler tespit edilir. Bütün risklere ait bilgiler elde edilerek risk değerlendirmeleri yapılır ve bu bilgiler kayıt altına alınır. Bunun dışında risklerin tespitinden sonra önleyici tedbirler için gereken çalışmalara ait etkiler de belirlenerek kayıt altına alınmasının yanında ve risklere ait bilgiler ile örtüşüp örtüşmediği tespit edilir. Bütün çalışmalar gerçekleştirilmesinin akabinde yürütme bölümüne ait çalışmalar başlar. Bu aşamada projeyi yürütecek olan ekip oluşturulur ve paydaşların proje üzerine ne gibi beklentiler içine olduğu belirlenerek kayıt altına alınır. Bu aşamanın tamamlanmasına istinaden projenin tamamlanabilmesi amacıyla projenin tamamlanması için gerekenlerin hem belirlenen maliyetler çerçevesinde hem de belirlenen zamanlarda tedarik edilebilmesi amacıyla çalışma planları yapılır. Oluşturulan çalışma planları diğer adı olan GANTT şemasına zaman çizelgelerine işlenir. Bunun dışında başka zaman çizelgesi de isteğe bağlı olarak hazırlanabilir. Bu aşamanın tamamlanmasının ardından tüm uygulamalar için tespit edilen maliyetlerin kontrolüne başlanır. Çalışmaların maliyet hesaplamalarının yapılarak oluşturulmuş

olan tablo içinde belirtilmesi gerekmektedir. Projenin uygulanma aşamasında tespit edilmiş olan çalışmaların planlanan dönemlerde gerçekleştirilip gerçekleştirilmediği, maliyet unsurlarını da değerlendirerek belli dönemlerde raporlanması sureti ile projelerin performansı tespit edilir. Bütün bu çalışmaların tamamlanmasının ardından projenin kapanma bölümüne gelinmiş olur. Kapanış bölümü projenin müşteriye tesliminin yapıldığı bölümdür. Proje müşteriye teslim edilirken projenin gerçekleştirilmesinde değişikliklerin veya gerçekleştirilen faaliyetler bütünüün yapısı, gerçekleştirilen değişikliklerle alakalı bilgiler kayıt altına alınarak müşteriye sunulur. Bunun dışında projenin gerçekleştirilme aşamasında görülen aksaklıklar ve uygulamadaki güçlü yönler elde edilen kayıtlar ile kayıt altına alınarak ve arşivlenmesi sağlanır.

3.1.1. Proje Yönetimi Alanları: Zaman Yönetimi

Projelerde meydana gelme ihtimali olan aksamaları önlemek ve projeyi planlanan sürede tamamlamak için yapılması gerekenler şu şekilde özetlenebilir (Barutçugil, 2008: 125).

- Projeyi tamamlamak için yerine getirilmesi gereken işin kapsamlı planlaması
- Gerekli zamanın doğru tahmin edilmesi
- İstenen görevlerin kapsamının tam doğru ve açık olarak aktarılması
- Fiziksel gelişmenin ve harcamaların zamanında rapor edilmesi
- Kalan işin tamamlanması için gereken zamanın belirli aralıklarla yeniden tahmin edilmesi
- Gerçekleşen gelişmeler ile zaman çizelgelerinin ve projenin tamamlanacağı zamanın birbiriyle sıkı ve düzenli olarak karşılaştırılması”

Zaman yönetimi aşağıdaki konuları kapsamaktadır.

- Maliyet Yönetimi,
- Kapsam Yönetimi,
- Kalite Yönetimi,

- Tedarik Yönetimi,
- Risk Yönetimi,
- İletişim Yönetimi,
- Entegrasyon Yönetimi,
- İnsan Kaynakları Yönetimidir.

3.1.2. Proje Paydaşları

Projeleri oluşturan ve yürüten kişiler ile kuruluşlar projelerden doğrudan etkilenirler. Projelerin yürütülmesinde görevli olan kişi veya kurumları proje paydaşı olarak tanımlamak mümkündür. Proje paydaşları; projelere dolaylı yâda dolaysız olarak etkileyecek veya etkilenecek olan kişiler ve kurumlardır (Elmas ve Elmas, 2013: 29).

- Proje yöneticisi,
- Proje yönetim ekibi,
- İş gören kuruluş,
- Müşteri / kullanıcı,
- Proje takım üyeleri,
- Proje sponsoru,
- Projeyi etkileyebilecek gruplar,
- Projeden etkilenebilecek gruplar.

3.1.3. Proje Yönetim Planı

Lewis (1996)'a göre proje yönetimi; projenin amaçlanan hedefine ulaşması için projenin bünyesindeki tüm faaliyetlerin planlanması ve planlanan faaliyetlerin kontrol edilmesidir. (Lewis'ten aktaran Ece ve Kovancı, 2004: 76).

Proje; aşağıda belirtilen sıraya göre alınacak aksiyonlar zinciri ile başlayacak ve tamamlanacaktır.

1. Proje ihtiyacının belirlenmesi,
2. Projenin belirlenmesi,
3. Projenin hazırlanması,
4. Proje başvurusunun değerlendirilmesi,
5. Projeye finansman sağlanması,
6. Projenin uygulanması,
7. Projenin değerlendirilmesi ve denetim.

3.1.4. Proje Aşamaları (Hiyerarşik Sıra)

Proje; fizibilite çalışmalarından sonra onaylanması durumunda sistematik aşamaları takip eder. Projenin bütününi oluşturan aşamalar projenin yaşam döngüsünü meydana getirir (Bodur, 2011: 18).

- Başlangıç
 - Müşteri ihtiyaç, istek ve görüşlerinin belirlenmesi.
 - Proje amaç ve hedeflerinin belirlenmesi.
 - Projenin bütçesinin belirlenmesi.
 - Projenin tamamlama süresinin belirlenmesi.
 - Proje başlatma belgesinin düzenlenmesi.
 - Proje tanıtım toplantısının yapılması.
- Planlama
 - Gereksinimlerin toplanması.
 - Kapsamının tanımlanması.
 - Aktivitelerin tanımlanması.
 - Zaman çizelgesinin geliştirilmesi.
 - Maliyetlerin tahmin edilmesi.
 - Bütçenin belirlenmesi.
 - Risk yönetiminin planlanması.
- Yürütme
 - Proje ekibinin oluşturulması.
 - Paydaş beklentilerinin yönetilmesi.
 - Tedariklerin yönetilmesi.

- Kalite güvencesinin sağlanması.
- Kontrol
 - Kapsamın doğrulanması.
 - Zaman çizelgesinin kontrolü.
 - Maliyetlerin kontrolü.
 - Kalite kontrolü.
 - Performansın raporlanması.
- Kapanış
 - Projenin kapanışının ve müşteriye resmi olarak teslimatının gerçekleştirilmesi.
 - Gelecekteki projeler için projenin başarı ve başarısızlıklarının gözden geçirilmesi.

3.2 PROJE YÖNETİM PLANININ UYGULANMASI

3.2.1. Proje İhtiyacının Belirlenmesi

Projeler ihtiyaçlardan kaynaklanır. Kuruluşlarda proje fikri çeşitli nedenlerden olabilir. Bunlar teknolojik nedenler, pazar şartları, idame yenileme ihtiyaçları olabilir. Projenin baştan iyi tanımlanması hedef ve kapsamların belirlenmesi proje tekliflerinin değerlendirilmesi, bu aşamada yapılmakta ve projenin başarısı için hayati öneme sahip olmaktadır.

Tanımlanmış olan bir problemin giderilmesine yönelik olarak ya da mevcut sistemde kalitenin gözden geçirilerek iyileştirilmesine yönelik talepte bulunulmasıdır.

Projenin hangi ihtiyaçtan doğduğunu, girdilerini ve çıktılarını, ne kadar zamanda tamamlanacağını, proje risklerini, maliyeti, proje tamamlanma zamanını, paydaşları, kuruma/kuruluşa getirisini, v.b. gibi projeyi tanıtan bilgilerin görüşüldüğü faaliyettir. Bu değerlendirme neticesinde projenin gerçekleştirilip gerçekleştirilmeyeceğinin kararı verilir.

3.2.2. Projenin Belirlenmesi

Belirlenmiş sorunu ya da mevcut durumda tespit edilen iyileştirmeyi gerçekleştirmek için hangi metodun uygulanması gerektiğinin karar verilmesidir.

3.2.3. Projenin Hazırlanması

3.2.3.1. Başlangıç Bölümü

Müşteri ihtiyaç, istek ve görüşlerinin belirlenmesi: Müşteri olarak belirlenen kesimin ihtiyaç ve isteklerinin belirlendiği ve bu sayede projenin amacının daha net kararlaştırıldığı süreçtir.

Proje amaç ve hedeflerinin belirlenmesi: Projenin gerçekleştirilmesi ile elde edilecek değişimin ne düzeyde olacağının ve proje ile ne gerçekleştirilmek istendiğinin belirtilmesidir.

İnsan kaynakları planlaması: Projenin gerçekleştirilmesi için takım oluşturma, eğitim ihtiyaçlarının belirlenmesi ve tedariki için insan kaynakları planlaması yapılmalıdır.

İletişim ihtiyacı: Proje paydaşlarının gereksinim ve isteklerinin belirlenmesi, proje kapsamında iletişimin nasıl sağlanacağının tanımlanma sürecidir.

Proje bütçesinin belirlenmesi: Projenin her adımının gözden geçirilmesi ile beraber her faaliyetin maliyeti hesaplanarak ve oluşturulacak rapor ile proje sponsorundan bütçe istenmesidir.

Projenin tamamlama süresinin belirlenmesi: Projenin gerçekleştirilmesi için harcanması gereken zamanın tayin edilmesidir.

Paydaşların belirlenmesi: Projeyi direkt ya da dolaylı olarak etkileyecek, etkilenecek olan kişi ve kurumların belirlenmesidir.

Proje başlatma belgesinin düzenlenmesi: Proje başlatma belgesi proje sorumlusu/yöneticisi tarafından hazırlanarak proje sponsoruna imzalatılır. Proje başlatma belgesinin içeriğinde;

- Projenin amacı,
- Kabaca ihtiyaçlar,
- Çok genel proje tanıtımı,
- Karşılaşılabilecek riskler,
- Kilometre taşlarının neler olabileceği,
- Yaklaşık maliyet,
- Üst yönetim adına destek alınabilecek kişi veya birimler,
- Atanan proje yöneticisi,
- Atanan proje sponsoru.

Proje tanıtım toplantısının yapılması: Projenin genel içeriğinin, amacının, hangi kişilerden veya bölümlerden nasıl destek beklendiğinin, tamamlanma süresinin ne zaman olduğunun, v.b. projeyi tanıtan genel bilgilerin verildiği bir toplantı düzenlenip tüm bu bilgiler projenin paydaşlarına iletilir.

3.2.3.2. Planlama Bölümü

Gereksinimlerin toplanması: Projenin tamamlanması ve hedefine ulaşması için proje paydaşlarının ihtiyaçlarının belirlenmesi sürecidir.

Kapsamının tanımlanması: Projenin gerçekleştirilmesi ile neyin hedeflendiği, projenin gerçekleştirilmesi için hangi aktivitelerin yer alması gerektiğinin belirlenmesidir. Bu tanımlama ile projenin ayrıntıları ve neleri kapsadığı açıklanır.

Aktivitelerin tanımlanması: Projenin tamamlanması için alınması gereken aksiyonların tanımlanmasıdır.

Zaman çizelgesinin geliştirilmesi: Projenin gerçekleştirilmesi için gerekli aktivitelerin bir takvim planında gösterilmesi ve ne zaman başlayıp ne zaman biteceğinin bu takvimde gösterilmesidir. Bu tezde zaman çizelgesi GANTT şemesi ile gösterilecektir.

Maliyetlerin tahmin edilmesi: Maliyetlerin tahmini için projeyi oluşturacak her adım önceden teker teker ayrıntılı bir şekilde tanımlanır ve bu aktivitelerin her biri için maliyet tahmini ya da araştırması yapılır.

Bütçenin belirlenmesi: Bütçenin belirlenmesinde maliyetleri belirlenmiş olan proje adımlarının maliyetlerinin toplanarak toplam maliyetin belirlenmesidir.

Risk yönetiminin planlanması: Projede önceden yapılmış olan niteliksel risk analizi ile belirlenen risklerin bertaraf edilmesi için belirlenen aksiyon planının nasıl uygulanacağını belirlenmesidir.

3.2.3.3. Yürütme Bölümü

Proje ekibinin oluşturulması: Projenin yerine getirilmesi için gerekli personel ihtiyacının ve personel niteliklerinin belirlenerek gerekli personelin belirlenmesi ve temin edilmesi sürecidir.

Paydaş beklentilerinin yönetilmesi: Paydaşların ihtiyaçlarını ortaya çıkarma ve oluşabilecek sorunların ele alınması ve giderilmesi sürecidir.

Tedariklerin yönetilmesi: Projenin gerçekleştirilmesi için gerekli malzemelerin tedarik edilmesinde tedarikçilerin belirlenmesi, değerlendirilmesi ve sözleşme imzalanması sürecidir.

Kalite güvencenin sağlanması: Projenin yürütülmesinde ve tamamlandığında projenin istenen sonuca, müşteri ihtiyacına ulaşp ulaşmadığını ölçüp raporlanması sürecidir.

3.2.3.4. Projeye Finansman Sağlanması

Projenin gerçekleştirilmesi için öngörülen maliyeti karşılamak için proje sponsoru tarafından maddi kaynak sağlanmasıdır.

Projenin uygulanması: Projenin gerçekleştirilmesi için yapılması gereken; planlanan her bir adımın planlanan sırada ve zamanda icra edilmesidir.

Projenin değerlendirilmesi ve denetim: Projenin uygulanması aşamasında her bir aşamanın belirli aralıklarda ya da ihtiyaç duyulduğunda performansının gözden geçirilmesidir. Bu gözden geçirme de GANTT şemasından, müşteri ihtiyaçlarının

belirtildiği belgeden yararlanılacaktır. Ayrıca projenin amaçlarının yerine getirilip getirilmediği, planlanan kriterlere uyulup uyulmadığı da değerlendirilecektir.

3.2.3.5. Kontrol Bölümü

Kapsamın doğrulanması: Tamamlanmış olan projenin teslimatı ile projenin tamamlandığının resmileştirilmesi sürecidir. Bu teslimat ile projenin tamamlandığı ve teslim edilerek projenin tamamlandığının resmileştirilmesidir. Ayrıca teslimatın gerçekleştirilmesi ile projenin istenen doğrultuda hazırlandığı ve amaca uygun hazırlandığının ispatı gerçekleşmiş olur.

Zaman çizelgesinin kontrolü: Projenin hedeflenen zamanda bitirilmesi amacı ile zaman çizelgesi üzerinde belirli periyodlarla yapılan kontrollerde proje bölümlerinin hedeflenen zamanlarda gerçekleştirilip gerçekleştirilmediğinin kontrolüdür. Ayrıca proje bölümlerinin planlanan sürede gerçekleştirilip gerçekleştirilmediğinin yanısıra planda değişiklik yapılacaksa bu değişiklikler çizelge üzerinde belirtilir ve çizelgenin revizyonu yapılır. Bu sayede proje bitirme süresi daha net ve güncel olarak tespit edilebilir. Eğer projenin zamanında tamamlanmasına yönelik olan aksaklıklar varsa zamanında müdahalesinin ve düzeltilmesine olanak sağlar.

Maliyetlerin kontrolü: Projenin gerçekleştirilmesinde; planlanan maliyetin neresinde olduğunun anlaşılması için projenin her bir aşamasında maliyet kontrolü yapılmalıdır. Bu sayede projenin her bir aşamasında maliyet kontrol edilerek maliyet değişikliklerine zamanında müdahale gerçekleştirilebilir. Tüm proje aşamalarının maliyet kontrolleri ile projenin tamamında kontrollü bir maliyet kontrolü gerçekleştirilmiş olunur.

Kalite kontrolü: Performansın değerlendirilmesi ve kalitenin istenen düzeye getirilmesi konusunda hem eksiklerin, düzeltilmesi gereken alanların belirlenmesi hem de kalitenin istenen düzeye çıkartılması için alınması gereken aksiyonların tayin edilmesi sürecidir.

Performansın raporlanması: Projenin gerçekleştirilmesinde her adımın planlanan kriterlerde gerçekleştirilip gerçekleştirilmediğinin tayin edilip raporlanması sürecidir.

3.2.3.6. Kapanış Bölümü

Projenin kapanışı ve müşteriye resmi olarak teslimatının gerçekleştirilmesi: Projenin gerçekleştirilmesinde kullanılan tüm aktivitelerin sonlandırılması ile projenin tamamlanması sürecidir. Projenin kapatılması; projenin müşteriye teslimatı ile sona erer.

Kapanış süreci iki kısımdan oluşur;

1. Projenin kapatılması,
2. Tedariklerin kapatılması.

Gelecekteki projeler için projenin başarı ve başarısızlıklarının gözden geçirilmesi: Projenin gerçekleştirilmesinde işletmenin güçlü ve zayıf yönlerinin belirlenmesi, zayıf yönlerinin giderilmesi, karşılaşılan zorluklar ve bir daha ki projede yapılması gereken hazırlıkların belirlenmesi için yapılan değerlendirmedir.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

TOZ BOYA ENDÜSTRİSİ ÖZEL EFEKT TESİSİNDE YALIN ÜRETİM UYGULAMASI

4.1 ARAŞTIRMANIN AMACI

Yapılan çalışma ile amaçlanan Özel Efekt tesisinde üretim aşamasının yalın üretim metodu ile iyileştirilmesi ve en sık karşılaşılan kalite problemlerinin giderilmesi için kalite geliştirme metotlarının işletmede uygulanarak iyileştirme sağlanmasıdır. Proje konusu olan Özel Efekt tesisinde yapılması planlanan yalın üretim ile üretim verimliliğini ve dolayısı ile karlılığın artırılması amaçlanmıştır. Çalışmayı gerçekleştirmek için hem kalite araçlarının etkin bir şekilde uygulanması hem de çalışmanın eksiksiz yürütülmesi için proje yaklaşım metodu ile proje süreci ele alınmıştır.

4.2 PROJENİN UYGULANMA METODU

AKZONOBEL Toz Boya Özel Efekt üretim tesisinde süreç geliştirme ve yalın üretim metodunun uygulanma tarifi: Proje toplamda; ihtiyacın belirlenmesi, başlangıç bölümü, planlama bölümü, yürütme bölümü, kontrol bölümü ve kapanış bölümü olmak üzere toplam altı bölümden oluşmaktadır. Bölümler sırası ile uygulanarak proje tamamlanmıştır.

4.2.1. Proje İhtiyacının Belirlenmesi:

Özel Efekt Tesisi'nde gerçekleştirilen rutin faaliyetler hakkında yapılacak incelemeler ile yalın üretimin ve akabinde kalite geliştirme teknikleri ile verimliliğin artırılması hedef olarak belirlenmiştir. Yıllardır kullanımda olan Özel Efekt tesisinin yalın üretim ve kalite geliştirme metotları ile izlenip iyileştirme fırsatlarının tespit edilmesi proje ihtiyacı olarak tanımlanmıştır.

Özel Efekt tesisinde hedeflenen verimlilik artışını gerçekleştirebilmek için önce verimlilik artışı projesinin proje yönetimi kapsamında değerlendirilip, projenin gerçekleştirilmesi için gereken adımların sırasıyla takip edilip, kontrolü sağlanmış ve proje yöneticisi tarafından proje yönetim ekibine raporlanmıştır. Ayrıca yalın üretim kapsamında israfların belirlenmesi ve ortadan kaldırılması için aksiyon planı oluşturulmuştur. Yapılan değişim neticesinde kalite problemlerinin belirlenmesi ile sık karşılaşılan kalite problemlerinin önüne geçilmesi amaçlanmıştır.

4.2.2. Projenin Hazırlanması

4.2.2.1. Başlangıç Bölümü

Müşteri ihtiyaç, istek ve görüşlerinin belirlenmesi: Müşteri olarak Özel Efekt tesisi çalışanları ile yapılacak toplantı neticesinde projeden beklentileri belirlenerek kayıt altına alınmıştır. Bu şekilde projenin ana hedefi olan yalın üretimin gerçekleştirilmesinin yanında müşteri istekleri de dikkate alınarak müşteri memnuniyeti de sağlanmıştır.

Proje amaç ve hedeflerinin belirlenmesi: Proje başlama belgesinin imzalandığı tarih olan proje başlama tarihinden itibaren tahmini olarak belirlenecek bir sürede projenin müşteri ihtiyaçlarına cevap verecek ve proje planlarına uygun bir şekilde amaçlarının ve hedeflerinin belirlenerek müşteriye teslim edilmesi sağlanmıştır.

Proje bütçesinin belirlenmesi: Proje ihtiyaçlarını karşılamak için gerçekleştirilmesi gereken her bir adımın neler olacağının belirlendiği bir toplantı yapılmıştır. Bu toplantıda proje yönetim ekibi ve insan kaynakları bulunmuştur. Toplantıda her bir proje adımının neler olacağının karar verilmesi ile beraber maliyet araştırması yapılması için iş planı yapılmıştır. Ayrıca toplantıda belirlenen maliyetlerin toplanarak proje bütçesinin oluşturulacağı yeni toplantının zamanı belirlenmiştir.

Projenin tamamlama süresinin belirlenmesi: Projenin tamamlanması için öncelikle tahmini süre belirlenmiş ve iş planına dâhil edilmiştir. Daha sonra her

adımın gerçekleştirilmesi için süreler ayrı ayrı hesaplanmış ve bunlara ilave olarak önceden öngörülemeyen nedenlerden kaynaklanan proje gecikmeleri için ek süre tahmin edilerek süreye ilave edilmiştir. Tüm bu sürelerin toplamı ile proje gerçekleştirme süresi hesaplanmıştır. Çalışmalar proje yönetim ekibinin katılacağı bir toplantıda alınacak ve sonuç dökümante edilmiştir.

Proje başlatma belgesinin düzenlenmesi: Proje yöneticisi yaptığı çalışma ile proje başlatma belgesini düzenleyerek proje sponsorunun imzasına sunmuştur.

Proje tanıtım toplantısının yapılması: Proje başlatma belgesinin imzalanmasıyla beraber bir hafta içinde proje paydaşlarının katılacağı bir toplantı düzenlenmiş ve projenin gerçekleştirilmesi için yapılacak iş adımlarının neler olduğu üzerine bilgilendirme yapılmıştır.

4.2.2.2. Planlama Bölümü

Gereksinimlerin toplanması: Projenin gerçekleştirilmesi için proje paydaşlarının ihtiyaçlarının belirlenmesi, proje tanıtım toplantısında projeden paydaşların neler beklediği, projenin başlanması ve devamında proje ekibinden ve diğer çalışanlardan nelerin beklendiği ve mevcut durumdan çalışanların ne gibi iyileştirmeler istediği, projenin gerçekleştirilmesi aşamasında nelerin özellikle dikkat edilmesi gerektiği konusunda görüş alışverişinde bulunulmuş ve toplantı notu olarak kayıt edilmiştir.

Kapsamın tanımlanması: Proje tanıtım toplantısı sonrasında elde edilen gereksinimlerin de projeye dâhil edilmesiyle beraber projenin tamamlanması için yapılması planlanan aktivitelerin belirlenmesi için proje yönetim ekibi toplantı düzenlemiş ve toplantı tutanağı hazırlamıştır. Bu toplantı tutanağında belirtilen işler öncesi ve sonrası diye belirtilmiştir. Bu sayede projenin tamamlanması için nelerin yapılması gerektiği ve projenin sınırlarının neler olduğu kesinleşmiştir.

Aktivitelerin tanımlanması: Projenin tamamlanmasında gereken aktivitelerin tanımlanması için tüm proje adımları teker teker proje yöneticisi tarafından belirlenerek proje yönetim ekibine sunulmuştur. Bu belirleme için öncelikle proje

gerekliliklerinin belirlendiği toplantı yapılmış ve bu toplantıda alınan karar da göz önünde alınarak alınması gereken aksiyonlar belirlenmiştir.

Zaman çizelgesinin geliştirilmesi: Projenin gerçekleştirilmesi için gerekli olan aktiviteler belirlendikten sonra bu aktivitelerin zaman çizelgesi üzerinde belirtilme sürecine geçilmiştir. Zaman çizelgesi olarak GANTT şeması kullanılmıştır.

Maliyetlerin tahmin edilmesi: Proje aktivitelerinin belirlenmesinden sonra her bir aktivitenin maliyeti tahmin edilerek hangi aktivitenin ne kadar maliyete mal olduğu tespit edilmiştir.

Bütçenin belirlenmesi: Bütçenin belirlenmesi için tüm aktivitelerin maliyeti toplanıp toplam proje maliyeti belirlenmiş ve sonucunda proje sponsorundan bütçe istenmiştir.

Risk yönetiminin planlanması: Projenin gerçekleştirilmesi için yapılacak aktiviteler sırasında meydana gelebilecek tehlikeler önceden tespit edilmiş ve gerekli önlemler alınmıştır. Bunun gerçekleştirilmesi için her departmandan katılımcıların oluşturacağı bir toplantı düzenlenmiş ve her bir aktivite için ayrıca değerlendirmeler yapılmış ve aksiyon planı oluşturulmuştur. Bu işlem için mevcuttaki prosesler için ayrı tehlike inceleme, değişim yapılacak proseslerde ayrı tehlike inceleme yapılmıştır. Mevcutta çalışan prosesler için yapılacak tehlike inceleme sistemine PHA (proses hazard analysis) olarak isimlendirilmiş, değişim gerçekleştirilecek prosesler için ise MOC (management of change) olarak isimlendirilmiştir. Bu incelemeler neticesinde belirlenecek tehlikelerin giderilmesi için aksiyon planı oluşturulmuştur.

4.2.2.3. Yürütme Bölümü

Projenin ekibinin oluşturulması: Projenin gerçekleştirilmesi için belirlenen aktivitelerde gerekli personel ihtiyacı belirlenerek insan kaynakları ile irtibat sağlanmış ve personel tedariki sağlanmıştır. Bu sayede proje ekibi oluşturulmuştur.

Paydaş beklentilerinin yönetilmesi: Paydaşlar ile yapılacak proje tanıtım toplantısında proje paydaşlarından edinilen bilgiler ve proje süresince paydaşlardan alınan bilgiler doğrultusunda beklentiler tespit edilmiş ve dökümanite edilmiştir.

Tedariklerin yönetilmesi: Projenin gerçekleştirilmesi için gerekli personel, malzeme, ekipman v.b. gibi argümanların uygun şekilde kullanımı sağlanmış ve her bir işi hangi personelin hangi ekipman ile yapacağı belirtilmiştir.

Kalite güvencenin sağlanması: Kalite güvencenin sağlanması için proje paydaşlarının istekleri ve proje hedeflerinin gerçekleştirilmesinin değerlendirildiği bir toplantı proje bitiminde yapılmış ve sonuçlar dokümente edilmiştir.

4.2.2.4. Kontrol Bölümü

Kapsamın doğrulanması: Projenin tamamlanması ile beraber teslimin gerçekleştirilmesidir. Bunun için proje teslimi proje sponsoruna yapılmıştır. Proje sponsoru olan Özel Efekt müdürü ile yapılacak toplantıda proje ile yapılan değişim ve yapılması gereken aktiviteler kendisine ifade edilmiş ve toplantı notlarına alınıp dokümente edilmiştir.

Zaman çizelgesinin kontrolü: Projenin hedeflenen sürede tamamlanması için gerekli olan zaman çizelgesi kontrolü son derece önemlidir. Zaman çizelgesinin kontrolü her hafta Cuma günleri toplantı yapılmış ve sonuçlar dokümente edilmiştir. Ayrıca gözden geçirmelerde gecikmeye neden olan etmenler belirlenerek alınması gereken aksiyonlar belirlenmiştir.

Maliyetlerin kontrolü: Her aktivitenin tamamlanmasında maliyet kontrolü yapılarak değişiklikler nedenleri ile beraber oluşturulan maliyet tablosuna işlenmiştir. Bu kontrol her aktivitenin ortasında ve sonunda değerlendirilmiş, düzeltilmesi gereken noktalar tespit edilerek zamanında müdahale için zaman kazanılmaya çalışılmıştır.

Kalite kontrol bölümü: Projenin tamamlanması için gereken her aktivitenin hedeflenen kalitede olup olmadığının değerlendirilmesi sürecidir. Bunun için her aktivite tamamlandıktan sonra aktivitenin hedeflenen kaliteye uygun olup olmadığı kontrol edilmiştir. Sonuçlar dokümente edilmiştir.

Performansın raporlanması bölümü: Projeyi oluşturan her bir aktivitenin; zaman, maliyet, kalite, v.b. konularında değerlendirilerek hedeflenen sonuçlara

ulaşıp ulaşılmadığının tespiti için her aktivitenin tamamlanmasının ardından performansının hedeflenen değerlerde olup olmadığı proje yöneticisi tarafından belirlenmiş ve proje sponsoruna raporlanmıştır.

4.2.2.5. Kapanış Bölümü

Projenin kapanışı ve müşteriye resmi olarak teslimatının gerçekleştirilmesi: Projenin tüm adımlarının tamamlanmasının ardından proje paydaşları ile yapılan bir toplantıda projenin öncesi ve sonrası hakkında ilgiler paydaşlara aktarılmıştır. Akabinde projenin işletmeye ve çalışanlara neler kattığı konusunda net ve kısa bilgiler paydaşlarla paylaşılmıştır. Ayrıca projenin performansı hakkında kısa bilgiler paydaşlara iletilmiştir. Tüm bu bilgilerin yer aldığı toplantı tutanağı hazırlanarak proje yöneticileri tarafından imzalanmış ve arşivlenmiştir.

4.3. PROJENİN ŞİRKETTE UYGULANMASI

4.3.1. Şirketin Durumu ve Stratejik Amaçları

AkzoNobel Boya A.Ş. 1999 yılında, Elektrostatik Termoset toz boyalar üretimi ve satış amacıyla %75 AkzoNobel, %25 Altan ailesinin ortaklığı ile İzmir’de kurulmuştur. 2.000 ton kapasite ile 2000 yılında Ağustos ayında üretime başlamıştır. Kuruluşundan bugüne kadar devam eden yatırımlar ile 2010 yılında üretim kapasitesi 15.000 tona çıkmıştır. Toplam alanı; 28,236 m², toplam kapalı alanı; 9,225 m², toplam üretim kapasitesi; 15.000 ton/yıl dır. Firmada çalışanların yaklaşık %32’si idari kadroda, % 68’i ise mavi kaya personel olarak 190 kişiden oluşan çalışan bulunmaktadır.

Şirket misyonu; yaşadığımız çevreye ve topluma saygılı ve duyarlı, kendimizi ve çalıştığımız kişileri geliştiren, müşterilerimize yaratıcı ve yenilikçi çözümler sunarak sektörün gelişimini destekleyen, müşterilerimiz, çalışanlarımız ve sermayedarlarımıza en yüksek değerleri sunan lider boya kuruluşu olmaktır.

Şirket değerleri; öncelikle müşterilerin geleceğine odaklanmak, girişimci düşüncüyü benimsemek, çalışanların yeteneğini geliştirmek, sorgulama cesareti ve merakı kazandırmak, aksiyonlarda dürüstlük ve sorumluluk duygusuyla hareket etmeyi çalışanlara benimsetmektir.

Ürünler; epoksi toz boyalar, polyester toz boyalar ve hibrit toz boyalardan oluşmaktadır. Ürünlerin kullanıldığı sektörler; ev aletleri, mimari, otomotiv, genel sanayi, mobilya ve altyapıdır. Şirket bugün de olduğu gibi gelecekte de Türkiye'nin en büyük üretim kapasitesine ve ürün çeşitliliğine sahip firması olmak, bunun yanında müşteri ihtiyaçlarına yönelik olarak gerçekleştirdiği Ar-Ge çalışmaları ile yeni ürünler elde ederek sektöründe lider kuruluş olmayı sürdürmeyi amaçlamaktadır.

Fabrika kurulduğu günden bugüne Özel Efekt tesisine yalın üretim projesi uygulanmadığı için iyileştirme fırsatlarının değerlendirilmesi ihtiyacı doğmuştur. Dolayısı ile bu proje ile amaçlanan; Türkiye'de tek olmak üzere, bazı katkı maddeleri karıştırılarak artı değer katma sureti ile diğer toz boyalardan daha farklı özelliklere sahip, Özel Efekt olarak adlandırılan ve piyasa fiyat değeri diğer toz boyalara göre çok daha yüksek olan boyaları üreten tesisin yalın üretim teknikleri ile iyileştirilmesinin sağlanması ve bu sayede birim zamanda daha fazla üretim gerçekleştirilmesi, bunun yanında en sık karşılaşılan kalite sorunlarından deliklenme ve gaz çıkışı sorununun süreç iyileştirme teknikleri ile sorunlara neden olan etmenlerin belirlenmesidir. Bu sayede DÖF (düzeltici önleyici faaliyet) planlarının hazırlanması için gerekli ön hazırlığın tamamlanmasıdır. Bu çalışmaların gerçekleştirilemesinde çalışmaların daha kontrollü sürdürülmesi, hiçbir adımının atlanmaması için proje yaklaşımı ile çalışmanın yapılması sağlanmıştır.

Tesiste gerçekleştirilen yalın üretim teknikleri ile hem zaman israfların azaltılması hemde atıkların azaltılması yolu ile daha yüksek kâr sağlanması, süreç iyileştirme yöntemleri ile ret ürünlerin azaltılması ve müşteri memnuniyetinin artırılması yoluyla hem daha fazla satışların gerçekleştirilmesi hem de hammadde kayıplarının azaltılması amaçlanmıştır. Şirket için çok önemli olan bu iki farklı alandaki çalışmaların daha kontrollü sürdürülmesi için çalışmalar proje yaklaşımı ile ele alınmıştır.

Proje; hem şirketin verimlilik projelerine önemli bir katkı sağlayarak Dünya'daki diğer toz boya fabrikalarına karşı önemli bir avantaj yakalayacak, hem de daha yüksek kâr elde ederek yeni yatırım kararları almasının önündeki engelleri kaldıracaktır. Bunun dışında atıkların azaltılması konusundaki hedeflerin yakalanması için iyi bir fırsat sağlayacaktır.

4.3.2. SWOT Analizi

1. Güçlü yönler:

- Şirket çalışanlarının her yıl kalite eğitimi almaları sureti ile kalite hakkında farkındalıklarının yüksek olması ve bu avantaj ile yeni duruma nedenini idrak ederek kolay adapte olmaları.
- Fabrika bünyesinde mekanik ve elektrik atölyesinin var olması; yalın üretim kapsamında yapılan değişim neticesinde yeni makine düzeninde olası arızı durumların en kısa sürede giderilmesinin sağlanması ile zaman kayıplarının müşteriye teslimatın zamanında gerçekleştirilmesine neden olmayacak nitelikte olacak olması.
- Müşteri siparişlerinin önceden firmamız tarafından tahmin edilebilmesi ve değişim sürecinde üretilmesi gereken miktarın stokta bulundurulması müşteriye sevkiyatın gerçekleştirilmesi sureti ile müşteri memnuniyetinde herhangi bir kaybın yaşanmaması.

2. Zayıf yönler:

- Projenin ilk defa yapılmasından dolayı tecrübe eksikliği.

3. Fırsatlar:

- Projenin tamamlanması ile daha düşük maliyet elde edilmesi sonucunda kârlılıkta önemli artış yaşanması ve bunun neticesinde daha düşük satış fiyatı ile müşteri memnuniyetinde artış elde edilmesi.
- Projenin tamamlanması ile kârlılıktaki artış neticesinde firmanın daha fazla para kazanması ve yeni yatırımların daha rahat hayata geçirilmesi.
- Üretim faaliyetinin daha kısa sürede tamamlanması sonucunda müşteri ihtiyaçlarına daha kısa sürede cevap verebilmek.

- Şirket merkez yönetiminin fabrikamıza verdiği atık azalımı hedefini yakalamak.

- Çalışanların iş yükünün hafiflemesi sonucunda çalışan memnuniyetinde artış yakalamak.

- Yarı mamullerin bulunduğu karton kutuların falçata vasıtasıyla kesilmesi sonucunda yaşanan el kesilmesinden kaynaklanan iş kazalarının önüne geçilmesi ve bu sayede hem çalışan memnuniyetinde artış yaşanması hem de iş kazalarından kaynaklanan zaman kayıplarının azalması.

4. Tehditler:

- Özel Efekt tesisi için hazırlanan yarı mamul kazanlarına yarı mamul doldurma sırasında yaşanacak olan aksaklık neticesinde Özel Efekt tesisinde üretim aksaması meydana gelmesi. Eski durumda müşteriye gönderilmek için sevkiyat depo raflarında bekletilen toz boya kutularından Özel Efekt tesisine işlenmek üzere gönderildiği için Özel Efekt tesisinde yarı mamul sıkıntısı yaşanmamaktadır.

- Yarı mamullerin yarı mamul kazanı ile taşınması sırasında forklift operatörünün önünü rahat görememesi sonucunda iş kazası yaşanma olasılığının eski sisteme göre daha fazla olması.

- Yarı mamul kutularının 20 kg olması ve yarı mamul kazanının 400 kg olmasından dolayı olası bir kaza sonrasında yarı mamul kazanının devrilmesi ile kutu devrilmesinden yaşanacak olan kayıptan daha fazlasının yaşanması.

- Yarı mamul kazanlarına direkt olarak yarı mamul doldurmak için gerekli modifikasyonun yapımı sırasında zaman kayıplarının yaşanması ve neticesinde Özel Efekt tesisinde üretim gecikmesine neden olması.

4.3.3 Sorun Analizi

Uluslararası ticaret yapan firmaların en zor yaşadıkları sorun fiyat rekabeti olarak karşımıza çıkmaktadır. Fiyat rekabetini etkileyen pek çok etmen olmakla beraber bu etmenlerin bazıları firma tarafından kontrol edilebilir, bazıları ise firma tarafından kontrol edilemeyen etmenlerdir.

Firmalar tarafından hem kontrol edilebilen faktörler ve hem kontrol edilemeyen faktörler sürekli bir değişim içindedir. Bu nedenle fiyat rekabetinde firmanın avantajlı olabilmesi için fiyata etki eden etmenlere ait kararların sıklıkla gözden geçirilip kontrol altına alınması gerekmektedir.

Firmalar piyasada varlığını sürdürebilmesi amacıyla müşteri ihtiyacına yönelik olarak en uygun mal veya hizmeti üretmek adına müşteri gereksinimlerini yakından takip etmeli ve gerekli AR-GE çalışmalarını yaparak mevcut ürünlerde uygun değişikliklerin sağlanması ile ürünün müşteri ihtiyacına uygun hale getirilmeli veya yeni ürünler geliştirmelidir. Bu aşamada geliştirilen mevcut veya yeni ürünlere ait fiyatlara etki eden maliyetleri mümkün olduğunca kontrol altına almalıdır. Aksi takdirde fiyat kararlarında alınan yanlış kararlar ticari itibar kaybına ve müşteriler ile büyük sorunlar yaşanmasına neden olarak firmaya büyük kayıplar yaşatmaktadır.

4.3.3.1. Fiyat Rekabeti Sorununa Etki Eden Etmenler Listesi

- Personel devir oranı,
- Rakip firmaların daha verimli ve daha hızlı makineler ile üretim yapması,
- Rakiplerin daha ucuz hammadde ile üretim yapması,
- Özel Efekt tesisinin kurulumundan bugüne kadar yalın üretim çalışmasının yapılmamış olması,
- Hammaddenin yurt dışından gelmesi nedeni ile hammaddenin yüksek fiyattan tedarik edilmesi,
- Pazarlama maliyetleri,
- Gümrük vergileri,
- Enflasyon,
- Diğer vergiler,
- Reklam giderleri,
- Enerji ve diğer üretim giderleri,
- Müşteri ihtiyaçlarına yönelik aksiyon alma başarısı,
- Devlet politikası,
- Birincil ve ikincil mevzuat şartları,

- Satış promosyonları,
- Hedef pazardaki fiyat düzeyi,
- Hedef pazardaki arz talep dengesi,
- Rakip firmaların rekabet gücü.

4.3.3.2. Fiyat Rekabeti Sorununa Etki Eden Etmenler Listesi'nin Sınıflandırılması

4.3.3.2.1 Kontrol Edilebilen Etmenler

Bu etmenlere ait maliyetler firmaların alacakları doğru kararlar ile aşağı çekilebilmekte ve firmaya piyasada rekabet gücü kazandırmaktadır. Bu nedenle firmalar özellikle bu sınıfa ait maliyetlerin azaltılmasına yönelik olarak aksiyonları planlamaya özen göstermelidir.

- Personel devir oranı,
- Özel Efekt tesisinin kurulumundan bu güne üretim çalışmasının yapılmamış olması,
- Pazarlama maliyetleri,
- Reklam giderleri,
- Enerji ve diğer üretim maliyetleri,
- Müşteri ihtiyaçlarına yönelik aksiyon alma başarısı,
- Satış promosyonları.

4.3.3.2.2. Kontrol Edilemeyen Etmenler

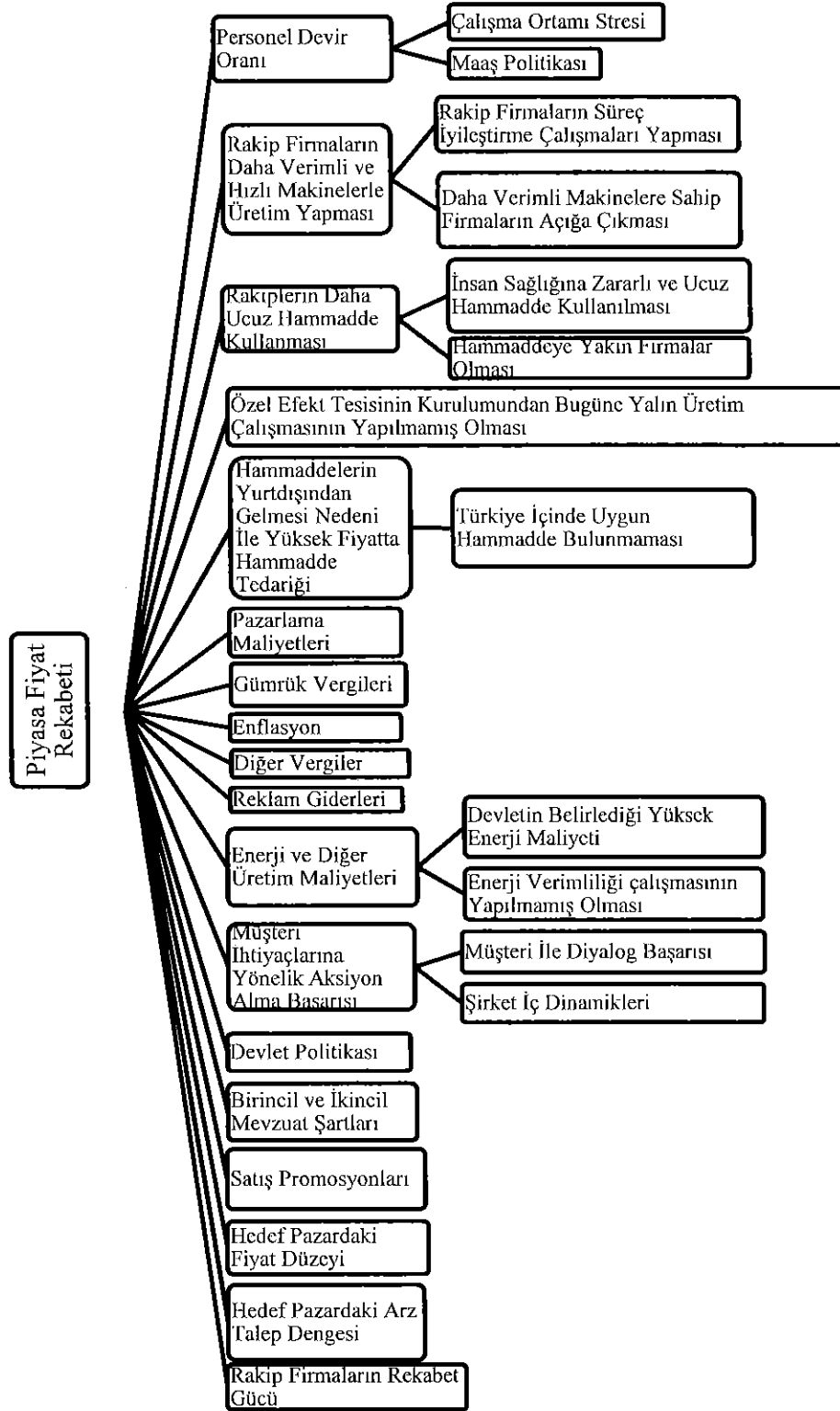
Bu etmenlere ait maliyetler firmaların kontrolü dışında gelişmekte olduğu için firmaların fiyat belirleme politikasında bu etmenler üzerinde herhangi bir değişim gerçekleştirememektedir.

- Rakip firmaların daha verimli ve hızlı makineler ile üretim yapması,
- Rakiplerin daha ucuz hammadde kullanması,

- Hammaddelerin yurt dışından gelmesi nedeni ile yüksek fiyatta hammadde tedarik edilmesi,
- Gümrük vergileri,
- Enflasyon,
- Diğer vergiler,
- Devlet politikası,
- Birincil ve ikincil mevzuat şartları,
- Hedef pazardaki fiyat düzeyi,
- Hedef pazardaki arz talep dengesi,
- Rakip firmaların rekabet gücü.

4.3.3.3. Sorun Ağacı

Şekil 2 Sorun Ağacı



4.3.3.4. Sorun Ağacının Ağırlıklandırılması

Şekil 3 Sorun Ağacının Ağırlıklandırılması

Piyasa rekabetinde firmamıza etki eden alt etmenleri toplamda 100 puan üzerinden değerlendirdik ve aşağıda yer alan puan sıralamasını elde ettik.

Puan	Etki Eden Etmen Adı
10	Rakip Firmaların Rekabet Gücü
10	Hedef Pazardaki Fiyat Düzeyi
10	Müşteri İhtiyaçlarına Yönelik Aksiyon Alma Başarısı
10	Özel Efekt Tesisinin Kurulumundan Bugüne Yalın Üretim Çalışmasının Yapılmamış Olması
10	Rakiplerin Daha Ucuz Hammadde Kullanması
7	Hedef Pazardaki Arz Talep Dengesi
7	Hammaddelerin Yurtdışından Gelmesi Nedeni İle Yüksek Fiyatta Hammadde Tedariği
5	Devlet Politikası
5	Enerji ve Diğer Üretim Maliyetleri
5	Diğer Vergiler
5	Personel Devir Oranı
4	Birincil ve İkincil Mevzuat Şartları
3	Satış Promosyonları
3	Enflasyon
3	Gümrük Vergileri
3	Pazarlama Maliyetleri
3	Rakip firmaların daha verimli ve hızlı makineler ile üretim yapması
2	Reklam Giderleri

4.3.4. Proje İhtiyacının Belirlenmesi

Artan rekabet piyasasında rekabet gücümüzü arttırmak için yıllardır kullanılan Özel Efekt tesisinin çalışma düzeninin gözden geçirilerek iyileştirme fırsatlarının belirlenmesi gerekmektedir. Bu konuda Özel Efekt yönetim kadrosu ile

görüşme gerçekleştirilmiş ve iyileştirme fırsatlarının incelenmesi ve hayata geçirilmesine karar verilmiştir.

4.3.5. Projenin Belirlenmesi

AkzoNobel Toz Boya A.Ş. Özel Efekt tesisinde gerçekleştirilen üretim faaliyetlerinin yalın üretim kapsamında değerlendirilmesi ve sık karşılaşılan kalite sorunlarının kök nedenlerinin belirlenerek gerekli aksiyonların alınması için fırsat yaratılmasıdır. Bu istek Özel Efekt üretim müdürü tarafından kalite güvence departmanımıza iletilmiştir.

4.3.6. Müşteri İhtiyaç, İstek ve Görüşlerinin Belirlenmesi

Müşteri olarak Özel Efekt tesisi çalışanları, Özel Efekt üretim personeli, Özel Efekt yönetim ekibi ve proje yöneticisinin katılımıyla toplantı yapılmıştır. Toplantı neticesinde rutin faaliyetlerde yaptıkları üretimin daha az iş gücü, daha az enerji, daha az zaman ve malzeme kullanarak birim zamanda daha çok üretim yapılabilmesinin mümkün kılınması kararlaştırılmıştır.

4.3.7. Proje Paydaşları

- Proje yöneticisi. (Hüseyin Mutluer)
- Proje yönetim ekibi. (Hüseyin Mutluer, Anıl Pulat, Gürkan Yıldız)
- İş gören kuruluş. (AkzoNobel Toz Boya A.Ş.)
- Müşteri / kullanıcı. (Özel Efekt tesisi)
- Proje takım üyeleri. (Hüseyin Mutluer, Anıl Pulat, Gürkan Yıldız)
- Proje sponsoru. (Anıl Pulat)
- Projeyi etkileyebilecek gruplar. (Özel Efekt üretim ekibi, taşıma işinden sorumlu taşıeron firma çalışanları)
- Projeden etkilenebilecek gruplar. (Özel Efekt üretim ekibi)

4.3.8. Proje Amaç ve Hedeflerinin Belirlenmesi

Projenin hedefine ulaşması için alınması gereken aksiyonlar 15.12.2014 tarihinde yapılan toplantı ile belirlenmiş ve bu aksiyonları tamamlamak için Gantt şeması oluşturulmuştur. Proje hedefi olarak üretimde en az yüzde 10 üretim artış hızı yıllık olarak en az 50.000 tl değerinde tasarruf hedeflenmektedir.

4.3.9. Proje Bütçesinin Belirlenmesi

Projenin gerçekleştirilmesi için gereken maliyetin belirlendiği toplantı 16.12.2014 tarihinde proje yönetim ekibi ile beraber insan kaynakları şefinin de katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Alınan kararlar ekte belirtilen toplantı tutanağında mevcuttur.

Tablo 1 Özel Efekt Tesisi Yalın Üretim Çalışması Proje Maliyet Toplantı Tutanağı

16.12.2014

Özel Efekt Tesisi Yalın Üretim Çalışması Proje Maliyet Toplantı Tutanağı

Sıra No	Proje Adımı	Maliyet
1.	Proje başlangıç dokümantasyonunun yapılması	10.000 tl
2.	Gantt şeması çizilmesi	
3.	Üretim tesisi ürün grubu akış mesafelerinin ölçülmesi	
4.	Üretim sürelerinin ölçülmesi	
5.	Mevcut durum haritasının çizilmesi	
6.	Gelecek durum haritasının çizilmesi	
7.	En sık karşılaşılan kalite probleminin belirlenmesi ve kalite geliştirme teknikleri uygulayarak kök nedenin tespit edilmesi.	
8.	İyileştirme maliyetinin belirlenmesi	

Not: Yukarıda belirtilen faaliyetler proje sorumlusu tarafından yapılacaktır.

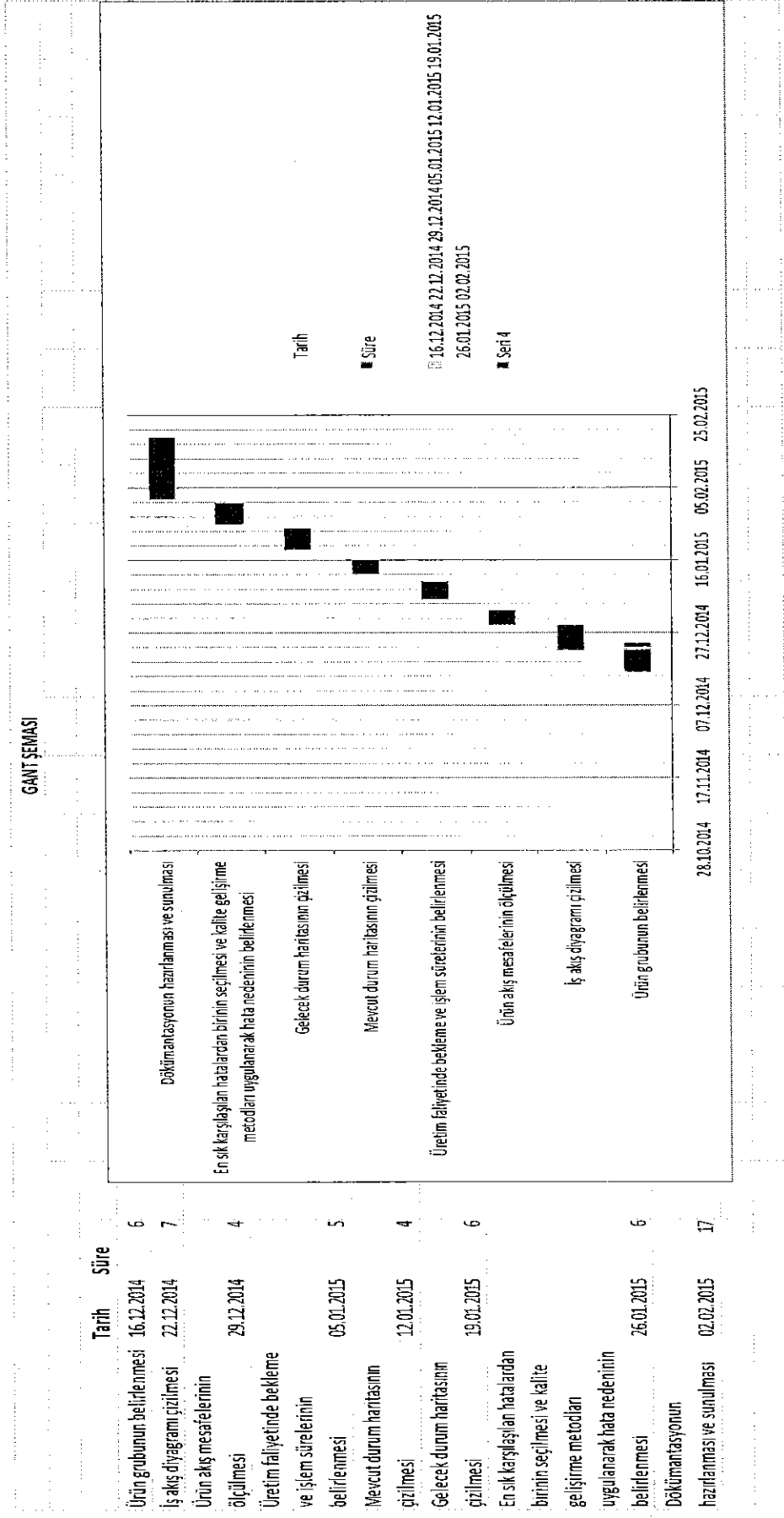
Projenin gerçekleştirilmesi aşamasında malzeme ihtiyacı yoktur. Sadece adam/zaman maliyeti bulunmaktadır. Projenin başlangıcı aşamasında dokümantasyon çalışması, projenin gerçekleştirilmesi ve projenin sunulması için yapılan çalışmalar ile proje değişim maliyeti tespiti çalışmalarının hepsi işçilik

maliyetidir. Projenin gerçekleştirilmesinde herhangi bir şekilde fabrika dışından malzeme ya da işçilik ihtiyaı karşılanmamıştır.

4.3.10. Proje Tamamlama Suresinin Belirlenmesi

Proje aşamaları belirlenerek gantt şeması hazırlanmış ve bu şemaya gore tahmini sure belirlenmiştir. Gantt şeması aşağıda sunulmuştur.

Şekil 4 GANT Şeması



4.3.11. Gantt Şeması

Yalın üretim uygulamasının hayata geçirilebilmesi için bir takım çalışmaların sistematik olarak hayata gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Gantt şeması da yalın üretim metodunun uygulanabilmesi için gerekli çalışmaların tarihlerini gösteren şemadır. Bu faaliyetlerin tamamlanmasıyla projelendirilmesi planlanmış olan yalın üretim uygulaması ve süreç iyileştirme tekniklerinin uygulanması için hazırlık çalışmaları planlanan zamanlarda gerçekleştirilmiştir. Bu sayede her bir aşama planlanan zamanlarda tamamlanarak yalın üretim uygulaması planlanan tarihte tamamlanmıştır.

Gantt şemasında belirtilen yalın üretim ve süreç iyileştirme tekniklerinin kullanımına yönelik çalışma aşamaları aşağıdaki sistematığe göre gerçekleştirilmiştir.

1. Ürün grubunun belirlenmesi: İyileştirilmesi planlanan ürün grubuna ait sürecin belirlenmesi için önce ürün grubu tespit edilmiştir.

2. İş akış diyagramının çizilmesi: Ürün grubuna ait iş akış diyagramı çizilerek ürünün gerçekleştirilmesi için hammaddenin ya da yarı mamulün hangi aşamalardan geçtiği tespit edilmiştir.

3. Ürün akış mesafelerinin belirlenmesi: Zaman ve emek kayıplarının ortadan kaldırılması için ulaşım mesafelerindeki kayıpların azaltılması ya da kaldırılması amacıyla her bir iş adımının arasındaki mesafeler metre cinsinden ölçülmüştür.

4. Üretim faaliyetinde bekleme ve işlem sürelerinin ölçülmesi: Üretim gerçekleştirilirken hammaddenin ya da yarı mamulün her bir iş adımındaki bekleme ve işleme sürelerinin saniye cinsinden ölçülmüştür.

5. Mevcut durum haritasının çizilmesi: Üretim aşamasında yarı mamullerin veya hammaddenin tedarikçiden geliş, bekleme, üretim tesisindeki her bir iş adımında bekleme ve işlem sürelerinin, üretim tesisinden çıktığında da sevkiyat işlemlerinde bekleme ve işlem sürelerinin ölçülerek her bir işlem için harcanan zamanın, çalışan sayısının görsel olarak ifade edildiği şema çizilmiştir.

6. Gelecek durum haritasının çizilmesi: Mevcut duru haritasına göre iyileştirme fırsatlarının hayata geçirilmesi ile birlikte yeni durumda iş adımlarında

hangi işlemin ve beklemenin ne kadar süreceğinin görsel olarak ifade edildiği şemadır.

7. En sık karşılaşılan hatalardan birinin seçilmesi ve kalite geliştirme metotları uygulanarak hataların nedeninin belirlenmesi: Üretim sırasında gerçekleştirilen kalite kontrol faaliyetleri ile veya kalite kontrol metotları ile önceden tespit edilemeyen kusurlu ürünlerin müşteri tarafından gönderilmesine en sık neden olan kalite problemi tespit edilmiştir. Bu tespit neticesinde süreç iyileştirme teknikleri ile kalite problemine neden olan etmenlerin tespit edilmiştir.

8. Dokümantasyonun hazırlanması ve sunulması: Tamamlanan tüm işlemlerden sonra iyileştirme fırsatlarının üst yönetime alınması için dokümantasyon hazırlıkları tamamlanmıştır.

Şekil 5 Özel Efekte Üretilen Ürünler Listesi

Özel Efekte Üretilen Ürünler Listesi				
Polyester	D200	Kuru karışım	ÖE-1	Pigmentli
			ÖE-2	Pigmentsiz
		Bounding	ÖE-3	Pigmentli
			ÖE-4	Pigmentsiz
		Yarı bounding	ÖE-5	Pigmentli
			ÖE-6	Pigmentsiz
	D2525	Kuru karışım	ÖE-7	Pigmentli
			ÖE-8	Pigmentsiz
		Bounding	ÖE-9	Pigmentli
			ÖE-10	Pigmentsiz
		Yarı bounding	ÖE-11	Pigmentli
			ÖE-12	Pigmentsiz
	D1036	Kuru karışım	ÖE-13	Pigmentli
			ÖE-14	Pigmentsiz
		Bounding	ÖE-15	Pigmentli
			ÖE-16	Pigmentsiz
		Yarı bounding	ÖE-17	Pigmentli
			ÖE-18	Pigmentsiz
Epoksi Polyester	Kuru karışım	ÖE-19	Pigmentli	
		ÖE-20	Pigmentsiz	
	Bounding	ÖE-21	Pigmentli	
		ÖE-22	Pigmentsiz	
	Yarı bounding	ÖE-23	Pigmentli	
		ÖE-24	Pigmentsiz	
D3000	Kuru karışım	ÖE-25	Pigmentli	
		ÖE-26	Pigmentsiz	
	Bounding	ÖE-27	Pigmentli	
		ÖE-28	Pigmentsiz	
	Yarı bounding	ÖE-29	Pigmentli	
		ÖE-30	Pigmentsiz	

Şekil 6 Üretim Aşamaları

Üretim Aşamaları											
Ürün Adı	Satış	Üretim planlama	Ana üretim	Sevkiyat	Özel Efekt depo	Turbo mikser döküm	Döküm platformu	Turbo mikser karıştırma	Thumblers karıştırma	Paketleme	Sevkiyat depo
ÖE-1	✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓	✓	✓
ÖE-2	✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓	✓	✓
ÖE-3	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓	✓
ÖE-4	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓	✓
ÖE-5	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓	✓
ÖE-6	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓	✓
ÖE-7	✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓	✓	✓
ÖE-8	✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓	✓	✓
ÖE-9	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓	✓
ÖE-10	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓	✓
ÖE-11	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓	✓
ÖE-12	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓	✓
ÖE-13	✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓	✓	✓
ÖE-14	✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓	✓	✓
ÖE-15	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓	✓
ÖE-16	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓	✓
ÖE-17	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓	✓
ÖE-18	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓	✓
ÖE-19	✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓	✓	✓
ÖE-20	✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓	✓	✓
ÖE-21	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓	✓
ÖE-22	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓	✓
ÖE-23	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓	✓
ÖE-24	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓	✓
ÖE-25	✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓	✓	✓
ÖE-26	✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓	✓	✓
ÖE-27	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓	✓
ÖE-28	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓	✓
ÖE-29	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓	✓
ÖE-30	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓	✓

4.3.12. Üretim Akış Yapısı

Ürünlerin gerçekleştirilmesi için yukarıdaki tabloda açıklandığı gibi toplam olarak onbir adımdan oluşan üretim proses sistemi mevcuttur. Farklı ürünler farklı

Üretim aşamalarından geçmektedirler. Örneğin; E1 ürünü için, müşteriden satın alma talebi önce satış departmanına gelmektedir. Satın alma bölümü bu talebi üretim planlama bölümüne iletir. Planlama bölümü ana üretim bölümüne üretim talimatı verir.

rnler ana üretim bölümü tarafından üretildikten sonra sevkiyat depoya gönderilir. Sevkiyat depodan ürünlere artı değer katmak amacıyla ürünler zel Efekt retim departmanına ait depoya gönderilir. Özel Efekt departmanında işlenmesi planlanan ürünler zel Efekt depodan döküm platformuna getirilir. Döküm platformunda işlenmesi planlanan yarı mamul mixer kazanlarına artı değer katacak olan katkı maddeleri ile birlikte boşaltılır. Mixer kazanları karıştırma işlemi için thumblers makinesine götürülür. Thumblers makinesi mekanik karıştırma yöntemi ile mixer kazanını kazanın içindeki yarı mamul ve katkı maddesi ile beraber homojen olacak şekilde karıştırır. Thumblers karıştırma makinesinde homojen olarak karıştırılan karışım paketleme işlemi için paketleme prosesine getirilir. Paketleme işlemi tamamlanan ve satışa hazır olan ürünler sevkiyata hazır bulunması için sevkiyat depoya götürülür.

4.3.13. Kalite Problemi ve Balık Kılçığı (Sebe–Sonuç Diyagramı) Diyagramı

Özel Efekt tesisinde karşılaşılan kalite problemlerinin tespiti için müşterileri şikayetleri ile kalite kontrol raporlarının son üç yılı incelenmiştir. Bu inceleme teknik servis departmanının tutmuş olduğu müşteri şikayetleri kayıtlarından elde edilen verilerle ve kalitekontrol raporlarının analiz edilmesi ile gerçekleştirilmiştir. İnceleme neticesinde Gelen şikayetlerin % 41 ile boyada deliklenme ve gaz çıkışı birinci sırada yer almaktadır. Diğer müşteri şikayetleri sırasıyla % 23 ile uygun olmayan tanecik boyutu, %17 ile boyada darbe etkisi karşısında kırılanlık ve % 19 ile diğer kalite problemleri gelmektedir. Bu nedenle müşteri şikayetlerinde ilk sırada olduğu için toz boyada deliklenme ve gaz çıkışı problemi ele alınmıştır.

Tespit edilen “Boyada deliklenme ve gaz çıkışı “kalite problemine neden olan olası etmenler, zel Efekt departmanında toz boya hakkında bilgi ve tecrübesi olan,

her kademedan birçok çalışanın görüşlerinin alındığı, bu kişilerin düşüncelerini rahatlıkla dile getirebildikleri uygun ortamın sağlanmasıyla beyin fırtınası yöntemi ile belirlenmiştir. Kalite problemine neden olan tüm bilinenler ortaya konularak kök nedenler tespit edilmeye çalışılmış ve akabinde balık kılçığı diyagramı oluşturulmuştur. Uygulanan balık kılçığı diyagramı kalite sorununa neden olan tüm etmenler görsellik kazanmış ve daha kolay görmemizi sağlamıştır.

Balık kılçığı diyagramı oluşturulurken aşağıda anlatılan yöntem sırasıyla verilmiştir.

1. En sık karşılaşılan kalite probleminin tespiti için son üç yılın müşteri şikayetleri incelenmiştir.

2. Olası nedenler tüm zel Efekt birimlerinden çalışanların katıldığı bir toplantıda beyin fırtınası yöntemi ile tespit edilmiştir.

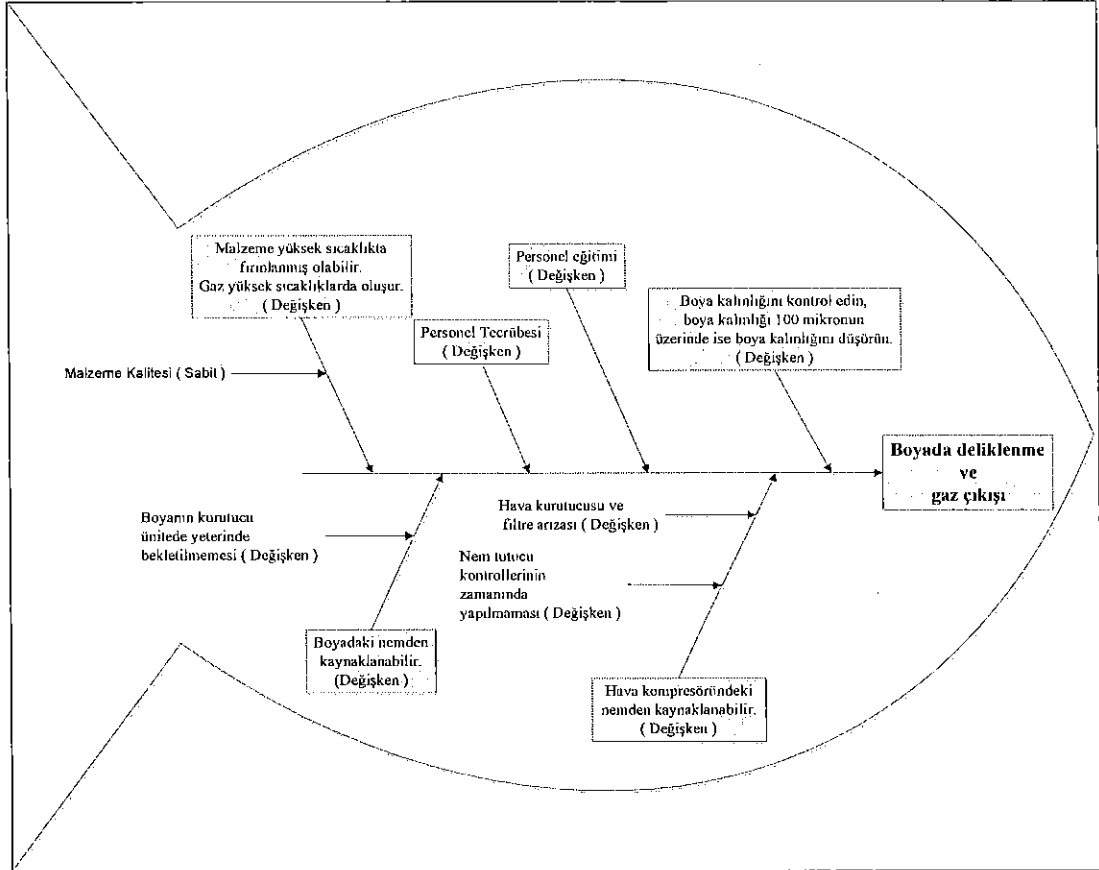
3. Tespiti yapılan ve kalite problemine neden olan etmenler kutuların içine yazılmıştır.

4. Diyagramın en solundaki kutuya tanımlanmış olan kalite problemi yazılmıştır.

Bu alışmalar neticesinde ortaya çıkan diyagram balık kılığına benzemiştir.

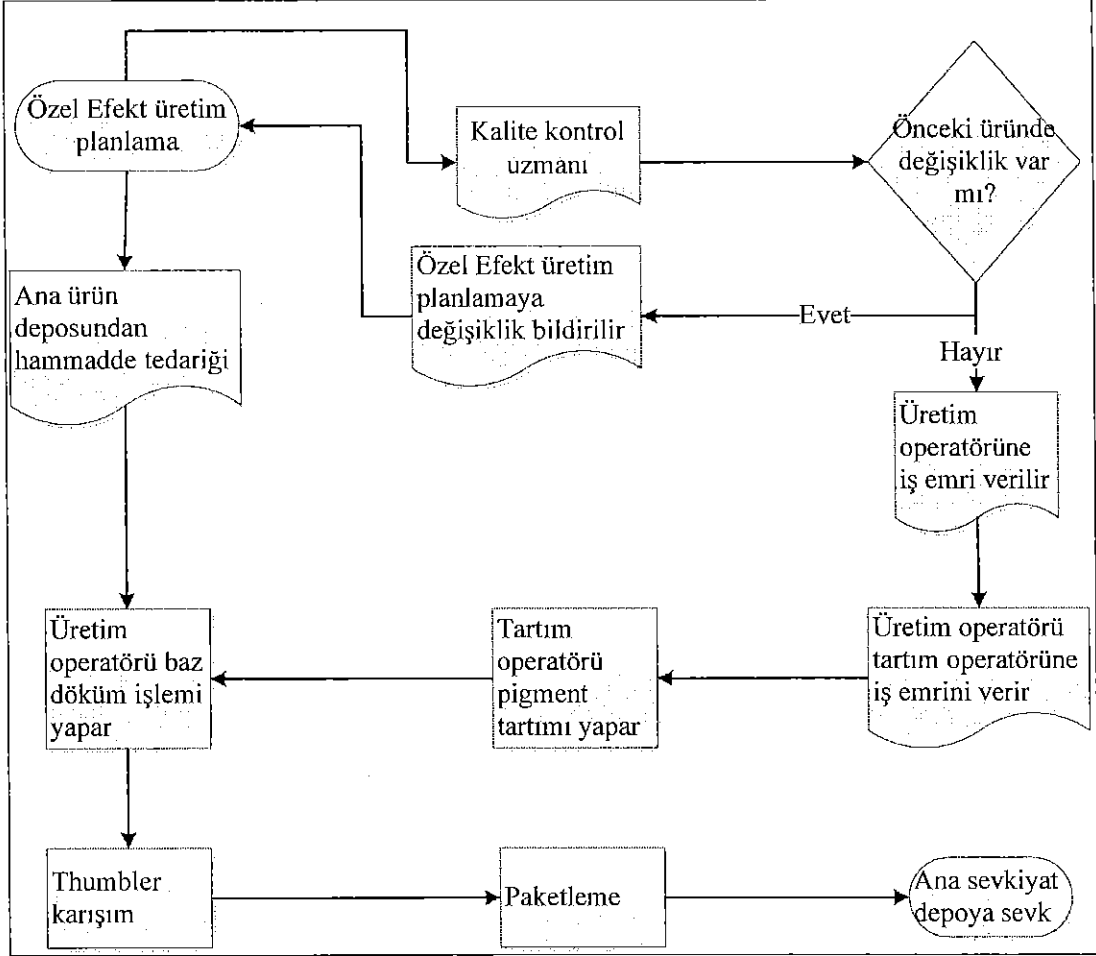
Boyada deliklenme ve gaz çıkışına ait balık kılçığı (sebeup – sonuç diyagramı) aşağıda belirtilmiştir.

Şekil 7 Balık Kılçığı Diyagramı



4.3.14. Özel Efekt İş Akış Diyagramı

Şekil 8 Özel Efekt İş Akış Diyagramı



4.3.15. Ürün Akış Mesafeleri Arasındaki Ölçümler

Gerçekleştirilmesi planlanan süreç iyileştirmeler için ulaşım harcanan israflardan kurtulmak amacı ile artı değer katılması planlanan yarı mamulün kat ettiği mesafeler ve bu mesafelerin kat edilmesi için harcanan zaman ölçülmüştür.

İyileştirme fırsatları kapsamında ulaşım için harcanan işçilik ve zaman gibi kayıpların hesaplanması amaçlanmıştır.

Mesafelerin hesaplanmasına yarı mamulün ana üretim tesisinden Özel Efekt kapı bölümüne bırakılmasından başlanmıştır.

Sevkiyat departmanının getirdiği yarı mamuller Özel Efekt kapıya bırakılır. Bırakılan yarı mamuller (madde 1) Özel Efekt çalışanları tarafından baz bırakılan yere götürülür. Yarı mamuller bu yere yarı mamul aracından yarı mamulleri indirmek ve geçici depoda yeterli yer açılana kadar bekletilir.

Geçici depoda yeterli alan açıldığında baz bırakılan yerden yarı mamuller (madde 2) Özel Efekt geçici depoya bırakılır. Bu depoda yarı mamuller proseste ihtiyaç olana kadar kısa sürede olsa bekletilir.

Proseste ihtiyaç doğması durumunda geçici Özel Efekt depodan (madde 3) yarı mamul (baz) döküm platformuna götürülür ve burada yarı mamuller thumbler karıştırmada kullanılmak üzere kazanların içine dökülür.

Döküm platformunda içine baz doldurulan kazanlar karıştırma işlemi için (madde 4) thumbler karıştırma makinesine götürülür.

Thumbler karıştırma makinesinde yarı mamuller kazan içinde homojen bir şekil alana kadar karıştırılır (madde 5) ve paketleme ünitesine ait olan asansöre getirilir.

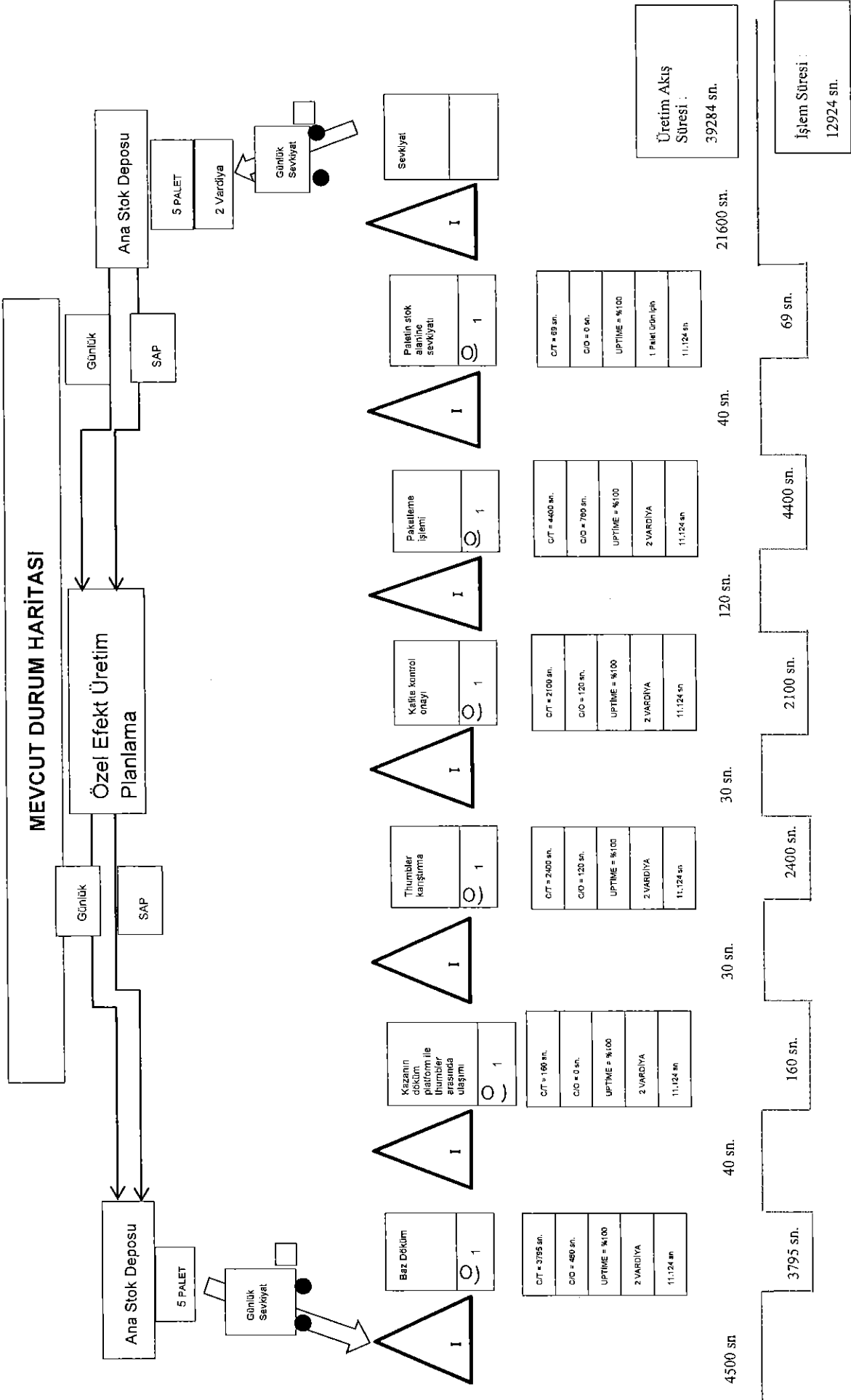
Asansöre getirilen yarı mamul (madde 6) paketleme makinesinde paketleme işlemi, tamamlandıktan sonra ürün haline gelmiştir. Ürün paketleri paletlendikten sonra sevkiyat işlemi için kapıya götürülmektedir.

Tablo 2 Ürün Akış Mesafeleri Ölçüm Tablosu

ÜRÜN AKIŞ MESAFELERİ ÖLÇÜM TABLOSU		
1.	Kapıdan baz (yarı mamul) bırakılan yer arasındaki mesafe	4 mt.
2.	Baz bırakılan yer ile içeride bazın(yarı mamulün) beklediği yer arasındaki mesafe	13 mt.
3.	Bazın (yarı mamulün) beklediği yer ile döküm platformu arasındaki mesafe	14 mt.
4.	Döküm platformu ve thumbler karıştırma arasındaki mesafe	20 mt.
5.	Thumbler karıştırma makinesi ile asansör arasındaki mesafe	15 mt.
6.	Paketleme makinesi ile kapı arasındaki mesafe	41,60 mt.

Not: Yukarıda belirtilen faaliyetler proje sorumlusu tarafından yapılmıştır. Projenin gerçekleştirilmesi aşamasında malzeme ihtiyacı yoktur. Sadece adam / zaman maliyeti bulunmaktadır. Projenin başlangıcı aşamasında dokümantasyon çalışması, projenin gerçekleştirilmesi ve projenin sunulması için yapılacak çalışmalar ile proje değişim maliyeti tespiti çalışmalarının hepsi işçilik maliyetidir. Projenin gerçekleştirilmesinde herhangi bir şekilde fabrika dışından malzeme ya da işçilik ihtiyacı karşılanmamıştır.

Şekil 9 Mevcut Durum Haritası



4.3.16. Mevcut Durum Haritası

Mevcut durum haritasında Özel Efekt üretim departmanının üretimlerini gerçekleştirmek amacıyla ana üretim departmanının ana stok deposundan yarı mamullerinin alınarak üretim aşamalarından geçirilip ürün haline getirildikten sonra ürünün tekrar ana stok deposuna götürülme süreci incelenmiştir.

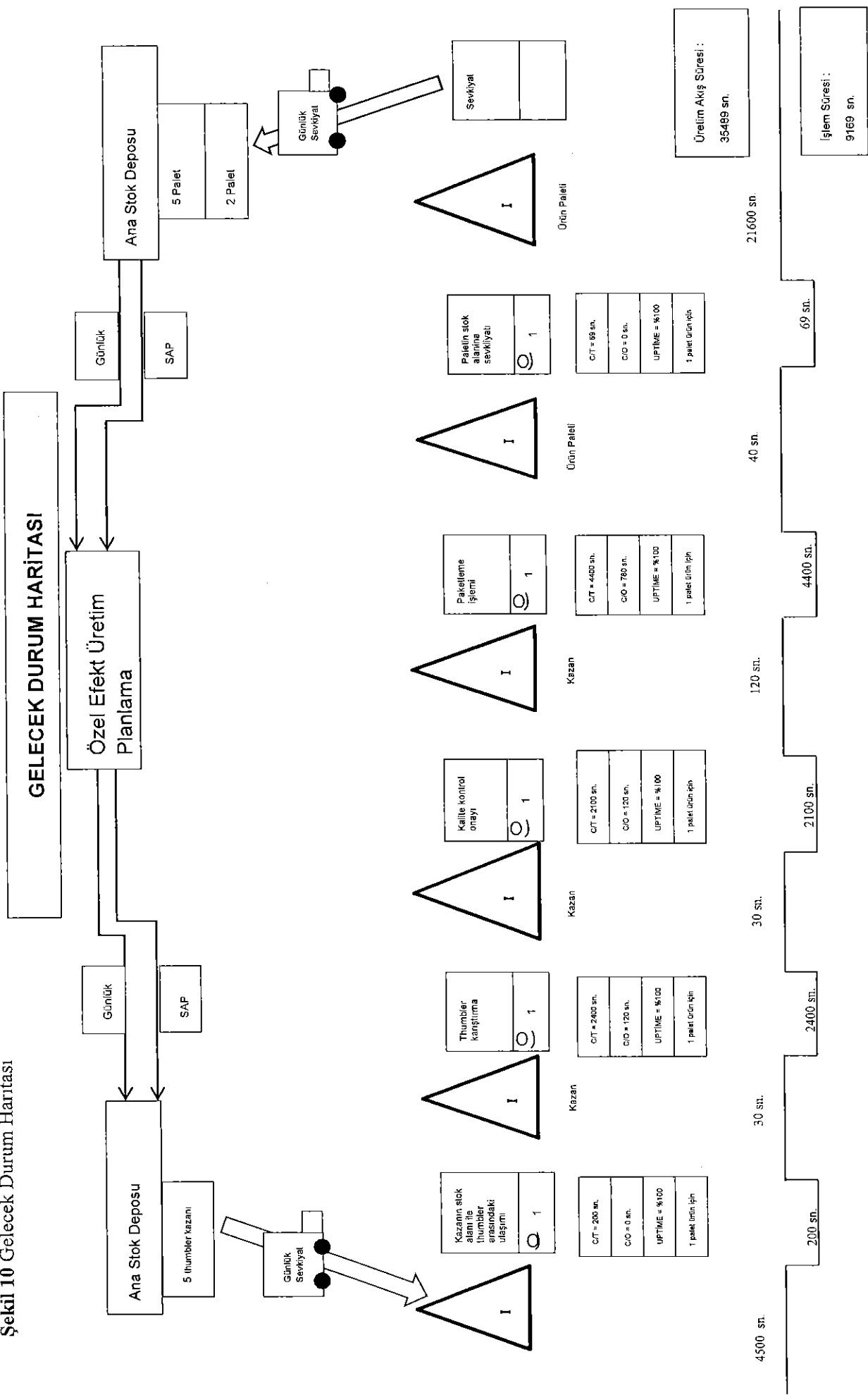
Bu çalışmalarda üretimin gerçekleştirilmesi için Özel Efekt üretim planlama bölümü üretim planlamasını yaptıktan sonra işleme tabi tutacağı yarı mamülleri ana sevkiyat deposundan beşerli paletler halinde günlük olarak almaktadır. Alınan yarı mamül baz döküm istasyonunda kazan içine dökülmek için ortalama 4500 sn. bekletilmektedir. Kazan içine dökülecek olan yarı mamül Özel Efekt tarafından baz olarak adlandırılmaktadır. Bazlar, baz döküm istasyonlarında 3795 sn içinde kazan doldurulmakta ve bu işlem için bir çalışan çalışmaktadır. Bu değer mevcut durum haritasında C/T ibaresiyle ifade edilmiştir. Her bir thumbler kazanın baz döküm istasyonunda doluma hazırlanması için 480 sn. harcanmaktadır ve bu değer C/O ibaresiyle ifade edilmiştir. Her palet 400 kg. lık yarı mamül (baz) taşıyacak şekilde yüklenmektedir. Bu paletlerdeki yarı mamüller (bazlar) hat üzerindeki üretimi bitene kadar aynı hat üzerinde ikinci bir palet için üretim çalışması yapılmamaktadır.

Hat üzerinde en çok zamanı 4400 sn. ile paketleme işlemi almaktadır. Paketleme işlemi sona ermeden makine üzerine yeni palete ait ürün yüklenememektedir. Ayrıca her iki palete ait olan karışımın birbirine karışması istenmemektedir. Bu nedenle bir vardiyada makine başına çalışma süresi; paketleme ünitesi ile diğer üniteler dikkate alınarak 5562 sn. olarak tespit edilmiştir. Bu da bir vardiya da bir paletten biraz daha fazla üretim gerçekleştirildiği anlamına gelmektedir. Gün içinde iki vardiya üretim gerçekleştirildiği için bu değer 11124 sn. olarak diyagramda ifade edilmiştir.

Kazan, baz döküm istasyonunda içine baz döküldükten sonra transfer için 40 sn. bekletilmektedir. Daha sonra baz döküm istasyonu ile thumbler karıştırma arasında transpalet ile transfer için 160 sn. zaman harcanmaktadır. Bu değer C/T ibaresi ile ifade edilmektedir. Kazan thumbler karıştırmaya ulaştıktan sonra thumbler karıştırma makinesine bağlanmak için 30 sn. zaman harcanmaktadır. Thumbler

karıştırma makinesinde 2400 sn. mekanik karıştırma işlemi görmektedir. Bu değer C/T ibaresi ile ifade edilmiştir. Karıştırma sonunda kazan thumbler karıştırmadan çıkarılarak kalite kontrol onayı için beklemeye alınmaktadır. Kazanın makineden çıkarılması 30 sn. sürmektedir. Kazandan, karışımın uygun olup olmadığının anlaşılması için Özel Efekt kalite kontrol laboratuvarına numune götürülmekte ve cevabın laboratuvardan gelmesi 120 sn. sürmektedir. Bu değer C/O ibaresi ile ifade edilmiştir. Laboratuvara numuneyi götüren ve getiren kişi ile thumbler karıştırma makinesini çalıştıran kişi aynı olduğu için kalite kontrol onayı gelmeden thumbler karıştırmaya yeni kazan bağlanmamaktadır. Bu nedenle numunenin kalite kontrol laboratuvarına götürülüp getirilene kadar geçen 120 sn. lik süre thumbler karıştırmanın kalıp değişim süresi olarak değerlendirilmiş ve C/O ibaresi ile ifade edilmiştir. Numunenin kalite kontrol laboratuvarında işlenmesi 2100 sn. sürmektedir. Bu değer C/T ibaresi ile ifade edilmiştir. Kalite kontrol onayı gelen ve thumbler karıştırma ünitesinden çıkan kazan içindeki karışım artık paketleme işlemine hazır hale gelmiştir. Bu nedenle kazan, thumbler karıştırma makinesinin önünden alınıp paketleme ünitesine götürülmektedir. Bu işlem sırasında paketleme ünitesinde 120 sn. bekletilmektedir. Paketleme ünitesinin hazırlanması için 780 sn. geçmektedir ve bu değer C/O ibaresi ile ifade edilmiştir. Paketleme işlemi 400 kg. ürün paleti için toplam 4400 sn. sürmektedir. Bu değerde C/T ibaresi ile ifade edilmiştir. Paketleme işlemi tamamlandıktan sonra palet üzerine istiflenen ürün paketleri 40 sn. bekletilir. Bu beklemeden sonra ürün paleti transpalet veya forklift ile palet stok alanına sevk edilmiştir. Sevk işlemi 69 sn. sürmüştür. Ürün paletleri palet stok alanına ulaştıktan sonra 21600 sn. beklemiştir. Bu beklemenin sonunda ürün paletleri ana sevkiyat depoya müşteriye sevkiyata hazır olması açısından sevk edilmektedir. Fakat ana sevkiyat depoya transfer işlemi Özel Efekt faaliyeti dışında olduğu için incelenmemiştir.

Şekil 10 Gelecek Durum Haritası



4.3.17. İyileştirmenin Planlanması ve Gelecek Durum Haritasının Oluşturulması

Yarı mamul paletleri Özel Efekt tesisinde işlenmek için beşerli thumbler kazanları halinde araçlar ile Özel Efekt tesisinde 4500 sn. bekletilmektedir. Bu bekleme neticesinde thumler kazanları stok alanından thumbler karıştırma makinesine ulaşımı için 200 sn. zaman kaybedilmektedir. Bu durum C/T ibaresi ile ifade edilmiştir. Kazan thumbler karıştırma makinesine ulaştıktan sonra makineye bağlanmak amacıyla 30 sn. bekletilmektedir. Bekleme sonunda kaza thumbler karıştırma makinesine bağlanmakta ve 2400 sn. thumbler karıştırma makinesinde karışım maruz bırakılmaktadır. Thumbler karıştırma makinesinde yarı mamul karışım sonunda mamul durumuna geldikten sonra makineden çıkarılır. Makineden çıkarılan kazan makine önünde 30 sn. bekletilir. Bu bekleme sonunda kazanın içinden numune alınarak kalite kontrol laboratuvarına numune götürülmektedir. Numunenin kalite kontrol laboratuvarına götürülmesi ve getirilmesi işlemi için 120 sn. zaman harcanmaktadır. Bu zaman dilimi mevcut durum haritasında anlatıldığı gibi thumbler makinesinde kalıp değişim süresi olarak değerlendirilmiştir. Kalite kontrol onayı için işlem süresi 2100 sn. dir. Ayrıca az önce ifade edildiği gibi kalite kontrol laboratuvarına numunenin götürülüp cevabın getirilmesi için yolda geçen zaman kaybı 120 sn. dir. Laboratuvardan gelen kalite kontrol onayından sonra paketleme işlemine tabi tutmak için thumler kazanı 120 sn. bekletilmektedir. Paketleme işlemi 4400 sn. sürmektedir. Bu işlem sırasında paketleme makinesi 780 sn. de üretime hazır hale getirilmektedir. Bu nedenle 780 sn. paketleme makinesinin kalıp değişim süresi olarak değerlendirilmiştir. Paketleme işlemi tamamlandıktan sonra sevkiyata hazır olan ürün paleti palet stok alanına sevkiyatı için 40 sn. beklemektedir. Bekleme süresi bitiminde hazırlanan paletler 69 sn. de palet stok alanına ulaştırılmaktadır. Palet stok alanında 21600 sn. bekletildikten sonra sevkiyat depoya sevk edilmektedir. Fakat sevkiyat depoya sevk edilmesi Özel Efekt faaliyeti dışında olduğu için incelenmemiştir.

Gelecek durum haritasında da ifade edildiği gibi mevcut durum haritasında ana üretim tesisinde karton kutular içine plastik torba ve torba içine de toz boya doldurma sureti ile üretim gerçekleştirilmektedir. Gelecek durum haritasında önerilen

iyileştirme faaliyeti kapsamında ana sevkiyat depodan Özel Efekt üretim tesisine gönderilen karton kutular ve bu kutuların içindeki içinde toz boya bulunan plastik torbalardan, bunun yanında da zaman ve işçilikten tasarruf sağlanması amaçlanmıştır. Bunun için de ana üretim departmanında mevcut durumda üretim karton kutular içine gerçekleştirilmek yerine Özel Efekt tesisinde thumbler karıştırma ünitesinde ürün karıştırma işleminde kullanılan thumbler kazanın içine doldurulması amaçlanmaktadır. Bu sayede baz döküm istasyonunda karton kutulardan thumbler kazanı içine yarı mamülün dökülmesine gerek duyulmayacak ve bu sayede zaman ve karton kutu ile plastik torba gibi malzeme israfı da önlenmiş olacaktır.

SONUÇ ve DEĞERLENDİRME

Problem çözme yöntemlerinden biri olan balık kılçığı yöntemi ile toz boya üretiminde en sık karşılaşılan kalite sorunlarından biri olan boya da deliklenme ve gaz çıkışı incelenip kök nedenler belirlenmiştir. Belirlenen altı adet kök neden ve dört adet alt kök neden üst yönetime raporlanarak iletilmiştir. Kök nedenler değişken ve sabit olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Hammaddeler AkzoNobel genel merkezden gönderildiği için tüm dünyada var olan 33 adet toz boya fabrikasında kullanılan hammaddedir. Hammaddelerin belirlenmesi fabrikamız inisiyatifi dışında olduğu için bu alt kök neden sabit olarak değerlendirilmiştir.

İyileştirme fırsatlarını değişken kök ve alt kök nedenler içinde aranmıştır.

Kök nedenlerin ortadan kalkmasına yönelik olarak alınacak aksiyonlar ile ürün kaybının önüne önemli ölçüde geçilerek malzeme kaybı önemli ölçüde azalması hedeflenmiştir. Ayrıca iş bu kalite probleminden kaynaklanan müşteri memnuniyetsizliğinin önüne geçilerek müşteri memnuniyetinin de artırılması hedeflenmiştir. Bu sayede kalite probleminden kaynaklanan müşteri kayıplarının azaltılması hedeflenmiştir. Ayrıca daha az hammadde, enerji, işçilik, zaman gibi üretim için gerekli unsurların kullanılması hem de birim hammadde başına ürün miktarı artırılarak daha fazla üretim gerçekleştirme sureti ile verimlilikte artış yaşanması hedeflenmiştir.

Yalın üretim ile üretim prosesin özellikle zaman, iş gücü ve ekipman israfının azaltılması amaçlanır. Bu nedenle Özel Efekt tesisinin balık kılçığı diyagramı ile en sık karşılaşılan kalite probleminin çözülmesi amaçlanırken yalın üretim ile de üretim hızında artış yaşanması hedeflenmiştir.

Gerek uygulanan balık kılçığı diyagramı, gerekse yalın üretim uygulaması ile başta zaman ve malzeme kayıplarının azaltılması ve bu sayede maliyet açısından en uygun ürünün üretilmesi amaçlanmıştır.

Bu nedenle balık kılçığı diyagramı ile ürün israfı (ürün kaybı) araştırılmış ve israf nedeni olan boyada deliklenme ve gaz çıkışı incelenmiştir. İnceleme sonucunda balık kılçığı diyagramında belirtilen kök nedenler; malzemenin yüksek sıcaklıkta fırınlanmış olması, malzeme kalitesi, personel eğitimi, personel tecrübesi, boya kalınlığının 100 mikronun üzerinde oluşu, boyanın kurutucu üniteye yeterince bekletilmemesi, boyada nem bulunması, hava kurutucusu ve filtre arızası, nem tutucu kontrollerinin zamanında yapılmaması, hava kompresöründe nem bulunması olarak tespit edilmiştir.

Yalın üretim metotları ile de malzeme kaybı olarak plastik torba ve karton kutu tespit edilmiştir. Bunun yanında zaman ve iş gücü kayıpları azaltılarak üretim verimliliği artırılmıştır. Projemizde üretim verimliliğinin artırılması amacıyla hazırlanan süreç iyileştirme metodu olan balık kılçığı metodu ve yalın üretim metodu birbirini tamamlar nitelik kazanmıştır.

Üretim verimliliğinin artırılmasında büyük öneme sahip olan kalite geliştirme teknikleri ve yalın üretimin şirkette birlikte uygulanmasının daha kontrollü bir şekilde yönetilebilmesi için bu iki uygulama proje yaklaşım tarzı ile ele alınmıştır.

Mevcut üretimde Özel Efekt tesisinde işlenmek üzere yarı mamul olan toz boyalar; aynı fabrikanın ana üretim tesisinde plastik torbaların içine koyulup karton kutulara yerleştirilmekte ve bu şekilde yarı mamuller üretim tesisinden Özel Efekt tesisine transferi sağlanmaktadır. Özel Efekt tesisine karton kutu ve plastik torbaların içinde getirilen toz boyalar; karton kutuların içinden çıkarılarak baz döküm istasyonunda kazana dökülmektedir. Bu durumda sadece yarı mamul üretim tesisinden aynı fabrika içindeki Özel Efekt tesisine getirilmek için karton kutu ve plastik torba kullanılmakta ve karton kutu ile plastik torbaların atık olarak

değerlendirilmesinde, bu nedenden dolayı da malzeme israfına neden olmaktadır. Yalın üretim kapsamında gerçekleştirilen değerlendirmede Özel Efekt tesisinde bulunan kazan direkt olarak yarı mamul üretim tesisine getirilerek ana üretim tesisinde üretilen yarı mamul toz boyalar bu kazan içine boşaltılacaktır. Daha sonra dolan kazanlar Özel Efekt tesisine getirilerek stok alanına bırakılacaktır. Stok alanından alınan kazanlar direkt olarak thumbler karıştırma makinesine bağlanacaktır. Bu sayede aşağıda belirtilen malzeme, zaman ve çalışan tasarrufu sağlanacaktır.

Yalın üretim uygulamasından önce Özel Efekt tesisinde toplam üretim süresi 39284 sn. sürmüştür. Bu sürenin 7,3 saati (26360 sn.) üretimde malzemelerin bekleme süresi, ürünün makinelerde işlenme süresi olan işlem süresi ise 3,59 saat (12924 sn.) sürmüştür.

Yalın üretim uygulaması ile birlikte gerçekleştirilen iyileştirmede Özel Efekt tesisinde toplam üretim süresi 35489 sn. sürmektedir. Bu sürenin 7,3 saati (26320 sn.) üretimde malzemelerin bekleme süresi, ürünün makinelerde işlenme süresi olan işlem süresi ise 2,54 saat (9169 sn.) sürmektedir. Bu durumda işlem süresinde yaklaşık olarak yüzde otuz üretim artış hızı ve toplam üretim zamanında da yaklaşık olarak yüzde on iyileşme fırsatı yakalanmıştır.

Yalın üretim kapsamında yapılan iyileştirme ile karton kutu ve plastik torba atığında önemli azalma sağlanması hedeflenmiştir. 2014 yılı üretimi olarak kuru karışım üretim tonajı 1088700 kg olarak gerçekleştirilmiştir. Üretimde her 20 kg'lık üretim için bir adet plastik torba ve karton kutu kullanılmıştır. Başka bir deyişle 2014 yılında gerçekleştirilen Özel Efekt üretiminde 54435 adet plastik torba ve karton kutu kullanılmıştır. 8 adet plastik torba 1014 gr. gelmekte ve plastik torbanın kg. fiyatı 2,2 USD olarak ödenmektedir. Bu durumda plastik torbaya toplamda 14970 USD ödenmiştir. Karton kutulara ise adet fiyatı olarak 0,635 Euro ödenmektedir. Bu durumda 2014 yılında kullanılan 54435 adet karton kutu için toplamda 34566 Euro ödenmiştir.

Baz döküm ünitesinde yarı mamul tesisinden gelen karton kutuların kazana boşaltılması işlemi iptal edildiği için burada bulunan bir adet çalışan boşa çıkmış olacak ve bu çalışan diğer işlerde çalıştırılabilir duruma gelecektir.

Toplamda 31027 kg. kağıt atık, 6804 kg. plastik torba atığı azalımı sağlanacaktır.

Yarı mamul hazırlama tesisinde 20 kg. lık paketler içine yarı mamullerin doldurulması yerine direkt olarak kazana 400 kg. doldurulma sureti ile iş yoğunluğunda azalma sağlanacaktır.

Özel Efekt tesisinde 20 kg.'lık karton kutulardan kazana toz boyaların boşaltımı iptal edileceği için bu tesiste % 50 daha az ince toz boya atığı sağlanacaktır.

Yalın üretim yaklaşımının toz boya sektöründe uygulanması ile özellikle zaman kayıplarının azaltılması sayesinde üretim hızında artış yaşanabilir. Bu sayede parti başına daha kısa sürede üretimler gerçekleştirilir. Tesiste yapılacak yalın üretim kapsamındaki bazı küçük değişiklikler ile birim zamanda daha fazla üretim yapılması mümkün olacak ve şirketin önemli ölçüde daha fazla kâr elde etmesini sağlayacaktır.

Özellikle ürün imalatı gerçekleştiren şirketlerde üretim sırasında ortaya çıkan kalite problemlerine ait olan kök nedenlerinin tespiti ve buna istinaden doğru önlemlerin alınmasında süreç iyileştirme yöntemlerinin kullanılması yararlı olacaktır. Bunun yanında şirketlerde sıkça görülen başka bir israf nedeni ise zaman ve iş gücü israflarıdır ve bu israf nedenlerini özellikle finans yönünden incelendiğinde yüksek parasal kayıplara neden olduğu görülmektedir. Bu israfların ortadan kaldırılarak birim zamanda daha fazla üretim yapılması sağlanabilir. Bu iyileştirmeler için işletmelerdeki süreçler yalın üretim anlayışıyla ele alınmalıdır.

Yukarıda anlatılan süreç geliştirme yöntemleri ve yalın üretim uygulaması çalışmalarının zamanında tamamlanması ve bu iki sürecin daha kontrollü uygulanması için proje yaklaşımı kapsamında ele alınması son derece etkili olacaktır.

KAYNAKÇA

- Aktaş, R. (2013). Yalın Üretim Ortamında Maliye Yönetimi: Değer Akış Maliyetleme. Selçuk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Sosyal ve Akademik Araştırmalar Dergisi. 13(25): 68.
- Aslantaş Ateş, B. ve Toraman, A. (2016). 3. Basamak Bir Hastanenin Eczanesinde Yalın Tedarik Zinciri Uygulaması. Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi. (CİEP Özel Sayısı): 459.
- Atalay, O. ve Kılıç, Ö. (2015). Balık Kılçığı Yöntemi İle Mobil Vinç Kazası Olası Nedenlerinin İncelenmesi. Çukurova Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi. 30(1): 74.
- Barutçugil. İ. (2008). Proje Yönetimi. İstanbul. Karıyer Yayıncılık İletişim Hizmetleri Ltd. Şti.
- Bay, M. ve Çiçek, E. (2007). Tam Zamanında Üretim Sistemlerinde Hata Önleyiciler: Poka – Yokeler. Selçuk Üniversitesi Karaman İ.İ.B.F. Dergisi Yerel Ekonomiler Özel Sayısı. 56
- Baysal, M, E, Canıyılmaz, E. ve Eren, T. (2002). Otomotiv Yan Sanayiinde Hata Türü ve Etkileri Analizi. Teknoloji. 5 (1-2): 89.
- Bodur, A. (2011). Proje Yönetimi. Ankara. Emo Yayın.
- Duggan, K. J. (2002). Değer Akışlarında Karma Model Oluşturmak. New York: Productivity Press.
- Ece, E. ve Kovancı, A. (2002). Proje Yönetimi ve İnsan Kaynakları İlişkisi. Havacılık ve Uzay Teknolojileri Dergisi. 1 (4): 75-85
- Elmas, A. ve Elmas, Ç. (2013). Uluslararası Standartlara Göre Proje Yönetimi. Ankara: Berikan Yayınevi.
- Fırat, İ. ve Ceyhan, S. (2015). Yalın Üretim Sistemine Geçişin İşletme Performansına Olan Katkısı Kahramanmaraş'ta Hazır Giyim İşletmesinde Bir Uygulama Çalışması Örneği. Bingöl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi. 5(9): 146
- Fırat, İ. ve Ceyhan, S. (2015). Yalın Üretim Sistemine Geçişin İşletme Performansına Olan Katkısı. Kahramanmaraş'ta Hazır Giyim İşletmesinde Bir

- Uygulama Çalışması Örneği. Bingöl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi. 5(9): 148.
- Filiz, A. (2008). Üretim Yönetiminde Verimlilik Sırları. İstanbul: Sistem Yayıncılık.
- Greif, M. (1991). Görsel Fabrika: Paylaşılan Paylaşım Yapmak. Portland: Verimlilik Basın.
- Hirano, H. (1995). Görsel İşyerinin 5 Ayağı; 5S Uygulaması İçin Kaynak Kitabı. Portland: Verimlilik Basın.
- Katayama, O. (1998). Yüzuıla Hazırlanan Japon Şirketleri – Başarıya Götüren Stratejiler. Çev. Gülden Şen. İstanbul: Sabah Kitap Yayınları.
- Kavrakoğlu, İ. (2001). Toplam Kalite Yönetimi. İstanbul: Kalder Yayınları.
- Liker, J. (2010). Toyota Tarzı. Çev. Ümit Şensoy. İstanbul: Optimist Yayın.
- Maraşlı, H, Akça, Coşkun. ve Kama, A. (2016). Yalın Düşünce ve Değer Akış Haritalamasının Dondurma Üretim İşletmesinde Uygulanması. International Journal of Academic Value Studies. 2 (4): 112
- Masaaki, İ. (2014). Gemba Kaizen. Çev. Dr. Oygur Yamak. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık Eğitim Danışmanlık Tic. Ltd. Şti.
- Monden, Y. (1983). Toyota Üretim Sistemi: Tam Zamanındaya Entegre Bir Yaklaşım. Georgia: Mühendislik Yönetimi Basım.
- Nash, M. A. ve Poling, S. R. (2008). Toplam Değer Akışı Haritalama: Üretim ve İşlem Süreçleri İçin Kapsamlı bir Klavuz. New York: CRC Press Taylor&Francis Group.
- Ohno, T. (2008). Toyota Ruhu; Toyota Üretim Sisteminin Doğuşu ve Evrimi. Çev. Canan Feyyat. İstanbul: Scala Yayıncılık.
- Okur, A. (1997). Yalın Üretim – 2000’li Yıllara Doğru Türkiye Sanayi İçin Yapılanma Modeli. İstanbul: Söz Yayınları.
- Okur, A. (2005). Yalın Üretim. İstanbul: Söz Yayın.
- Özçelikel, H. (1994). Bir Personel Yöneticisinin Gözüyle Japon Yönetim Sistemleri. İstanbul: MESS Yayını.
- Öztürk, A. (2013). Diğer İyileştirme Stratejileri. Kalite Yönetimi ve Planlanması. (ss. 122-379). Bursa: Ekin Basın Yayın Dağıtım.
- Öztürk, H. ve Elevli, B. (2017). Madencilik Sektöründe Yalın Üretim Felsefesi. Mühendis Beyinler Dergisi. 1 (2): 28

- Rother, M. ve Shook, J. (1999). Görmeyi Öğrenmek. Massachusetts: Yalın Girişim Enstitüsü.
- Steinbacher, H. ve Steinbacher, N. (1993). Amerike İçin TPM Nedir ve Neden İhtiyacınız Var. Portland: Verimlilik Basın.
- Suzaki, K. (2005). İmalatta Mükemmellik Yolu Sürekli İyileştirme Teknikleri. Çev. Saadet Özkal. İstanbul: Otoyol Sanayi Yayınları.
- Tikici, M, Aksoy, A. ve Derin N. (2006). Toplam Kalite Yönteminin Radikal Unsurlarından Birisi Olarak Yalın Üretim. İnönü Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi. 5(15): 20-33.
- Womack, J, Jones, D. ve Ross, D. (1992). Dünya'yı Değiştiren Makine. Çev. Osman Kobak. İstanbul: Otomotiv Sanayi Derneği Yayınları.
- Womack, J. Jones, D. (1996). Yalın Düşünce: Kurumunuzdan Atık Kovun ve Zenginlik Yaratın. New York: Free Press.
- Womack, J. ve Jones, D. (1990). Yalın Üretimin Tarihçesi. New York: Rawson Associates.
- Womack, J. ve Jones, D. (1998). Yalın Düşünce. İstanbul: Sistem Yayıncılık.
- Womack, J.P. ve Jones, D. T. (2010). Yalın düşünce. İstanbul: Optimist Yayın Dağıtım.
- Womack, P., James ve Daniel, T., Jones. (2003). Yalın Düşünce. New York: Free Press A Division Of Simon & Schuster, Inc.,
- Yılmaz, M, Alıcı, H. ve Karaman, M. (2017). Sağlık Kurumlarında İsraf Giderme Yöntemleriyle Yalın Düşünce. İ. Ü. Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksek Okulu Dergisi. 5(2): 64