



ANKARA

HACI BAYRAM VELİ ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

**YALIN ÜRETİM ARAÇLARINDAN 5S'İN BİR GIDA
İŞLETMESİNDE ÖRNEK OLAY İNCELEMESİ**

Mehmet Fatih ŞEREMET

Tez Danışmanı

Dr. Öğr. Üyesi Emine Mesiha SAAT ERSOY

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
İŞLETME ANABİLİM DALI
İŞLETME BİLİM DALI**

AĞUSTOS - 2019



**YALIN ÜRETİM ARAÇLARINDAN 5S'İN BİR GIDA İŞLETMESİNDE
ÖRNEK OLAY İNCELEMESİ**

Mehmet Fatih ŞEREMET

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
İŞLETME ANABİLİM DALI
İŞLETME BİLİM DALI**

**ANKARA HACI BAYRAM VELİ ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

AĞUSTOS 2019

Mehmet Fatih ŞEREMET tarafından hazırlanan “Yalın Üretim Araçlarından 5S’in Bir Gıda İşletmesinde Örnek Olay İncelemesi” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından OY BİRLİĞİ / ~~OY ÇOKLUĞU~~ ile Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi İşletme Anabilim Dalı İşletme Bilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi E. Mesiha SAAT ERSOY

İşletme Anabilim Dalı, Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum/~~onaylamıyorum~~



Başkan : Doç. Dr. Metehan TOLON

İşletme Anabilim Dalı, Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum/~~onaylamıyorum~~



Üye : Doç. Dr. Pelin ÖZGEN

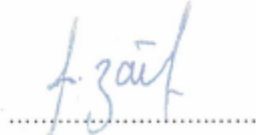
İşletme Anabilim Dalı, Atılım Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum/~~onaylamıyorum~~



Tez Savunma Tarihi: 05/08/2019

Jüri tarafından kabul edilen bu tezin Yüksek Lisans Tezi olması için gerekli şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.



Prof. Dr. Figen ZAİF
Enstitü Müdürü

ETİK BEYAN

Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında; tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, tez çalışmasında yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi, kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı, bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu, bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Mehmet Fatih ŞEREMET

05/08/2019

YALIN ÜRETİM ARAÇLARINDAN 5S'İN BİR GIDA İŞLETMESİNDE
ÖRNEK OLAY İNCELEMESİ

(Yüksek Lisans Tezi)

Mehmet Fatih ŞEREMET

ANKARA HACI BAYRAM VELİ ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

Ağustos 2019

ÖZET

Bir fabrikada üretimin işleyişinin verimli bir şekilde yürümesinin önemli aşamalarından biri üretim kapsamında yapılan tüm çalışmaların hızlı, etkili ve güvenilir bir şekilde yapılmasıdır. Bunun için, üretimde kontrolün sağlanması, çalışanların malzeme ve ekipman arama ile vakit kaybetmemeleri, hammadde siparişlerinin doğru ve yeterli miktarda verilmesi, iş kazalarının meydana gelmemesi ve fabrika alanının daha etkin kullanılarak işyeri düzensizliğinin neden olduğu kayıpların önüne geçilmesini amaçlayan 5S uygulaması etkili bir yöntemdir. Tez çalışmasının konusu bir gıda işletmesinde yer alan üretim birimlerine yalın üretim kapsamında gerçekleştirilen 5S uygulamasının örnek olay incelemesidir. Bu tez çalışmasının amacı, yalın üretim ve yalın üretim tekniklerinin araştırılması neticesinde yalın üretim kapsamında yapılan 5S uygulamasının yapılan çalışmalara getireceği olumlu sonuçlarının aktarılması ve bu sonuçların genel uygulanabilirliğinin ortaya konmasıdır.

Bilim Kodu : 118704
Anahtar Kelimeler : Yalın Üretim, Toplam Verimli Bakım, 5S Sistemi
Sayfa Adedi : 73
Tez Danışmanı : Dr. Öğr. Üyesi Emine Mesiha SAAT ERSOY

CASE STUDY OF 5S OF LEAN PRODUCTION INSTRUMENTS IN A FOOD PLANT

(M.Sc. Thesis)

Mehmet Fatih ŞEREMET

ANKARA HACI BAYRAM VELİ UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL FOR ANKARA HACI BAYRAM VELİ UNIVERSITY

August 2019

ABSTRACT

One of the most important stages of the efficient operation of production in a factory is the fast, efficient and reliable operation of all works carried out within the scope of production. For this purpose, 5S application is an effective method which aims to ensure control in production, not waste any time with the searching of materials and equipment, supply of raw materials correctly and sufficient amount of work, avoid accidents and avoid losses caused by workplace disorder by using the factory area more effectively. The subject of the thesis study is the case study of 5S application performed within the scope of lean production to the production units in a food business. The aim of this thesis is to introduce the lean manufacturing and lean production techniques and to present the positive results of the 5S applications within the scope of lean manufacturing and to demonstrate the general applicability of these results.

Science Code : 118704
Key Words : Lean Manufacturing, Total Productive Maintenance, 5S System
Page Number : 73
Supervisor : Assist. Prof. Dr. Emine Mesiha SAAT ERSOY

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	iv
ABSTRACT.....	v
İÇİNDEKİLER	vii
ÇİZELGELERİN LİSTESİ.....	x
ŞEKİLLERİN LİSTESİ	xi
RESİMLERİN LİSTESİ	xii
HARİTALARIN LİSTESİ.....	xiii
KISALTMALAR.....	xiv
1. GİRİŞ.....	1
2. YALIN ÜRETİM	3
2.1. Yalın Üretim Kavramı.....	3
2.2. Yalın Üretimin Tarihçesi.....	4
2.3. Toyota Tarzı	6
2.3.1. 2001 Toyota Evi	7
2.3.2. 4P Modeli	9
2.3.3. İki Modelin Ortak Noktaları	10
2.4. Yalın Üretimin Özellikleri	10
2.4.1. Yalın Üretim Sisteminin İlkeleri	11
2.4.1.1. Değer.....	11
2.4.1.2. Değer akış analizi.....	11
2.4.1.3. Akışın sağlanması – sürekli akış.....	12
2.4.1.4. Çekme sistemi	12
2.4.1.5. Mükemmellik arayışı	12
2.4.2. Yalın Üretim Sisteminin İşleyişi	13

	Sayfa
2.5. İstisraf ve Türleri.....	13
2.5.1. Hatalı Üretim	15
2.5.2. Fazla Üretim	15
2.5.3. Fazla Stok	16
2.5.4. Beklemeler.....	16
2.5.5. Gereksiz Taşımlar	17
2.5.6. Gereksiz İşler	17
2.5.7. Gereksiz Hareketler	17
2.6. Yalın Üretim Teknikleri	18
2.6.1 Tam Zamanında Üretim (JIT) ve Kanban	18
2.6.2. Jidoka (Oto Kontrol).....	19
2.6.3. Poka - Yoke (Hata Önleme)	19
2.6.4. Standardize Çalışma	20
2.6.5. Toplam Verimli Bakım (TPM).....	21
2.6.6. Bir Dakikada Kalıp Değişirme (SMED)	21
2.6.7. Kaizen - Sürekli İyileştirme Süreci (SİS).....	22
2.6.8. Emeğe, Çalışanlara Verilen Değer ve İşçi Hakları.....	24
2.7. Yalın Üretimin Geleneksel Üretim İle Karşılaştırılması.....	25
2.8. Yalın Üretimin Yararları	26
3. TOPLAM VERİMLİ BAKIM (TPM) VE 5S SİSTEMİ.....	29
3.1 Toplam Verimli Bakım (TPM) Kavramı ve Tarihçesi.....	29
3.2. Toplam Verimli Bakım'ın (TPM) Uygulama Süreci	31
3.3. Toplam Verimli Bakım'ın (TPM) Yapı Taşları	33
3.4. Toplam Verimli Bakım'ın (TPM) İlkeleri	34
3.5. Toplam Verimli Bakım (TPM) Faaliyetleri	35
3.5.1. Altı Büyük Kayıp – Toplam Ekipman Verimliliği (OEE)	35

	Sayfa
3.5.1.1. Altı büyük kaybın giderilmesi.....	36
3.5.2. Planlı Bakım	37
3.5.3. Otonom (Özerk) Bakım	38
3.5.4. Kestirimci Bakım.....	38
3.5.5. Önleyici Mühendislik	39
3.5.6. Kalite Bakım Sistemi Yaklaşımı	39
3.5.7. Toplam Verimli Bakım (TPM) Eğitimi.....	40
3.6. Toplam Verimli Bakım'ın (TPM) Faydaları.....	40
3.7. 5S Sistemi.....	41
3.7.1. 5S Sistemi'nin Faydaları	42
3.7.2. 5S Sistemi'nin Adımları	43
3.7.2.1. Seiri (ayıklama).....	44
3.7.2.2. Seiton (düzenleme)	45
3.7.2.3. Seiso (temizleme).....	46
3.7.2.4. Seiketsu (standartlaştırma).....	46
3.7.2.5. Shitsuke (disiplin)	47
4. YALIN ÜRETİM KAPSAMINDA 5S UYGULAMASI	49
4.1. Fabrika Hakkında Bilgi	49
4.2. 5S Uygulaması Görev Dağılımı	50
4.3. Fabrikada 5S Uygulaması	51
4.3.1. 5S Uygulaması Eğitimi, Durum Tespiti ve Uygulama Planı.....	51
4.3.2. 5S Uygulaması Denetim Formu Oluşturulması	52
4.3.3. 5S Uygulaması El Kitapçığı Hazırlanması	54
4.3.4. 5S Uygulaması Saha Denetimlerinin Yapılması	58
4.3.5. 5S Panolarının Oluşturulması	59
4.3.6. 5S Bayraklarının Hazırlanması.....	60

	Sayfa
4.4. 5S Komitesi Değerlendirmesi	61
5. SONUÇ VE DEğERLENDİRME	63
KAYNAKLAR	69
ÖZGEÇMİŞ	73



ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 2.1. Geleneksel üretim ile yalın üretimin karşılaştırılması.....	26
Çizelge 4.1. 5S denetim bölgeleri ve grupları.....	51



ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 2.1. Toyota tarzı – 2001 Toyota evi.....	8
Şekil 2.2. 4P modeli.....	9
Şekil 2.3. 7 temel israf.....	15
Şekil 2.4. SİS'te eylem etkinliği.....	23
Şekil 3.1. Toplam Verimli Bakım ile oluşması istenilen sistem.....	31
Şekil 3.2. Toplam Verimli Bakım'ın 12 uygulama adımı.....	32
Şekil 3.3. Toplam Verimli Bakım'ın yapı taşları.....	33
Şekil 3.4. Toplam Verimli Bakım'ın anahtar destek elemanları.....	34
Şekil 3.5. 5S Sistemi'nin fayda sağladığı konular.....	43
Şekil 3.6. 5S Sistemi'nin adımları.....	44
Şekil 4.1. 5S uygulaması denetim formu.....	53
Şekil 4.2. Kırmızı etiket örneği.....	55

RESİMLERİN LİSTESİ

Resim	Sayfa
Resim 4.1. 5S uygulaması ile ilgili dağıtılan el kitapçığı	54
Resim 4.2. Düzenleme ile ilgili resim örnekleri	56
Resim 4.3. 5S panosu örnekleri	60
Resim 4.4. 5S bayrağı örnekleri.....	60
Resim 5.1. Bakım atölyesinin 5S uygulaması öncesi görüntüsü	65
Resim 5.2. Bakım atölyesinin 5S uygulaması sonrası görüntüsü	65
Resim 5.3. 5S uygulaması sonrası bir malzeme dolabının görüntüsü	66

HARİTALARIN LİSTESİ

Harita	Sayfa
Harita 4.1. Numaralandırılarak oluşturulan 5S denetim bölgeleri planı örneği.....	52
Harita 4.2. Temizlik sorumluluk haritası örneği.....	53



KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Kısaltmalar

Açıklamalar

JIPM

Japan Institute of Plant Maintenance

JIT

Tam Zamanında Üretim

OEE

Toplam Ekipman Verimliliği

RCM

Güvenilirlik Merkezli Bakım

SAP

Systems Analysis and Program Development

SİS

Sürekli İyileştirme Süreci

SMED

Bir Dakikada Kalıp Değişirme

TPM

Toplam Verimli Bakım

TÜS

Toyota Üretim Sistemi

1. GİRİŞ

Bir endüstriyel tesis veya bir fabrikada üretimin yapılması kapsamında; her türlü makine, ünite ve cihazlar ile üretim süreçleri için gerekli altyapı tesislerinin ve binanın işletilmesi, bakım ve onarım faaliyetlerinin yürütülmesi, gerekli görülen durumlarda mevcut makine, cihaz ve sistemler ile üretim süreçleri ve binanın ihtiyacı olan araç, gereç, yedek parça ve demirbaş eşya imalatının gerçekleştirilmesi veya tedarik edilmesi, üretim süreçleri için gerekli olan işletim ve tüketim maddelerinin hazırlanması ve istenen zaman, miktar ve koşulda sürekliliğin sağlanması gerekmektedir.

Üretimin işleyişinin verimli bir şekilde yürütülmesinin önemli aşamalarından biri, üretim kapsamında yapılan çalışmaların hızlı, etkili ve güvenilir bir şekilde yapılmasıdır. Bu çalışmaların hızliliğini, etkililiğini ve güvenilirliğini olumsuz yönde etkileyecek unsurların tespit edilip bu unsurların ortadan kaldırılması veya en aza indirgenmesi, üretim verimliliğini artıracak önemli bir faktördür. Bu aşamada, işletmelerin üretim sistemlerinin işleyişini daha yalın ve çevik hale getirmesi gerekli olup üretim sistemleri içerisinde yer alan tüm birimlerde, üretimi daha yalın ve çevik hale getirecek yöntemlerin uygulanması kaçınılmazdır.

Yalın üretim, üretim sisteminin işleyişine olumlu yönde etki eden bir sistemdir. Yalın üretim esas olarak her türlü israfı ortadan kaldırmaya odaklanmış bir sistem olup, en az kaynak kullanımıyla, en kısa sürede, en düşük maliyetli ve hatasız üretimi, tüm üretim faktörlerini en esnek şekilde kullanıp potansiyellerinin tümünden yararlanarak gerçekleştirmeye çalışmaktır. Yani, yalın üretim her şeyden daha az kullanarak daha fazlasını elde etmeyi ifade etmektedir (Ersoy ve Ersoy, 2015). Bununla birlikte yalın üretim, ilk önce mevcut sistemin tüm problemlerini ortaya çıkartan, ardından gelecek için daha iyiye ulaşmak için süre kaybetmeden sürekli gelişim yolunu takip eden üretim tekniklerini, yönetim düşüncesini, yalın prensiplerini ve ilkelerini içermektedir. Yalın üretim tüm dünyada şirketler tarafından uygulanan, çalışma ortamında gerekli ve üretken olmayan görevleri, aktiviteleri ve davranışları azaltmayı amaçlayan süreçler, teknikler, stratejiler ve girişimler olarak ifade edilir.

Yalın üretim kapsamında bir iş yeri organizasyonu olarak nitelendirilen 5S uygulaması tüm üretim birimleri için ön plana çıkmaktadır. 5S, iş yerindeki malzeme ve bilgi akışının hızlı ve doğru olmasını sağlamak için kullanılan, uygulanması ve sürdürülmesi emek isteyen bir yöntemdir. Bu amaca ek olarak 5S, çalışanların saygı ve güven duyduğu, işi kolaylaştıran,

verimliliği artıran, kaliteli ürün/hizmet sağlamaya destek olan, iş güvenliğini ve müşteri memnuniyetini artıran, temiz ve düzenli bir iş yeri oluşturmayı hedefleyen bir uygulama olarak ifade edilmektedir. Kuruluşlarda iyi başlatılan 5S uygulamasının doğru şekilde algılanması, uygulanması ve uygulayıcılarının yaratıcılıklarının artması yöntemi başarılı kılmaktadır.

Bu tez çalışmasının amacı, yalın üretim kapsamında yapılan 5S uygulamasının üretim birimlerinin gerçekleştirdiği çalışmalara getireceği olumlu sonuçları aktarmak ve bu sonuçların genel uygulanabilirliğini ortaya koymaktır. Bu amaç doğrultusunda tez çalışması beş bölümden oluşmaktadır.

Tez çalışmasının birinci bölümü literatür bilgisinin verildiği giriş bölümüdür. İkinci bölümde, yalın üretim kavramının tanımı, tarihçesi, özellikleri, yalın üretim sisteminin ilkeleri, işleyişi, israf kavramı ve türleri ile yalın üretim sistemi ile bağlantılı olarak Toyota Tarzı, 4P modeli ve Toyota Tarzı'nın 14 ilkesi anlatılacaktır. Daha sonra yalın üretim teknikleri incelenecektir. Bu teknikler, Tam Zamanında Üretim (JIT), Kanban, Jidoka (Oto Kontrol), Poka - Yoke (Hata Önleme), Standardize Çalışma, Toplam Verimli Bakım (TPM), Bir Dakikada Kalıp Değiştirme, Kaizen ve Sürekli İyileştirme Sistemi (SİS) ile emeğe, çalışanlara verilen değer ile işçi haklarıdır. Ayrıca yalın üretimin geleneksel üretim ile karşılaştırılması yapılacak ve yalın üretimin yararları açıklanacaktır. Tez çalışmasının üçüncü bölümünde ise yalın üretim kapsamındaki Toplam Verimli Bakım (TPM) ayrıntılı bir şekilde incelenecek ve 5S Sistemi anlatılacaktır. 5S Sistemi'nin tanımı, sistemin adımları ve faydaları açıklanacaktır. Tez çalışmasının dördüncü bölümde, yalın üretim kapsamında yapılan 5S uygulamasının örnek olay incelemesi yapılacaktır. Çalışma gıda işletmesine ait fabrikadaki üretim birimleri ve alanları ile ilgili olup öncelikle, uygulamanın yapıldığı gıda işletmesi hakkında bilgi verilecek, 5S uygulaması için işletmede yapılan görev dağılımı ile işletmedeki mevcut durum anlatılacak ve işletmenin üretim birimlerine getirilen yalın yaklaşım açıklanacaktır. Daha sonra üretim birimlerinde yapılan 5S uygulaması ve 5S uygulaması sonrası durum hakkında bilgi verilecek, uygulamanın yapılması sonucunda oluşan durum kapsamında gerçekleştirilen üretim çalışmalarının hızlilik, etkinlik ve güvenilirlik analizleri yapılacaktır. Tezin çalışmasının son bölümünde ise yapılan çalışma ile ilgili sonuç ve değerlendirme açıklanacaktır. Bu değerlendirmeler doğrultusunda, 5S uygulamasının gıda işletmesindeki sürekliliği hakkında bilgi verilecektir.

2. YALIN ÜRETİM

2.1. Yalın Üretim Kavramı

Modern dünyada işletmeler arasında büyük bir rekabet ortamı söz konusudur ve her işletme bu rekabete ayak uydurmak için çalışmaktadır. Bu rekabet ortamında işletmeler için önemli olan husus, müşteri taleplerini en kısa zamanda karşılayacak şekilde kaliteli ve düşük fiyatlı ürünler sunmaktır. İşletmeler, bu şartları sağlamaya çalışırken aynı zamanda zarara uğramayacak şekilde hareket etmeli ve üretimlerini bu şekilde gerçekleştirecek şekilde stratejiler benimsemelidir.

Mevcut durumda geleneksel üretim yöntemleri, firmaların stratejik hedeflerinin zamanında gerçekleştirilebilmesi için yeterli olmamaktadır. Bu nedenle, tüm bu ihtiyaçları karşılamak için yalın üretim anlayışı benimsenmelidir.

Yalın yönetim, üretim süreçlerindeki israfları tanımlayarak onların fark edilmesini sağlayan, bu israfları azaltarak ve/veya ortadan kaldırarak maliyetleri düşüren, üretimi hızlandıran ve kaliteyi artıran sistematik bir yaklaşımdır. Yalın üretim; en az kaynakla, en kısa zamanda, en ucuz ve hatasız üretimi, müşteri taleplerine birebir yanıt verecek şekilde ve tüm üretim faktörlerini en esnek şekilde kullanarak gerçekleştirilen bir üretim sistemidir.

Bir işletmedeki tasarımdan sevkiyata kadar tüm çalışan birimlerde israfların (hatalar, aşırı üretim, stoklar, beklemler, gereksiz işler, gereksiz taşımalar) ortadan kaldırılması gerekmektedir. İsrarlar ortadan kaldırıldığında daha etkin çalışma koşulları sağlanmakta ve piyasa koşullarına ayak uydurmak kolaylaşmaktadır. Bununla birlikte, yalın üretim ile nakit akışının hızlandırılması da hedeflenmektedir.

Yalın üretimle ilgili tüm çalışmalar incelendiğinde, yalın üretimin sanayi örgütlenmesine yeni bir soluk getirdiği, hatta dünyanın en iyi uygulaması olarak kabul edilmesi gerektiği konusunda hemfikir olunan çalışmaları görmek mümkündür. Ne var ki, yalın üretim en iyi uygulama olarak kabul edilirken, birçok kez dar anlamıyla üretim olayına kazandırdığı teknikler ön plana çıkarılmakta, sistem sadece bir teknikler bütünüymiş gibi sunulmaktadır. Hiç kuskusuz, yalın üretimi yalın üretim yapan en önemli etkenlerden biri üretim olayına kazandırdığı özgün yeniliklerdir (Kocakoç, 2008). Ancak, yalın üretim, sadece üretim bölümünde yapılan iyileştirmelerle sağlanmamaktadır. Yalın üretim, ekipteki herkesin işini benimsemesi ve sorumluluklarını yerine getirmesiyle olur.

Çalışanların hangi pozisyonda olduğuna bakılmaksızın, herkesin iyileştirme sürecine katkı sağlamasına ve fikirlerini sunmasına olanak sağlanır. Ayrıca, gerektiği zaman düşünceleri ödüllendirilen çalışanlar kendilerini geliştirmekten kaçınmaz. Böylelikle fikir sunma sistemiyle çalışan işletmeler her zaman canlı ve aktif kalır, böylelikle çalışanlarla karşılıklı bir güven ortamı oluşturulur.

2.2. Yalın Üretimin Tarihçesi

Yalın üretim olarak adlandırılan üretim ve yönetim sisteminin temel ilkeleri, ilk kez 1950'lerde Japon Toyota firmasında atılmıştır. Firma yetkilileri, 1950'de Ford firmasını araştırmak üzere Amerika'ya yaptığı gezide edindikleri bilgilerin neticesinde, Ford'un 20. yüzyıl başlarından itibaren liderliğini yaptığı kitle üretim sisteminin Japonya için uygun olmadığına karar verilir ve bu kararın sonucunda, yepyeni bir üretim ve yönetim anlayışının ilk adımları atılır.

Yetkililerin saptamalarına göre, kitle üretiminde, her üretim faktörü ya da unsuru olabildiğince çok sayıda kullanılmaktadır, bu nedenle üretim pek çok gereksizlik ya da israf içermektedir. İsrafın kaynağı, sistemin aşırı bir iş bölümüne dayanması, gerek makinelerin, gerek işçilerin, çoğu kez sadece tek bir ürün için tek bir operasyon gerçekleştirecek şekilde organize edilmeleridir. Üretim organizasyonuna bu şekilde yaklaşılması, bir yandan üretim faktörlerinin gereksiz yere kitlesel boyutta kullanılmalarına yol açmakta ve üretime aşırı bir hiyerarşi getirip üretimde esnekliğe set çekmektedir. Ayrıca, işçiler birer el gücü olarak algılanıp beyin güçleri üretimin iyileştirmesine kanalize edilmemekte ve değişken maliyet olarak görülüp işlerin kötü gittiği dönemlerde rahatlıkla işten çıkarılabilmektedirler. Ortaya çıkan sonuç, üretim faktörlerinin olabilecek azami potansiyellerinden yararlanılmamasıdır.

Gözlemlenen diğer bir önemli nokta, üretimdeki aşırı esneksizliğin doğal bir sonucu olarak, kalıp değiştirme ya da bir üründen diğerine geçebilmek için gerekli ayarlamaların çok uzun süre alması, dolayısıyla büyük parti üretim zorunluluğunun doğmasıdır. Büyük parti üretiminin en büyük olumsuz özelliği, özellikle işlenmekte olan ara ürün stokunun çok yüksek düzeylere çıkmasıdır. Yüksek stok, hem önemli bir maliyet kaynağı olmakta, hem de üretime bir tür rehavet getirmekte ve üretimde kalitenin %100 sağlanması gereken bir olgu olarak görülmemesine neden olmaktadır. Iskarta durumunda, yedekteki stoktan takviye edilme şansı vardır. Ancak, iskarta ve akabinde gelen onarım bir yandan

maliyetleri yükseltmekte, diğer yandan müşteri memnuniyetsizliğine ve güvensizliğine yol açmaktadır.

Kitle üretiminde, bir ana sanayi firmasının yan sanayileri ile olan ilişkileri, fabrika içi üretimindeki aynı tekdüze, israfli ve hiyerarşik yapıyı yansıtmakta olup yan sanayilerle yapılan sözleşmeler kısa vadeyi kapsamakta ve işlerin iyi gitmediği dönemlerde sözleşmeler aniden feshedilmektedir. Yani, yan sanayi firmaları da, işçi kitlesi gibi birer değişken maliyet olarak algılanmakta ve yan sanayilerle ilişkiler, fiyatın temel alındığı bir pazarlık sistemine oturtularak yan sanayilerin birbirlerine karşı fiyat savaşı vermeye zorlanmaları durumu oluşmuştur (Çetin, 2017).

Bu tespitler neticesinde, Japonya'ya geri dönüldüğünde işçiler gruplar halinde örgütlenmiş, böylelikle yavaş yavaş montaj işçilerine araç - gereç onarımı ve kalite kontrol gibi ek görevler verilmeye başlanmıştır. Üzerinde durulan nokta takım çalışması olmuştur. Amerikan fabrikalarında yalnızca ustabaşı, bandı durduran kolu çekebilmekte; daha sonra uzmanlar gelip günler önce yapılan hataları düzeltmekteyken, Toyota fabrikalarında ise her işçinin bandı durdurabilmesine karar verilmiştir. Hataların önlenmesine ve sorunların üretimin ilk aşamalarından itibaren çözülmesine verilen bu önem, sonuçta çok yüksek oranda kapasite ve kalite artışı sağlamıştır (Akçagün, 2006).

Yalın üretim, Ford merkezli anlayışın hakim hale geldiği 20. yüzyılın başlarında üretim ile ilgili tüm kural ve ilkeleri sorgulayan yapısıyla yalın felsefenin temellerine dayanan ve baştan sona yeni bir üretim anlayışı olarak ortaya çıkmış ve gelişmiştir. Toyota'nın geliştirmiş olduğu bu üretim sistemi bugün tüm dünyada başarısını kanıtlamış olmakla birlikte, tüm üretim çevrelerince kabul görmüş durumdadır. Yalın üretim sadece Japonya ile sınırlı kalmamış ve zaman içinde Japonya dışındaki çalışma kültürlerinde de uygulanmaya başlanmış olup bu uygulamalar ilgiyle takip edilmiş ve yalın üretim konusunda sayısız akademik çalışma yapılmıştır. Bu uygulamalar takip edilmeye ve bu konu ile ilgili akademik çalışmalar yapılmaya devam etmektedir.

Toyota, Batı'daki en büyük rakiplerine kıyasla on kat daha az işçiye sahip olmasına rağmen, 1980'li yılların başında piyasaya sürdüğü 3,5 milyon otomobille dünya otomobil üreticileri arasında bir anda ikinci sıraya yerleşmiştir. Bu aynı zamanda Japon otomobil endüstrisinin Amerikan otomobil endüstrisini geçtiği tarihi bir an olarak gerçekleşmiş (11 milyona karşı 8 milyon) ve bu başarıya en büyük katkıyı sağlayan şirket Toyota olmuştur.

Elde edilen başarının temelinde birçok faktör bulunmaktadır. Toyota'nın geliştirdiği üretim sistemiyle bünyesindeki stokları çok düşük seviyelere çekebilmesi, hata oranını rakipleriyle kıyaslandığında çok daha aşağılara indirebilmesidir. Bu gelişim sayesinde, başlangıçta 8 saati bulan kalıp değiştirme süreleri 3 dakikaya düşmüştür. Toyota, uygulamış olduğu farklı üretim modeli ile bir işçisinin üretkenliğini 1950'de yılda 2 otomobilden 1960'da 14,8 otomobile, 1970'de 19,4 otomobile ve 1982 yılında ise 56 otomobile çıkartmayı başarmıştır (Yılmaz, 2012).

Sonuç itibarıyla yalın üretim, “en az kaynakla, en kısa zamanda, en ucuz ve hatasız üretimi, müşteri talebine birebir uyabilecek/yanıt verebilecek şekilde, en az israfla ve tüm üretim faktörlerini en esnek şekilde kullanıp, potansiyellerinin tümünden yararlanarak gerçekleştirilmesi” arayışının bir sonucu olmuştur. Yalın üretim, bu hedeflerin tümünü aynı anda gerçekleştirme ilkesine dayanmakta olup Batı dünyasında 20. yüzyıl başlarından beri hakim olmuş konvansiyonel kitle üretimi yaklaşımını tersyüz eden, bir anlamda her şeye alışılmışın tam tersi yönünde yaklaşan bir sistemdir. Genel geçer kabul edilmiş tüm kural ve ilkeleri sorgulayan, hiçbir yerleşik kaniyi mutlak görmeyen şüpheci bir yaklaşımın, ya da felsefenin ürünü olarak doğmuş ve gelişmiştir (Berber, 2013).

2.3. Toyota Tarzı

Toyota Tarzı, temelde örgüt içinde yapılanların nasıl yapıldığıyla alakalı olarak düzenlenmiş bir dokümandır. Firmanın yeni çalışanları, eğitim ve iş başında gösterme, pratik yapma aracılığıyla aşama aşama kültüre adapte olmuşlardır. Firma çalışanları, kurucu üyelerin söylemiş oldukları tümcelerden alıntılarla, bununla birlikte şirketin değerlere, inançlara ve hikayelere dayanan zengin sözlü kültürüyle beslenerek Toyota tarzı içinde sosyal hale gelmişlerdir. Ancak bu gelişmelere rağmen, bu kültürü yazılı olarak belgeleyecek bir faaliyet ya da prosedür ilk zamanlarda bulunmamaktadır. Toyota büyümeye ve Japon tedarikçilerine, en nihayetinde çalışanlarına ve tüm dünyadaki tedarikçilerine Toyota tarzını öğretmeye başlayınca, sözlü gelenek yetersiz hale gelmeye başlamış ve bu yaklaşımla ilgili yazılı kayda duyulan ihtiyaç artmıştır. Toyota Tarzı, 2001'de o dönemin başkanı Fujio Cho'nun gözetimi altında basılana kadar yaklaşık on yıl boyunca kaleme alınmıştır. Birçok insan, yalın üretimi israfı yok etmek için bir dizi yöntem olarak öğrenmiş ve Toyota Üretim Sistemi (TÜS) evi (2001 Toyota Evi) oldukça popüler olmuştur (Liker ve Hoseus, 2008).

Toyota Tarzı, TÜS'deki herhangi bir çalışanın, kalitenin önceliğini vurgulayarak kalite sorununu bildirmek amacıyla üretimi durdurma yetkisine sahip olduğundan, Toyota'nın bürokratik süreçlerine rağmen çalışanları yetkilendirir. Toyota bürokratik sistemi, bu sistemden etkilenen insanlardan sürekli iyileştirme (Kaizen) sağlamak için uygulanır, böylece herhangi bir çalışan şirketin büyümesine ve geliştirilmesine yardımcı olabilir.

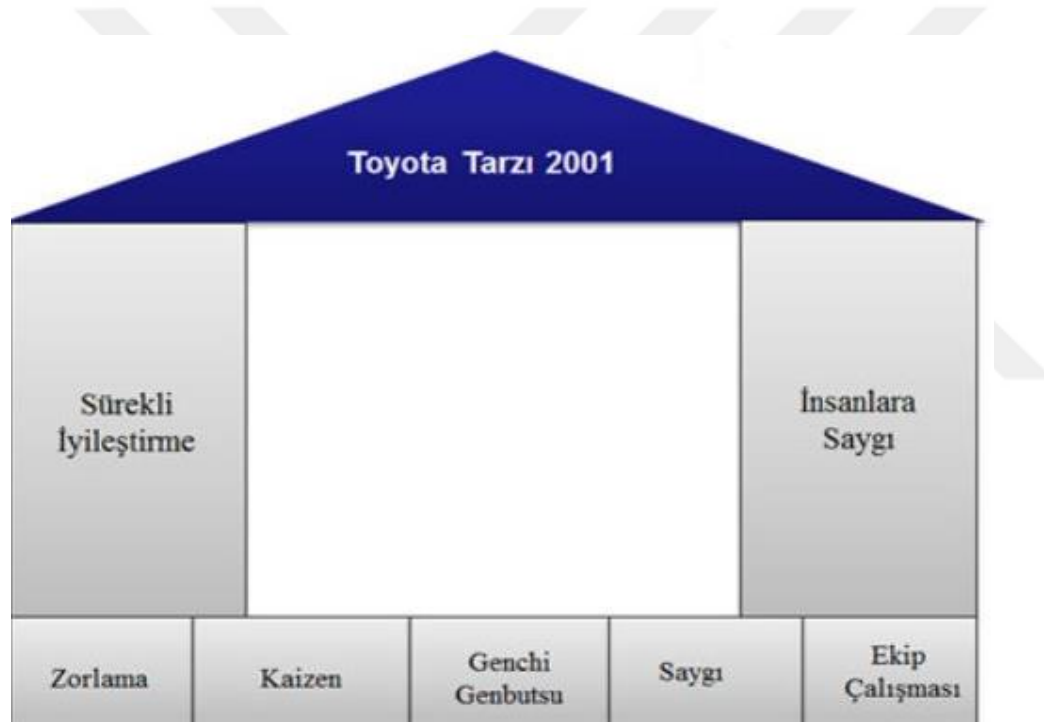
Seviye yükü, insan ve ekipmanın aşırı yüklenmesinden (muri) kaçınmaya yardımcı olduğu için çalışanların değerinin tanınması da ölçülmüş üretim oranının bir parçasıdır, ancak aynı zamanda atıkların (muda) en aza indirgenmesi ve eşit olmayan üretim seviyelerinin önlenmesi (mura) amaçlanmaktadır.

Toyota Tarzı ayrıca, aşırı üretimden kaçınmak maksadıyla yalnızca gerekli malzemelerin kullanılmasını ve çalışma ortamının etkin bir şekilde sürdürülmesini (5S) sağlayarak insanların iş istasyonlarını paylaşmalarına yardımcı olmak ve gerekli aletlerin aranması için zamanı azaltmak üzere tasarlanmış olup kullanılan teknoloji güvenilirdir ve iyice sınanmıştır.

2.3.1. 2001 Toyota Evi

Toyota Tarzı için oluşturulan ilk modelin adı 2001 Toyota Evi'dir. 2001 Toyota Evi dokümanı 13 sayfa uzunluğunda olup birçok versiyonu vardır. Şekil 2.1'de görüldüğü üzere, 2001 Toyota Evi iki düzeyden oluşmaktadır. Üst düzeyde iki sütun bulunmakta olup birinci sütun "sürekli iyileştirme", ikinci sütun ise "insanlara saygı" olarak yer almaktadır. Bu sütunların anlamları; bütün Toyota üyelerinden, hangi seviyede olurlarsa olsunlar, günlük iş ve kişisel ilişkilerinde bu iki ilkeyi uygulamalarının sağlanmasıdır. İnsanlara saygı, büyük bir sorumluluk olarak nitelendirilmiş olup bu sorumluluk, Toyota'nın temasta olduğu bütün insanları, çalışanları, müşterileri, yatırımcıları, tedarikçileri, bayileri, Toyota'nın faal olduğu tüm toplulukları ve genelinde toplumu kapsamaktadır. Evin alt düzeyinde gösterildiği üzere, insanlara saygının "saygı" ve "ekip çalışması" olmak üzere iki alt kategorisi vardır. Saygı ile hedeflenen, insanların başkalarına saygı göstermesi, insanların karşılıklı olarak birbirlerini anlayabilmesi, bununla birlikte insanların birbirlerine duydukları karşılıklı güvenin oluşturulabilmesi için ellerinden geleni yapmasıdır. Ekip çalışması ile kastedilen, kişisel ve profesyonel gelişimin teşvik edilmesi, gelişim ile ilgili fırsatların paylaşılması, bu sayede bireysel ve ekip performansının en yükseğe çıkarılmasıdır.

Sürekli iyileştirme, evin üst düzeyindeki ikinci sütun olup durulan yerle hiçbir zaman yetinmeyerek, en iyi fikirler ve çabalarla işin her gün geliştirilmesi prensibine sahip olunması anlamı taşımaktadır. Sürekli iyileştirmenin evin alt düzeyinde yer alan Zorlama, Kaizen ve Genchi Genbutsu olmak üzere üç alt kategorisi bulunmaktadır. Zorlama ile hedeflenen, hayalleri gerçekleştirmek amacıyla zorlukları cesaret ve yaratıcılıkla karşılama yeteneğine sahip uzun vadeli vizyonun oluşturulmasıdır. Kaizen ile kastedilen, iş faaliyetlerinin, her zaman ve her koşulda yeniliğe ve evrime yönelmiş biçimde sürekli olarak geliştirilmesidir. Genchi Gembutsu ile kastedilen ise, doğru kararların verilmesi, fikir birliğinin sağlanması ve hedeflere en hızlı biçimde ulaşılabilmesi için gereken olguların bulunması için kaynağa inilmesi gerektiğine inanılmasıdır.



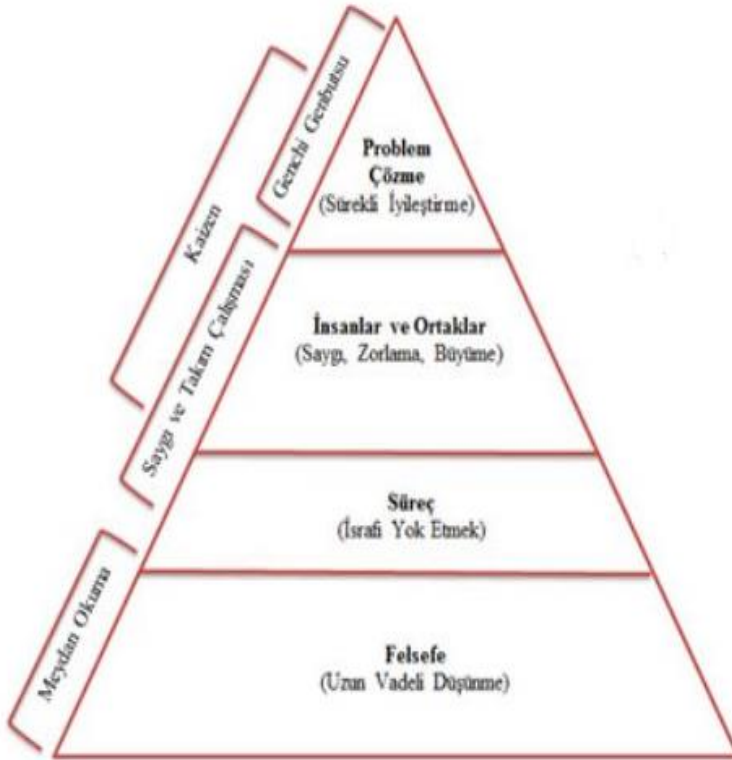
Şekil 2.1. Toyota tarzı - 2001 Toyota evi

Yalın tabiri, Toyota'nın işlevsel mükemmelliğe yaklaşımını ilk defa yeni bir algı olarak tanımlayan ve bu yaklaşımın seri üretimin ötesine geçen ilk evrimsel adım olduğunu iddia eden "Dünyayı Değiştiren Makine" adlı kitapta kullanılmış olup bu terim daha sonra Toyota tarafından benimsenmiş ve onaylanmıştır. Bir başka ilginç nokta ise, yalın sistemler ve yapının Toyota modelinde iki düzey aşağıda konumlandırılmış olması ve ön planda yer almamasıdır.

2.3.2. 4P Modeli

Toyota Tarzı'nın ilk modeli olan 2001 Toyota Evi'nin haricinde ikinci model 4P Modeli'dir. Bu model, İngilizce 4 kelimenin baş harflerinden oluşmaktadır ve 4 ilkeyi ifade etmektedir. Bu ilkeler sırasıyla problem çözme (problem solving), insanlar ve ortaklar (people and partners), süreç (process) ve felsefe (philosophy) ilkeleridir. Bu dört ilke inançlar ve değerlerle ilgili sözlerden oluşmaktadır.

Problem çözme ilkesi, Toyota insanların sürekli iyileştirme için çabalarını odaklandırma yoludur. İnsanlar ve ortaklar ilkesi, şirketi ileriye götüren unsurlar olup insanlara ortak bir hedefe doğru birlikte hareket ederken nasıl davranmaları, düşünceleri ve hissetmeleri gerektiğini öğretir. Süreç ilkesi, Toyota'nın işlevsel mükemmelliği sürekli israfı yok ederek sağlayacağına inandığı şeylerdir. Felsefe ilkesi ise, geleneksel işletme felsefesinin "müşteri için iyi olanı yap" görüşüne karşılık, Toyota'nın işletme felsefesinin, "müşteri için nasıl iyi ürünler yapabiliriz konusunu, sürekli iyileştirerek ve geliştirerek müşterinin gerçek taleplerini karşılayacak ve şirketin uzun vadeli yaşamasının sağlayacak şekilde faaliyet göstermektir" görüşünün ortaya konmasıdır (Rother, 2010).



Şekil 2.2. 4P modeli

2.3.3. İki Modelin Ortak Noktaları

2001 Toyota Evi ile 4P Modeli farklı ögelere sahip olmalarına rağmen ortak noktaları bulunmaktadır. İlk nokta, sistemlere karşı gösterilen bakıştır. İki model de oluşturulan bir sistemi temsil etmeye yönelik modeller olup 2001 Toyota Evi bu modeli bir ev biçiminde göstermekte iken 4P Modeli ise piramit tarzı bir yapıya sahiptir. İkisinde de ortak olan özellik, sahip olunan bölümlerden herhangi biri olmadığında sistemin işlemediğidir.

İkinci nokta, yalın araçların insanları ve sürekli iyileştirmeyi desteklemesidir. Bu Toyota'nın modelinde son derece açıktır. Toyota, Kanban ve hücreler gibi yalın araçları "Kaizen" temel ögesinin alt kümesi olarak yerleştirmektedir. İki model arasındaki ilişkiye bakıldığında, 2001 Toyota Evi'ndeki Kaizen ile 4P Modeli'nin üç ilkesi (süreç, insanlar ve problem çözme) çakışacaktır. İki model için ana hedef, sahip olunan yalın süreçlerin her zaman insanları ve problem çözmeyi desteklemesi gerektiğidir.

Ortak olan üçüncü nokta, sonuçlara yönelimden ziyade sürece yönelimin olmasıdır. Toyota Tarzı bu iki yönelim arasında ayırım yapmaktadır. Süreç yönelimi, doğrudan süreç içerisinde çalışan ve doğru sürecin doğru sonuca ulaştıracağı anlayışına sahip yöneticilere işaret etmekte iken, sonuç yönelimi ise belirli sonuçları hedeflemiş yönetim tarzı anlamına gelmektedir. Sonuca yönelik bir felsefe olmasına rağmen sonuç ve süreç arasındaki uyuma dikkat edilmektedir.

Son ortak nokta, oluşturulan modellerin sürekli gelişen insanlara en yüksek değeri vermesidir. 2001 Toyota Evi, "insanlara saygı" ve "sürekli iyileştirme" sütunlarına sahiptir. 4P modeli ise, en üst basamaklarında insanları geliştirmeye (saygı, zorlama, büyüme) ve problem çözmeye (sürekli iyileştirme) yer vermektedir. İki modelde de, insanlara problemleri teşhis etmede, teşhis edilen problemleri çözmeye ve insanların sürekli gelişimlerine yardım etmek, yalın araçlar ve süreçlerden daha yukarı bir seviyededir (Zoroğlu, 2013).

2.4. Yalın Üretimin Özellikleri

Bir sistemin yalın olması onun hantal olmadığını ifade etmekle birlikte yalın bir düzen sadece işlevsel olmak için ihtiyaç duyduğu unsurlara sahip olan, hantallığa ve yavaşlığa neden olan unsur ve işlevlerden arındırılmış, gereksiz yük, külfet taşımayan gereksiz enerji ve zaman harcamayan bir düzen olarak ifade edilmektedir. Bir düzenin yalın olması onun

ekonomik, teknik veya örgütsel boyutları ile inceltmiş bir düzen olduğuna işaret etmektedir. Bu düzen, fazla işlerden, iş aşamalarından ve işlemlerden arındırılan veya daha hızlı hareket kabiliyeti olan, gereksiz kaynak, hareket ve zaman israfına yol açmayan ve nispeten daha düşük maliyetle işleyen bir yapıdadır. Yalın üretim, bu düzenin fazla ve gereksiz yüklerden arındırılmış olmasını; üretim faktörleri, hareket ve zaman israflarının en düşük seviyeye indirilmiş olmasını ifade etmektedir (Corsten ve Will, 1993).

2.4.1. Yalın Üretim Sisteminin İlkeleri

Yalın üretim, süreçlerdeki israfları tanımlayarak onları fark etmemizi sağlar. Bu israfları azaltarak ve/veya ortadan kaldırarak maliyetleri azaltan, üretimi hızlandıran ve kaliteyi artıran sistematik bir yaklaşımdır. Bu sistemin temelinde “Değer” ve “İsraf” kavramları yer almaktadır. Üretim süreçlerinde hammadden başlayarak tüm faaliyetlerde israfları yok ederek müşteri için mükemmel değer oluşturmak amaçlanmaktadır.

2.4.1.1. Değer

Yalın üretimde bütün faaliyetler değer kavramına göre tanımlanır. Değer tanımının anlamlı olabilmesi için müşterinin ihtiyaçlarını belirli olan bir zaman diliminde ve belirli bir miktardaki fiyat ile karşılayan belirli bir ürün ya da hizmet olarak ortaya koymak gerekmektedir. Müşteri için değer niteliği taşımayan her faaliyet israf olarak tanımlanır. Bir faaliyetin katma değerli olabilmesi için, gerçekleşen faaliyetin ürün ya da hizmeti fiziksel olarak değiştiren, müşterinin ödeme yapmayı kabul ettiği, tek seferde doğru yapılan bir yapıda olması gerekmektedir (Aktaş, 2015).

2.4.1.2. Değer akış analizi

Değer akışı, sürecin tüm adımlarının hammaddeden nihai ürüne dönüşene kadar olan tüm aşamaları inceler. Değer akışındaki israfların ortadan kaldırılmasıyla geride kalan değer katan adımların akışı sağlanmalıdır.

Değer akışının tanımlanmasıyla ürün bazında değer akış yolları ve israflar belirlenir. Ürünün izlenmesi önem kazanır. Yalın üretim, üretim akışındaki değer katmayan tüm faaliyetleri yok ederek tasarımdan başlayarak ürünlerin üretimine ve tesliminden kullanımına kadar geçen süreyi azaltmaya çalışır (Aktaş, 2015).

Değer tanımlanıp değer akışındaki israflar ayıklandıktan sonra geride kalan değer yaratan aşamaların art arda sürekli akış halinde gerçekleştirilmesini sağlamak, yalın üretimin bir diğer ilkesi ve önemli boyutta tasarruf potansiyeli taşıyan aşamasıdır. Değer akışını analizi ile değer akış yollarının haritalandırılması metodu kullanılarak, akış yolu üzerindeki israflar tespit edilip israfların ortadan kaldırılması amaçlanır (Womack ve Jones, 2003).

2.4.1.3. Akışın sağlanması – sürekli akış

Oluşturulan değer akışının kesintisizce sağlanması; değerlerin hiç kesintiye uğramadan, hızla, müşteriye doğru bir şekilde akmasıdır. Değer akış analizi sonucunda üç tür faaliyetle karşılaşılır. Bunlar; katma değerli faaliyetler, zorunlu katma değersiz faaliyetler (azaltılması gerekir) ve katma değersiz faaliyetlerdir (yok edilmesi gerekir). Değer akışı; kavramdan tasarıma, sipariştan teslimata ve hammaddeden ürüne olmak üzere üç süreç boyunca analiz edilir. Sürekli akışın olduğu üretimde işler belirli bir sırayla standart bir rota izler. Bu süreçte bekleme, taşıma ve kontrol faaliyetleri sıfıra yaklaştırılmıştır. Sürekli akış, yalın üretimin temel hedeflerinden biridir ve sayısız iyileştirme projesinin de amacıdır (Aktaş, 2015).

2.4.1.4. Çekme sistemi

Çekme sistemi, bir sonraki üretim aşamasındaki bir çalışanın, bir önceki aşamaya gidip, kendi üretim istasyonu için o an gerekecek miktarda parçayı çekmesi anlayışına dayanmaktadır. Onun bu parçaları çekmesi, bir yandan bir önceki istasyon için yeni üretime başlama sinyalidir. Bu durum yeni üretimin ne kadar ve hangi çeşitte olacağını belirtir. Bir önceki aşamadaki çekilen miktar ve çeşide göre parça üretimi yapılacaktır. Bu durum üretimdeki bütün istasyonlar için geçerli olacaktır.

Müşteriler istedikleri ürünü istedikleri zaman alabileceklerini bilirler. Çekme sistemi ile müşterinin değeri çekmesi sağlanır. Tam zamanında üretim (JIT) yapılmasına vurgu yapılır (Aktaş, 2015).

2.4.1.5. Mükemmellik arayışı

Bu ilkenin odak noktası bir operasyonun her yönünün sürekli olarak geliştirilebileceğinin düşünülmesidir. Sürekli iyileştirme süreci; düşünce ve davranış olarak çalışan herkesin, her

durumu tartışmaya aması ve sonra bu iyileştirmenin yollarını aramasını içermektedir. Sürekli iyileştirmenin temeli, süreçlerde özellikle çalışanlar tarafından gerçekleştirilen küçük ama sürekli olan iyileştirmelere dayanmaktadır. Bu iyileştirmelerin etkisi yavaş yavaş ortaya çıkmakta olup sonuçları genellikle hemen fark edilmemekte ve fazla yatırım gerektirmemektedir.

2.4.2. Yalın retim Sisteminin İşleyişi

İsrafların büyük lde ortadan kaldırıldığı yalın üretim temel işleyişinde 5 unsur bulunmaktadır. İşletmeler bu unsurları dikkate alarak yalın üretim sisteminin işleyişini gerçekleştirebilmektedir.

İlk unsur, insan ve makine dahil üretimde kullanılan tüm kaynakların en verimli şekilde kullanılmasıdır. İkinci unsur, ürün ve hizmet kalitesinde belli bir oranda hatalı üretim anlayışi yerine sıfır hatalı üretim hedeflenmesi ve buna yönelik çabaların gösterilmesidir. Sürekli iyileştirme faaliyetlerine önem verilerek kalitenin artırılması ve hatalı üretim önlenerek maliyetlerin düşürülmesi nc unsurdur. Dördüncü unsur, takım çalışması içinde tüm çalışanların üretime katkılarının sağlanması, bunun için tüm çalışanların yaratıcılıklarından ve hataları nemeye ilişkin önerilenden yararlanılmasıdır. Beşinci unsur ise, müşterilerin çeşitli isteklerinin karşılanması için esnek üretim sistemlerinin oluşturulması ve taleplerin tam olarak karşılanmasına çalışılmasıdır (Ersoy ve Ersoy, 2015).

2.5. İsrar ve Türleri

İsrar, hiçbir değer yaratmadan kaynakları tüketen faaliyetlere denmektedir. Bu kavram, müşterinin satın almış olduğu üründe hiçbir değer yaratılmadığı gibi maliyet artışına neden olan her şey olarak tanımlanmaktadır. İsrara neden olan durumlar aşağıda yer almaktadır (Aktaş, 2016):

- Yerleşim planı
- Ayar ve tamir sürelerinin uzunluğu
- Süreçlerin yetersizliği
- Bakım faaliyetlerinin etkin olmaması
- İş yapma biçimlerinin yetersizliği/kötülüğü

- Eğitimlerin yetersizliği
- Organizasyon bozuklukları
- Geleneksel yönetim biçimleri
- Performans ölçümlerinin yanlışlığı/yetersizliği
- Planlama yetersizliği
- Hammadde kalitesinin yetersizliği
- Tedarikçiler ile olan ilişkilerin kötülüğü
- Müşteri şikayetlerinin etkin değerlendirilmemesi

Yalın üretim sisteminde genellikle birlikte kullanılan ve ortadan kaldırılması gereken israf içeren uygulamaları toplu olarak ifade eden üç terim; Japonca'dan geçmiş olan muda, muri ve mura terimleridir. Bunlar 3M olarak adlandırılmaktadır. Muda, değer katmayan anlamına gelmekte olup müşteri açısından değer yaratmadan kaynakları harcayan herhangi bir eylemdir. En çok bilinen M tabiri budur ve 7 temel israf türünü içermektedir. Muri, insanlara ya da donanım aşırı yük bindiren manasına gelmekte olup bir bakıma yelpazede mudanın tam karşı ucunda yer almaktadır. Muri, bir makineyi ya da kişiyi doğal sınırlarının ötesine zorlamaktır. İnsanlara aşırı yük bindirerek emniyet ve kalite sorunları üretmek ve makinelere aşırı yük bindirerek arızalara ve ürün kusurlarına yol açmaktır. Mura ise düzensiz anlamındadır ve diğer iki M'nin sonucudur. Normal üretim sistemlerinde kimi zaman insanlarla makinelerin kaldırabileceğinden fazla iş yükü olmakta ve inişli çıkışlı bir üretim programından ya da zaman kaybı, parça yokluğu veya hatası gibi iç nedenlere bağlı olarak sabit olmayan üretim hacminden kaynaklı düzensizlik oluşmaktadır.

İsraf ve kayıpların tamamen ortadan kaldırılması için iki unsur önemlidir. İlk unsur, etkinliği artırmak yalnızca maliyeti düşürdüğü zaman anlamlı olduğundan, bu sonucu elde etmek için yalnızca ihtiyaç olduğu kadar üretim yapılmalı ve emek mümkün olduğu kadar minimum düzeyde harcanılmalıdır. İkinci unsur, her işçinin ve her üretim bandının etkinliğinin gözlemlenmedir. Etkinliği parça parça ve bütün olarak artırmak için işçiler grup olarak incelenmeli ve bütün tesisin, yani tüm fabrikanın etkinliği değerlendirilmelidir. Yalın üretimin kurucularından Ohno, Şekil 2.3'te gösterildiği üzere, bu unsurları göz önünde bulundurarak imalat sürecinde etkinliği artırmayı engelleyen değer katmayan 7 temel israf şekli saptamıştır (Aydın, 2009).



Şekil 2.3. 7 temel israf

2.5.1. Hatalı Üretim

Hatalı üretim ve/veya ürünün tamiri israftır. Onarmak ya da yeniden işlemek, eklemek, yerine yenisini koymak için üretmek ve kontrol etmek zamanı ve insan emeğini müsrif bir şekilde kullanmaktır. Ayrıca müşteriye teslimden sonra kusur tespit edildiğinde, müşteriyle ilişkiler ve pazar payı da tehlikeye girmektedir. Kusurlu ürünlerin tespiti ve alınacak önlemler belirlenmeli ve ileri teknoloji ürünlerin çok hızlı bir şekilde kusur üretebileceği unutulmamalıdır.

2.5.2. Fazla Üretim

Gereğinden fazla veya erken üretim israftır. Fazla üretimin iki türü vardır. Birincisi ihtiyaçtan fazla üretim yapmaktır. İkinci tür ise, gereğinden fazla hızda üretim yapmaktır. En önemli konu bir tesisin her an ne kadar ekstra üretim kapasitesine sahip olduğunu bilmektir. Bu verilere sahip olunmadığında, sürecin ayırımında hata yapılabilir ve üretim kapasitesini artırmaya yönelik harcamalar artabilmektedir.

2.5.3. Fazla Stok

İş için gereğinden fazla elde tutulan her şey israftır. Stok, zamanından önce ve gerekenden fazla üretmeyi ve üretim sürecinin tümü için beklemeyi ifade etmektedir. Bir yatırım, mali dönem içinde ne kadar sık olarak geri dönmüşse karlılık o kadar yüksek olacaktır. Stok ise süresi boyunca geri dönmeyen ölü bir yatırımdır. Eldeki stok ne kadar artarsa ihtiyaç olan şeyi elde etme şansı o kadar azalmaktadır. Ayrıca stok, hata oranı ve olasılığını artırmaktadır. Herhangi bir hata saptandığında, stoktaki hatasız ile hemen takviye edilebilir olması üretime gevşeklik getirerek hatasız üretim çabalarını sınırlamaktadır. Bununla birlikte, stok yüzünden müşteri talebine anında yanıt verme olanağı engellenmektedir. Çünkü talepler dikkate alınmamakta, önemli olan stoktaki ürünün kullanılması ve satılmasıdır. Aynı zamanda müşteriye yanıt verme hızı da düşmektedir.

İşletmede fazla miktarda stok depolama, gerektiğinde depo oluşturma, dolayısıyla ürünleri nakletmek için fazla işçi çalıştırma ve her fazla işçi için taşıma aracı vb. malzeme satın alma ihtiyacı doğar. Ayrıca stokların bakımı ve deponun idaresi için de fazla personel kullanmak gerekecektir. Satın alınan ekipmanların ve oluşturulan mahallerin gerekli onarım ve bakım yapılması için yine başka personele ihtiyaç duyulacaktır. Depo bir kez hazırlandıktan sonra düzenli olarak envanter tutulması gerekecek, yine başka işçilerin çalışması zorunlu olacaktır. Stok fazlalığı, üretim dengesizliği, tedarikçi teslimatlarının gecikmesi, kusurlu işler, makinelerin hizmet dışı kalması ve uzun ayar süreleri gibi sorunları da gizlemekte, bu durum uzun vadede daha büyük sorunların oluşmasına sebep olmaktadır.

Maksimum esnekliğin minimum stok ile sağlandığı göz önüne alındığında, yalın üretimde stok süresi düşülerek çalışılmakta ve stokları azaltmak için; kullanılmayan malzemeleri ortadan kaldırmak, bir sonraki süreçte gerekli olmayacak parçaları üretmemek, malzemeyi büyük partiler halinde satın almamak ya da getirtmemek ve ürünleri küçük partiler halinde imal etmek gerekli olmaktadır.

2.5.4. Beklemeler

Makinenin gerçekleştirdiği işlemi bitirmesini beklemek ve/veya onarım için beklemek israftır. Bunun yanında, bir insanı, cevabı, cihazı, bilgiyi beklemek, arızalı bir cihazın

bekleme yaratması, elemanların çapraz eğitimi olmadığı için meşgul olan birinin yerini alamaması üretim sürecinde değer kaybı yaratan durumlardır (Pak, 2013).

2.5.5. Gereksiz Taşımalar

Gereksiz ekipman, hammadde, yarı mamul ve mamul taşımaları israftır. Gereksiz taşımalar, süreçteki işleri uzak mesafelere taşımak, verimsiz nakliye, ya da malzeme, parça veya bitmiş ürünü depoya sokup çıkarmak ya da süreçler arasında taşıyıp durmaktır. Yalın üretimde stoka fire olarak bakıldığından, taşımaya da hareket halinde stok biriktirme biçimi olarak bakılmaktadır. Bu durumu ortadan kaldırmak için, yerleşimde, süreçlerin koordinatlarında, taşıma yöntemlerinde, bina bakımında ve işyeri organizasyonunda iyileştirmeler gerekmektedir.

Taşıma, sadece malzemeleri değil, çeşitli bilgileri de taşıdığı için önemli bir role sahiptir. Taşımanın yaratmış olduğu israfı ortadan kaldırmak için, mesafenin mümkün olduğunca kısa hale getirilmesi ve parçaların geçici olarak bir yere yerleştirilmesinin ortadan kaldırılması gerekmektedir.

2.5.6. Gereksiz İşler

Katma değer yaratmayan iş adımları ve/veya müşteriye değer katmayan işlemler israftır. Alet yetersizliği ve ürün tasarım zafiyeti nedeniyle verimsiz işler yapmak, gereksiz harekete neden olmak ve hatalı üretmek anlamına gelmekte olup bunun yanında, gerekenden yüksek kalitede ürünler yapmak da gereksiz işler sınıfına girmektedir. Bu hususların yanı sıra, fazla sayıda inceleme, fazla sayıda onaylama işleminin yapılması, toplantılara ek insanların davet edilmesi vb. hususlar da gereksiz işlere örnek teşkil etmektedir.

2.5.7. Gereksiz Hareketler

İyi organize edilmemiş iş ortamı nedeniyle oluşan gereksiz hareketler israftır. İşin tamamlanması için gerekmeyen hareket yapmak, devamlı kullanılan nesnelere çalışma ortamında bulundurmamak, dosya ve çekmecelerin içinde ne olduğunu belirlememek ve sürekli bir şey aramak gereksiz hareketler sınıfına girmektedir (Aydın, 2009).

2.6. Yalın Üretim Teknikleri

İşletmeler yalın üretimi, yalın üretim teknikleri yardımıyla uygulamaktadırlar. Kaynaklardan elde edilen ve yaratıcılığa göre daha da türetilebilecek olan, özellikle Japon işletmelerinde geliştirilmiş olan yalın üretim teknikleri aşağıda yer almaktadır (Sevimli, 2005):

- Tam Zamanında Üretim (JIT) ve Kanban
- Jidoka (oto kontrol)
- Poka-Yoke (hata önleme)
- Standardize çalışma
- Toplam Verimli Bakım (TPM)
- Bir dakikada kalıp değiştirme (SMED)
- Kaizen ve Sürekli İyileştirme (SİS)
- Emeğe, çalışanlara verilen değer ve işçi hakları

2.6.1. Tam Zamanında Üretim (JIT) ve Kanban

Tam Zamanında Üretim (JIT), üretimi tam zamanında, gerekeni gerektiği zaman, gerektiği miktarda sunmayı amaçlayan fikirler ve sistemlerdir. Tam Zamanında Üretim'in kısaltması olan JIT, İngilizce "Just in time" tabirinden gelmektedir. Tam zamanında üretim felsefesinin hedefleri; israfı ortadan kaldırmak, kaliteyi geliştirmek, verimliliği artırmak, ürünlerde ve üretim sürecinde sürekli gelişmeyi sağlamaktır.

Tam Zamanında Üretim sayesinde fonksiyonlar azalmakta, organizasyon küçülmekte ve yalınlaşmaktadır. Tam Zamanında Üretim'in prensipleri şunlardır (Sevimli, 2005):

- Ürünleri ekonomik üretime yönelik olarak tasarlamak için temin edilebilen üretim araçları ve süreçleri göz önünde bulundurulur.
- İmalat akışını kolaylaştırmak için iş yeri düzenlemesi yapmak için iş yeri düzenlemede malzeme hareketlerini en aza indirecek veya ortadan kaldıracak değişiklikler yapılır. Çalışanların katılımını sağlayacak programlar oluşturulur.
- Doğru veriyi elde etmeye yönelik çalışmalar yapılır.
- Çok fazla kopyalanmış rapor zamanla güncelliğini yitireceğinden ve karar verme aşamasında geçersiz hale geleceğinden kağıt çalışması azaltılır.
- Iskarta azaltılır.

- Bütün alanlarda sürekli gelişme sağlanmaya çalışılır.
- İhtiyaçtan fazla stoku ortadan kaldırılır.

Tam Zamanında Üretim'in en önemli yapı taşı "Kanban"dır. Japonca'da "tabela" anlamına gelen Kanban, çekme sistemi olarak da tanımlanmaktadır. Bu sistemin temel yapısı; bir sonraki operasyonun ihtiyaç duyduğu anda ve miktarda malzemeyi bir önceki operasyondan almasıdır. Bir önceki operasyon da, bir sonraki operasyonun çektiği kadar üretir. Kısacası, talep son montajdan geriye dönük olarak yapılmaktadır. Örneğin, iplik işletmelerinde ne kadar iplik üretileceği gelen siparişe göre hesaplanmaktadır. Buna göre iplik makinelerinden geriye doğru, her makinede bir öncekinden gereken miktarı talep etmektedir. Kanban uygulaması için üretim miktarı ve üretim süresi bileşenleri ile bir önceki aşamadan talep zamanı belirlenmelidir (Özçelik ve Cinoğlu, 2013).

2.6.2. Jidoka (Oto Kontrol)

Jidoka (oto kontrol), herhangi bir sorun tespit edildiğinde daha fazla israfa neden olmamak için operatöre üretim hattını durdurma yetkisinin verilmesidir. Örneğin, bazı işletmelerde makineler bazı durumlarda kendilerini otomatik olarak durdurmaktadırlar. Bunun dışında işçinin bir sorun fark etmesi durumunda makineyi durdurmadan yetkili kişiye haber vermesi gerekmektedir (Özçelik ve Cinoğlu, 2013).

2.6.3. Poka - Yoke (Hata Önleme)

Poka - Yoke, Japonca'da "hata yalıtımı" anlamına gelmekte olup temel ilkesi hatayı üzerinden süre geçtikten sonra bulmak yerine, kaynağında ve anında saptayıp önleyerek hatalı parçanın üretilmesini engellemektir. Poka - Yoke'nin uygulamaya geçirilmesi son derece basittir. Tüm yapılan, makinelere hatalı herhangi bir durumu anında otomatik olarak saptayan ve bu durumda işlemi yine otomatik olarak durduran cihazlar yerleştirmektir. Makine durduktan sonra bir zil çalar ya da ışık yanar, böylece makinenin kendisi, çalışan personele bir aksama olduğunu anında bildirmiş olur. Bu noktada makine personelinin yapması gereken, işçi ve mühendislerle birlikte çalışarak hatanın nedenini saptamaları ve yine hemen gerekli düzeltmeleri yapmalarıdır. Böylece hatalı parçanın bir sonraki sürece geçmesi %100 önlendiği gibi, hata nedeni de ortadan kaldırılarak bir daha tekrar etmemesi sağlanmış olur.

Poka - Yoke tekniğinin özünde, hata kaynaklarının aslında yanılğılardan ve yanılışlardan ileri geldiğı yaklaşımı vardır. Bu teknik ile her türlü hataya neden olabilecek sistem elemanlarının etkisiz bırakılarak, üründe herhangi bir hata oluşumu engellenerek güvenilirlik sağlanmaktadır. Poka - Yoke, üretim sürecindeki her türlü hata eksiksiz belirlenmekte olup bu teknik öncelikle süreçlerdeki insan hatalarının ortaya çıkarılıp yok edilmesi için tasarlanmıştır. Bu tekniğın sahip olduğı felsefe sayesinde, hataların kaynağında önlenmesine çalışılmaktadır. Buna yönelik olarak öncelikle problemin oluşması engellenmeli, problem oluşmuşsa daha büyük kayıplara neden olmadan işlemin durdurulması gerekmektedir (Sevimli, 2005).

2.6.4. Standardize Çalışma

Standart iş; üretim alanında, bir ürünün üretilmesindeki standartlar olup insan hareketlerini merkez alarak işleri toparlayıp, mudasız bir düzende en etkili üretimin gerçekleştiğı bir yöntemdir. İş standardizasyonu, yalın üretimin temellerinden biridir. Standart üretim işçilerin, makinelerin ve kaynakların en uygun bileşimidir. Standart çalışmanın var olma nedeni kalite, maliyet ve miktar gibi konularda garanti sağlamasıdır. Aynı zamanda standartlaştırılmış iş, en güvenli çalışma tarzı olarak nitelendirilmektedir.

Standart iş sayesinde, diğerk tüm yalın üretim tekniklerinde olduğı gibi mümkün olduğunca performans artmakta ve israf azalmaktadır. Standartlaştırılmış iş aynı zamanda eğitim için bir temel oluşturmaktadır. Yalın üretim için imalatta standardize çalışma, uyulması gereken adımları bir liste halinde yazıp operatörün eline vermekten daha geniş olup operasyonların standardizasyonu ile gerçekleştirilmek istenen 3 temel hedef bulunmaktadır:

İlk hedef, el işçiliklerinde “israf” olarak tanımlanan gereksiz hareketleri kaldırarak, verimliliğı artırmaktır. İkinci hedef, üretim zamanlaması açısından tüm süreçler arasında hat dengesinin sağlanmasıdır. Son hedefi ise süreç içi envanter düzeyinin azaltılmasıdır. Bu hedeflere ulaşabilmek için çevrim zamanının belirlenmesi, birim başına tamamlanma zamanları, operasyon sıralamaları ve süreç içi envanter miktarı belirlenmelidir. Bununla birlikte, standart operasyon formlarının hazırlanması gerekmektedir.

Standardize çalışma ile bütün vardiyalar için mevcut sürecin dokümantasyonu sağlanmaktadır. Bu sayede, değışkenliklerin azalması ve iyileştirme faaliyetleri için temel oluşturulmaktadır. Standardize çalışmayı yaşama geçirmedeki hassas nokta, çalışanların önüne uyulması gereken katı prosedürler koymak ile maliyet, kalite ve sevkiyat gibi sürekli

meydan okuyucu hedeflere ulaşabilmek için yaratıcılık gösterme özgürlüğü arasında bir denge kurabilmektir. Verimli işlemlere ulaşabilmek için operatörlerin katılımı çok önemli olduğundan, kolay uygulanabilir standartlar geliştirmek gereklidir. Yalın üretim öğrenmenin fabrikada yapılacak uygulamalar yoluyla olacağı ve çalışmada standartlaştırmanın ustabaşı ile işçi arasındaki bir işbirliği çabası ile sağlanabileceği inancına dayanmaktadır. Yalın üretimde standartlaşma çalışanlara benzer teknolojiler, beceriler ve oyun kuralları öğreterek etkili bir ekip çalışması yaratmaktadır (Aydın, 2009).

2.6.5. Toplam Verimli Bakım (TPM)

Toplam Verimli Bakım (TPM), ismini İngilizce “total productive maintenance” kelimelerinin baş harflerinden almaktadır. Toplam Verimli Bakım (TPM), üretim ve hizmet süreçlerinde, tüm çalışanların katılımı ile, otonom bakımı öngören, arıza gidermeden ziyade arızayı önleme yaklaşımını benimseyen, makine ve ekipman etkinliğini en üst düzeye getiren bir bakım yönetimi yaklaşımıdır.

Toplam Verimli Bakım (TPM) çalışanları, makineleri ve ekipmanları geliştirerek şirket kültürünü değiştirmeyi amaçlamaktadır. Çalışanlara eğitim ve sorumluluk verilerek yeteneklerini artırmaları için ortam sağlanmaktadır. Çalışanlar ile birlikte makine ve ekipman da geliştirmektedir. TPM, kayıpların azaltılması ve verimliliğin artırılması için kullanılan bir yöntemdir (Aktaş, 2016).

2.6.6. Bir Dakikada Kalıp Değiştirme (SMED)

Bir dakikalık kalıp değiştirme (SMED), İngilizce “single minute exchange of dies” ifadesinin Türkçe’ye çevrilmiş hali olup, bir makine üzerinde, bir parçadan değişik başka bir parçaya bir dakikalık zaman diliminde geçebilme yeteneğini ifade etmektedir. Üretimde esneklik ve çeviklik sağlayan tekniklerden biridir. Bu teknik, model değişimine harcanan zamanı kısaltarak üretim etkinliği artırmayı ve/veya küçük partilerle üretim yapmanın önünü açmaktadır.

Birden fazla ürün veya model için üretim yapan süreçlerde; model ya da ürün çeşidi değişimi için geçen süre hazırlama zamanı olarak adlandırılmaktadır. SMED, hazırlama zamanını kısaltarak makine etkinliğini artırmayı veya hazırlama sayısını artırarak mevcut etkinlikle çalışıp daha küçük partilerle üretim yapmayı ve üretim planlarındaki ani

değişikliklere uyum sağlamayı kolaylaştırdığı için aşırı stokla üretim yapmanın da önünü kesmektedir (Yükselen, 2013).

2.6.7. Kaizen - Sürekli İyileştirme Süreci (SİS)

Stokla beslenmeyen, bu anlamda son derece hassas olan yalın üretim, bugün ulaştığı “en iyi uygulama” konumuna karşın, asla gelinmiş noktayla yetinen, durağan bir sistem değildir. Bu düşüncenin tersine daha da yetkinleştirilmesi, olabilecek tüm zaman kayıplarının ve israfın saptanıp gerekli önlemlerin alınması yalın üretim sisteminin devamlılığı için ön koşuldur. Bu yüzden yalın üretimi bünyesine almış firmalarda, her an, her aşamada, üretimin daha da iyileştirilmesine yönelik sürekli ve düzenli çalışmalar yapılmaktadır. Sistemin bütününe yayılmış bu dinamik iyileştirme anlayışına “Kaizen” denmektedir (Arslan, 2008).

Kaizen, yöneticilerden işçilere herkesi içeren, sürekli gelişmeyi anlatan Japonca bir terim olup Japonca’da ‘kai’ değişim, ‘zen’ ise daha iyi anlamına gelmektedir. Kaizen, bu yoldan hareketle daha iyiye ulaşma, gelişme ya da genel kullanım anlamıyla sürekli gelişme demektir. Bu sözcük, Japonya’da sürekli gelişmeden çok sürekli gelişme isteği şeklinde kullanılmaktadır. Çünkü Kaizen, sadece işletmelerde kullanılması gereken bir sistem olarak değil, aynı zamanda bir yaşam biçimi olarak düşünülmektedir (Sevimli, 2005).

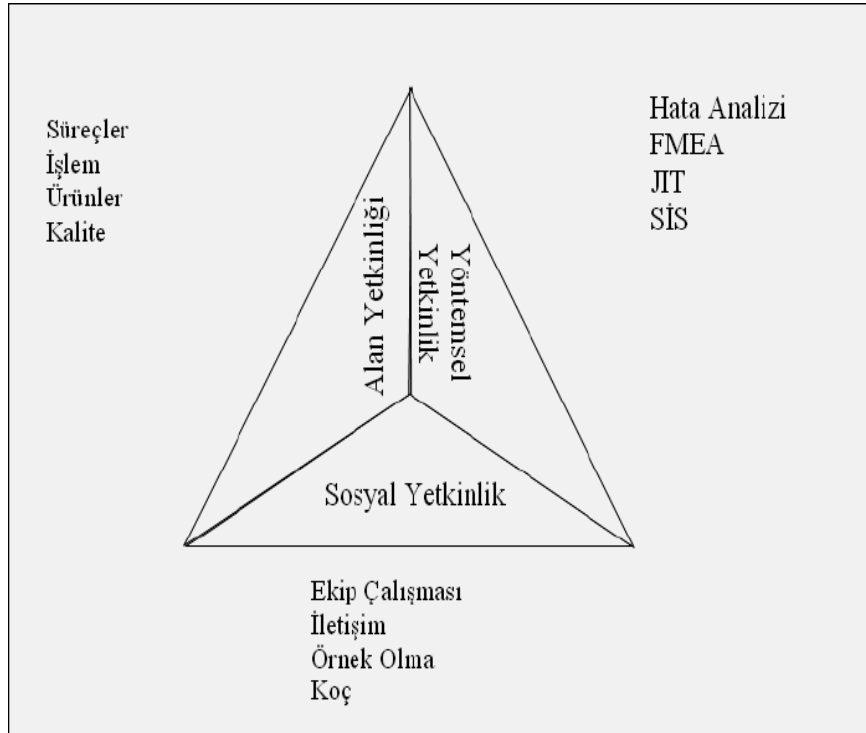
Yalın üretimde Kaizen uygulamasının en önemli özelliklerden biri, işçilerin Kaizen iyileştirme çalışmalarına bir takım çalışması anlayışı içinde katılmalarıdır. Yalın üretim, tüm çalışanların yaratıcı potansiyeline saygı duyan bir sistem olup Kaizen’de bu potansiyelin üretime kanalize edilmesi “kalite çemberleri” yardımıyla gerçekleşir.

Kalite çemberleri, bir işletmede kalite, verimlilik, etkinlik, etkililik gibi problemleri analiz etmek ve çözümleri yönetime önermek için sayıları birkaç kişiden oluşan çalışanların tamamen kendi istek ve katılımlarıyla belirlenmiş zamanlarda düzenli olarak toplanan küçük çalışma gruplarıdır. Kalite çember grubunda yer alan kişiler konuyla alakalı eğitimlere tabi tutulmaktadırlar. Kalite çemberlerinin temel amacı; çalışanların becerilerinden yararlanarak aynı zamanda işlerini benimsemelerini, tatmin olmalarını sağlayıp yönetime katılmalarını sağlamaktır.

Kaizen felsefesinin neredeyse aynısı olan Sürekli İyileştirme Süreci (SİS) ise, Avrupa kökenli şirketler tarafından uygulanan bir sistemdir. Sürekli iyileştirme süreci (SİS), Kaizen felsefesi ve Kaizen stratejisinin tamamlayıcı bir ögesidir. Kaizen bir kuruluşun tüm

alanlarındaki genel iyileştirme faaliyetleri için kullanılan üst kavramdır. Sürekli İyileştirme Süreci (SİS) ise, Kaizen içerisinde kendi işini küçük, en küçük adımlar halinde kesintisiz iyileştirme görevi olarak tanımlanmaktadır. Oluşan bu durumun 3 çıkış noktası bulunmaktadır. İlk noktada, tek tek Kaizen faaliyetleri genellikle, görev alanı belli uzmanlarca ve belli bir zaman sınırlamasıyla, disiplinler arası proje çalışması halinde yürütülür. Buna karşılık ikinci noktada SİS, daha çok bir grubun çalışma alanında uygulanır, bu sırada grup zayıf noktalarını kendisi ortaya çıkarıp iyileştirmek zorundadır. Bunun dışında son noktada SİS, her bir personel tarafından tek başına çalışma olarak da uygulanabilir ve uygulanmalıdır.

SİS, çalışanı kendi faaliyetinin uzmanı olarak gören bir yönetim felsefesidir. Çünkü çalışan, günlük çalışmasında kendi iş akışlarını ve süreçlerini en iyi bilen kişi olmasından dolayı bunları en kolay o iyileştirebilen kişidir. SİS, yeni yöntemler ve aletler öğrenmek maksadından ziyade ortak çalışmanın bir başka biçimidir. Yetkin personelin iş yerinde kendi kendini daha çok örgütlemesi, tüm katılımcıların kendi sorumluluklarını daha çok üstlenmesi, kuruluştaki yenilenme potansiyellerinde daha çok gelişme sağlamaktadır. Burada yönetici kesime duyulan gereksinim ayrı bir önem kazanmaktadır. SİS'te oluşan eylem etkinliği Şekil 2.4.'te gösterilmektedir:



Şekil 2.4. SİS'te eylem etkinliği

SİS yoluyla, eskiden uygulanan, sadece verime yani sonuca bakan düşünme tarzının tersine süreç yönelimli bir düşünme tarzı sağlanmış olur. Kalıcı başarı olması için ise, farklı bir liderlik davranışı gerekmektedir. Süreç yönelimli bir liderlik, çalışanları işlerini git gide daha iyi yapabilecek konuma getiren faaliyetleri teşvik etmektedir. Ayrıca, SİS müşteri eksenli bir strateji olup bütün faaliyetlerin kalite, maliyet ve servis alanlarında (teslimat miktarı, teslim süresi ve teslim hizmeti) müşteri memnuniyetinde iyileşme sağlamasını zorunlu kılmaktadır (Arslan, 2008).

2.6.8. Emeğe, Çalışanlara Verilen Değer ve İşçi Hakları

2. Dünya Savaşı'nı kaybeden Japonya, işgal kuvvetleri tarafından ticari ve ekonomik anlamda da bazı dayatmalara maruz kalmıştır. Bunlardan en önemlisi iş yasalarıdır. Bu iş yasaları Amerikalı uzmanlar tarafından ortaya konmuş ve Japonlara dayatılmış bir ilkeler bütünüdür. Amerikalı uzmanların esas amacı, halkın demokratikleşme adımlarını büyük atabilmelerini sağlayabilmek için onları ekonomik anlamda desteklemekten ibarettir. Savaş öncesi Japonya'da birkaç dev şirket hegemonyası görülmekte olup bunlardan sadece dördü tüm Japon sermayesinin %25'ine hakimdir. Savaş sona erdiğinde bu şirketlerin 15 tanesi işgal kuvvetleri tarafından dağıtılırken Toyota ise farklı stratejiler izleyerek bu dağılmadan kendini koruyabilmiştir.

Bu dağıtma operasyonları sonucu Amerikalı uzmanlar zaten zor durumda olan toplumun içinde bulunduğu darboğazdan kurtulabilmesi için öncelikle işten çıkarmaları engellemişler, çıkardıkları yasalarla işçi ve memuru daha güçlü hale getirmişlerdir. Toplum da yapısı itibarıyla bu sisteme çabucak adapte olmuştur. Bu sistem, diğer ülkelerde bulunmayan toplumsal yapının bir doğal sonucu olmuştur. Burada iki önemli etkenin rolü vardır.

Birinci etkende, Japonya'da her büyük şirket altı ayda bir elde ettiği karı tüm çalışanları ile birlikte bölüşmektedir. Burada herkesin aldığı bir taban maaş vardır. Eğer şirket çok kar etmişse bu taban maaşın üzerine eklenecek olan miktar büyümekte, eğer şirket kar etmemişse ya da zarar etmişse çalışanlar, sadece en başta tespit edilen taban maaşıyla yetinmek zorunda kalacaklardır. Böylece, kötü giden bir yılın sonunda işveren işçi çıkarmak zorunda kalmamaktadır.

İkinci etkende ise, çoğunluğu kadınlardan oluşan geçici işçiler, kriz dönemlerini atlatabilmek için bir can simidi olarak işe alınmaktadır. İşler kötüye gittiğinde ilk olarak

kadın işçiler gözden çıkarılmaktadır ve bu durum kadın işçiler tarafından kanıksanmış durumdadır. Çünkü Japon toplumunun yapısı gereği kadının yeri evi olup görevi de çocuk yetiştirmektir. Genelde, otuz yaşından sonra iş hayatında kadınları görmek güçleşir. Dolayısıyla, ucuza çalışıp kriz zamanı işten çıkarılmak kadınlar tarafından da kabul edilir hale gelmiştir. Bu durum Japon iş yaşamını da oldukça etkilemektedir. Dolayısıyla Japonya'da sözü edilen yaşam boyu iş ve iş güvencesi, sadece Japon erkekleri için geçerlidir. Bu sayede, erkek çalışanlar iş garantisine sahip olabilmekte, işletmeler de işçilik giderlerini belirli seviyede tutabilmektedirler.

Gerek Amerikalı ekonomistlerin topluma demokratikleşme adına yaptıkları dayatmalar, gerekse Japon toplum yapısının buna anında uyum sağlayabilmesi bugünkü Japon mucizesinin ve bu mucizenin temel taşı olarak oluşturulan yalın üretim sisteminin ortaya çıkmasındaki en önemli unsurlardır. Japonlar kurdukları bu sistemi sadece kendi ülkelerinde kullanmamışlar, gittikleri her yere bu sistemle birlikte gitmişlerdir. Yalın üretim, çalışanlarına ekonomik anlamda rahatlık sağlarken onlardan da ise bağlılık ve yoğun bir disiplin beklemektedir. Yalın üretimde emeğe saygının, çalışanlara hak ettikleri karşılığı, hak ettikleri ölçüde verme anlayışının bir başka göstergesi de, sistemi uygulayan işletmelerdeki işçi ücretlerinin diğer işletmelere göre yüksek olmasıdır (Sevimli, 2005).

2.7. Yalın Üretim Geleneksel Üretim İle Karşılaştırılması

XXI. yüzyıl dünyasında emek süreci, dikey, hiyerarşik ve merkezi örgütlenmesini, yatay, insan odaklı bir yapıya terk etmiştir. Bu yeni yapıda her işçi, iş bölümünün belirli bir birimini oluşturan takımın veya ekibin üyesi olup bu takımlar kendi iç disiplinlerini sağlayarak birbirleriyle rekabet etmekte ve sanki bağımsız ünitelermiş gibi çalışmaktadırlar. Uzmanlaşan işçiler, gerek üretim anında, gerekse tasarım süreçlerinde, aksamaların ve kusurların giderilmesi, verimliliğin artırılması gibi konularda sorumluluk üstlenmekte olup tüm sürecin bir parçası haline gelmiş durumdadırlar (MMO, 2015).

Geleneksel üretimde; bant akışının sürekli kılınması, ürünlerin çok miktarda ve standardize üretimi, buna uygun sınırlı amaçlı makinelerin geliştirilmesi, işçilerin tam uzmanlaşmaya gitmesi ve sıkı bir biçimde denetimi söz konusudur. Yalın üretim sistemi ise; düşük hacimli, değişen tüketici tercihlerine yönelik yüksek çeşitlilikteki malları üretebilmek, bir malın üretiminden diğerine geçişte ayarlama ve bekleme sürelerini kısaltmak, makineleşmenin ve aşırı uzmanlaşmanın yarattığı verim kaybını önlemek, hatalı üretim

riskini azaltmak, stok kontrolü yaparak stok maliyetlerini düşürmek, emeği ikame eden ve emek verimliliğini artıran yeni teknolojileri kullanmak gibi unsurları içeren bir çalışma rejimidir.

Geleneksel üretim ile yalın üretim arasında oluşan farklılıklar ve buna dayalı oluşturulan karşılaştırma tablosu aşağıda yer almaktadır. Bu tablo stok, teslimat, makine parkı, işçiler ve iş ilişkileri vb. faktörler dikkate alınarak oluşturulmuştur (Çakmak, 2004):

Geleneksel Üretim	Yalın Üretim
Standart üretim	Ürün farklılaşması
Fiyat rekabeti	Kalite rekabeti
Hareketli montaj hattı	Modül üretimi
Tek amaçlı makineler	Genel amaçlı makineler
Vasıfsız işçiler	Vasıflı işçiler
Düşük iş motivasyonu	Yüksek iş motivasyonu
Çatışmacı iş ilişkileri	İşbirliğine dayanan ilişkiler
Hiyerarşik yönetim	Katılımcı yönetim
Dikey iş bölümü	Dikey iş entegrasyonu
Dışarıdan kontrol	İçeriden kendi kendine kontrol
İşçileri işyerine bağlama	Rotasyon
Makine temposuna uygunluk	Montaj hattından bağımsızlık
Zaman standartları	Zaman egemenliği
Bireysel çalışma	Grup çalışması
Yüksek stok	Gerekli miktarda stok
Az sayıda, büyük miktarda teslimat	Çok sayıda, kısa süreli teslimat

Çizelge 2.1. Geleneksel üretim ile yalın üretimin karşılaştırılması

2.8. Yalın Üretimin Yararları

Dünyada uygulanan yalın üretim sistemlerinin, üretimdeki işçilerin bir ürün üzerindeki işlemleri tamamlayarak diğerine geçmeleri arasındaki süreyi ifade eden çevrim süresinde azalma, stok miktarlarında düşüş, işgücü maliyetlerinde azalma ve üretim alanı ihtiyacındaki azalma biçiminde önemli yararlar sağladığı tespit edilmiştir. Yalın üretim sisteminin sağladığı yararlar aşağıda yer almaktadır (Ersoy ve Ersoy, 2015):

- Stokların azalması
- Kalitenin iyileşmesi
- Maliyetlerin düşmesi
- Alan ihtiyacında azalma

- Teslimat sürelerinde azalma
- Verimlilik artışı
- Esneklik artışı
- Hurda ve yeniden işleme oranlarında azalma
- Tedarikçiler ile olan ilişkilerin iyileşmesi
- Kapasite artışı
- İnsan kaynakların daha iyi ve etkin kullanımı
- Ürünü çeşidinin artması

Bu bölümde, yalın üretim kavramının tanımı, tarihçesi, özellikleri, ilkeleri, işleyişi, teknikleri ile israf kavramı ve türlerinin incelemesi yapılmış olup yalın üretim ile geleneksel üretim karşılaştırılmış ve yalın üretimin yararları açıklanmıştır. Bir sonraki bölümde, yalın üretim kavramının alt basamaklarından Toplam Verimli Bakım (TPM) ile 5S Sistemi ayrıntılı bir biçimde açıklanarak örnek olay incelemesinin amaçları hakkında detaylı kavramsal bilgi verilmiştir.



3. TOPLAM VERİMLİ BAKIM (TPM) VE 5S SİSTEMİ

3.1. Toplam Verimli Bakım (TPM) Kavramı ve Tarihçesi

Bakım; üretim süreçlerinin planlanan düzeyde devamını sağlamak için beklenmeyen arızaları ve muhtemel duruşları, mümkün olduğu kadar, önlemek veya kontrol altına alabilmek amacıyla tesis, makine veya teçhizatın kabul edilebilir bir standart dahilinde işlerliğini sağlamak için yapılan işlem ve faaliyetleri kapsamaktadır.

Bakımın tarihçesi, 1950'li yıllarda arıza bakımı kavramı ile başlayıp, sonraki yıllarda koruyucu bakım, verimli bakım yaklaşımları ile devam etmiştir. Koruyucu bakımın ortaya çıkmasından önce şirketler, ekipmanın arızalanmasından sonra arızanın giderilmesi için arıza bakım yöntemini uygulamışlardır. Koruyucu bakımın benimsenmesiyle birlikte ekipman arızaları önemli ölçüde düşürülmüştür. İlerleyen yıllarda, koruyucu bakım yaklaşımı da modern dünya sanayisinde ortaya çıkan yeni talepleri karşılayabilmek üzere değişim göstermiştir. Bu değişimlerden biri, koruyucu bakımın bir parçası olarak yapılan ve ekipmanı ilk durumuna getirici rol oynayan onarım tipinin de ötesinde bir yere sahip olan düzeltici bakım (corrective maintenance) kavramı ile birlikte meydana gelmiştir. Düzeltici bakım, aynı arızanın ileride tekrar meydana gelme ihtimalini düşüren, onarımları özendirici rol oynayan bir yöntemdir.

1960'lı yıllarda Amerika Birleşik Devletleri'nde kompleks makine ve cihazların güvenilirliği ile ilgili yapılan çalışmaların sonucu olarak, havacılık endüstrisinde güvenilirlik merkezli bakım (RCM - reliability centered maintenance) stratejisinin temelleri atıldı. Başlangıçta sadece havacılık endüstrisinde kullanılan RCM, zamanla güvenliğin ön planda olduğu nükleer santraller, petrokimya tesisleri, boru hatları gibi endüstriyel alanlarda da kullanılmaya başlamıştır. Günümüzde RCM'nin kullanım alanı hızla genişlemektedir. RCM, makine durumuna bağlı bakım (kestirimci bakım), çalışma zamanına bağlı periyodik bakım ve arıza sonrasında yapılan bakım stratejilerinin optimum birleşimini araştırıp uygulamaktadır.

1970'li yıllarda Japonya'da RCM'den farklı, başlangıçta ağırlıklı olarak otomotiv endüstrisinde kullanılan yeni bir bakım stratejisi oluşmaya başlamıştır. 1971 yılında JIPM (Japan Institute of Plant Maintenance) kalite ve verimliliğin üst sınırlarını zorlayan bu metoda "Toplam Verimli Bakım" (TPM - total productive maintenance) adını vermiştir ve bu sayede Toplam Verimli Bakım (TPM) ortaya çıkmıştır (Dökme ve Taner, 2013).

Toplam Verimli Bakım (TPM), ekipmanların verimliliğini maksimize etmekle ilgili bir yaklaşımdır. TPM, bir ekipman geliştirme metodolojisi olup sürekli ve hızlı gelişim sağlamakta, çalışanları kapsamakta ve çalışanları güçlendirmektedir. Toplam Verimli Bakım (TPM), ekipmanı güvenilir yapacak operatör gereklerinin önemini vurgulayan fiziksel yatırımları yönetmeye yönelik bir yaklaşım olup TPM'nin tam tanımında aşağıdaki unsurlar bulunmaktadır (Kendir, 2007):

- TPM ekipman verimliliğini maksimize etmek amacındadır.
- TPM ekipmanların tüm yaşam süreleri için eksiksiz bir üretken bakım sistemi oluşturur.
- TPM farklı departmanlar tarafından uygulanır (mühendislik, üretim, bakım).
- TPM en üst yönetimden en alt seviyede çalışan tüm şirket elemanlarının katılımını içerir.
- TPM motivasyon yönetimi vasıtası ile otonom küçük grup aktiviteleri ile koruyucu bakımın teşvik edilmesi temeline dayanır.

TPM içerisinde, bilinen planlı ve arıza bakım faaliyetleri yer aldığı gibi, bakım azaltma, özellikle tasarım safhasında, bakım kolaylaştırma ve makine operatörlerinin sorumluluk ve motivasyonlarını artırma çalışmaları da vardır. TPM uygulaması mühendislik, üretim ve bakım gibi birden fazla birim tarafından yapılırken, tüm personelin ilgisi ve katılımı gerekmektedir.

Araştırmalar, TPM uygulayan şirket seviyesinde ortalama bakım giderlerinin %50'lere varan oranlarda azaltılabileceğini göstermektedir. Bugünün rekabet koşullarının eskiye nazaran çok değişmiş olması nedeniyle, işletmelerin karlılıklarını koruyabilmesi hatta artırabilmesi, çok iyi bir stratejik planlama ve iş süreçleri analizini beraberinde getirmektedir. Bu koşullar altında, üretimi aksatmadan bakım maliyetlerini düşürmek bir işletme için çok önemli olduğundan Toplam Verimli Bakım işletme karlılığı açısından önemli bir husus haline gelmiştir.

Toplam Verimli Bakım, ekipmanları çalıştıran ve bakımını yapan insanlar aracılığıyla ekipmanların toplam verimliliğini maksimize etmekle ilgili bir kavram olmakla birlikte, TPM'nin ekipman verimliliğini maksimize etme amacı göz önünde bulundurulduğunda, kar amacı gütmeyen, maksimum verimlilik amacıyla çalışan kuruluşlar için TPM yaklaşımını uygulamak; amaç ve hedeflerine ulaşma imkanını sağlayacaktır (Kendir, 2007).

Toplam Verimli Bakım, öncelikle engelleme kavramını ele alarak, koruyucu işlemlerin yapılmasını zorunlu hale getirmektedir. TPM’de operatörler ve bakım personelinin anormalliklere zamanında tepki vermeleri şarttır. Operatörler kendi tecrübelerine ve ölçümlerine dayanarak tespit edecekleri bozukluklar için önlem almalıdırlar. Toplam verimli bakım sayesinde oluşması istenilen sistemin şeması Şekil 3.1.’de gösterilmektedir:



Şekil 3.1. Toplam Verimli Bakım ile oluşması istenilen sistem

3.2. Toplam Verimli Bakım’ın (TPM) Uygulama Süreci

Toplam Verimli Bakım’ın hedefi, çalışanları ve ekipman kullanımını geliştirerek şirket içinde verimliliği artırmaktır. Bu nedenle TPM’nin uygulama sürecinde izlenecek yol, Şekil 3.2.’de gösterilen 12 temel adım olup TPM’nin uygulanması için 12 temel adım üç aşamaya ayrılarak oluşturulmuştur. Bu aşamalar, hazırlık, uygulama ve süreklilik sağlama aşamalarıdır (Dökme ve Taner, 2013).

AŞAMALAR	ADIMLAR	DETAYLAR
HAZIRLIK	1. Üst Yönetim Tarafından İşletmede TPM Uygulanacağı İlanı	<i>İşletme yöneticileri öncül olarak, konuyu ve önemini duyururlar. Çalışanlar genel olarak bilgilendirilir ve uygulamanın faydası açıklanır.</i>
	2. TPM konusunda Tanıtım ve Eğitim Faaliyetlerinin Başlatılması	<i>TPM'in içeriği ve uygulanabilirliği konusunda seviyesine göre çalışanlara eğitimler verilir. Çalışanlar motive edilmeye çalışılır.</i>
	3. Organizasyonel Yapının Oluşturulması	<i>TPM uygulamalarının sürekliliğini sağlamak için bir organizasyon kurulması, çalışma kurallarını belirleyerek, işlerlik kazandırılması safhasıdır.</i>
	4. TPM konusunda Temel Politika ve Hedeflerin Belirlenmesi	<i>Var olan koşulların analiz edilmesi, temel politika ve hedeflerin belirlenmesi adımdır.</i>
	5. TPM İçin Ana Planın Hazırlanması	<i>Detaylı uygulama planı hazırlanır.</i>
UYGULAMA	6. TPM Başlama Vuruşu Yapılması	<i>Planın hazırlanmasından sonra tüm çalışanların katılacağı bir organizasyonla uygulamalar başlatılır. Bu aşamadan sonra, her çalışan kritik önemdedir.</i>
	7. Ekipman Yönetim Sisteminin Kurulması	<i>Sürekli iyileştirme takımlarının çalışmaları ile kayıpları önleyecek faaliyetlere odaklanılır.</i>
	8. Otonom Bakım Sistemi Kurulması	<i>Arızalar için önlem alınması, üretim araçlarının periyodik bakımının bir bölümünün makine başında çalışan operatörler tarafından yapılmasıdır.</i>
	9. Planlı Bakımın Geliştirilmesi	<i>Üretim araçlarının gruplandırılması, üretim araçlarına ait dosyaların oluşturulması, alt grupların ayrılması, eylemlerin tanımlanması, uygulamanın takibi ve kontrolünü içerir.</i>
	10. Önleyici Mühendislik Faaliyetlerinin Yerinç Getirilmesi	<i>Elde edilen sonuçların yeni ekipmanlara aktarılması ve ömür çevrim maliyeti analizi yapılmasıdır.</i>
	11. Operasyon ve Bakım Yetenekleri Geliştirilmesi İçin Eğitim	<i>Tüm düzeylerdeki çalışanların eğitimlerinin süreklilik kazanmasıdır.</i>
SÜREKLİLİK	12. TPM Sisteminin Korunması ve Yeni Hedeflerin Belirlenmesi	<i>Değerlendirme yapılması, hedeflerin güncellenmesi, PM ödülüne başvuru gibi aşamaları içerir.</i>

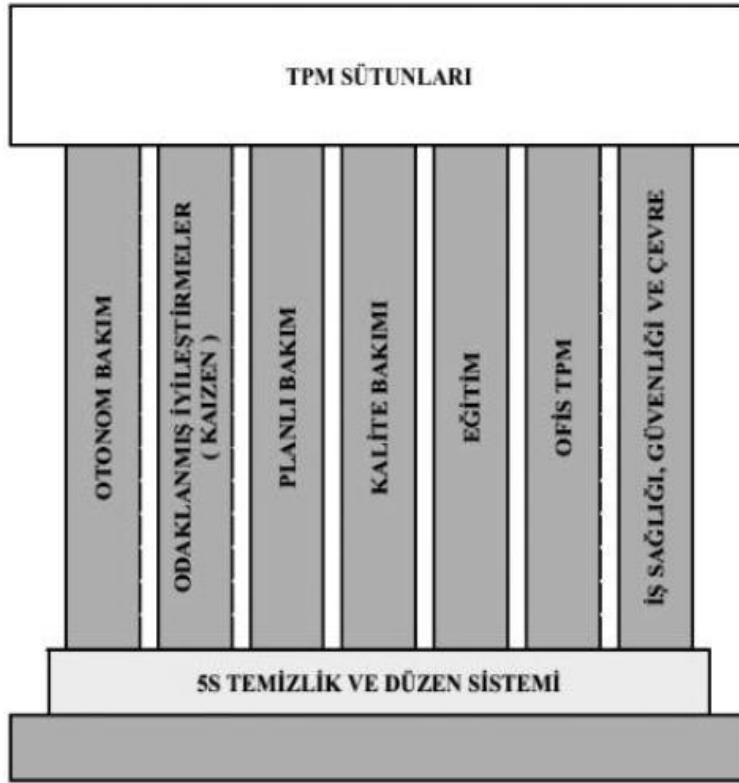
Şekil 3.2. Toplam Verimli Bakım'ın 12 uygulama adımı

Hazırlık aşaması, Toplam Verimli Bakım'a giriş planı ve programlarının hazırlanmasını sağlayan adımlardan oluşmaktadır. TPM sisteminin yapısı bu bölümde oluşturulur. Uygulama safhası, üretimin durumu, üretimi etkileyen sorunların analizi, tespit edilen bakım programının geliştirilmesi ve eğitim gibi uygulamaları kapsar. Süreklilik ise, sistemin değerlendirilmesi, yeni ve üst düzey hedeflerin konulması, Toplam Verimli

Bakım ödülüne başvuru gibi sürekliliğin sağlanması ve daha iyi bir sistem için yapılması gerekenler önem kazanmaktadır.

3.3. Toplam Verimli Bakım'ın (TPM) Yapı Taşları

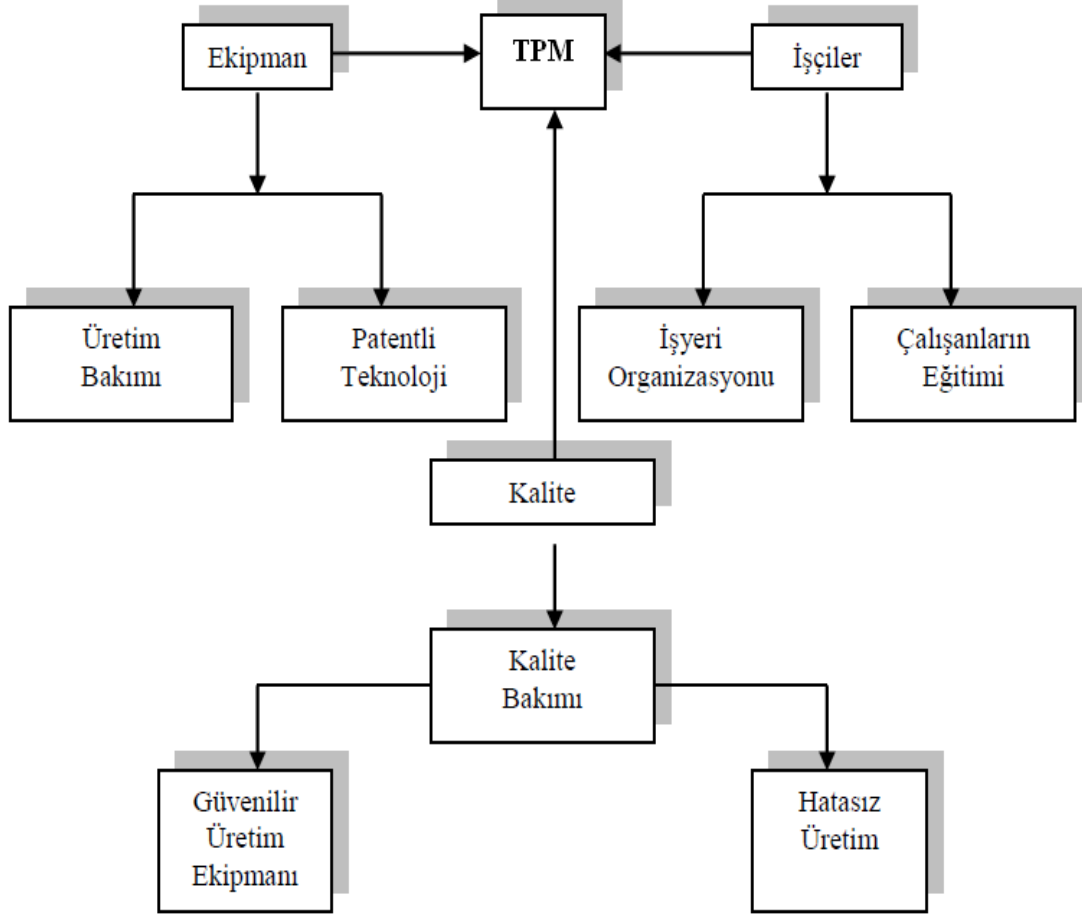
Başarılı bir TPM uygulaması bir evin inşasına benzer şekilde yapı taşlarının doğru bir şekilde ve sağlıklı olarak yan yana getirilmesi ile gerçekleştirilmektedir. TPM'nin temeli bakıma ve üretime dayanmakla birlikte, modern dünyada bakım ile beraber çevre, iş sağlığı ve güvenliği, ofislerde TPM gibi çeşitli konuları da ihtiva eden bir yönetim biçimi haline gelmiştir. 5S sistemi, toplam verimli bakımın ilk adımını oluşturmaktadır Şekil 3.3.'te görülen, TPM'ye ait yapı taşı sütunları 5S ile bağlantılıdır (Dökme ve Taner, 2013).



Şekil 3.3. Toplam Verimli Bakım'ın yapı taşları

TPM, bir işletmede, ekipmanların etkili kullanımını ve bakımını sağlayan bir sistem olmaktan öte, gerçekte yönetimin katılımı ve liderliğinde asıl amacına ulaşabilecek bir yönetim yaklaşımıdır. Bu nedenle, TPM'yi bir yönetim yaklaşımı olarak incelemek gerekmektedir. Ürün kalitesinin, işletme verimliliğinin, kapasite teminatının ve güvenliğinin sürekli gelişmesi için, özellikle üretim ve bakım olmak üzere bütün

organizasyonel fonksiyonlar arasındaki ilişkileri tanımlamaktadır. Bir işletmede, TPM'yi destekleyen anahtar elemanlar Şekil 3.4.'te gösterilmektedir (Cihan, 2005):



Şekil 3.4. Toplam Verimli Bakım'ın anahtar destek elemanları

3.4. Toplam Verimli Bakım'ın (TPM) İlkeleri

TPM'nin asıl amacı, tüm çalışanların işlerine gönül vererek yüksek kalitede ve düşük ürün maliyetlerinde üretim yapmaktır. Kuruluşun koşullarına göre değişiklikler olsa da TPM'nin ilkeleri, aşağıdaki şekilde sıralanmaktadır (Kendir, 2007):

- Yüksek verimliliği ve kaliteyi gerçekleştirebilmek için ekipmanın çalışma ve bakım koşulları geliştirilmelidir.
- Bilgili ve vasıflı operatörlerin geliştirilmesi teşvik edilmelidir.
- Yeni üretim teknikleri geliştirilmelidir.
- Otomasyona geçiş teşvik edilmelidir.
- Yeni ürünler hızla geliştirilerek, şirketin rekabet gücü artırılmalıdır.

- Her çalışan başına katma değer artırılmalıdır.
- Çalışanların tümünün katılımıyla güvenli ve elverişli bir çalışma ortamı sağlanmalıdır.
- Bu sayılan ilkeler şirketin orta vadeli yönetim planlarına entegre edilerek uygulanmalıdır.
- TPM faaliyetlerinin uygulanması aşamasında tüm çalışanların katılımıyla fikir birliği sağlanmalıdır.

3.5. Toplam Verimli Bakım (TPM) Faaliyetleri

Toplam Verimli Bakım (TPM), öncelikle takımların uygulaması ve tüm çalışanların katılımı ile en yüksek verimliliğe ulaşmak için yapılan küçük grup çalışmalar olup üretimde “sıfır iş kazası, sıfır hata ve sıfır duruş” gerçekleştirecek, tüm çalışan personelin benimsediği bir strateji olarak ifade edilmektedir.

Üretilen ürünlerin, fabrikaların çevre ve ortamlarının farklı olması ve bunun gibi nedenlerden dolayı TPM'nin yerleştirilmesi ve gelişimi için izlenen program, her işletme için farklılaşma görülmesine rağmen TPM, 6 ana faaliyet içermektedir. Bu faaliyetler aşağıda yer almakta olup TPM faaliyetlerinin başarılı olması, ancak altı önemli faaliyetin içinde yer alan insanlar arasındaki işbirliğinin sağlanmasıyla mümkün olmaktadır (Demiray, 2010):

- Üretim, bakım ve mühendislik departmanlarınca organize edilen proje takımları vasıtasıyla altı büyük kaybın belirlenerek ortadan kaldırılması
- Bakım departmanının planlı bakımı yürütmesi
- Üretim departmanının kullanıcı (otonom) bakımı yürütmesi
- Mühendislik departmanının önleyici mühendislik faaliyetlerini yürütmesi
- Ürün tasarım departmanının imalatı kolay ürün tasarım faaliyetlerini yürütmesi
- Tüm bu çalışmaların eğitim ile desteklenmesi

3.5.1. Altı Büyük Kayıp – Toplam Ekipman Verimliliği (OEE)

TPM'nin hedeflerinden biri ekipman verimini yükseltmek olup makine işleyiş süreci incelendiğinde ekipman verimliliğini düşüren “altı büyük kayıp” göze çarpmaktadır. Ekipman etkililiğini azaltan bu altı büyük kayıp zaman, hız ve hata oluşturmakta olup bu altı kaybı yok etmek için, işletmede yaygın olarak ekipman etkililiği maksimize edilmekte

ve ömür devri maliyetleri minimize edilmektedir. Bu kayıplar aşağıda sıralanmaktadır (Dökme ve Taner, 2013):

- Zaman kaybı oluşturan kayıplar

- Eksiklikler; beklenmedik arızaların oluşması
- Kurulum ve ayarlama; kalıpların sökülmesi ve yeniden hazırlanıp kurulması

- Hız kaybı oluşturan kayıplar

- Yavaş çalışma ve küçük stopajlar; malzeme stokunun yeterli olmaması
- Azalan hız; tasarlanan hız ile mevcut hız arasındaki tutarsızlıktan kaynaklanan kayıp

- Hata kaybı oluşturan kayıplar

- Sürece ilişkin hatalar; hatalardan ve bu hataları düzeltmekten kaynaklanan kayıplar
- Kazanç azalması; oluşan hatalar sonucu kar oranının düşmesi

Altı büyük kaybın giderilmesinin yanında Toplam Ekipman Verimliliği'nin (OEE) de artırılması gerekmektedir. Toplam Ekipman Verimliliği (OEE) İngilizce "overall equipment effectiveness" anlamına gelmekte olup, ekipmanın mevcut etkinliğini ölçme, izleme ve geliştirmede kullanılan, hesaplanması ve yorumlanması basit ve anlaşılır bir kriterdir. Ekipman arızalarının büyüklüğü ve üretim kayıplarının nedenleri tam olarak anlaşılmadığında, TPM faaliyetlerinin hiçbirisi büyük problemleri çözmeyi veya performans azalmasını durdurmaya tamamen gerçekleştirememektedir.

3.5.1.1. Altı büyük kaybın giderilmesi

Altı büyük kayıp her işyerinde mevcut olsa da, ekipmanın karakteristik özelliklerine bağlı olarak her birinin oluşma sıklıkları ve etkileri birbirinden farklı olmaktadır. Bu nedenle, izlenmesi gereken yol; öncelikle ekipman verimliliği üzerinde en büyük etkiye sahip olan kayıpları belirlemek ve sonra da iyileştirme çabalarını bütünüyle bu faktörlere yönlendirmektir. Bunun için, sıra ile aşağıdaki işlemler yapılmalıdır:

- Altı büyük kaybın her birinin etki kapsamı ölçülmelidir.
- Her bir kaybın toplam ekipman verimliliğini ne kadar etkilediği ölçülmelidir.

- Kullanılabilirlik, performans oranı ve kalite oranının iyileştirilmesi yolunda ne gibi problemlerin bulunduğu tespit edilmelidir.
- Ortaya çıkarılan problemleri çözmek için gerekli görülen yöntemler belirlenmelidir.
- Ekipman verimliliğinin yükseltilmesinin, maliyet düşürme ve karlılığı artırma yönünde ne ölçüde etkin olabileceği tespit edilmelidir.

Altı büyük kaybın hepsini aynı anda incelemek yerine, kronik hale gelen kaybın en hakim durumda olduğu iki unsur olan arızalar ve kalite kusurlarının incelenmesi daha uygun olacaktır. Arızalar, kalite kusurları ve diğer anormallikler bazen arada sırada, bazen de kronik olarak meydana gelmektedir. Arada sırada meydana gelen anormalliklerin nedenini bulmak göreceli olarak kolay olduğundan, bunların düzeltilmesi zor olmayacaktır. Çalışma şartlarındaki bu ani değişiklikler, değişen şartları ya da arızalı çalışan parçaları tekrar ilk durumlarına getirmek suretiyle basit olarak düzeltilebilmektedir. Kronik anormallikler ise, düzeltici önlemler alınsa bile devam etme ihtimali olan anormalliklerdir. Bunun nedeni, bu tür arızaların yalnızca bir tek sebebe dayalı olmasının çok ender görülmesidir. Bu durum, sebep - sonuç ilişkilerinin net biçimde belirlenmesini daha güç bir hale sokmaktadır. Dolayısıyla etkin iyileştirme yöntemlerinin bulunması da aynı oranda güçleşmektedir (Demiray, 2010).

3.5.2. Planlı Bakım

Fabrikada kullanılan makine ve ekipmanların herhangi bir zamanda arıza yaparak devre dışı kalması, üretimi aksatması, işletmeyi zor durumda bırakacağından makinelerin güvenilirliklerinin sağlanması gerekmektedir. Bununla birlikte, aşırı yedek parça bulundurarak makinelerin durma zamanlarını azaltmaya çalışmak ise maliyeti yükselten bir durumdur. Fabrikalarda kullanılan tüm teçhizatın ortaya çıkarabileceği problemleri önceden kestirmek ve önlem almak önerilen çözümdür. Bakım faaliyetlerinin arızaları önlemeye yönelmesi ve bunu yaparken de maliyet unsurunu sürekli göz önünde bulundurması esastır.

Planlı Bakım, bakım faaliyetlerinde arıza önlemeyi ve uygun maliyeti sağlamaya çalışan bir bakım yöntemi olup fabrikalarda makine ve ekipmanların sürekli bir şekilde çalışmasını sağlamak amacıyla yapılacak faaliyetlerin planlanmasıdır. Planlı Bakım, bakım bölümü tarafından oluşturulmakta ve TPM faaliyetlerinin uygulanmasında ana faaliyet görevini

üstlenen bakım bölümüne çok görev düşmektedir. Planlı Bakım aşağıdaki aşamalara ayrılmaktadır (Kendir, 2007):

- Parça ömürlerindeki değişkenliklerinin azaltılması
- Parça ömürlerinin tespiti
- Parça ömürlerinin uzatılması
- Yıpranan parçaların düzenli bir şekilde değiştirilmesi

3.5.3. Otonom (Özerk) Bakım

Otonom (Özerk) Bakım, operatörler tarafından bakım bölümünün desteği ile yürütülmektedir. Operatörler tarafından takip edilip sonuçlandırılan temel bakım faaliyetlerine otonom (özerk) bakım faaliyetleri denilmektedir. Temel ekipman koşullarının oluşturulması, temizlik, yağlama, sıkma, ekipman koşullarının gözlemlenmesi, kapsamlı muayene ile ortaya çıkarılan yıpranmış parçaların değiştirilmesi, bilgili operatörlerin yetiştirilmesi vb. niteliklerin elde edilmesi amacıyla, operatörler belli bir program dahilinde eğitilmektedirler.

Bakım personelinin operatörle ile aynı amaç doğrultusunda ve iş bölümü içerisinde birlikte çalışmaları gerekmektedir. Aksi takdirde, planlı bakımın birinci aşaması olan parça ömürlerinin değişkenliklerinin azaltılması konusu başarısızdır.

Bir kuruluş genelinde otonom bakım sisteminin kurulması ve yerleştirilmesi için minimum 3 - 4 yıl gerekirken, ancak sistem oturtulduğu takdirde önemli kazançlar elde edilmektedir. Bunu yanında altı büyük kaybın net olarak yok edilmesi ve makinelerin optimum verimliliğinin bulunması yönünde çalışmalar yapılabilmektedir. Makine üzerinde arıza oluştuğunda, operatörün arızayı teşhis ederek bakım bölümünün de en kısa sürede arızaya müdahalesi mümkün olabilmektedir (Kendir, 2007).

3.5.4. Kestirimci Bakım

Makine ve teçhizatı gözlemleyen, seslerini dinleyen ve elindeki ekipmanla sürekli kontrol eden, gördüğü sorunları bildiren bakım türüdür. Kestirimci Bakım'daki önemli husus, işi yapacak kişilerin araştırmacı ve kesin çözümler sunabilmesidir. Teknoloji her geçen ilerlemeye devam ettiğinden bu kişilerin de kendilerini sürekli yenilemeleri gerekmektedir. Bu kişileri, her türlü olumsuzlukları önce bakım ünitesi ile daha sonra işletmecilerle

paylaşarak optimum verim sağlayacak çözümler sunmalıdır. Kestirimci Bakım'ın yararları şunlardır (Karabay, 2017):

- Arıza duruşlarını minimuma indirir veya tamamen ortadan kaldırır, böylelikle çalışma süresini artırır.
- Bakım maliyetlerini düşürür.
- Verimsiz çalışan makinelerde elektrik tüketimi fazla olduğundan enerji yönünden tüketimin az olmasına yardımcı olur.
- Ürün kalitesinin sürekliliğini sağlar.
- İşçilik ve malzeme israfını azaltır.
- TPM'nin işletmede yaygınlaşmasında önemli rol oynar.

3.5.5. Önleyici Mühendislik

Önleyici Mühendislik, bütün işletme çabalarını, mümkün olan en kısa zamanda seri üretime çevirecek bir dizi iyileştirme faaliyeti gerektirmektedir. Bu amaçla, sorunların nedenleri sadece devreye alma sırasından ziyade, daha erken safhada, bir dizi fabrika mühendisliği hizmetleri esnasında yok edilmelidir.

Önleyici Mühendislik, geçmişteki tecrübeler dikkate alınarak, mevcut sorunların çözümlerinin keşfini, yeni ekipmanın geliştirilmesini ve mühendislik, sipariş, imalat, devretme aşamalarındaki tüm önleyici faaliyetleri içermektedir. Bu önleyici faaliyetler aşağıda yer almaktadır (Demiray, 2010):

- Planlama ve hazırlıkların yapılması
- Bölümler arası ekipman geliştirme proje takımlarının kurulması
- Fabrika sahasının ve ekipmanlarının TPM uygulamalarına hazır hale getirilmesi
- Çalışanların eğitilmesi
- Kullanıcı bakımın başlatılması
- Planlı bakım faaliyetlerinin ortaya konulması ve geliştirilmesi

3.5.6. Kalite Bakım Sistemi Yaklaşımı

Bakım ve ürün kalitesinin artırılması ve aynı zamanda homojenliğin temini, üretim faaliyetlerinin önemli bir görevi haline geldiğinden, otomasyon ile çalışma, üretim hatlarında yerini almış ve üretimin merkezini işçiden ekipmana yöneltmiştir. Ekipmanın

durumu, kalitenin sağlanmasını büyük ölçüde etkilemektedir. Bu şartlar altında bir kalite güvence sistemi, belirtilen anlayışla kalitenin her noktada korunumu göz önünde tutularak kurulmalıdır (Görener ve Yenen, 2007).

3.5.7. Toplam Verimli Bakım (TPM) Eğitimi

TPM, tüm işletme bünyesinde katılımı içerdiğinden buna idari kısımda çalışanlar da dahildir. Bu nedenle, TPM kapsamında, üst yönetimden operatör seviyesine kadar tüm çalışanlar kendileri için gerekli olan bilgiyi edinmelidir. Bunun için, işletmelerde düzenli bir eğitim politikası uygulanmalı, tüm çalışanlar bu konuda yönlendirilmeli, operatörlerin eğitim ihtiyacı belirlenmeli ve gerekli eğitimler verilmelidir (Görener ve Yenen, 2007).

3.6. Toplam Verimli Bakım'ın (TPM) Faydaları

TPM uygulayan işletmeler, bu kapsama gerçekleştirdikleri faaliyetler sonucunda bir takım olumlu sonuçlar elde etmektedirler. TPM sayesinde elde edilen bu olumlu sonuçlar aşağıda yer almaktadır (Kendir, 2007):

- Üretim ve bakım personelinin yetkileri yeniden düzenlenerek operatörler özerk bakım uygulamalarını gerçekleştirirler. Azalan arızalar nedeniyle, bakım bölümü personeli tarafından koruyucu bakım ve geliştirme projelerine daha çok zaman ayrıldığı için verimli bir bakım sistemi ortaya çıkar.
- Toplam makine verimliliği bilgileri detaylı olarak izlenip, analiz edilerek değerlendirildiği için ürün değişimi ve ayarlama sırasında ortaya çıkan zaman kayıpları minimum noktaya düşürülür.
- Özerk bakım faaliyetlerinin ve geliştirilmiş bakım sisteminin sonucu olarak makinenin genel durumu iyileşmekte ve gelişmektedir. Bu durum, ürün kalitesinin artmasına ve iyileştirme sürecinde personelin tam güvenmesini sağlar. Problem teşkil eden alanlar belirlenerek sorunların üzerine daha ciddi bir şekilde gidilmesi sağlanır. Sonuç olarak, ürün kalitesinin belli bir seviyede olması, firmanın rekabet gücünü artırır.
- TPM, hem makine verimliliğinin artırılması için yapılan çalışmalar olup hem de çalışanların moralini ve aralarındaki ilişkiyi güçlendiren bir stratejidir.
- TPM aktiviteleri gerçekleştirileceği zaman, kuruluş genelinde farklı seviyelerde ve farklı bölümlerde bulunan birçok çalışan, bu aktiviteleri birlikte gerçekleştirmektedir.

Problemlerin çözümü, farklı kültür seviyesinden ve bilgi birikiminden gelen personel tarafından çözülmektedir. Geleneksel yönetim biçiminde bulunan hiyerarşik düzen bu sayede yıkılmaya başlamıştır.

- Eskiden önemli bir arıza veya sorun olduğu zaman, çalışanlar arasında panik ve stres oluşurken, TPM sayesinde çalışanlar yeni öğrendikleri problem çözme tekniklerini iyi uygulamakta ve problem oluştuğunda nasıl davranmaları gerektiğini iyi bilmektedirler. Bu nedenle, sorunlara kontrollü ve organize biçimde yaklaşılmaktadır. Çalışanlar arasında panik havası yaşandığı zaman, TPM'nin uygulanması aşamasında bazı sorunların olduğunun göstergesi olmaktadır.
- Çalışma yeri, standartlara uygun olarak daha temiz, tertipli ve düzenli olmaktadır. TPM uygulayan bir işletmeye ilk girildiği zaman temizlik, tertip ve düzenin yüksek seviyelerde olduğu hemen göze çarpmaktadır. Bütün bunların dışında çalışanlar, daha stressiz ve kontrollü bir firmada çalışma olanağı bulmaktadır.

3.7. 5S Sistemi

İlk olarak Japonya'da kullanılmaya başlanmış olan 5S Sistemi, iş yerinde tertip, düzen, temizlik ve disiplini sağlamak için kullanılan basit ve kolay uygulanabilen bir sistemdir. 5S Sistemi, iyileştirme çalışmalarının ve görsel iş yerinin temelini oluşturmaktadır. 5S Sistemi, beş aşamadan oluşan bir iş yeri organizasyonu olup adını 5 Japonca kelimenin ilk harflerinden almaktadır. Bu kelimelerin Japonca'dan Türkçe'ye çevrilmiş anlamları aşağıda yer almaktadır:

Seiri → Ayıklama

Seiton → Düzenleme

Seiso → Temizleme

Seiketsu → Standartlaştırma

Shitsuke → Disiplin

Bir iş yeri organizasyonu olarak adlandırılan 5S Sistemi'nin amacı iş yerindeki malzeme ve bilgi akışının hızlı ve doğru olmasını sağlamaktır. Bununla birlikte 5S Sistemi'nin diğer amaçları; çalışanların saygı ve güven duyduğu, işi kolaylaştıran, verimliliği ve iş güvenliğini artıran, kaliteli ürün ve/veya hizmet sağlamaya destek olan, temiz ve düzenli bir iş yeri oluşturmaktır.

5S uygulaması, çalışanların davranışlarında değişimi gerektiren, iş ortamının kültürünü değiştiren bir yönetim yaklaşımıdır. 5S uygulamasına kuruluşun bütün süreçlerinde başlanabilmekte, ancak bu duruma nazaran daha etkin bir uygulama yapılabilmesi için 5S uygulanacak pilot bölgeler seçilmektedir. Uygulama yapılan pilot bölgelerde elde edilecek başarı ile işletmenin diğer bölgelerinde 5S uygulaması yaygınlaşacaktır.

Her bir pilot bölge için bir ekip oluşturulur. Ekip oluşturmada gönüllülük esasına göre hareket edilir. Daha sonra, gerçekleştirilecek bütün 5S uygulamalarının bütününden sorumlu bir ekip oluşturulur. Bütün ekipler 5S konusunda eğitilirler. Eğitimlerin tamamlanmasının ardından, fotoğraf ve veya video çekimi yapılarak mevcut durum tespiti yapılır. Mevcut durum tespitinde, hangi tarihte, nerede, hangi açıdan ve hangi mesafeden çekim yapıldığı kayıt altına alınır. Bunun nedeni, yapılacak 5S çalışması neticesinde tekrar çekimler yapılarak kat edilen mesafenin ortaya konmasıdır (Ateş, 2011).

3.7.1. 5S Sistemi'nin Faydaları

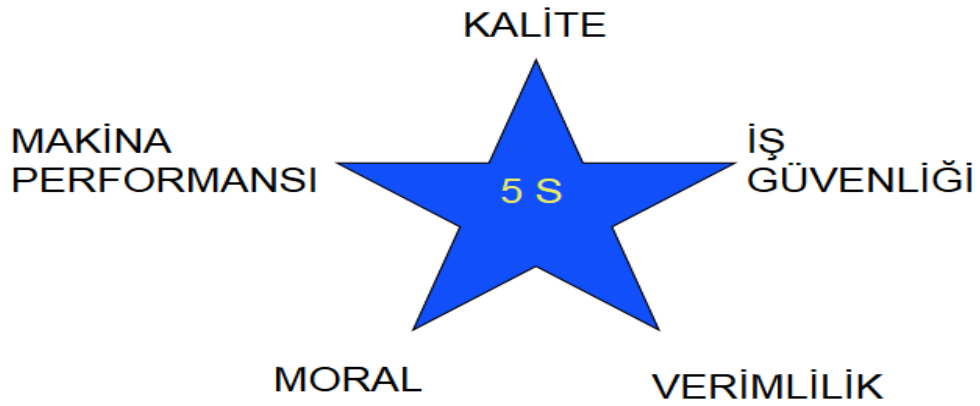
5S Sistemi sayesinde, endüstriyel düzen ve temizliğin getirmiş olduğu durumlar şu şekilde açıklanmaktadır (Kaymakçı, 2012):

- Hataların daha çabuk ve kolay fark edilmesi sayesinde kalitenin iyileştirilmesi
- İsrfların yok edilmesi sayesinde maliyetlerin düşürülmesi
- Teslimatların tam zamanında gerçekleştirilmesi
- İş kazalarının ve meslek hastalıklarının azalması
- Takım araç ve gereçlerinin yerleşiminin düzenlenmesi sayesinde hazırlık sürelerinin kısaltılması

Oluşan bu durumların etkisiyle 5S'in faydaları 7 adımda ifade edilmektedir. İlk adım, "sıfır israf" olup daha düşük maliyet ile daha yüksek kapasite üretim yapılabilir. İkinci adım "sıfır arıza" adımdır. Bu adım daha az bakım ile daha az arızayı ifade etmektedir. "Sıfır hurda" adımı üçüncü adım olup daha yüksek kalite hedefine ulaşılmaktadır. Dördüncü adım olan "sıfır gecikme" adımı ile daha az bekleme ve güvenilir teslimat sağlanmış olmaktadır. "Sıfır şikayet" adımı beşinci adımdır. Bu adımda oluşan daha az şikayet ile daha fazla güven elde edilmektedir. "Sıfır kaza", daha güvenli iş ortamı oluşturan altıncı adımdır. Son adım ise, "yüksek imaj" olup sürekli büyüyen bir kuruluş hedefine ulaşma sağlanmış olmaktadır.

5S sisteminin oluşturulması ve uygulanması ile sistemin işletmeye sağladığı faydaları açıklayan bu 7 adım sayesinde Şekil 3.5.'te gösterildiği gibi, makine performansı, kalite, verimlilik, iş güvenliği ve moral konularında faydalar sağlanmış olmaktadır.

5 S



Şekil 3.5. 5S Sistemi'nin fayda sağladığı konular

3.7.2. 5S Sistemi'nin Adımları

5S Sistemi; gereksiz olan her şeyin azaltılıp uzaklaştırılmasına, çalışma alanının düzenlenmesine, malzeme ve ekipmanlara ulaşmada yaşanan aksaklıkların en aza indirilmesine dayanan bir felsefe olup bir yönetim aracı olarak, etkin bir çalışma ortamının oluşturulmasına olanak sağlamaktadır (Keleş, Gürsoy ve Çelik, 2013). 5S Sistemi, Şekil 3.6.'da görüldüğü üzere, 5 adımdan oluşmakta olup, bu adımların her biri sırayla uygulanarak istenilen etkin bir çalışma ortamı sağlanabilmektedir.



Şekil 3.6. 5S Sistemi'nin adımları

3.7.2.1. Seiri (ayıklama)

Seiri (Ayıklama) adımı, gerekli - gereksiz ayrımı yapma ve gereksinim duyulmayan ortamdan uzaklaştırılması faaliyeti olup süreçlerde ihtiyaç olan ve olmayan tüm nesnelere ayrılmasıdır. Ayıklama adımı gerçekleştirilirken malzemelerin kullanım sıklıkları ve kullanım yerlerine göre tasnif edilmektedir (Kaymakçı, 2012).

Birçok işletmede uzun süre ihtiyacını duymayacakları birçok eşya veya malzeme bulunmaktadır. Bu gereksiz materyaller zamanla artarak çeşitli problemlere yol açmaktadır. Bu problemlerden bazıları, tehlikeye yol açma, katma değer yaratmayan fazla yürüme ve arama, ihtiyaç duyulmayan ama stoklanan malzemelerin bozulabilmesi gibi problemler olup ayıklama yapıldığında bu problemlerin önüne geçilmiş olmaktadır.

Nesnelere saklamak ne kadar önemli ise, onları tutup atmak ve onlardan kurtulmak da en az o kadar önemlidir. Bu nedenle önemli olan husus, neyin atılacağını; neyin, nasıl saklanacağını ve saklanana daha sonra nasıl ulaşılacağını bilmektir. Ayıklama adımı gerçekleştirilmek amacıyla ölçütler saptamak ve gereksizleri ortadan kaldırmak için bu ölçütlere bağlı kalmak, öncelikleri ve kullanım sıklığını belirlemek, kirlilik nedenleri ile uğraşabilmek ve Kaizen ile standartlaştırmayı bu temeller üzerine oturtmak gerekmektedir. Yapılan bu çalışmayla elde edilen sonuçlar şunlardır:

- Gereksinim duyulmayan elemanlar belirlenerek ortamdaki uzaklaştırılır.
- Sızıntı ve kirlenme nedenleri araştırılarak giderilir.

- Değerlendirme yapılarak her türlü faaliyet kayıt altına alınır.
- Yerler ve ortam temizlenir, bu mahallerin sürekli temiz kalması sağlanır.
- Kirliliğin ortadan kaldırılması yolu ile ortam kirliliği önlenir.
- Depo ve stok alanları düzenlenir ve düzen korunur.

Örnek bir ayıklama çalışmasının yapılabilmesi için şu hususlara dikkat edilmeli ve kontroller yapılmalıdır (Yılmaz, 2012):

- Hiç kullanılmayan elemanlar ortamdaki atılmalı veya uzaklaştırılmalıdır.
- 6 - 12 ayda bir kullanılan elemanlar uzak depoya (genel depoya) taşınmalıdır.
- Ayda birden fazla kullanılan elemanlar yakın depoya taşınmalıdır.
- Her gün, her saat kullanılan elemanlar çalışma sahasında bulundurulmalıdır.

3.7.2.2. Seiton (düzenleme)

Seiton (Düzenleme) adımı, gereksinim duyulanların gereksinim duyulduğu zamanda ulaşılabilir fırsatı sağlayan bir yerleşim planı oluşturulması ve bu yerleşim planına uygun yerleşimin sağlanması faaliyetidir (Kaymakçı, 2012). Düzenleme adımının uygulanmadığı fabrikalarda aşağıdaki problemler görülebilmektedir:

- Sadece malzeme tedarikinden sorumlu olan kişiler hangi malzeme ve parçaların nerede olduğunu tam olarak bilir.
- Sadece değişim işlemini şahsen yapan kişiler alet ve aparatların yerini tam olarak bilir.
- Genellikle çoğu kişi bir sonraki üretim için gereken parça kalıbının yerini bilemez.
- Taşıma arabasını almaya gönderilen personel o parçanın yerini tam olarak bilemez.
- Kayıp olan el aletleri tesadüfen makinelerin altında bulunabilir.
- Genellikle aletlerin kilitli olduğu dolapların anahtarlarını kimse bulamaz.
- Bazı dokümanların nerede olduğunu kimse bulamaz.
- Bazı masaların çekmeceleri gereksiz büro malzemeleri ile doludur.
- İhtiyaç duyulan bir şablon bulunamayıp yarım saat arandıktan sonra bu şablondan vazgeçilir.
- Bazı doküman dosyaları etiketlenmemiştir.
- Malzemeler çalışanlara zarar verebilecek şekilde yerleştirilmiştir.
- Bazı parçaların yeri dün değişmiştir ama operatör bunu bilmediğinden yanlış parçayı alır.

Düzenli görünümüne bir iş yeri, verimli planlama ve yerleşim, malzeme arayarak kaybedilen zamanı kazanarak verimliliği artırma ve uygun depolama amaçlarına hizmet etmektedir. Düzenleme adımı, bu amaçlara yönelik olarak aşağıdaki sonuçlar elde edilmektedir:

- Tüm olması gerekenlerin yerleşim planı üzerinde yerleri atanır ve atanan yerlere uygun yerleşim sağlanır.
- En kısa sürede (küçük saniyelerde) yerine koyma ve alma hedefine erişim sağlanır.
- Dosyalama standartları oluşturulmuş olur.
- Bölge ve yerleşim işaretleri ile arama ve bulma (erişimde) hızı sağlanır.
- Kapakları ve kilitleri yok etme yolu ile açık büfe self servis yöntemine geçiş sağlanır.
- “İlk giren, ilk çıkar” prensibi işletilir.
- Uyarı levhaları kolaylıkla anlaşılabilir ve yasal mevzuatlara uygun düzenlenir.

3.7.2.3. Seiso (temizleme)

Seiso (Temizleme) adımı, her zaman temiz ve bakımlı çalışma ortamı sağlamak, malzeme ve ekipmanların temiz tutulması ve korunması amacıyla yapılan çalışmaları ifade etmekte olup temizlik amacıyla çöp, fazlalık ve yabancı maddelerin ortadan kaldırılmasıdır. Günlük temizlik, kalite artışını ve iş güvenliğini sağlamaktadır. Temizlik, işletme içinde lavabolardan ofislere, çalışma ve depolama alanlarına, yemekhanelere kadar her noktada tanımlanmış olmalıdır. Üretim alanlarında herkes kendi biriminin temizliğinden sorumlu olmalıdır. İş bitiminden 5 – 10 dakika önceki zamanın temizliğe ayrılması genel bir uygulamadır. Genel kullanım alanlarında da kimin nereyi, nasıl ve hangi periyotlarda temizleyeceği kesin hatlarıyla belirlenmeli, bu konu sık sık denetlenmelidir. Unutulmaması gereken husus, temiz bir işyerinin kalite, güvenlik ve iş memnuniyetinin gelişmesine katkıda bulunacağıdır (Seçkin, 2007).

3.7.2.4. Seiketsu (standartlaştırma)

Seiketsu (Standartlaştırma) adımı, görsel yönetim ve 5S standartlaştırmasına yönelik iyi bir çevre düzeni yaratma ve kişisel açıdan malzemeleri düzenli, yerleşmiş ve temiz tutma faaliyetlerini kapsamaktadır. Temiz alet ve ekipmanların uzun süre iyi çalışacağı prensibinden hareketle daha uzun süreli çalışan makinelerle hata oranı ve tamir nedeniyle kaybedilen zaman ve emek en aza indirilmiş olmaktadır. Standartlaştırma adımı, 5S sistemini desteklemek için yönetim standartlarının konması, olumsuzlukları ortaya

çıkarmak görsel yönetim sağlanması ve renkle kodlama yapılması amaçlarına hizmet etmektedir (Kaymacı, 2012). Bu amaçlara yönelik olarak aşağıdaki işlemler standartlaştırma adımıyla gerçekleştirilmektedir:

- Çalışıyor, bakımda, arızalı, faal işaretleri hazırlanır.
- Tehlikeli bölge işaretleri ile işaretleme sağlanır.
- Isı etiketleri ile işaretleme gerçekleştirilir.
- Yön işaretleri ile çalışma alanları yön işaretlemeleri gerçekleştirilir.
- Voltaj etiketleri ile işaretleme gerçekleştirilir.
- Açık kapalı yön etiketleri uygulamaya alınır.
- Yangın söndürme cihaz ve levha işaretleri ile acil duruma hazırlık sağlanır.
- Kaza önleme uyarı işaretleri uygulamaya alınır.
- Gürültü ve vibrasyonu önlemeye yönelik tedbirler alınır.
- 5S takvimi hazırlanır.
- Park, bahçe düzenleme faaliyetleri gerçekleştirilir.

3.7.2.5. Shitsuke (disiplin)

Shitsuke (Disiplin) adımı, ideal durumun sürekliliği için standartların alışkanlık haline getirilmesine yönelik yapılan motivasyon çalışmalarıdır. Yüksek performans, güvenilir iş ortamı için personelin kuralları alışkanlık haline getirmesi için motive edilmesi ve görsel performans ölçüm unsurlarının geliştirilmesi gerekmektedir (Seçkin, 2007). 5S çalışmalarının temel hedefi, iş süreçlerindeki sapma ve hataların fark edilmesini sağlayacak düzenlemelerin yapılmasıdır. Böylece, iş süreçlerindeki sapma ve kayıplar daha görünür duruma gelecek, işçi sağlığı ve güvenliği koşulları iyileştirilecek ve çalışanların motivasyonu artırılabacaktır.

Yapılan çalışmalara göre, 5S uygulaması altında işlem gören pek çok firmada ürünlerin kalitesinde gelişmeler gözlenmiştir. 5S kavramı, hizmet sektörü de dahil bir çok endüstri tipi ve iş çevresi için uygulanabilir bir kavramdır. Bu özelliklerinden dolayı, 5S Sistemi'nin yalın üretimin kalite ayağında önemli bir role sahip olduğu anlaşılmaktadır. Çoğu Japon işletmesi, 5S sisteminin faydasının sadece fiziksel çevrelerindeki gelişimlerle sınırlı kalmadığını, düşünsel süreçlerini de geliştirdiğini iddia etmektedir.

5S kavramının pek çok endüstri tipi için uygulanabilir olduğu, bu konu hakkında yapılan çalışmalardan çıkarılan ortak sonuçlardan birisidir. Siparişe göre üretim yapan sistemlerde

de 5S sisteminin çok rahat şekilde uygulanabileceği söylenebilmektedir. 5S kavramı, tüm alt başlıkları incelendiğinde sisteme bir düzen kazandırma ve bu düzeni koruma tekniği olarak özetlenmektedir. Fikir olarak bu durumun siparişe göre üretim yapan sistemler de dahil olmak üzere, tüm üretim sistemlerine bir şekilde uygulanabileceği görülmektedir. Sadece işletme yapısına göre uygulama biçimleri değişiklik gösterebilir (Yılmaz, 2012).

Disiplin adımı; alışkanlık oluşturma ve disiplinli bir iş yeri sağlamaya yönelik bir eğitim sorunu olarak işlerin yapılması gerektiği biçimde gerçekleştirilmesi faaliyeti olduğundan, uygun alışkanlıklar oluşturmada tam katılım ve kuralları uygulayan atölye çalışmaları, günlük alışkanlık olarak iletişim ve geri bildirim, bireysel sorumluluk ve uygun alışkanlıkları uygulama amaçlarına hizmet etmektedir (Kaymakçı, 2012). Bu amaçlara yönelik olarak aşağıdaki işlemler disiplin adımıyla gerçekleştirilmektedir:

- Hep birlikte temizlik alışkanlığı kazandırılır.
- Deneme/uygulama zamanı azaltılır.
- Sabah toplantıları yapılır.
- Ortak kullanıma açık yerlerin yönetimi sağlanır.
- Olağanüstü durumlarla ilgili tatbikatlar gerçekleştirilerek etkinliği iyileştirilir.
- Bireysel sorumluluk bilinci yaratılır.
- Telefon ve iletişim uygulaması güçlendirilir.
- Tanımlı iş güvenliği ekipmanlarının eksiksiz kullanılması sağlanır.
- Boşta kalan her bir dakikanın 5S sistemine ayrılması bilinci yaratılır.

Bu bölümde, yalın üretim kavramının alt basamaklarından Toplam Verimli Bakım (TPM) ile 5S Sistemi ayrıntılı bir biçimde incelenmiş ve faydaları açıklanmıştır. Bundan sonraki bölümde, yalın üretim kapsamında yapılan 5S uygulamasının örnek olay incelemesi yapılmıştır. Örnek olay incelemesi kapsamında, uygulamanın yapıldığı gıda işletmesine getirilen yalın yaklaşım açıklanmıştır. Gıda işletmesinde gerçekleştirilen 5S uygulaması ve 5S uygulaması sonrası durum hakkında bilgi verilerek uygulamanın işletmedeki sonuçları ortaya konmuştur.

4. YALIN ÜRETİM KAPSAMINDA 5S UYGULAMASI

Yalın üretim teknikleri ve 5S Sistemi konusundaki bilgiler ışığında, gıda sektöründe faaliyet gösteren bir işletmeye ait fabrikaya yalın üretim kapsamında 5S uygulaması gerçekleştirilmiş ve bu uygulamanın örnek olay incelemesi yapılmıştır. Bu kapsamda, yalın üretim ve yalın üretim tekniklerinin araştırılması neticesinde yalın üretim kapsamında yapılan 5S uygulamasının fabrikada üretim çalışmalarına etkisi araştırılmıştır.

4.1. Fabrika Hakkında Bilgi

Çalışmanın yapıldığı yer Durukan Şekerleme San. Tic. A.Ş.'nin Ankara'da yer alan fabrikasıdır. Firmanın, Ankara'da yer alan fabrikasından başka İstanbul ve Saraybosna'da çalışma ofisleri bulunmaktadır. Firma, 1993 yılında ilk olarak en çok bilinirliğe sahip olduğu lolipop kategorisinde üretime başlayarak Durukan Lolipop markası ile ülke çapında tanınmıştır.

2003 yılında PepsiCo - Frito Lay firması ile yapılan özel anlaşma neticesinde bir PepsiCo - Frito Lay markası olan yerel Rocco markasının lolipop ürünlerinin tek tedarikçisi olmuştur. Lolipop kategorisi aynı zamanda Rocco markasının ilk lanse edildiği ve tanındığı ürün grubudur. Rocco markasının gösterdiği üstün başarı ve kazandığı yüksek pazar payı neticesinde 2007 yılında PepsiCo - Frito Lay ile özel bir anlaşma imzalanarak Türkiye pazarında bu firmaya ayrıcalık tanınmış ve firma markalı satış odağını ihracat kanallarına vermiştir. Firma, halen Rocco markalı lolipoplar ile Türkiye lolipop pazarında %45'in üstünde bir pazar payına sahiptir ve bu pazar payını korumaktadır. İç pazardaki başarısıyla birlikte, Durukan markalı ürünler dünya çapında Amerika, Avrupa Ortadoğu, Afrika ve Uzak Doğu ülkelerinde satılmaktadır.

Firma, 2014 yılında çalışmanın yapıldığı yeni fabrikasını tamamlayarak taşınmıştır. Çalışmanın yapıldığı bu fabrika, AIB, BRC, IFS, Sedex, ISO 9001, ISO 22000, Koşer ve Helal sertifikalarına sahip bir üretim tesisidir. Firma, yeni fabrikasında yeni ürün gamları oluşturmuştur. Bu yeni ürün gamları içerisinde yer alan çiğnenebilir draje şeker için bilimsel ve üretim hazırlığı araştırmaları 3 yıl sürmüş ve bu araştırma sonuçları başarılı olmuştur. Firma, bu başarısı ile alanda dünya çapında ikinci büyük üretici olmuştur.

Çalışma firmaya ait fabrikanın tamamında yapılmış olup firma, 5S Sistemi'ne geçiş için kendine bir amaç belirlemiştir. Bu amaç, fabrika bünyesinde kontrolün sağlanması,

çalışanların malzeme ve araç - gereç arama ile vakit kaybetmemeleri, eksik ya da fazla hammadde siparişlerinin verilmemesi, iş kazalarının meydana gelmemesi ve fabrika alanının daha etkin kullanılarak işyeri düzensizliğinin neden olduğu kayıpların önüne geçilmesidir. Bu sayede fabrika bünyesinde daha tertipli, daha düzenli ve daha temiz iş alanları yaratılarak maliyetleri azaltmak, verimliliği artırmak, kayıp ve israfı en aza indirmek, iş güvenliği ve motivasyonu artırmak hedeflenmiştir.

4.2. 5S Uygulaması Görev Dağılımı

5S Sistemi'nin uygulanmasından tüm fabrika çalışanları sorumlu tutularak uygulamanın yönetimi için 5S komitesi oluşturulmuştur. 5S komitesi SAP uzmanı, üretim, araştırma - geliştirme, yatırım ve iş geliştirme direktörü, araştırma - geliştirme yöneticisi, üretim ve teknik işler müdürü, insan kaynakları ve akademi uzmanı ile üretim yöneticisi/üretim raporlama şefinden oluşmaktadır.

5S komitesi, fabrikada malzeme ve bilgi akışının etkin şekilde sağlanması amacıyla çalışma ortamlarını 5S işyeri organizasyonu yöntemi ile düzenlemek için girişimde bulunmuştur. 5S komitesi, 5S Sistemi çerçevesinde hareket ederek, uygulamalar için bir yönetim sisteminin kurulmasını, sürdürülmesini ve iyileştirilmesini sağlamıştır. Komite tarafından çalışanlara aldırılan 5S eğitimi sonrası sahanın denetim bölgelerine ayrıştırılması kararlaştırılmıştır. Tüm işletme 16 denetim bölgesi ve 8 ana gruba ayrılmıştır.

Denetim bölgelerinin saha tespitindeki durumları göz önüne alınarak bir denetim takvimi oluşturulmuştur. Bu denetim takviminin denetim periyodu her bir bölge ve ana grup haftada bir defa farklı bir denetmen tarafından denetlenecek şekilde belirlenmiştir. Dönüşümlü bir denetim takvimi tasarlanarak denetim planının nasıl yürümesi gerektiği kararlaştırılmıştır. Buna göre, denetim takvimi baz alınarak her denetmen bir denetim bölgesinden yıl boyunca sorumlu, aynı zamanda 1 ay boyunca da başka bir bölgenin denetimini yaparak aksiyonlarının çıkarılmasından ve bölge sorumlularına aktarımından sorumlu olacak şekilde belirlenmiştir. Her ay bitiminde aksiyonlarını takip ettiği ona ait bölge sabit kalmakta, ancak denetimini yapması gereken bölge sırasıyla değişmektedir.

	Bölge	Grup
1	Lolipop Pişirim ve Sakız Üretim Alanları	1
2	Boksör, Mikser, Forming Bölgesi	
3	Yassı ve Bonbon Üretim Alanları Bölgesi	2
4	Lolipop Soğutma Tüneli ve Ambalajlama Alanları	
5	Lolipop Paketleme	3
6	DC Paketleme	
7	DC Pişirim ve Şekillendirme Alanları	4
8	DC Yumuşak Kaplama, Yaşlandırma Odası ve Driam Bölgeleri	
9	Glikoz Tankları, Su Tankları Odası	5
10	Bakım Atölyeleri ve Yedek Parça Depo	
11	Isı Merkezi	6
12	2. Kat ve İdari Bina Çatı Bölgesi	
13	Depo ve Soğuk Hava Deposu	7
14	Kat 0, Depo ve Şeker Deposu	
15	PVC Silindir Üretim Hattı	8
16	Sap Üretim Hattı	

Çizelge 4.1. 5S denetim bölgeleri ve grupları

4.3. Fabrikada 5S Uygulaması

2017 yılında 5S Sistemi işyeri organizasyonu uygulamalarının fabrikada gerçekleştirilmesi için danışmanlık ve eğitim hizmetleri alınmaya başlanmıştır. Yapılan çalışmalar, danışmanlık hizmeti alınan firma tarafından aylık raporlar halinde sunulmuştur. Bu raporlar ile birlikte fabrikada yer alan gelişmeler takip edilerek 5S Sistemi işyeri organizasyonu yöntemi uygulaması gerçekleştirilmiştir.

4.3.1. 5S Uygulaması Eğitimi, Durum Tespiti ve Uygulama Planı

5S uygulamasını sorunsuz yürütebilmek amacıyla 5S uygulamasının yapılacağı kuruluşa/birimde tüm çalışanların eğitim alması gerekmektedir. Danışmanlık hizmeti alınmasının başlamasının ardından 5S Sistemi ile ilgili olarak eğitim çalışmaları başlamıştır. İlk olarak çalışanlara vardiya bazında 5S Sistemi ile ilgili temel bilgilendirme eğitimi verilmiştir. Bu eğitimde, 5S Sistemi'nin işyerinde tertip, düzen ve temizlik faaliyetlerinin disiplin ve süreklilik içinde nasıl yürütüleceği ile ilgili bilgi verilmiş, 5S Sistemi'nin önemi anlatılmıştır. İkinci çalışma olarak, tüm üretim sahası gezilerek 5S Sistemi uygulama planı çıkarılması için ön bilgi toplanmıştır. 5S Sistemi eğitiminin

yapılması ve uygulama planının çıkarılması sonrası sahanın denetim bölgelerine ayrıştırılması kararlaştırılmıştır. Bu karar sonrası, bütün fabrika 16 denetim bölgesi ve 8 ana gruba ayrılarak denetim bölgeleri ve grupları oluşturulmuştur. Denetim bölgeleri aynı zamanda fabrika yerleşim planında da görsel olarak belirlenmiş ve renklendirilmiştir.



Harita 4.1. Numaralandırılarak oluşturulan 5S denetim bölgeleri planı örneği

5S Sistemi eğitimleri sonrası, çalışanlardan gelen iyileştirme önerilerini sistematik hale getirmek ve işletme içerisinde sürekli bir iyileştirme kültürü oluşturmak için giriş seviyesinde Kaizen eğitimi verilmiştir. İşletmede karşılaşılan örnekler ile birlikte sahada geliştirilecek noktalar ve Kaizen konularının neler olacağı tartışılmıştır. Ayrıca, Kaizen çalışmalarının hangi konularda yapılacağı ile ilgili kısa bilgilendirme yapılmıştır.

4.3.2. 5S Uygulaması Denetim Formu Oluşturulması

Üretim sahasında yapılan ziyaretler sonrası, 5S Sistemi'nin gidişatını denetlemek ve performansını puanlamak için 5S Sistemi denetim formu oluşturulmuştur. Formu oluştururken gıda denetim standartları ve sahadaki kriterler dikkate alınarak sorular revize edilmiştir.

5S MADDELERİ	5S DEĞERLENDİRME PARAMETRELERİ	0 kötü	1 orta	2 iyi	Notlar - Aksiyonlar
1. AYIKLAMA	1 Makinelerin etrafında kullanılan hammadde yada yan mamul bulunuyor mu ?				
	2 Ekipmanın çevresinde, kullanılan master, cihaz, alet bulunuyor mu?				
	3 Masalarda veya dolaplarda kullanılan dosya, evrak bulunuyor mu?				
	4 Malzemelerin sınıflandırılması net bir şekilde yapılmış mı? Kullanılmayan nesnelere ortamdan uzaklaştırılmış mı?				
	5 Kırmızı ve Sarı Alandaki nesnelere güncel mi? Kırmızı alandaki nesnelere üzerine kırmızı etiket yapıştırılmış mı ?				
	6 Tespit edilen gereksiz nesnelere ilişkin asılan 5S kartları zamanında kaldırılıyor mu? (Max ???)				
	7 Zemin ve ekipmanlar üzerindeki kirlilik kaynakları ayırt edilebiliyor mu?				
	8 İhtiyaç duyulmayan standart kalite dokümanları makineden ve/ya çalışma masasından uzaklaştırılmış mı? (Aynı mı?)				
	9 Çalışma ortamı iş güvenliği ve çevre ile ilgili zararların etkisinden uzaklaştırılmış mı?				
	10 Ayıklama kriterleri herkes tarafından anlaşılıyor mu? Gerekli bilgilendirme yapılmış mı ?				
Toplam 1S Puanı					
2. DÜZENLEME	1 Kullanılan malzemelerin, yan mamullerin ve bitmiş ürünlerin stok miktarları belli mi ?				
	2 Ürün ve makine talimatları düzenlenmiş ve yerlerinde bulunuyor mu?				
	3 Hareketli ekipmanların konulması için yerler işaretli ve tanımlı mı? (Alanın tanımlanması)				
	4 Tüm yardımcı ekipmanlar ve kalıplar kullanım haricinde tanımlı oldukları yerde mi?				
	5 Üretim Ekipmanları ve hatların isimlendirmeleri yapılmış mı? (Ekipman/Makine/Hat tanımlanması)				
	6 Yürüme yolları stok alanları, üretim alanları, sınır çizgileri belirlenmiş mi? Kullanıma uygun mu?				
	7 Elektrik tesisatları üretim sahasında dağınıklığa sebep oluyor mu?				
	8 Hava-Su-Sıvı Akışkan tesisatları üretim sahasında dağınıklığa sebep oluyor mu?				
	9 Yangın tüpleri yerleşim planına uygun ve tanımlı mı?				
	10 İstiflenmiş malzemeler doğru depolanmış ve devrilme tehlikesinden arındırılmış mı?				
Toplam 2S Puanı					
3. TEMİZLİK	1 Ekipman Kirlilik haritası oluşturulmuş mu? Temizlik kriterleri ile ilgili standartlar mevcut mu?				
	2 Ortamda kirliliği uygunsuz temizlik bezi bulunuyor mu?				
	3 Temizlik dolabı var mı? Temizlik dolabındaki malzemeler tanımlanmış ve eksiksiz mi ?				
	4 Duvar, pencere, cam ve tavanlar yeterli temizlikte mi?				
	5 Kalıplar, aparatlar ve tüm yardımcı ekipmanlar temiz mi?				
	6 Makine yüzeyleri ve çalışma alanları temiz mi?				
	7 Makine ve ekipmanların kullanım sonrası temizliği düzenli şekilde yapılıyor mu?				
	8 Yerlerde fire artığı, yağ sızıntıları, boya, su, balmumu şeker birikintileri, hava kaçaqları var mı?				
	9 İşiklendirme ve aydınlatma, Havalandırma, hava emiş ve iklimlendirme yeterli seviyede mi?				
	10 Gider filtreleri, kanallar yeterli temizlikte mi?				
Toplam 3S Puanı					
4. STANDARTLAZAMA	1 Çalışanlar ayıklama kriterlerine göre gereksiz ürünleri ortamdan uzaklaştırıyor mu?				
	2 Makine ve çalışma alanı için genel temizlik ve kontrol standartları belirlenmiş ve harita üzerinde işaretlenmiş mi?				
	3 Yağlama yapılacak ve gıdada kullanılacak yağların renk standartları belirli mi?				
	4 Ekipmanların tüm tesisat borularının renk standartları ve yönleri belirli mi?				
	5 Ekipmandaki göstergelerin kritik çalışma aralıkları, standartları belli mi?				
	6 Ekipmandaki göstergelerin kritik çalışma aralıkları, standartları görsel olarak işaretlenmiş mi?				
	7 Operasyon Çalışma Standartları (SOP) Mevcut mu?				
	8 Yol çizgileri, işaretleme ve tanımlamalar standartlara uygun şekilde yapılıyor mu?				
	9 Acil çıkış noktaları ve uyarı levha ve işaretlemeleri eksiksiz ve tam mı?				
	10 Rafarda/Stok Alanlarında yan mamul, mamul ve hammadde tanımlamaları yapılmış ve adreslenmiş mi? Kritik seviyeleri görsel olarak işaretlenmiş mi?				
Toplam 4S Puanı					
5. DİŞİLEME	1 Çalışanların giyim tarzı standardına uyuluyor mu?				
	2 5S değerlendirmeleri düzenli yapılıyor mu?				
	3 5S puan tabloları panolarda görsel şekilde güncel tutuluyor mu? Bayraklar aktif şekilde kullanılıyor mu?				
	4 5S Denetim puanları artış gösteriyor mu?				
	5 Çalışanlar giriş çıkış sürelerine ve mola saatlerine dikkat ediyor mu?				
	6 Çalışanların polivalans tablosu güncel ve çalışan gelişimi artış gösteriyor mu?				
	7 5S Aksiyonları düzenli şekilde takip ediliyor ve kapatılıyor mu?				
	8 Atık kutularının tanımlanması uygun kullanılıyor mu?				
	9 Ekipman ve çevresinin Temizliği ile ilgili standartlara uyuluyor mu?				
	10 5S Denetim takvimine uygun şekilde denetim yapılıyor mu?				
Toplam 5S Puanı					
Toplam Denetim Puanı					

Şekil 4.1. 5S uygulaması denetim formu

Denetim sistematğinde, 5S Sistemi'nin her bir sütunu için (Ayıklama, Düzenleme, Temizleme, Standartlaştırma ve Disiplin) 10'ar sorudan oluşan bir liste hazırlanmıştır. Toplam 50 sorudan oluşan bu denetim formunda, her bir kriter iyi - orta - kötü skalasında 0 - 1 - 2 puan üzerinden puanlanmaktadır. Toplamda 100 puan üzerinden değerlendirilen denetim bölgelerine denetim listesindeki her bir puan için aksiyon yazılarak aksiyonların haftalık denetimlerde takip edilmesi sağlanmıştır.

4.3.3. 5S Uygulaması El Kitapçığı Hazırlanması

“5S - İş Yerinde Tertip, Düzen ve Temizlik - Çalışanların El Kitabı” adlı kitapçıklar hazırlanıp tüm çalışanlara dağıtılmış, bu anlamda farkındalık artırılmaya çalışılmıştır. Çalışanlara dağıtılan bu kitapçıkta ilk olarak Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu ve Shitsuke kavramlarının tanımları verilmiştir. 5S Sistemi uygulamasının güvenlik, verimlilik, kalite, moral ve makine performansı yönünden işletmeye kazandıracığı yararlar olarak sunulmuştur. Bununla birlikte, 5S Sistemi'nin sıfır israf konusunda düşük maliyet ve yüksek kapasite, sıfır iş kazası konusunda artırılmış iş güvenliği, sıfır arıza konusunda daha iyi bakım, sıfır hata konusunda daha yüksek kalite, sıfır duruş konusunda daha fazla ürün çeşitliliği, sıfır bekleme konusunda güvenilir teslimat ve sıfır şikayet konusunda daha fazla güven yönünden işletmenin toplam verimliliğini artıracığı vurgulanmıştır.



Resim 4.1. 5S uygulaması ile ilgili dağıtılan el kitapçığı

El kitapçığında yer alan 5S uygulamasının ilk aşaması olan Seiri bölümünde, kırmızı etiket uygulaması hakkında bilgi verilmiş olup bu uygulama fabrika içinde faaliyete geçirilmiştir. Kırmızı etiket uygulaması, işletmede gerekli olan ile gereksiz olanı birbirinden ayırt etmemizi sağlayan bir teknik olup gereksiz olan nesne belirlendiğinde üstüne kırmızı etiket asılmaktadır. Böylece tüm çalışanlar, neyin ortadan kaldırılması gerektiğini anlamıştır. Ardından, kırmızı etiketli nesneye ne yapılacağına karar verilmiştir. Kırmızı etiket asılan nesnelere:

- Stok: Hammade, malzeme, yarı mamul, mamul
- Ekipman: Makine, ekipman, jig, alet, kalıp, fikstür, kesici takımlar, palet, araç, vinç, masa, sandalye vb.
- Alan: Zemin, raf, ambar

olarak 3 gruba ayrılmıştır. Kırmızı etiket asma koşulları ise aşağıdaki koşullar olarak belirlenmiş ve bu asma koşulları doğrultusunda etiketleme yapılmıştır:

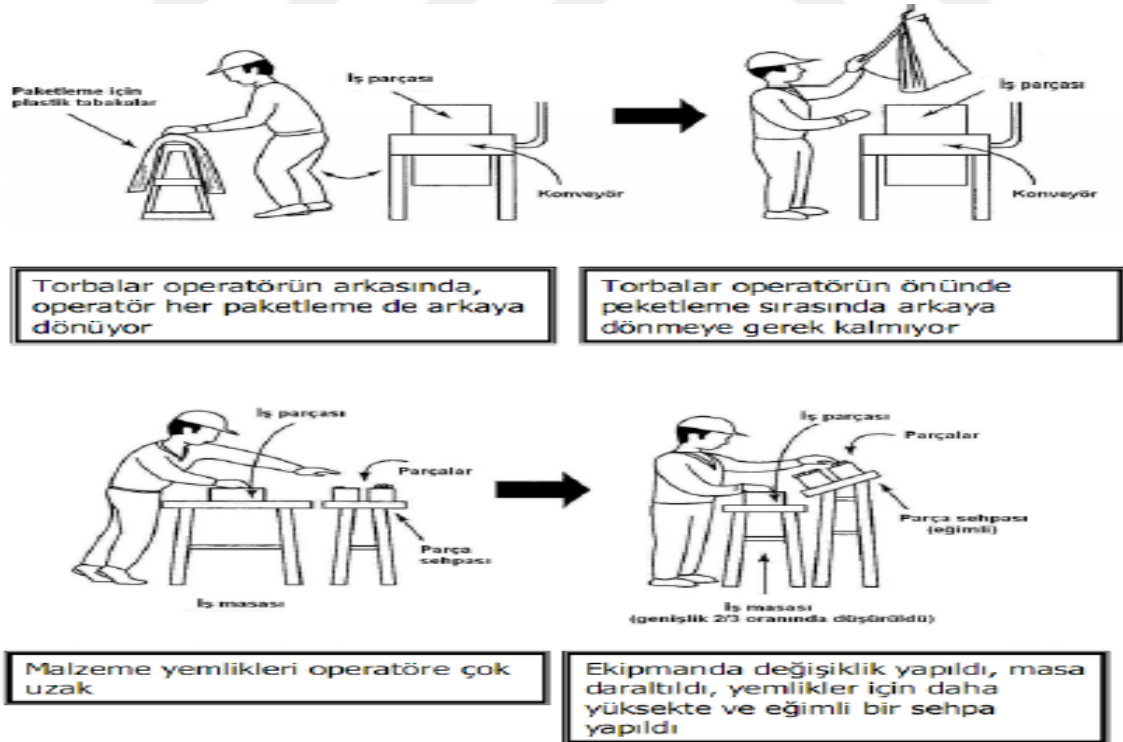
- Fazla ve zamanı geçmiş malzeme kümeleri
- Kısa zaman içinde kullanılmayacak ekipman
- Zamanı geçmiş kağıt, form veya dosyalar
- Efektif kullanılmayan dolap, çekmece, masa
- Ne olduğu belirsiz kutu, malzeme, dosya
- Zamanı geçmiş poster, slogan, duyurular
- Son bir ay içerisinde kullanılmayan herhangi bir şeye ihtiyacımız yoktur

KIRMIZI ETİKET		Doküman No: YLN.FR.01		
		Yayın Tarihi: 13.02.2017		
		Revizyon No/Tarih:		
		00/13.02.2017		
Adı Soyadı:				
Yer:				
Tarih:				
Adet:				
Malzeme:	<input type="checkbox"/>	Hammaddeler	<input type="checkbox"/>	Makine parçaları
	<input type="checkbox"/>	Yarı mamuller	<input type="checkbox"/>	Makineler
	<input type="checkbox"/>	Yardımcı ekipmanlar	<input type="checkbox"/>	Kalıplar/Tamburlar
	<input type="checkbox"/>	El ekipmanları	<input type="checkbox"/>	Kasalar/paletler
	<input type="checkbox"/>	Kutu/Ambalaj	<input type="checkbox"/>	Diğer
Diğer:				
Ayrılma Nedeni:	<input type="checkbox"/>	Kullanılmıyor	<input type="checkbox"/>	Hasar Görmüş
	<input type="checkbox"/>	SKT/TETT geçmiş	<input type="checkbox"/>	Diğer
	<input type="checkbox"/>	Kırık		
Diğer:				
Alınan Karar:	<input type="checkbox"/>	Hurda	<input type="checkbox"/>	Kullanılacak
	<input type="checkbox"/>	Atık	<input type="checkbox"/>	Fire
	<input type="checkbox"/>	Satılacak	<input type="checkbox"/>	Diğer
Diğer:				

Şekil 4.2. Kırmızı etiket örneği

Kitapçıkta, 5S uygulamasının ikinci aşaması olan Seiton bölümünde, düzenlemenin nasıl olması gerektiği hususunda bilgiler yer almakta olup düzenlemenin anahtar kuralları aktarılmış ve fabrikada yer alan birimler kendine ait düzenlemeleri bu kurallara uyarak gerçekleştirmişlerdir. Düzenlemenin anahtar kuralları aşağıda yer almaktadır:

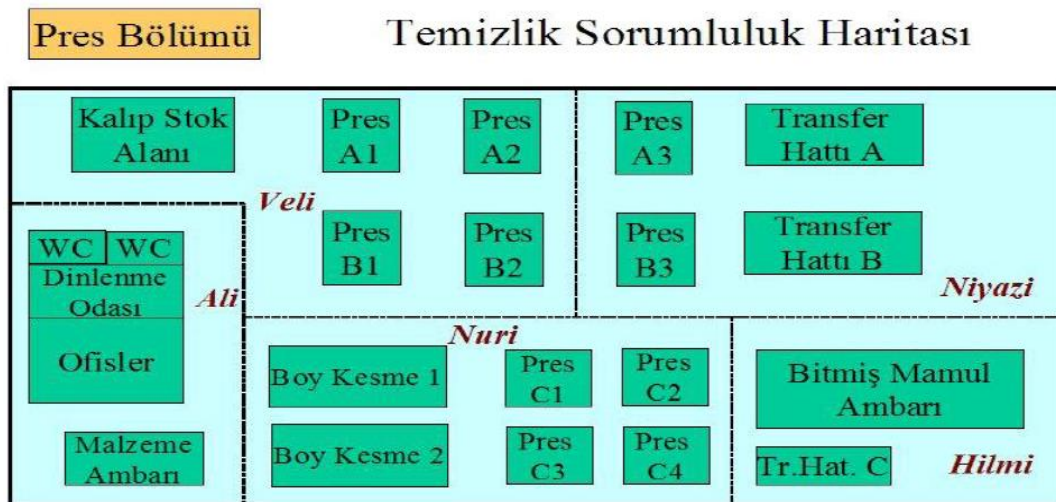
- Her şeye bir yer belirle ve her şeyin yerinde olmasını sağla.
- Alet, araç gereci kullanım noktasının yanına yerleştir.
- Depolama sahasının girişini geniş tut.
- Yerden tasarruf etmek için depolamayı duvarlar boyunca yap.
- Kolay ulaşım için malzemelerin ön yüzlerini geçitlere bakacak şekilde yerleştir.
- Benzer malzemelere çabuk erişim için renk kullan.
- Her bir malzemeyi ve depolandığı sahayı belirgin biçimde etiketle.
- Görünürlük için kapak ya da kapıları şeffaf malzemelerden seç.
- Her bir özel makine için ihtiyaç duyulan aletleri, ölçme araçlarını düzenlemek için özel tasarlanmış pano kullan.
- Düzenleme yapılırken ergonomiyi (iş ile insan arasındaki uyumu) göz önünde bulundur.



Resim 4.2. Düzenleme ile ilgili resim örnekleri

Fabrikada çalışma mahalleri için bir işaretleme sisteminin oluşturulması konusunda bilgilendirme yapılmıştır. Böylelikle stokların, makinelerin, çalışma ekipmanlarının nerede durması gerektiği ile ilgili çalışma mahalleri içinde düzenlemenin yapılması sağlanmıştır. İşaretleme sistemi 5 adımdan oluşmaktadır. İlk adım, her nesnenin kullanım açısından en uygun yerinin tespit edilmesidir. İkinci adım, kapak ve kilit kullanımından kaçınılarak rafların ve dolapların düzenlenmesidir. Üçüncü adım, her şeyin nereye konacağıının gösterildiği işaretlemelerin yapılmasıdır. Dördüncü adım, nesnelere, rafların, dolapların ad veya kodlarını gösteren işaretlemelerin yapılması olup son adım, her stok bölgesi için minimum ve maksimum stok miktarlarının işaretlenmesidir. El kitapçığında ayrıca, çalışma mahallerinde işaretleme sistemine bağlı olarak boyama stratejisinin belirlenmesi, yer çizgilerinin, sınır çizgilerinin, giriş - çıkış, kapı açılış ve trafik akış çizgilerinin çizilmesi ile tehlikeli bölgelerin kaplanma deseni ile boyanması ile ilgili bilgilendirme yapılmış olup düzenleme aşamasının bu şekilde fabrikadaki tüm mahallerde uygulanması sağlanmıştır.

El kitapçığında yer alan 5S uygulamasının üçüncü aşaması olan Seiso bölümünde, temizlik konusunda açıklamalar yapılmıştır. Temizlik adımlara ayrılmış olup bu adımlar, nelerin temizleneceği, kim tarafından temizleneceği, temizlik metodunun belirlenmesi, temizleme araç gereçlerinin hazırlanması ve temizliğin yapılmasıdır. Fabrikada aşamanın uygulanması için temizlik sorumluluk haritaları çizilmiş ve görev dağılımı gerçekleştirilerek temizlik aşaması uygulanmıştır.



Harita 4.2. Temizlik sorumluluk haritası örneği

5S uygulamasının dördüncü aşaması olan Seiketsu aşaması için el kitapçığında standardizasyonun sağlanması konusunda bilgiler verilmiştir. Standardizasyonun sağlanmasındaki amaçlar, 5S şartlarının tam olarak sağlanması ve hataların temel nedeninin bulup ortadan kaldırılması olarak belirtilmiştir.

El kitapçığında, 5S uygulamasının son aşaması olan Shitsuke için, disiplinin nasıl sağlanacağı hususunda bilgilendirme yapılmıştır. Bu aşamada, doğru işlemlerin devamlılığının sağlanmasında kalıcı bir alışkanlık yaratılması ve elde edilecek disiplin ile belirlenen prosedürlere uyumun devamlılığının sağlanması amaç olarak verilmiş olup bunun yolunun çalışanların yapılması gerekenleri bir refleks veya içgüdü ile yapmalarını sağlamaktan geçtiği belirtilmiştir.

Son olarak, kitapçıkta 5S Sistemi'nin sürekliliğinin anahtar kuralları verilmiştir. Bunlar:

- 5S çalışmalarına herkes katılmalıdır.
- 5S etkinlikleri normal çalışma saatleri dahilinde yapılmalıdır.
- Tüm etkinlikler için üst yönetimin izni alınmalıdır.

olup fabrika içerisinde gerçekleştirilen 5S uygulamaları verilen eğitimlerde ve el kitapçığında yer alan bilgiler doğrultusunda yapılmıştır.

4.3.4. 5S Uygulaması Saha Denetimlerinin Yapılması

5S Sistemi'nin hayata geçirilmesi için, 5S saha denetimleri kapsamında bir üretim hattında 5S uygulaması denetimi ve aksiyon planlarının yazımı faaliyetleri yapılmıştır. 5S uygulaması saha denetimleri denetim formundaki sorulara göre başlatılmış, puanı eksik olan noktalar konusunda aksiyonlar yazılmıştır. Denetim esnasında ilk dikkat çeken konular aşağıda yer almaktadır:

- Saha içerisinde genel tertip düzenin yetersiz olması
- Ekipmanlardan saçılan boş ambalaj ve yarı mamul parçaları yüzünden saha zemininin kirli olması
- İşaretleme ve tanımlamaların eksik ve yetersiz olması
- Saha içi malzeme, yarı mamul, ekipman işaretlemealarının bulunmaması
- Saha içerisine beslenen yarı mamul, hammaddelerin miktar ve seviyelerinin belli olmaması

Uygunsuz bölgeler fotoğraflanmış, problem noktaları tespit edilmiş ve çalışanlar alınması gereken aksiyonlar konusunda bilgilendirilerek teorik eğitim sonrası pratik uygulama ile 5S faaliyetleri etkinliği artırılmıştır. Yazılan her bir aksiyon için karşı önlem, sorumlu, termin tarihi belirlenmiştir. Termin tarihine kadar yapılan işler, aksiyon durumunu bildiren bölümlere yazılmıştır. Tamamlanan her bir aksiyon iş talimatına işlenerek veya işaretleme söz konusu ise işaretlenerek standardize edilmiştir. Daha sonra gerçekleştirilen bu çalışanın geri bildirim için yönetime bilgilendirme yapılmıştır. Elde edilen kazanımlar ve aksiyon planları yönetim ile paylaşılmıştır.

5S eğitimleri ile birlikte saha uygulamalarının başlatılması sonrası çalışanlara Toplam Verimli Bakım (TPM) faaliyetleri kapsamında yer alan Otonom Bakım eğitimi verilmiştir. Otonom Bakım eğitimi yerleşke bünyesinde operatörlerin temel basit bakım faaliyetlerini gerçekleştirmesi, makinesini sahiplenmesi ve bakım ekibinin arıza müdahale süreçlerini kısaltması açısından önem taşımaktadır. Otonom Bakım eğitimi sonrası sahada ekipmanların genel durumu incelenmiş ve Otonom Bakım çalışmalarının hangi makinelerde öncelikli olarak başlatılacağı ile ilgili bir saha denetimi yapılmıştır.

4.3.5. 5S Panolarının Oluşturulması

5S denetimlerinin yapıldığı bölgelerde problem noktalarının tespiti ve aksiyonların oluşturulup 5S performansının görsel şekilde takip edilmesi için 5S panoları oluşturulması ve asılması kararlaştırılmıştır. Böylelikle, tespit edilen tüm 5S bölgelerinin uygun yerlerine 5S panoları yerleştirilmiştir. Bu panolarda takip edilecek konu başlıkları aşağıdaki şekilde belirlenmiştir:

- 5S Bayrak Sistemi Bilgilendirme: 5S denetimleri sonrası alınan puan ve verilen hedef üzerinden altın, gümüş ve bronz bayrak ile ödüllendirme sisteminin nasıl olduğu ile ilgili temel bilgi
- 5S Temel Bilgi: 5S'in 5 temel unsuru ile ilgili genel bilgilendirme
- 5S Performans Puanı: Saha denetimlerinde sorulan 50 soru üzerinden alınan puanın takip edildiği mevcut ve hedef grafikler
- 5S Aksiyon Planı: Saha denetimi sonrası görülen uygunsuz noktalar ile ilgili alınacak aksiyonlar sorumlular ve termin tarihlerini içeren aksiyon planı



Resim 4.3. 5S panosu örnekleri

4.3.6. 5S Bayraklarının Hazırlanması

5S Sistemi denetimi saha panolarının oluşturulmasından sonra, 5S Sistemi ile ilgili hedef puanlarına yaklaşan veya onları aşan bölümlere 5S bayrağı uygulamasına karar verilmiştir. Bu uygulama ile hedefini tutturan veya aşan bölümlere 3 yıldızlı altın bayrak, hedefinin 1 - 5 puan altına olan bölümlere gümüş bayrak ve hedefinin 6 - 9 puan altında olan bölümlere ise bronz bayrak asılmasına karar verilmiştir. Bu değerlerin altında kalan bölümlere ise bayrak asılmaması kararlaştırılmış ve bu şekilde uygulama yapılmıştır. Asılan bayraklar 45cm x 90cm ebatlarındadır.



Resim 4.4. 5S bayrağı örnekleri

4.4. 5S Komitesi Değerlendirmesi

5S komitesi her ayın 20'sinde toplanarak bir önceki ayın sonuçlarını değerlendirmiştir. Sonuçların başarılı sayılması için aylık, üç aylık ve yıllık sonuçlar dikkate alınmıştır. 5S performans puan çizelgesindeki sonuçlara göre her ay her bir bölüm için 4 haftalık ortalama performans puanı hesaplanmıştır. 4 haftalık ortalaması aylık hedefine ulaşan bölümler o ay içerisinde başarılı sayılmıştır. Daha sonra, her yılın üçüncü, altıncı, dokuzuncu ve on ikinci aylarında, 3 aylık süreçte aylık ortalama puanın geçmiş 3 aylık süreçteki ortalama puanına göre artışı en fazla olan bölümler başarılı sayılmıştır. Son olarak, her bölüm için yılsonu hedef puanı olarak belirlenen 90 puanı tutturana bölümler başarılı sayılmıştır. Yıl sonundan önce 90 puanı tutturana bölümler, 3 ay boyunca 90 puanı korumaları halinde ödüle hak kazanmışlardır.

5S komitesi tarafından başarılı bulunan bölümlerin ödüllendirilmesi her ayın 9'unda yapılmış olup ödüle hak kazanan tüm bölümler firmanın bülteninde yayınlanmıştır. Aylık hedef puanını tutturana bölümler 'altın bayrak' almaya hak kazanmış olup başarılı sayılan bölümlerin her bir üyesine 75 TL ödüllendirme yapılmıştır. Üç aylık periyotlarda, bir önceki periyoda göre en fazla puan artışı yaparak sıçrama sağlayan bölümlerin her bir üyesine 50 TL ödüllendirme yapılmıştır. Son ödüllendirme sistemi ise yılsonu hedef puanı üzerinden yapılmıştır. Yıl sonunda 90 puanı tutturana bölümlerin her bir üyesine yıl sonunda 90 TL ödüllendirme yapılmıştır. Yıl sonundan önce 90 puanı tutturmuş bölümlerin üç ay boyunca 90 puanı korumaları halinde her bir üyesine yıl sonunu beklemeden ödüllendirme yapılmıştır. Başarılı sayılan durumlardan ikisinin veya üçünün aynı dönemde gerçekleşmesi halinde ise, en yüksek ödüllendirme mekanizması baz alınarak ödüllendirme yapılmıştır. Süreçten başarılı olarak çıkan bölgelerde çalışanlar, ödül almaya hak kazandıklarında, bu ödüllendirme prosedürüne göre ilk maaş döneminde ödüllendirmelerini elde etmişlerdir.

Bu bölümde, gıda işletmesine ait bir fabrikada gerçekleştirilen 5S uygulamasının örnek olay incelemesi yapılmış olup bundan sonra yer alan son bölümde, bu uygulama ile ilgili sonuç ve değerlendirme yapılmıştır.



5. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Fabrikada “5S işyeri organizasyonu” yönteminin uygulanması amacıyla, danışman firmadan eğitim, danışmanlık ve denetim hizmeti alınmıştır. Fabrika bünyesinde yer alan çalışanlara 5S eğitimi verilmiştir. 5S uygulamaları açısından fabrika düzeyinde liderlik yapma, denetleme, değerlendirme, karar verme, kaynak temin etme, süreklilik sağlama ve üst yönetimi bilgilendirme görevlerini yerine getirmek üzere 5S komitesi oluşturulmuştur.

5S yönteminin tüm fabrika içinde uygulamasına karar verilerek yöntemin 5 adımı fabrikanın her bölümünde başarıyla uygulanmış ve sürekliliğin sağlanmasına yönelik çalışmalar yürütülmüştür. Çalışmaların tamamlanması sonucunda tüm çalışanlar süreci sahiplenmiş ve 5S yöntemi uygulamasının faydaları görülmeye başlanmıştır.

Bir işyeri organizasyonu olarak adlandırılan 5S Sistemi'nin amacı işyerindeki malzeme ve bilgi akışının hızlı ve doğru olmasını sağlamak, endüstriyel tertip, düzen ve temizliğin kuruluş içerisinde sistematik bir şekilde uygulamaya alınması, yönetilmesi ve sürekliliğin sağlanmasıdır. Fabrikada gerçekleştirilen 5S Sistemi uygulamasında belirtilen amaçlara ulaşılmıştır. Buna ek olarak çalışanların saygı ve güven duyduğu, işi kolaylaştıran, verimliliği ve iş güvenliğinin artıran, kaliteli ürün/hizmet sağlamaya destek olan, temiz ve düzenli bir iş yerinin oluşması sağlanmıştır.

Uygulamanın sağlıklı başlatılması için öncelikle yönetim 5S Sistemi getirilerine inanarak eğitimlere zaman ayırmış ve çalışanların gelişimine destek vermiş, iş yapma kültüründe yapılması istenen değişikliğe desteğin tam sağlanması ve değerlendirilmesi amacıyla 5S komitesi oluşturulmuştur. Eğitimler sonrasında problemler, çalışma ortamlarında aksaklık yaratan unsurlar, düşük verim, uzun teslim süreleri, maliyet artıran faktörlere yönelik farkındalık oluşturulmuştur. Çalışma alanlarında bulunan olumsuzlukların fotoğraf ve istatistiki bilgilerle belirlenmesi ve iyileşme ihtiyacının gerekli olduğunun yönetim tarafından kuvvetli bir şekilde vurgulanması ile 5S çalışmaları fabrika bünyesinde çalışan personel tarafından kabul görmüştür. Her gün alışılan şekilde çalışan personel, bir müddet sonra 5S çalışmalarının zaruretine inanarak gerekli aksiyonları almaya başlamış ve çalışma düzeninde ilerlemeler kaydedilmiştir. Zemin düzenleme, ekipman dolaplarının düzenlenmesi vb. değişiklikler çalışanlar arasında itici güç oluşturmuştur.

Düzenli ve temiz bir çalışma ortamının oluşmasıyla atölyelerde bekleyen malzeme stokları azalmış, buna bağlı olarak gereksiz yere işgal edilen depolama alanları (raf, dolap vb.)

ortadan kaldırılmıştır. Taşıma kaynaklı israflar azalmış, malzeme arama için harcanan zaman yok edilmiştir. Yapılan düzenlemelerle katma değer yaratmayan faaliyetler azaltılarak verimlilik artırılmıştır. Bunlara ek olarak çalışan motivasyonunda artış gerçekleşmiştir. Sağlanan görsellik ve şeffaflık ile her şeyin kolay anlaşılması sağlanmıştır.

5S Sistemi'nin uygulandığı birimlerde çalışanlar için daha rahat ve emniyetli bir çalışma ortamı oluşmuş, çalışanların bakış açıları genişlemiş ve yaratıcılıklarını sergilemelerine imkan doğmuştur. Çalışanlar, kendilerini yönetme ve alışkanlıklarını gözden geçirme fırsatını yakalamış, çalışanların özgüven ve motivasyonları artmıştır.

5S Sistemi'nin Seiri (Ayıklama) adımı, tüm üretim ve üretime destek birimlerinin çalışma alanında kullanılmayan veya gerekli olmayan malzemeler ayrılmıştır. Bazı atölyelerin çalışma alanlarının zemininin yenilenmesi ve iç tadilatı yapılmıştır. Belirlenen renk standardına göre işaretlemeler yapılmış ve 5S Sistemi'nin Seiton (Düzenleme) ile Seiso (Temizlik) adımları uygulanmıştır. Seiso (Temizlik) faaliyetlerine tüm çalışanların katılması ve görev alması gerektiğinden özellikle makine tezgâhları, çalışma alanları ve atölyelerin temizliğinden çalışanların sorumlu olduğu yeni bir anlayış kazandırılmış, böylelikle temizliğin iş tanımının dışında olduğu algısı ortadan kalkmıştır. Kirlilik kaynaklarının yok edilmesi veya azaltılması ile daha temiz çalışma alanları oluşturulmuştur. Seiketsu (Standartlaştırma) ve Shitsuke (Disiplin) adımlarının uygulanması ve 5S Sistemi'nin sürekliliğinin sağlanması amacıyla, ilk üç adımın işletilmesine ilişkin sorumluluklar belirlenmiş, gerekli dokümanlar (form, el kitabı, harita vb.) ile renk - yazı - işaret - etiket standartlarının oluşturulması çalışmaları yürütülmüştür.



Resim 5.1. Bakım atölyesinin 5S uygulaması öncesi görüntüsü



Resim 5.2. Bakım atölyesinin 5S uygulaması sonrası görüntüsü

Gerçekleştirilen 5S uygulaması sonucunda, çalışma alanlarının gereksiz malzemelerden arındırılarak çalışma alanı düzeni ve temizliği sağlanmıştır. 5S uygulaması, yalın üretimde 7 temel israf (hatalı üretim, fazla üretim, gereksiz malzemeler, fazla stok, gereksiz işler,

bekleme, gereksiz hareketler) olarak geçen hususlar açısından çalışma alanlarında ve üretim faaliyetlerinde israfın önlenmesine yönelik bir düzen oluşturulmasına katkı sağlamıştır.



Resim 5.3. 5S uygulaması sonrası bir malzeme dolabının görüntüsü

5S uygulamasının tamamlandığı andan itibaren fabrika personelinin üretim alanları ve diğer mahallerde yapmış oldukları çalışmalarda herhangi bir kaza durumuyla karşılaşılmamıştır.

5S uygulaması ile Toplam Verimli Bakım (TPM) uygulamalarında olumlu aşamalar kaydedilmiştir. TPM uygulamalarında, toplam ekipman verimliliğini (OEE) düşüren altı büyük kaybın önüne geçilmiştir. Personelin arızaya veya bakıma giderken ihtiyaç duyulan malzemeyi rahat bir şekilde bulması, ya da arıza esnasında ek malzeme ihtiyacı olduğunda ek malzemenin bulunması ve getirilmesinde herhangi bir ek zaman kaybının yaşanmaması neticesinde üretimin yaşanan olumsuz gelişmelerden ötürü uzun süre durmasının önüne geçilmiştir. Bununla birlikte, beklenmedik arızaların oluşumu azalmış, kurulum ve ayarlamalar ise daha hızlı bir şekilde yapılmıştır. Bu nedenle, arıza ve bakımdan kaynaklı oluşan fazla mesai durumları ortadan kalkmış olup belirlenen süre içerisinde, istenen miktarlarda üretim gerçekleştirilebilmiştir. Bu durum ile yavaş çalışma ve azalan hız sorunları çözülerek hız kaybı oluşturan kayıplara müdahale edilmiştir. Ayrıca

hata kaybı oluşturan süreçlere ilişkin hatalar düzeltilmiş ve hataların düzeltilmesiyle kazancı düşüren kayıpların önüne geçilmiştir.

Fabrika içerisinde gerçekleştirilen 5S çalışmaları başarıya ulaşmıştır. Eğitim ile başlayan, saha denetimleri ile devam eden, 5S panoları ve 5S bayrakları ile somutlaştırılan ve tüm yapılan çalışmaların karşılığı olarak oluşturulan ödüllendirme prosedürü sayesinde, 5S Sistemi fabrika içerisinde önemli bir disiplin haline gelmiştir. Bu olumlu sonuçtan ötürü, 5S Sistemi yaygınlaşarak üretim birimlerinde ve üretim birimlerine destek olan diğer tüm birimlerde fabrikanın tamamında uygulanan ve süreklilik kazanan bir sistem olmuştur. Bu sayede, fabrikada üretimin verimli ve aksamadan işlemesi sağlanmıştır.





KAYNAKLAR

- Akçagün, E. (2006). *Hazır giyim işletmelerinde yalın üretim tekniklerinin araştırılması*. Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Arslan, S. (2008). *Yalın üretim ve MAN Türkiye A.Ş. 'de örnek bir yalın üretim uygulaması*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 26-29.
- Aydın, H. (2009). *Yalın üretim sistemi, değer akış haritalama yöntemi ve yalın üretim sisteminin çalışanlara etkileri*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul, 126-137.
- Berber, İ. (2013). *Yalın üretim teknikleri, kaizen ve sektörel uygulamaları*. Yüksek Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Hatay, 16-17.
- Cihan, N. (2005). *Toplam kalite yönetimi tam zamanında üretim ve toplam üretken bakım yönetim yaklaşımlarının entegrasyonunun Türk prefabrik sektöründe uygulanabilirliği*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 45-46.
- Corsten, H., Will, T. (1993). Reflection on competitive strategy and impact on production concepts. *Management International Review*, 33, 315-334.
- Demiray, A. (2010). *Toplam verimli bakım ve bir imalat işletmesinde uygulaması*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 10-29.
- Dökme, F., Taner, E. (2013). Toplam verimli bakım stratejisi ve endüstriyel tesislerde uygulanmasının önemi, *Teknik Bülten*, 42(4), 21-31.
- Ersoy, M., Ersoy, A. (2015). *Üretim/işlemler yönetimi* (Üçüncü Baskı). Ankara: İmaj Yayınevi, s. 433-450.
- Görener, A., Yenen, V. Z. (2007). İşletmelerde toplam verimli bakım çalışmaları kapsamında yapılan faaliyetler ve verimliliğe katkıları. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 6(11), 47-63.
- İnternet: Aktaş, Y. (2016). 7 temel israf, <https://www.sigmacenter.com.tr/7-temel-israf.html>, Son Erişim Tarihi: 11.02.2018.
- İnternet: Aktaş, Y. (2016). TPM nedir? Toplam verimli bakım nedir?, <https://www.sigmacenter.com.tr/tpm-nedir-toplam-verimli-bakim-nedir.html>, Son Erişim Tarihi: 04.02.2018.
- İnternet: Aktaş, Y. (2016). Yalın üretim nedir?, <https://www.sigmacenter.com.tr/yalin-uretim-danismanlik.html>, Son Erişim Tarihi: 25.01.2018.
- İnternet: Çetin, Ş. (2017). Yalın üretimin tarihsel gelişimi, <http://www.bilim.org/yalin-uretimin-tarihsel-gelisimi/>, Son Erişim Tarihi: 29.12.2017.
- İnternet: Durukan Şekerleme San. Tic. A.Ş (2019). Hakkımızda, <http://www.durukan.com.tr/tr/official/media>, Son Erişim Tarihi: 15.13.2019.

- İnternet: Karabay, S. (2017). Kestirimci bakım nedir?, <http://www.maintenancenews.org/kestirimci-bakim-nedir>, Son Erişim Tarihi: 15.02.2018.
- İnternet: MMO (2015). Oda görüşleri, <https://www.mmo.org.tr/odagorusleri/otomotiv.htm>, Son Erişim Tarihi: 09.02.2018.
- İnternet: Pak, C. (2013). 7 israf yöntemini ofis ortamına nasıl uygulayabilirsiniz?, <http://www.cengizpak.com.tr/tag/7-israf/>, Son Erişim Tarihi: 21.01.2018.
- İnternet: Yükselen, C. (2013). SMED, <https://yalindanisman.com/smed/>, Son Erişim Tarihi: 25.01.2018.
- İnternet: Zoroğlu, B. (2013). Toyota kültürü ve Toyota'nın 14 ilkesi, <https://bariszoroglu.wordpress.com/2013/01/17/toyota-kulturu-ve-toyotanın-14-ilkesi/>, Son Erişim Tarihi: 14.01.2018.
- Kaymakçı, Ö. (2012). *Bir PTT şubesinde yalın üretim – 5S uygulaması*. Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Sakarya, 40-41.
- Keleş, A. E., Gürsoy, G., Tantekin Çelik, G. (2013). 5S sistematığı aşamaları ve örnek bir uygulama. *Çukurova Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 28(2), 51-60.
- Kendir, A. M. (2007). *Toplam verimli bakım planlamasının hava araçlarına uygulanması: Cessna model RI72H (T-41D) uçağı pervane çatlak çentik kontrolleri üzerinde uygulama*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 23-33.
- Kocakoç, M. (2008). *Montaj süreçlerinde yalın üretim verileri analizi*. Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir, 7-8.
- Liker, J. K. (2004). *The toyota way*. New York: McGraw-Hill, 37-41.
- Liker, J. K., Hoseus, M. (2008). *Toyota culture: The heart and soul of the toyota way*. New York: McGraw-Hill, 36-43.
- Özçelik, T. Ö., Cinoğlu, F. (2013). Yalın felsefe ve bir otomotiv yan sanayi uygulaması. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 12(23), 85.
- Rother, M. (2010). *Toyota kata managing people for improvement, adaptiveness, and superior results*. Texas: Rother&Company, LLC, 37-38.
- Seçkin, F. (2007). *Yalın üretim teknikleri ve KOBİ'lerde uygulanabilirliğinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir, 37-38.
- Sevimli, A. (2005). *Yalın üretimde çalışma gruplarının etkinliği ve Ford Otosan İnönü fabrikasında bir uygulama*. Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir, 35-37.
- Womack, J. P., Jones, D. T. (2003). *Lean thinking*. USA: Free Press, 28-29.

Yılmaz, E. (2012). *SipariŖe göre üretim yapan sistemlerde yalın üretim uygulamaları*.
Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul,
13-14.





ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : ŞEREMET, Mehmet Fatih
Uyruğu : T.C.
Doğum tarihi ve yeri : Eskişehir - 05/09/1984
Medeni hali : Evli
Telefon : 05337159064
e-mail : fatihseremet@gmail.com



Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet tarihi
Yüksek lisans	İTÜ – Fen Bilimleri Ens. – Isı & Akışkan	15/02/2012
Lisans	İTÜ – Makine Fak. – Makine Müh.	17/06/2008
Lise	Bursa Ulubatlı Hasan Anadolu Lisesi	21/06/2002

Yabancı Dil

İngilizce (İleri düzeyde)
Fransızca (Orta düzeyde)
İtalyanca (Orta düzeyde)

Yayınlar

Şeremet, M. F. (2012). *Binalarda ısıtma enerjisi ihtiyacının dinamik analiz yöntemi ile hesaplanması*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Hobiler

Müzik, sinema, tiyatro, tarih, futbol, bilgisayar oyunları.

