



T.C.

KARAMANOĞLU MEHMET BEY ÜNİVERSİTESİ

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

İŞLETME ANA BİLİM DALI

**KARAMAN İLİNDE YALIN ÜRETİMİN BÜYÜK ÖLÇEKLİ UNLU
MAMÜLLER SEKTÖRÜNDE UYGULANABİLİRLİĞİ; OPERASYONEL
MÜKEMMELLİK - 5S VE KAİZEN UYGULAMALARI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hazırlayan

Mustafa Ruhi DAĞDELEN

Danışman

Doç. Dr. Murat ÖZ

KARAMAN 2020

**KARAMAN İLİNDE YALIN ÜRETİMİN BÜYÜK ÖLÇEKLİ UNLU
MAMÜLLER SEKTÖRÜNDE UYGULANABİLİRLİĞİ; OPERASYONEL
MÜKEMMELLİK - 5S VE KAİZEN UYGULAMALARI**

Tezin Kabul Ediliş Tarihi: / /

Jüri Üyeleri (Unvanı, Adı Soyadı)

İmzası

Başkan :

.....

Üye :

.....

Üye :

.....

Üye :

.....

Üye :

.....

Bu tez, Karamanoğlu Mehmet Bey Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yönetim Kurulunun/...../..... tarih ve sayılı oturumunda belirlenen jüri tarafından kabul edilmiştir.

Enstitü Müdürü:

Mühür

İmza

ÖNSÖZ

Karamanoğlu Mehmet Bey Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı yüksek lisans tez çalışması olarak hazırlanan bu çalışma, Karaman ili kapsamında yalın üretime geçişin ilk adımını oluşturan 5S ve Kaizen sisteminin büyük ölçekli unlu mamuller sektöründeki uygulamalarını tespit etmek ve kazanımlarını sunmak amacıyla yapılmıştır.

Yüksek lisans eğitimim ve bu tez çalışması süresince desteğini benden esirgemeyen, tecrübesi ve bilgisiyle bana her zaman yol gösteren, akademik alandaki başarıları ile bana örnek olan saygıdeğer danışman hocam Doç. Dr. Murat ÖZ ‘e sonsuz teşekkür ederim.

Bu çalışma sırasında her türlü bilgi ve birikimini benimle paylaşan ve yardımlarını eksik etmeyen saygıdeğer iş arkadaşlarım İşletme şefi çalışma arkadaşım Hüseyin ALICI ‘ya ve şirketimiz İSG Uzmanı çalışma arkadaşım Serkan Kurt’a teşekkürlerimi sunarım. Her zaman sevgi ve destekleriyle yanımda olan ve bir ay önce kaybettiğim çok değerli rahmetli annem Eşe DAĞDELEN ‘e, kardeşim Erdem DAĞDELEN ‘e, sevgi ve teşekkürlerimi sunarım.

Bazı zamanlarda birlikte geçireceğimiz vakitlerden taviz veren, sürekli desteğini yanımda hissettiğim ve beni her konuda cesaretlendiren saygıdeğer eşim Emel DAĞDELEN’e sevgilerimi ve teşekkürlerimi sunarım.

Mustafa Ruhi DAĞDELEN

Temmuz, 2020

ÖZET

KARAMAN İLİNDE YALIN ÜRETİMİN BÜYÜK ÖLÇEKLİ UNLU MAMÜLLER SEKTÖRÜNDE UYGULANABİLİRLİĞİ; OPERASYONEL MÜKEMMELLİK - 5S VE KAİZEN UYGULAMALARI

DAĞDELEN, Mustafa Ruhi

Yüksek Lisans Tezi

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Murat ÖZ

Bu araştırmanın amacı; Yalın üretim araçları ve tekniklerinin büyük ölçekli unlu mamuller sektöründe ne ölçüde uygulandığını belirleyerek, Yalının tüm parametrelerini kullanan veya kullanmaya çalışan işletmelerin bunu nasıl hayata geçirdiklerini ortaya koymaktır.

Araştırmada, Karaman OSB (Organize Sanayi Bölgesinde)' de yer alan Büyük Ölçekli Unlu Mamul işletmesi oluşturmuştur. Bu işletme benimde içinde bulunduğum, çalışma yaptığım ve gözlemlerde bulunma imkanına sahip olduğum işletme baz alınarak seçilmiştir.

Küçük ve orta ölçekli işletmelerin Yalın üretim araçlarını ve tekniklerini uygulama konusunda oldukça yetersiz kaldıkları, büyük ölçekli işletmelerin ise bu sistemi uygulamada bazı eksiklikleri olmasına rağmen, fiziksel çalışma ortamı açısından, yapılarının sisteme daha uygun olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Yalın Üretim, 5S, Kaizen, unlu mamüller

ABSTRACT

LEAN MANUFACTURING IN LARGE SCALE FLOURY PRODUCTS

APPLICABILITY AND LEAN PRODUCTION TECHNIQUES

DAĞDELEN, Mustafa Ruhi

Thesis of Master of Science

Thesis Advisor: Assistant Professor Doctor Murat ÖZ

The purpose of this research is to determine the extent to which lean manufacturing tools and techniques are applied in the large-scale bakery sector, to reveal how businesses that use or try to use all the parameters of lean production realize this.

In the research, the large-scale bakery product company located in the organized industrial zone of Karaman was used. The company which has lean production workings and applications, and, I work in as a facility chief was selected in order to observe all research information used in this research.

It has been determined that small and medium-sized companies are inadequate in implementing lean manufacturing tools and techniques, although large-scale ones have some deficiencies in implementing this system, their structures are more suitable to the system in terms of physical working environment.

Key Words: Lean Production, 5S, Kaizen, Bakery Products

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖNSÖZ	II
ÖZET	III
ABSTRACT.....	IV
İÇİNDEKİLER	V
TABLolar LİSTESİ	IX
ŞEKİLLER LİSTESİ	X
RESİMLER LİSTESİ.....	XI
KISALTMALAR	XII

BÖLÜM I

ÜRETİM SİSTEMLERİNİN ÖZELLİKLERİ VE GELİŞİM SÜRECİ

GİRİŞ	1
1.Üretim Sisteminin Özellikleri ve Gelişim Süreci.....	3
1.1.Sanayi 4.0	11

BÖLÜM II

YALIN ÜRETİM

2.Yalın Üretim	12
2.1.Yalın Üretimin Ortaya Çıkışı	12
2.2.Yalın Üretimin Tanımı	16
2.3.Yalının Üretimin Temel İlkeleri.....	24
2.3.1.Değer.....	28

2.3.2.Değer Akışı	30
2.3.2.1.Değer Akış Haritalama	34
2.3.3.Akış	37
2.3.4.Çekme	38
2.3.4.Mükemmellik	40
2.4.Yalın Üretimin Teknikleri.....	43
2.4.1.Kanban.....	44
2.4.1.1.Kanban Kuralları.....	47
2.4.2.Tek Parça Akışı.....	50
2.4.2.1.U Tipi Üretim Hatları.....	52
2.4.3.Tam Zamanında Üretim (JIT).....	53
2.4.4.Bir Dakikada Kalıp Değişimi (SMED).....	55
2.4.4.1.SMED İlkeleri.....	57
2.4.5.Jidoka (Otonomasyon).....	60
2.4.6.Poke-Yoke (Hata Önleme).....	62
2.4.6.1.Poke-Yoke Yönteminin Yalın Üretimde Uygulanması.....	64
2.4.7.Toplam Verimli Bakım (TVB).....	65
2.4.8.Kaizen.....	68
2.4.9. “5S” Kavramı.....	71
2.4.9.1.Seiri-Sınıflandırma.....	72
2.4.9.2.Seiton-Düzenleme.....	74
2.4.9.3.Seiso-Temizleme.....	74
2.4.9.4. Seiketsu – Standartlaştırma.....	76

2.4.9.5. Shitsuke – Disiplin.....	77
2.4.10. 6 Sigma.....	78
2.4.11. Spagetti Diyagramları.....	83
2.4.12. Gemba Yürüyüşü.....	84

BÖLÜM III

YALIN TEKNİKLERİ KAPSAMINDA BÜYÜK ÖLÇEKLİ BİR İŞLETMEDE UYGULAMA

3.1 Uygulama Yapılan İşletmenin Tanımı.....	85
3.2.Araştırmanın Özellikleri.....	86
3.2.1.Araştırmanın Amacı.....	86
3.2.2.Araştırmanın Yöntemi.....	86
3.2.3.Araştırmanın Kısıtları.....	87
3.3.İşletmenin Yalın Uygulama Yöntem ve Teknikleri.....	87
3.3.1.Karaman A Fabrikası Yalın Araçları ile Örmek Çalışma.....	87
3.4.İşletme için KAYIP Nedir.....	92
3.4.1.Kayıp Analiz Yapısı.....	92
3.4.2.Adım Adım Mükemmellik Sistemi.....	93
3.4.2.1.SSEQ Komitesi.....	93
3.4.2.2.MAC-Manufacturing Asset Care (Otonom Yönetim ve Planlı Bakım Komitesi).....	95
3.4.2.3.İMK (İş Mükemmelliği Komitesi).....	97
3.4.2.4.FI (Focused Improvement) Odaklı İyileştirmeler Komitesi.....	98

3.4.2.5.Liderlik Komitesi.....	101
3.5.Karaman A Fabrikası 5S Kavramını.....	102
3.5.1. Adım Ayıklama.....	102
3.5.2. Adım Düzenleme.....	105
3.5.3.Adım Temizleme.....	107
3.5.4.Adım Standartlaştırma.....	110
3.5.5. Adım Sürdürme.....	113
3.6.Karaman A Fabrikasında Kaizen.....	114
3.6.1 Karaman A ve B Fabrikalarında Proje Bazlı Kaizen	118
3.6.1.1.Karaman A Fabrikası Örnek Bir Kaizen Çalışması.....	119
SONUÇ VE ÖNERİLER.....	120
KAYNAKÇA.....	123
EK-1 A FABRİKASI 5S DENETLEME FORMU.....	139
EK-2 B FABRİKASI 5S DENETLEME SONUÇLARI.....	143
EK-3 B ŞEKERLİ -ŞEKERSİZ BÖLÜMÜ FABRİKASI 5S DENETİMİ.....	146
EK-4 A VE B FABRİKALARI TND (TEK NOKTA DERSİ) FORMLARI.....	150

TABLolar LİSTESİ	Sayfa
Tablo-1: Yıllar İtibariyle Üretim Sisteminin Özellikleri.....	4
Tablo-2: Üretim Sistemlerinin Karşılaştırılması.....	6
Tablo-3: Yalın Üretim ile Fordist Üretimin Karşılaştırılması	14
Tablo-4: Bakım Sorunları ve Çözüm Önerileri.....	68
Tablo-5: Basitleştirilmiş Sigma Dönüşüm Tablosu.....	82
Tablo-6: Sigma Düzeylerinin Karşılaştırılması.....	83
Tablo-7: A Fabrikası 2019 Yılına Ait Bir Yalın Enerji Tablosu.....	91
Tablo-8: Kayıp Analiz Yapısı-A Fabrikası.....	92
Tablo-9: Odaklı İyileştirmeler Komitesi Faz-1 Geçiş Soruları Tablosu.....	99
Tablo-10: İş Sonuçları.....	100
Tablo-11: Liderlik Komitesi Faz-1 Geçiş Soruları Tablosu.....	101
Tablo-12: 5S Ayıklama Takip Formu Örneği.....	104
Tablo-13: 5S Ayıklama Formu Örneği.....	104
Tablo-14: 5S Denetleme Formu Örneği.....	107
Tablo-15: 5S Temizleme Formu Örneği.....	110
Tablo-16: Karaman A Fabrikası 5N1K Çalışması.....	115
Tablo-17: Kaizen Sonrası İyileştirme Sonuçları.....	117
Tablo-18: Karaman A Fabrikası GSF Azaltma Tablosu.....	119

ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa

Şekil -1: Sanayi 4.0 Ortamında Alt Yapı ve Ana Bileşenler.....	9
Şekil-2: Üretim Sistemi.....	10
Şekil-3: Yalın Organizasyon Özellikleri.....	21
Şekil-4: Yalın'ın Beş Temel İlkesi.....	27
Şekil-5: Yalın üretimde Değer Çemberi.....	28
Şekil-6: Muda, Muri ve Mura.....	31
Şekil-7: Değer Akış Haritası Sembolleri.....	36
Şekil-8: Tek Parça Akışı Üretimi ve Geleneksel Parti Üretimi	37
Şekil-9: PÜKO Döngüsü.....	42
Şekil-10: Yalın Üretim Teknikleri.....	44
Şekil -11: Çekme Kanbanı Hareketi.....	46
Şekil-12: Üretim Sipariş Kanbanı.....	47
Şekil-13: Kanban Çeşitleri.....	48
Şekil-14: U TİPİ Yerleşim Hattı Örneği.....	52
Şekil-15: Jidoka İşleyiş Örneği.....	61
Şekil-16: İyileştirmede Kaizen Yaklaşımı.....	70
Şekil-17: Kaizen Şemsiyesi.....	71
Şekil-18: Altı Sigma Adımları.....	82
Şekil-19: Örnek Spagetti Diyagramı.....	84

Şekil-20: Karaman A Fabrikası Verimlilik Çalışması.....	87
Şekil-21: Karaman A Fabrikası Verimlilik Çalışması Öncesi.....	88
Şekil-22: MAC Komitesi Yapısı.....	95
Şekil-23: MAC Komitesi Yapısı Öncesi.....	96
Şekil-24: İş Mükemmelliği Yaklaşımı.....	97
Şekil-25: Ayıklama Adımları.....	103
Şekil-26: Karaman A Fabrikası Kaizen İş Akış Şeması.....	115

RESİMLER LİSTESİ

Sayfa

Resim-1: Muda, Muri ve Mura Arasındaki İlişki.....	33
Resim-2: Risk Haritası Örneği.....	94
Resim-3: Karaman B Fabrikası İMK Örnek Resimler.....	98
Resim-4: Karaman B Fabrikası Düzenleme Örnek Resimler.....	106
Resim-5: Bölge Düzenleri.....	114
Resim-6: Kaizen Proje Döngüsü.....	118

KISALTMALAR

AIB: American Institute of Baking(Amerikan Fırıncılar Derneği)

SEDEX: Supplier Ethical Data Exchange (Tedarik Etik Bilgi Paylaşımı)

BRC: British Retail Consortium (İngiliz Parekendeciler Birliği)

GMP: Good Manufacturing Practices(İyi Üretim Uygulamaları)

KTİ: Küçük Teknik İyileştirmeler

GOYA: Gez Oturma Yerinde Artık

5S: Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke (Sınıflandırmak, Düzenlemek, Temizlemek, Standartlaştırmak, Disiplin Sağlamak)

SMED Single Minute Exchange of Dies – Tekli dakikalarda Kalıp Değişimi

TKY: Toplam kalite yönetim

SME: Üretim mühendisleri topluluğu

TPM: Toplam üretken bakım

JIT: Tam zamanında üretim

DAH Değer Akış Haritalandırma

TÜS: Toyota Üretim Sistemi

FIFO: İlk gelen ilk çıkar

ISO: International Organization for Standardization (Uluslararası Standardizasyon Örgütü).

PUKÖ: Planla, Uygula, Kontrol Et, Önlem Al

QMS: Quality Management Systems (Kalite Yönetim Sistemleri).

KKP: Kurumsal Kaynak Planlaması

OEE: Toplam Ekipman Verimliliği

YHK: Yerinde Hızlı Kararlar

GİRİŞ

Ülkemiz genelinde üretilen bisküvi, kek, çikolata gibi gıda ürünlerinin büyük ölçekte üretimi Karaman ilinde gerçekleştiriliyor. Teknolojik anlamda gelişmiş bir düzeyde olan Karaman gıda sanayisi ile Organize Sanayi Bölgesi'ndeki (OSB) 50'ye yakın irili ufaklı bisküvi fabrikasında üretim yapılmaktadır. 2016 yılında sonra yapılan yatırımlarla da her geçen yıl büyüyen fabrikalarda 15 bin üretim işçisi çalışmaktadır. 116 ülkeye yaklaşık 600-700 milyon dolarlık ihracat yapılmaktadır, Karaman ili ve ülke ekonomisine büyük ölçekte destek sağlamaktadır. Özellikle Ortadoğu, Avrupa, Afrika ve Amerika gibi bölgelere Karaman' da ki işletmelerden gönderilen çikolata, bisküvi, kek ürünleri ile dünya piyasasında da Karaman ili ciddi bir yer bulmuştur.

1960'lı yıllarda Karaman ilinde üretim faaliyetleri küçük işletmelerde başlamıştır. Bölgenin yerli iş adamlarının ve şehir dışındaki girişimcilerinde emekleriyle 1990 yılı sonrasında kendi kaynaklarını kullanarak kek, çikolata ve bisküvi fabrikaları kurmaya başlamışlardır. Her işletme bu dönemden sonra adeta bir üretim üssüne dönüşmüştür. İşletmeler kendi AR-GE çalışmalarını, Kalite ve Laboratuvar sonuçlarını tamamen işletme içinde yapmaya başlamışlardır. Gelişen teknoloji ve Karaman ilinin büyük oranda düşük nem düzeyi yatırım faaliyetlerini de hızlandırmıştır.

Karaman ilinde 1960'lı yıllarda başlayan bu gelişim süreci beraberinde Unlu Mamüller sektöründe standart uygulamaların global özellik taşımasını vazgeçilmez kılmıştır. Özellikle ihracat alanında ticaret yapıldığı için uluslararası standartların sağlanması adına birçok denetçi kuruluş fabrikaları denetlemektedir. AIB, SEDEX, BRC, GMP gibi dünya çapında gıda sektöründe denetimler yapan kurumlar Karaman ilindeki işletmelerin gelişmesi adına da katkı sağlamaktadır. Bu durum Karaman ilindeki gıda işletmelerinde dünya çapında kabul gören Yalın Üretim (5S ve Kaizen) gibi uygulamaların yaygınlaşmasına neden olmaktadır. Bu kapsamda yapılan araştırmada

Karaman ilindeki şirketlerin bu gelişim süreçleri çerçevesinde uyguladıkları Yalın Üretim (5S ve Kaizen) teknikleri araştırılmıştır. Uygulama sonucunda ne tür kazanımlar sağlanmıştır ve elde edilen verimlilikler nelerdir tezin ana konusu içerisinde yer almaktadır.

BÖLÜM I

ÜRETİM SİSTEMLERİNİN ÖZELLİKLERİ VE GELİŞİM SÜRECİ

Sanayi Devrimi öncesi üretim, basit aletlerle ve aile fertlerinin katılımıyla evlerde ya da atölyelerde yapıyordu. Üretimde kullanılan enerji kaynağı insan ya da hayvan gücü yani kas gücü idi. Sanayi Devriminden sonra, üretim makinalarla ve ev dışında fabrikada yapılmaya başlanmıştır. 18. yy da karmaşık makinalar yapılmıştır. Daha sonra bu makinalar, buhar makinasının icadı ve geliştirilmesine paralel olarak, buhar gücüyle çalıştırılmaya başlanmıştır. Sanayi Devrimi İngiltere’den başlayarak Dünyanın başka yerlerine yayılmıştır. İngiltere 19. yüzyılın ortalarına kadar sanayileşme konusunda tüm ülkelerden önde olmuştur. 1765-1850 Sanayi Devrimi döneminde İngiltere, ‘Dünyanın atölyesi’ olarak anılır. İngiltere’yi Belçika ve Fransa izlemiştir. 19. yüzyılın son 30 yılında, Almanya ve ABD kendi sanayi devrimlerini gerçekleştirmişlerdir. 20. yüzyılın başında da SSCB ve Japonya sanayileşmiştir. 20. yüzyılın ortalarında Sanayi Devrimi Çin ve Hindistan gibi ülkelere de yayılmıştır. (Günay,2002:6).

Üretim, mühendisler tarafından bir fiziksel varlık üzerinde onun değerini arttırıcı bir değişiklik yapmak veya hammadde ve yarı mamulleri ürüne dönüştürmektir. Ekonomistler ise üretimi bir fayda meydana getirilmesi olarak düşünmektedirler (Eren,1997:3).

Üretim; oluşturmak, yaratmak, meydana getirmek olarak tanımlanmaktadır. Bütünsel anlamda üretim; makine, malzeme, sermaye, bilgi ve işgücü kullanılarak, üretim araçlarını teknolojik, fiziksel, kimyasal ve ekonomik olarak değişime uğratarak ürün ortaya konulmasıdır. Üretim fonksiyonunu oluşturmak için bir araya getirilmiş öğeler ise üretim sistemini meydana getirmektedir (Berber, 2013:8).

Üretim sistemleri, bir ülkenin ekonomik sisteminin temelini oluşturur. Bu faaliyetler işgücü, malzeme, sermaye, bilgi ve diğer kaynakları daha yüksek değerli ürün

ve hizmetlere dönüştürürler. Üretim yönetiminin amacı bir mamulü elde mevcut kaynakları en ekonomik şekilde kullanarak istenilen miktar, kalite ve zaman koşullarına uygun en düşük fiyatla üretmektir (Aydın, 2009:8).

Tablo 1: Yıllar İtibariyle Üretim Sisteminin Özellikleri(Kocakoç,2008:6).

Üretim	Zanaatlar Dönemi(1900+)	Saf Fordizm (1920’li yıllar)	Fordizm Sonrası (1960’lı yıllar)	Yalın Üretim (1980+)
İş Standardizasyonu	Düşük	Yüksek, yöneticiler tarafından	Yüksek, yöneticiler tarafından	Yüksek, ekipler tarafından
Kontrol alanı	Geniş	Dar	Dar	Orta
Stoklar	Büyük	Orta	Büyük	Küçük
Üretim yapısındaki gereksiz unsurlar	Büyük	Büyük	Büyük	Küçük
Onarım alanları	Küçük	Küçük	Büyük	Çok küçük
Ekip çalışması	Orta	Düşük	Düşük	Yüksek

Tablo 1’ e göre standardizasyona verilen önem yıllar geçtikçe artış göstermiştir. Üretim sistemi kısımlara ayrılarak ayrı ayrı ele alınmaya başlanmıştır. Stoklar geçen yıllara bağlı olarak değişkenlik göstermiş ve üretim yapısındaki gereksiz unsurlar 1980’li yıllardan sonra azalmıştır. Bakım-onarım alanları zamana bağlı artış göstermiştir ve ekip çalışması olmazsa olmaz bir hale dönüşmüştür.

Üretim sistemi, üretim ortamını oluşturan bileşenleri ve bu bileşenler arasındaki ilişkileri tanımlamak için kullanılan bir kavramdır. Üretim ortamının bileşenleri emek gücü, üretim araçları ve hammaddeler ile bütün bunları teknik ve yönetim anlamında bir araya getiren yapılardır. Zaman içinde bütün bu bileşenlerin değişim göstermesi

kaçınılmazdır. Özellikle gelişen teknoloji ve yeni üretim araçları, emek gücünde de bu gelişmeleri kullanmaya olanak verecek yönde teknolojileri zorunlu kılmaktadır (Özmez,2006:9).

Üretimi, doğada var olan maddelerin, beceri ve maddi faktörlerin insanların gereksinimlerini karşılayacak ürünler ve hizmetler haline dönüştürülmesi maddi olarak tanımlamıştır (Tülü, 2016:2).

Üretim sistemi aktif bir sistemdir ve sonuçların hedefe uygunluğunu belirlemek için, test edilerek elde edilen verilerin yön verici ve düzeltici olmak üzere sisteme geri iletilmesi gerekmektedir. Bu sistemde Geri bildirim¹ aracılığıyla çıktıların, yönetim sürecinin ana elemanı olan karar vericinin yapmış olduğu projeye ve belirlemiş olduğu performans kriterlerine uygunluğu gözden geçirilmektedir. İşletmelerde üretim fonksiyonu genellikle iki ana alt sistem içinde toplanabilen birçok alt sistemlerden meydana gelmektedir. İlk grupta, sistemin mimarisine ilişkin alt sistemler yer almakta ve bunlar uzun dönemli karar alma problemleriyle gösterilmektedir. İkinci grupta ise, sistemin kontrolünü ve kısa dönemli problemlerini içeren alt sistemler bulunmaktadır. Ürün tasarımı, iş modeli, kuruluş yeri seçimi, üretim mühendisliği, işletme içi düzenleme ve üretim planlaması birinci gruba, üretim ve maliyet kontrolü, stokların kontrolü, bakım ve yenileme ikinci grupta yer alan alt sistemlerdir (Seçkin, 2007:3).

Üretim sistemlerinin tamamı girdilerin yani kaynakların, çıktılarına yani ürün veya hizmete dönüştürülmesi için gerekli olan tüm dönüşüm süreçlerine sahip olmalıdırlar. Üretim sistemlerinin tasarlanması, planlanması, yönetimi ve kontrolü üretim aşamaları içerisinde yapılmaktadır. Üretim yapmakta olan bir işletmeye girdi olarak katılan üretim

¹ Geri Bildirim: Bir sürecin basamaklarındaki bir değişimin önceki bir basamağa etki etmesi ve neden-sonuç ilişkisi içerisinde bir döngü oluşturması olayına denir. (Karabat, 2016:2).

kaynakları şunlardır: Hammadde, sermaye, işçilik ve yönetim. Girdi olarak katılan bu üretim kaynakları üretim aracılığıyla ürün, mamül veya hizmet şekline çevrilir.

Yönetim faktörünün amacı ise bu uygulamaların düzenlenmesi, yapılması ve işletmenin sahip olduğu makine, malzeme, işgücü kaynaklarının, istenen süre ve kalitede, minimum maliyetle birleştirilmesi, maliyet, miktar, kalite, süre parametrelerinin optimum hale getirilmesidir (Özyurt,2016:6).

Tablo-2: Üretim Sistemlerinin Karşılaştırılması (Çoruh,2010:18).

Üretim Sistemleri				
Özellikler	Hücreyel İmalat Sistemi	Yalın Üretim Sistemi	Modüler Üretim Sistemi	Esnek İmalat Sistemi
Sistemin doğuşu	1950	1940	1996	1960
Sistemin öncüsü	Mitrafanov	Ohno	–	Williamson
Öncülerin milliyeti	Rus	Japon	Alman	İngiliz
Müşteri isteklerine duyarlılık	Yüksek	Yüksek	Yüksek	Yüksek
Üretim hazırlık süreleri	Kısa	Kısa	Kısa	Kısa
Ürün çeşitliliği	Fazla	Fazla	Fazla	Fazla
Üretim adetleri	Az	Az	Az	Az
Ürün teslim süresi	Kısa	Kısa	Kısa	Kısa
Üretimde esneklik	Yüksek	Yüksek	Yüksek	Yüksek
Üretimin planlanması	Kolay	Kolay	Zor	Zor
Üretimin kontrolü	Kolay	Kolay	Zor	Zor
Makine özelliği	Genel amaçlı	Genel amaçlı	Genel amaçlı	Genel amaçlı
Teknoloji düzeyi	Orta	Orta	Orta	İleri
İleri Stok özelliği	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük
Üretim maliyeti	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük
Malzeme taşıma maliyetleri	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük
İşgören niteliği	Kalifiye	Kalifiye	Kalifiye	Vasıfsız
İşgörenlerin yaratıcılığı	Yüksek	Yüksek	Yüksek	Düşük
Tedarikçilerle iletişim	Yüksek	Yüksek	Yüksek	Yüksek

Tablo-2’ ye göre üretim sistemlerini değerlendirdiğimizde zamana bağlı olarak farklı karakterler gösterdiği görülebilir. Buna karşın, özellikle bazı kavramlarda değişim olmadığı dikkat çekicidir. Müşteri isteklerine duyarlılık, üretim hazırlık süreleri, üretim adetleri, üretim adetleri, üretimde esneklik, makine özelliği, ileri stok özelliği, üretim

maliyeti, malzeme taşıma maliyetleri ve tedarikçilerle iletişim kavramlarında değişimlerin yaşanmadığı görülmüştür.

Üretimde esnekliğin ve sürdürülebilir ilerlemenin oluşması için klasik sistemdeki ölçek ekonomilerinin yerini (Apilioğulları, 2016:72) ürün çeşitliliği ekonomilerinin aldığını ve ürün çeşitliliği piyasasından kastedilen, tek bir ürün çeşidini yığınlar halinde üretmek yerine, farklı özellikleri olan ürünleri müşterinin kullanımına sunduğunu açıklamıştır. Böylelikle üretim sistemleri, ürüne bağlı olmak yerine müşteriye bağlı hale gelmektedir. Birçok farklı ürünü aynı anda görme imkânı bulan tüketicilerin itinalı davranmaları, ürün çeşitlerinin artış göstermesine ve zamanında teslim süreçlerine sebep olmuştur (Terli, 2009,:7; Terkaj, 2009:2).

Üretim sistemleri, tarih boyunca birçok aşamalardan geçerek bu günkü halini almıştır. Tüm eski sistemler yeni sistemlerin oluşmasına ve gelişmesine imkân hazırlamış, teknolojik farklılıklar ve bunların getirdiği yeniden yapılanma süreciyle devamlılık elde edilmiş, uluslararası rekabetin oluşturduğu, geniş çaplı ve kapsamlı bir sorumluluk duygusunun da neticesi olmuştur (Terli, 2009:7).

Üretim sisteminin temel amacı, üretilen mamul ile bağlı olarak miktar, kalite, zaman ve maliyet faktörleri için en uygun (optimum) değerlerin bulunmasıdır. Diğer bir deyişle, üretim sistemi, hangi malların, ne miktarlarda, hangi özelliklerde, nerede ve kim tarafından yapılacağı sorularına en düşük maliyeti (veya en fazla kârı) sağlayan cevabı bulmaya çalışır. Üretim sistemi; tüketici isteklerinin fiyat, zaman, miktar ve kalite açısından en iyi şekilde karşılanması, stok düzeyinin mümkün olduğu kadar düşük tutulması veya stok devir hızının artırılması, işletmenin insan gücü ve makine kaynaklarından yararlanma derecesinin yükseltilmesi, amaçlarını gerçekleştirmeyi temel alır (Tepeli,2012:18; Ko,2010:72).

Üretim sistemi; mal ve hizmetlerin üretim amaçlı birbirleriyle etki içinde ya da birbirine bağlı olan tüm işlem ve faaliyetlerin tamamıdır. İşletme sistemlerinde bir alt sistem olan üretim sistemleri; anapara, işgücü enerji, malzeme ve bilgi gibi bazı girdileri dönüşüm alt süzgecinden geçirerek ürün veya hizmet şeklinde çıktılar oluştururlar. Daha sonra miktar, maliyet ve kalite açısından uygun olup olmadığının belirlenmesi için çıktının, denetim alt sisteminde izlenmesi gerekmektedir. Çıktının kabul görmesi durumunda, sistemde herhangi bir değişiklik yapılması gerekmez. Çıktının standartlara uygun olmaması durumunda ise, gerekli düzenlemeleri yönetim mutlaka yapmalıdır. Başarılı bir sistemin daimî bir seviyede sürdürülmesi, denetim alt sisteminin geri bildirimiyle ancak mümkündür (Umut Türkan ,2007:5).

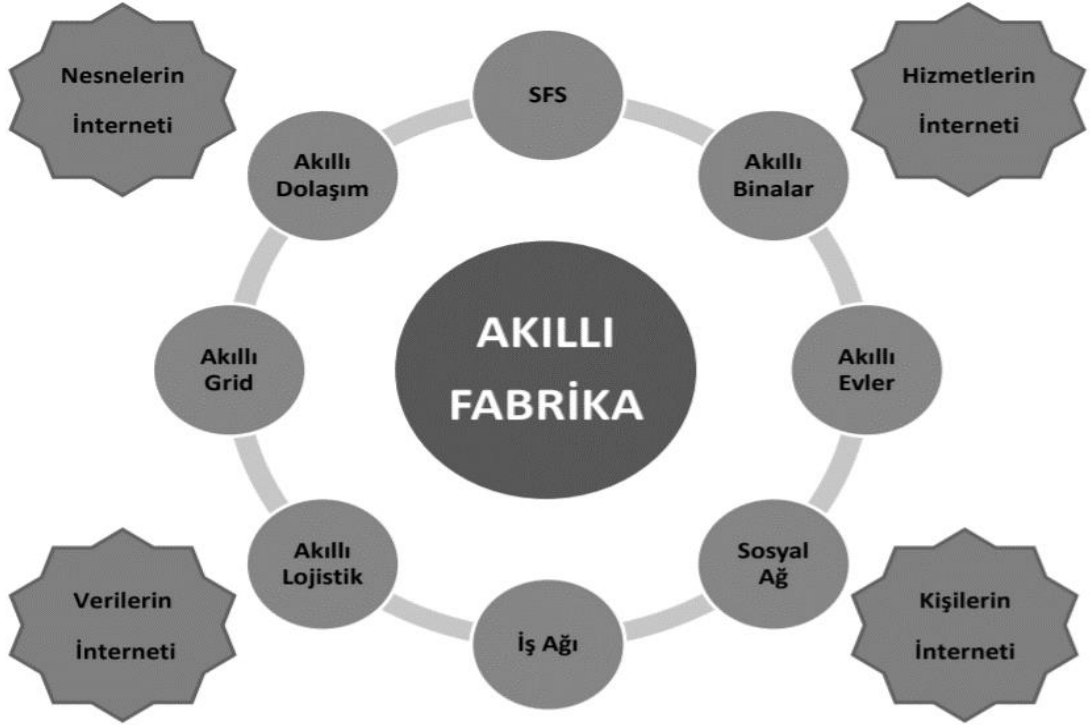
İşletmelerde tıpkı insanlar gibi birer canlı varlıklardır ve tıpkı diğer tüm canlı varlıklar gibi doğarlar, gelişirler ve eğer gelişmelere ayak uyduramazlarsa da bir gün ölürlür. Bu gelişme istekleri kimi zaman firma içerisinde çıkabileceği gibi kimi zamanda dış kaynaklı zorlamalarla gerçekleşebilir. İşletmeler bu değişimlere direnmeden, kendisi için en uygun olan değişimi hızlıca süreçlerine entegre etmelidir. Süreçleri sürekli kontrol etmek, iyileştirmek ve değişimlere ayak uydurmak firmalara; müşteri memnuniyeti, maliyet avantajı, kalite ve performanslarda artış olarak geri dönmektedir (Gök ve Arıcı,2008:136).

İşletme içerisindeki süreci; “makine, malzeme, para, bilgi ve zaman gibi kaynakları alıp işleyen ve onlara değer katarak müşteri istek ve beklentilerine uygun çıktılar meydana getirmek” olarak tanımlayabiliriz. İyi bir süreç için işletmeler: (Gök ve Arıcı, 2008:136).

- Müşteri odaklı olmalıdır,
- Girdiye değer katmalıdır,
- Sorumlular belli olmalıdır,

- Sürekli iyileştirme geçirmelidir.

Çalışma dünyasının geleceği, yani örgütsel gelişme, yönetim tarzlarının ve organizasyon şemalarının, altyapıların değişmesi, çalışanların nitelikleri ve algıları, işverene işgücü maliyeti (karanlık fabrikalarda, çalışan yok ve çalışan giderleri yok) süreçler, müşteri profilleri ve davranışları ve talepler temel olarak yeni bir durum olan Sanayi 4.0'ın yüksek ve büyük teknolojik gelişimi tarafından karakterize edilecektir (Fırat, 2017:9).

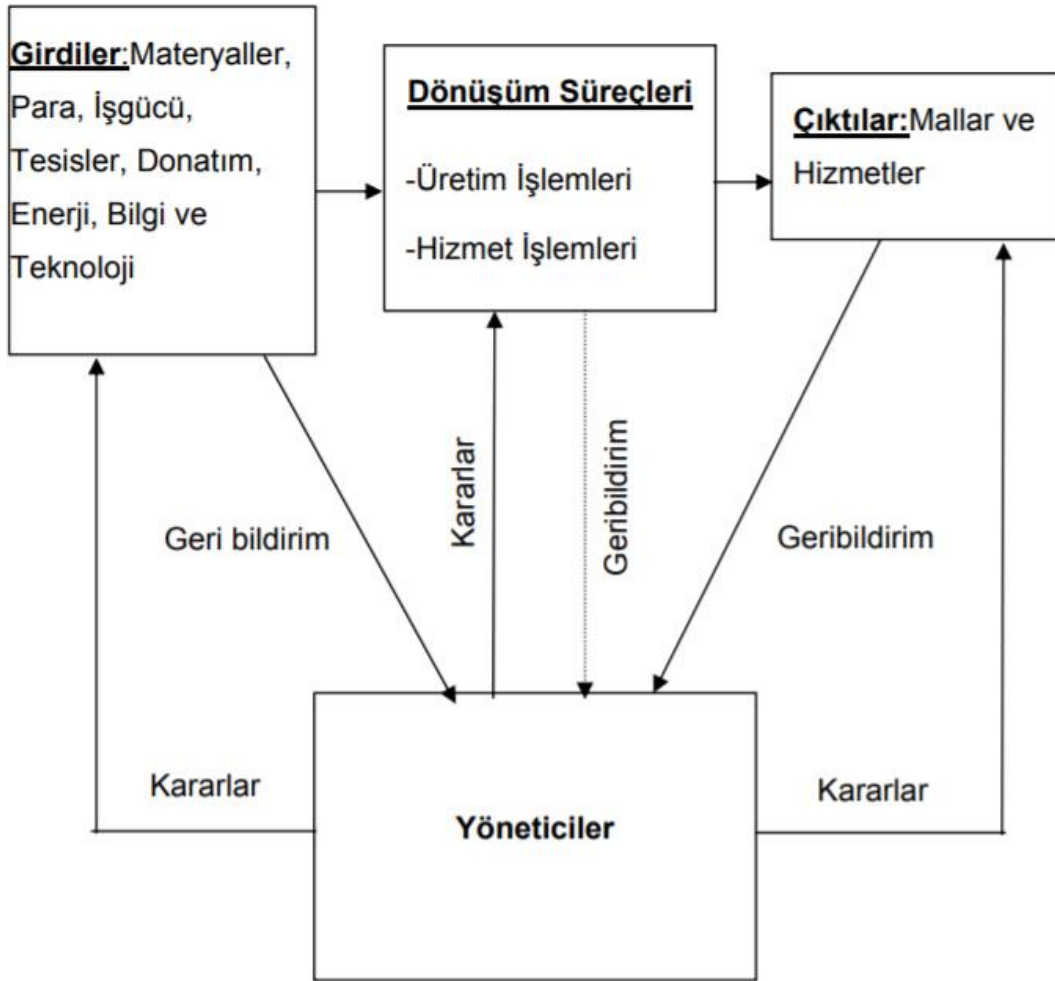


Şekil-1: Sanayi 4.0 Ortamında Alt Yapı ve Ana Bileşenler (Fırat, 2017:9).

Şekil-1' e göre sanayi 4.0 kapsamında bir akıllı fabrikada olması gereken bileşenler belirtilmiştir.

Üretim süreci girdilerin belirli değişimlerden sonra çıktılar olarak ortaya konulduğu bir süreçtir. Bu süreç, birçok işlemler ve değişimler grubudur. Bu işlemin bittiği yerde diğer işlem devreye girer, bir çalışma başladığı anda diğer işlem

tamamlanmış olur. İşlemler birer düğüm olarak belirtilebilir ve tüm düğümler girdi-çıkış sistemini oluştururlar. Değişim ve dönüşümler ise girdi-çıkış sisteminde temel kavramlardır (Gökşen, 2003:33).



Şekil-2: Üretim Sistemi (Gökşen,2003:34).

Şekil-2' ye göre üretim süreçlerinin girdileri, çıktıları, dönüşüm süreçleri ve materyallerin yöneticiler üzerindeki etkileri anlatılmaktadır.

Üretim faaliyeti, işletmelerin kullandığı üretim faktörlerinin bir araya getirilip organize ve koordineli bir şekilde amaca yönlendirilmesi faaliyeti olarak açıklanabilir. Burada girişimcinin amacı, sahip olduğu üretim faktörlerinden mümkün olduğunca verimli bir

şekilde yararlanmaktadır. Bunun anlamı da üretim faktörlerinin kapasitelerinin belirlenmesidir. Böylece, işletme üretim hedeflerini belirleyecek ve bunu da faaliyetlerinin denetlenmesi ve performansının hesaplanması konusunda kullanabilecektir (Özkol ve diğerleri, 127).

1.1.Sanayi 4.0

Sanayi 4.0 kavram olarak endüstriyel üretim sürecinde bulunan tüm birimlerin birbiriyle iletişimine, ilgili verilere gerçek zamanlı olarak ulaşılabilmesine ve bu veriler sayesinde olabildiğince katma değerin sağlanmasına dayanmaktadır (Pamuk, 2018:4).

Sanayi 4.0'da işletmede üretilen akıllı ürün olarak adlandırılan yeni bir ürün türü ortaya çıkmaktadır. Bu ürünler, müşterilere fonksiyonel rehberliği iletmek için bilgi taşıyan ve üretim sistemine feedback sağlayan sensörler, tanımlanabilir bileşenler ve işlemcilerle gömülüdür. Akıllı bağlantılı ürünler, yeni işlevsellik, çok daha fazla güvenilirlik, çok daha yüksek ürün kullanımı ve geleneksel ürün sınırlarını aşan ve öne çıkabilen yetenekler için katlanarak genişleyen fırsatlar sunmaktadır (Yıldız, 2018:548).

BÖLÜM II

YALIN ÜRETİM

Bu kısımda yalın üretim kavramının nasıl ortaya çıktığı, yalın üretimin temel anlamı, tarihsel gelişimi, ilkeleri ve yalın üretim araçları açıklanmaya çalışılmıştır.

2.1.Yalın Üretimin Ortaya Çıkışı

Yalın Üretimin tarihçesini anlayabilmek için öncelikle üretim sistemlerinin tarihsel gelişimine bakmak gerekmektedir;

Yalın üretimin ortaya çıkışı iki önemli olaya dayanmaktadır. Bunlardan ilki 2.Dünya Savaşı'ndan sonra Japonya'nın durumudur. Japonya o zamanlarda tamamen harap olmuş, çok az kaynakla kalmıştı. Ne diğer endüstriyelmiş ekonomilerin maliyetleri ile rekabet edebilecek düzeydeydi ne de kalite düzeyi toplu üretime uygundu. Aynı zamanda modern donanımlara yatırım yapacak kadar yeterli finans kaynağı mevcut değildi. Japon üreticiler ne yapacaklarsa sahip oldukları çok az şeyle yapmak zorundaydılar. Bu engellere rağmen yalın için gerekli koşulları sağladılar. 2.olay ise birçok yalın metodu geliştiren Kiichiro Toyoda, Taiichi Ohno ve Shigeo Shingo'nun öncü düşünceleriydi. Onların düşük teknoloji, akış sistemleri ve israfın yok edilmesi üzerine odaklanmaları 1945'ten 1975'e kadar olan süreçte Toyota Üretim Sistemi (TÜS)'nin geliştirilmesini sağlamıştır (Etleç,2017:5; Mehri,2006:21,22,23).

Eiji Toyoda, genç Japon bir mühendistir ve 1950'nin bahar döneminde, Detroit'te Ford'un Rouge fabrikasına yapılan üç aylık uzun ve zorlu bir seyahate çıkmıştır. Aile için ikinci bir Ford seyahatidir. Çünkü Eiji'nin amcası, Kichiro 1929 yılında fabrikayı ziyarette bulunmuştur. 1937 yılında Toyoda ailesi Toyota Motor Company şirketini kurmuştur. Şirket kurulmadan bir yıl önce bir yarışma düzenlemiş ve yarışmadan 27000 öneri elde edilmiş ancak şirket isim olarak hiçbirini uygun görmemiştir.

Yalın üretim sisteminin mucidi Taiichi Ohno şöyle yazıyor: “15 Ağustos 1945 Japonya’nın yenildiği gün Toyota Motor’un başkanı Kiichiro Toyoda “3 yıl içinde Amerika’ya yakalayamaz isek Japon otomobil sanayisi biter” diyordu. İşgal kuvvetleri Generali Mac Arthur Japonya’da verimliliğin Amerika’dakinin ancak sekizde biri olduğunu söylemiştir. Yapmaya çalıştığımız, iş üretkenliğini 3 yıl içerisinde sekiz veya dokuz kat arttırmaktı” (Aydın,2009:12).

Yalın Üretim diye belirtilen üretim ve yönetim sisteminin temel ilkeleri, ilk kez 1950’lerde Toyoda ailesinin fertlerinden mühendis Eiji Toyoda ve beraber çalıştığı zeki mühendis Taiichi Ohno’nun öncülünde, Japon Toyota firmasında atılmıştır. Bu ikili Eiji Toyoda’nın 1950’de Ford firmasını incelemek üzere Amerika’ya yaptığı gezisinde edindiği bilgilerin de ışığında Ford’un yüzyılın başlarından itibaren öncülük ettiği kitle üretim sisteminin Japonya için hiç de uygun olmadığına karar verirler ve bu karar yepyeni bir üretim ve yönetim anlayışının ilk adımlarının atılmasına neden olmuştur (Aslantaş, 2014:12).

Yalın Üretim, fordist üretiminin önemli bir riski olan kaynakların boşa harcanması durumundan kaçınmaktadır. Yalın üretim “yalın”dır, çünkü fordist üretimle kıyaslandığında her şeyin çok daha azını kullanır. Fordist üreticiler kendilerine “yeterince iyi” şeklinde ifade edilen sınırlı bir hedef tayin etmektedirler. Bu durum kabul edilebilir sayıda fire ve ıskarta, azami seviyede kabul edilebilir stoklar, düşük seviyeli, standardize edilmiş ürünler anlamına gelir. Yalın üreticiler ise kesin olarak kusursuzluğu amaç edinmişlerdir (Türkan, 2007:30).

Tablo-3: Yalın Üretim ile Fordist Üretimin Karşılaştırılması (Türkan, 2007:31).

FORDİST ÜRETİM	YALIN ÜRETİM
1. Ölçek Ekonomisi 2. Standart Ürünler 3. Ayrıntılı İş bölümü 4. Düşük Maliyet, Üretim Sonrası Kalite 5. Dikey Entegrasyon 6. Bölünmüş Tasarım Mühendisliği 7. Uzun Ürün Döngüsü 8. Çatışmacı Endüstri İlişkileri 9. Merkezi Yönetim	1. Fırsat Ekonomisi 2. Değişik Ürünler 3. Takım Çalışması ve Beceri 4. Daha Az Maliyet ile Üretim Öncesi Kalite 5. Tedarik Zincirleri İyileştirmesi 6. Eş Zamanlı Mühendislik 7. Paralel Ürün Döngüsü 8. Uzlaşmacı Endüstri İlişkileri 9. Âdemi Merkeziyetçi Kontrol

Tablo-3’ de Fordist Üretim ile Yalın Üretim karşılaştırılmış ve Yalın üretimin pozitif taraflarının daha net bir biçimde gösterimi sağlanmıştır. Yalın Üretim, fordist üretimde önemli bir problem olan ,kaynakların boşa harcanması durumundan kaçınmaktadır (Türkan,2010:31).

Ailenin 1930'larda binek araba oluşturmak için gösterdiği çabalar askeri hükümet tarafından bertaraf edilmiş ve bundan ötürü el işçiliği ile yapılmış kamyon üretimini gerçekleştirmişlerdir. 1949 yılının sonlarına gelindiğinde Toyota çok zor günler yaşamaya ve çöküşe geçmeye başlamış ve bu zor günler Kichiro şirket yönetiminden istifa edene kadar sürmüştür. On üç yıl içinde gerçekleştirilen çabalarla 1950 yılına gelindiğinde Toyota Motor Company, 2685 otomobil üretimine ulaşmıştır. Ancak Rouge’un tek bir gün içerisinde gerçekleşen 7000 otomobili ile kıyaslamak hala zordu. Ama çok geçmeden yakın bir zamanda bu durum değişime uğramıştır. (Yalçıntekin,2015:7).

Taiichi Ohno ilk olarak işçileri ustabaşı yerine, grup lideri olan takımlar halinde gruplandırmıştır. Takımlara işlerini en iyi şekilde yapabilecekleri ve birlikte çalışmaları söylenmiştir. Takım lideri takımı koordine etmekte ve ekipte eksiklik olduğunda onun yerine geçmekteydi. Ohno daha sonra takımlara temizlik, kalite denetimi ve ufak çapta

bakım işlerini vermiştir. Takımlar uyumlu çalışmaya başladıktan sonra onlara süreci geliştirme imkânı sağlamıştır ve kalite çemberleri, kaizen anlayışlarının temellerini atmıştır (Aydın, 2009:13; Howell, G. A. 1999:3).

Toyota Üretim Sistemi, birçok Japon işletmesi tarafından 1973'teki petrol krizi sonrasında kabul görmüştür. Amaç bakımından sistem, bir işletmede gizli kalmış çeşitli türlerdeki israfın iyileştirme süreçleri ile sadeleştirilmesini hedeflemektedir (Aksu, 2013:8).

1986' da Toyota, Generals Motors' la bağlantılı şekilde çalışarak Toyota yalın ilkelerinden faydalanmak suretiyle Freemont' taki montaj tesisini açmıştır. Freemont tesisi Toyota tekniklerinin otomobil endüstrisine, verimliliğin artırılması, kusurlu üretimin azaltılması ve azaltılmış stoklar gibi farklar getirebildiğini söylemiştir. Toyota üretim sisteminde kullanılan yönetim araçları zamanla ABD'li üreticiler tarafından da desteklenerek kullanılabilir araçlar haline gelmiştir. (Ayçın ,2016:6; Yamamoto, 2010:124).

Ülkemizde yalın üretim tarihçesine bakacak olursak; Türkiye'de Yalın Yaklaşım 1990'lardan beri bilinmekte ve uygulanmaktadır. Önceleri sadece bağımsız tekniklerin kullanılması şeklinde olan uygulamalar, sonraları bütün bir sistem yaklaşımına dönüşmeye başlamıştır. Ekonomik krizlerin ve ihracat pazarlarına açılmasıyla şirketler mevcut iş yapma yöntemlerini değiştirmek zorunda kalmışlardır (Aydın, N . 2015:32).

Yalın Üretimi 1990' lı yıllardan sonra uygulayan Sakarya Toyota Fabrikası Yalın sistemde Japon işçileri geçerek ciddi bir başarıya ulaşmışlardır. Ayrıca yine Türkiye' de Bosh, Arçelik (Altı Sigmayı ilk uygulayan işletme), Renault, Tofaş ve Ülker gibi fabrikalarda Yalın Üretim Tekniklerini kullanarak ülkemizde faaliyet gösteren işletmelerdir (Berber, 2015:40).

2.2.Yalın Üretimin Tanımı

Yalın üretim; özelliklerinde hiçbir önemsiz öge taşımayan ve müşteri memnuniyetsizliği, hata, maliyet, stok işçilik, geliştirme süreci, üretim alanı, kayıp gibi unsurların, en alt seviyeye çekildiği üretim sistemi olarak tanımlanmaktadır. (Bağlan, 2017:4).

Yalın üretimi karakterize eden altı başarı etkeni tanımlanmıştır. Bunlar;

1-Proje yöneticisi(Bir projeyi yönetmek üzere görevlendirilen ve projeyi, mümkün olan en yüksek üretkenlik, en düşük belirsizlik ve risk ile yürütmekten sorumlu kişidir.),

2-Ekip çalışması(birbirini tamamlayan ve güvenen insanların ortak bir hedefe ulaşmak için birlikte yürüttükleri süreçtir.),

3-Bilgi kültürü(Toplumsal olarak bilgiye olan ihtiyacın somutlaşmış hali),

4-tedarikçilerle uyum(tedarikçi ilişkilerinde ortak dil kullanımı),

5-Eşzamanlı mühendislik(müşteri ihtiyaçlarının vurgulandığı, takım değerlerinin işbirliği, güven ve paylaşım olduğu, karar verme sürecinin ve ürün geliştirmenin ilk aşamalarında paralel çalışmalar şeklinde yürütüldüğü ve bilgi paylaşımıyla senkronize edildiği, ürün geliştirmede uyuşmayı hedefleyen sistematik bir yaklaşımdır)

6-tüketici oryantasyonudur(, tüketicilerin yabancı kaynaklı ürün almanın gerekliliğine ve ahlaki yönden uygunluğuna ilişkin tüketicilerin düşünceleri olarak tanımlanmıştır(Uçan, 2014:4).

Yalın Üretim” (Lean Manufacturing), siparişten teslimata dek geçen sürenin, müşteriye hiç bir değer ifade etmeyen, sadece firma maliyetlerini artıran israfın sürekli iyileştirilerek ortadan kaldırılması yoluyla kısaltılmasıdır. Diğer bir ifadeyle, yapısında hiçbir gereksiz unsur taşımayan ve hata, maliyet, stok, işçilik, geliştirme süreci, üretim

alanı, fire, müşteri memnuniyetsizliği gibi unsurların en aza indirgendiği üretim sistemi olarak tanımlanmaktadır (Emiroğlu, A. 2016:2).

Yalın üretimin özü; müşterilere daha iyi değer sağlamak için tüm işletme süreçlerini ve fonksiyonlarını, birbirleriyle entegre ederek bir amacın çerçevesinde birleştirilmiş ve uyumlu bir sistem olarak sürdürülmesi olarak tanımlanmıştır (Kefe,2019:16; Antony, J., Agus, A., & Hajinoor, M. S. 2012:99).

Yalın üretimi tanımını yaparken, yalın yönetim, yalın düşünce, yalın organizasyon ve yalın girişim gibi kavramların özellik üzerinde durulması gereken noktalar olduğundan bahsetmiştir. Yalın olmanın gerçekten ihtiyaçtan çok tamamen saflık anlamına geldiğini belirtmiştir (Mutluer,2018:6).

Yalın Üretim, daha fazla profesyonel yeteneklerin öğrenilmesini ve bunların katı bir hiyerarşiden farklı olarak yaratıcı bir şekilde bir takım atmosferi içinde uygulanmasını gerektirmektedir. Ana amaç, sorumluluğu kuruluşun yapısal piramidinde çoğunluğu oluşturan alt kademelerdeki kişilere yayılmasını sağlamaktır (Gökçe, 2006:1).

Yalın üretim, üretim üzerine ağırlık getiren tüm israflardan arınmayı hedef alan bir yaklaşımdır. Yalın üretimde emek-zanaat yoğun üretim ile seri üretimin üstünlükleri bir araya getirilmiştir. Yalın üretimin ana hedefi hızı artırıp, akış süresini azaltarak kalite, maliyet, teslimat performansını aynı anda iyileştirmektir. Yalın üretim müşteri ihtiyaçları doğrultusunda malzeme veya bilgiyi dönüştüren veya şekillendiren ve katma değer yaratan faaliyet ile zaman ve kaynak kullanan, ancak ürün üstüne müşteri ihtiyaçları doğrultusunda değer ilave etmeyen ve katma değer yaratmayan faaliyeti ayırt etmeye yarayan bir sistemdir (Akçagün,2006:9).

Seri üretim üreticilere üç önemli avantaj sağlamıştır (Çetin ve diğerleri 2005:302).

- Üretici işletmeler düşük birim maliyetler ile standart halinde yüksek hacimli üretim yaparak ölçek ekonomisinin avantajlarından faydalanmışlardır.
- Basitleştirilmiş işleri defalarca yaparak tecrübe kazanan işçiler işi daha kolay ve hızlı yapabilmüşler, böylece üretim hızı daha da artmıştır.
- Sürekli akan yüksek hacimli üretim hatları büyük stoklar oluştursa da en çok tüketimi arttıran süreçler üreticilere bir avantaj sağlamıştır.

Yalın üretim, sürekli olarak sistem etkinliğini artırmak ve sistemdeki israfları ortadan kaldırmak temeline dayanan kapsayıcı bir yaklaşımdır (Birgün ve diğerleri,2006:48).

İsraf kaynakları aşağıdaki gibi belirtilmiştir (Kılıç, 2011:6).

- Fazla üretimden kaynaklanan israflar,
- Beklemeden kaynaklanan israflar,
- Taşımalardan kaynaklanan israflar,
- Envanter israfı,
- Süreç israfı,
- Hareket israfı,
- Hatalı ürünlerden kaynaklanan israf,

Yalın üretim, seri üretime dönüştürülmeye çalışıldığında fabrikadaki insan çabasının yarısını, üretim alanının yarısını, aletlere yapılan yatırımın yarısını, yeni bir ürün oluşturmak için gereken mühendislik saatlerinin yarısını kullanır (Erusta, 2018:16).

Yalın Yönetim, kaynakların minimum kullanılmasını ve gerçek talebe uyarlayarak bir ürünün elde edilmesini sağlar. Bu yüzden maliyet minimum olduğu halde, uygun kalitede üretim yapılmasını ve talebin yüksek hızda karşılanmasını sağlar. İlave bir değer

taşımayan gereksiz süreçleri, maliyeti arttıran gereksiz stokları ve kaliteyi bozan gecikmeleri eleyerek bu hedefe ulaşır.” Üretim sisteminin talebe göre ayarlanması” düşünüldüğünden, geleneksel yönetim sistemlerinin uygulandığı büyük ölçekli ekonomiklerde “başvurulamaz” olarak düşünülebilir. Ancak yalın yönetim büyük ölçekli ekonomiler için de uygun bir yönetim tarzıdır. Yalın Yönetim iki asıl temel üzerine oturtulmuştur (Tikici ve diğerleri 2006:24).

Faaliyetlerin mümkün olan en küçük sayılarla yapılması: Bu amaç için ilave bir değeri olmayan boş olarak adlandırılan her şey(içeriği uygun olmayan süreç, gereksiz taşıma, gereksiz hareketlilik, maliyet artışına sebep olan tüm stoklar, kalite kusurları, tüm gecikmeler, gereksiz zaman kullanımı vb.) elimine edilmelidir. 2. Talebe uygun olmayan üretimde (fazla üretim) yok edilecek ve bu boş olan şeylerden kaçınmak, daha fazla hızı, daha fazla uygunluğu ve daha az maliyetleri içeren ürün ya da hizmetle sonuçlanacaktır. Bu son bakış açısı, “talebin icap ettirdiği üretimin, her tür ve miktarın tüm zamanlarla uyumlaştırılması gereken sistem” olarak adlandırılan, “verimliliği” ifade eder (Tikici ve diğerleri, 2006:25).

Yalın Yönetim yaklaşımı, sadece bir birimde değil, işletmenin gerek üretiminde gerekse yönetiminde olmak üzere tüm birimlerinde bütüncül bir yaklaşımla yalınlaşmayı öngörmektedir (Aydın,2018:11).

Yalın Düşünce, Yalın üretim veya Toyota üretim sistemi olarak bildiğimiz kavramlar aslında aynı şeyi ifade etmektedir. Literatürde yalın üretim sisteminin karşılığı olarak, Toyota üretim, Tam zamanına Üretim, Stoksuz üretim gibi terimler kullanılmaktadır. A.B.D.’deki Massachusetts Institute of Technology (MIT) içinde dünya otomotiv sanayi üzerinde çalışmalar yapan International Motor Vehicle Program (IMVP) tarafından yalın üretim terimi, 1980’lerde ortaya atılmış bir terimdir. Tam Zamanında Üretim olarak söz konusu üretim sistemini tanımlamak için sistemin kurucusu Taiichi

Ohno'nun kullandığı bir terimdir. Terimin dünya genelinde geçerlilik kazanması, IMVP'nin çıkardığı “The Machine That Changed the World” kitabının 1990'da yayımlanmasıyla mümkün hale gelmiştir. Stoksuz üretim², Toyota dâhil birçok işletmeye sistemin kendine has teknikleri konusunda danışmanlık yapan Shigeo Shingo' nun kullanmış olduğu bir terimdir (Yalçıntekin ,2015:9; Koskela,1997:2).

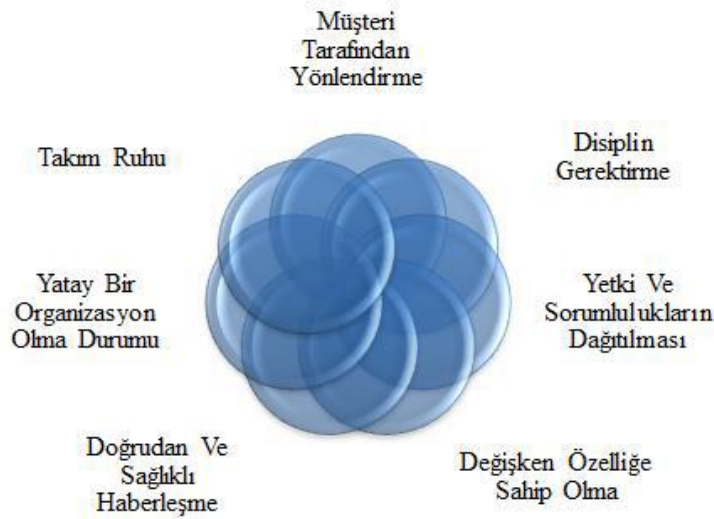
Yalın düşünce ve üretim, birçok açıdan işletmeye fayda sağlamaktadır. Bu faydalardan birisi, finansal olup, ihtiyaç duyulmayan stok oluşumunu engelleyerek israfa neden olan maliyetlerin azalmasını sağlamaktadır. Düşük düzeyde stok, finansal tablonun dip toplamalarını negatif olarak etkilemektedir. Bu etki, yanlış kararlara yönlendirebilir. Bu yanlış yönlendirmeden dolayı, bazı yöneticiler, yalın uygulama ve gelişimlere karşı çıkmaktadır (Terzi ve Atmaca,2012:451).

Yalın organizasyon kavramı, yalın imalat veya üretimden türeyen yeni bir işletme yönetimi olgusudur. Yalın imalat, işletmenin sadece üretim süreci için öngörülen yalınlık, yalın organizasyon sayesinde örgüt yapısında, yönetim işlevlerinde ve sonuçta tüm işletmede yalınlık gereksinimini getirmektedir. Yalın olmak; bir işletmenin gerçekten gereksinmesi olmayan her şeyden kurtulması demektir. Dolayısıyla üretim süreci ile ilgili gereksiz işlemler olabileceği gibi, organizasyonun diğer temel ve destek süreçlerinde de gerçekten ihtiyaç duyulmayan alt süreçler, fonksiyonlar bulunabilir. Yalın olmak, bu tür işlerden ve bunların maliyetlerinden kurtulmaktır. Gereklisi olmayan süreç ortadan kaldırıldığında, gerekli olmayan eleman, makine-ekipman da kendiliğinden ortaya çıkacaktır. Dolayısıyla, yalın üretim veya işletme ya da örgüt kavramlarını birbirinden ayırmak güçtür (Akyüz ve Çetin,2014:3).

² Stoksuz Üretim: Minimum kaynak kullanımı ile minimum zamanda, müşteri taleplerine en doğru şekilde cevap verecek üretim şeklidir (Yılmaz,2012:40).

Yalın organizasyonun en önemli unsurları; Japonya'daki aile kavramı, iyi ve kötü günde beraberlik duygusu, problem çözüm teknikleri ile eğitilerek ve mesleki becerileri aktararak çok yönlü hale getirilmesidir. Yalın Organizasyonun özellikleri ve ilkeleri şunlardır (Tikici, Derin, Aksoy, 2006:24; Åhlström, P., & Karlsson, C. 1996:44).

1. Her yerde uygulanabilir.
2. Her ülkede uygulanabilir.
3. Her işyerinde uygulanabilir.
4. Her yere transfer edilebilir.
5. Takım ruhu hâkimdir.
6. Müşteri tarafından yönlendirilir.
7. Yatay bir organizasyondur.
8. Doğrudan ve sağlıklı haberleşme gerektirir.
9. Yetki ve sorumluluklar dağıtılmıştır.
10. Değişiklik özelliğine sahiptir.
11. Disiplin gerektirir.
12. Basitleştirilmiş görsel bir yapıdır.



Şekil-3: Yalın Organizasyon Özellikleri (Temür , 2019:16).

Şekil-3' e göre Yalın organizasyonlar rekabet ortamındaki hızlı değişimlere tepki göstermekte ve matriks benzeri yöntemler sonucu oluşan belirsizliğin sebep olduğu sorunları çözmede son derece başarı göstermektedirler. Yalın organizasyonların amacı işletmenin kaynaklarını değer akım sürecine etkili bir şekilde uygulanmasını sağlamaktadır (Temür , 2019:15).

Yalın Girişim, ürün tasarımından başlayıp yan sanayiye, ana üretim fabrikası ve müşteriye kadar uzanan bütün unsurları küresel ölçekte ve uyum içinde, yalın üretim prensipleri dahilinde koordine eden bir girişimdir. Yalın girişimi gerçekleştirmek birtakım engellerin aşılmasını gerektirmektedir. Bu engeller aşağıdaki gibi sıralanabilir (Tikici, Derin, Aksoy, 2006:24).

- 1.Batılı seri üreticiler.
- 2.Dünya ekonomisi hakkında geçmiş düşünce.
- 3.Japon yalın üretiminin içeriye doğru yoğunlaşması.

Yalın üretim, müşteri beklentileriyle tam olarak uyumlu, üretimi daha az kayıp ile gerçekleştirmek için daha az yatırım, daha az insan gücü, daha az mekân ve daha az zamana ihtiyaç duyan, üretim sistemlerini, ürün geliştirmeyi, tedarikçileri ve tüketici iletişimlerinde koordinasyon sağlamak isteyen bir iş sistemidir. Bu terim, 1980'lerin sonunda John Krafcik tarafından icat edilmiştir (Aksu, 2013:11; Rahman,2010:840).

Yalın üretim, israf yaratan faaliyetleri ve işlemleri yok ederek teslim zamanlarını kısaltmak, ürün kalitesinde iyileşme sağlamak ve müşteri için değer yaratmak amaçlarıyla uzun dönemli büyümeyi hedeflemektedir. Bu üretim sistemi stokların azaltılması, standartlaştırılmış iş süreçlerinin oluşturulması, sürekli iyileşme anlayışının benimsenmesi, çalışanların yetkilendirilerek fikirlerinin değerlendirilmesi gibi kavramları içeren detaylı bir sistemdir (Çevik, 2018:4).

Yalın üretim, tüm üretim faktörlerini en esnek şekilde kullanıp, potansiyellerinin tamamından yararlanarak “en az kaynakla, en kısa zamanda, en ucuz ve hatasız üretimi, müşteri talebine de bire bir uyabilecek/yanıt verebilecek şekilde, en az israfla (daha doğrusu israfsız) ve nihayet nasıl gerçekleştirileceğini arayan bir arayıştır. Yalın üretim, bu hedeflerin tamamını birden aynı zamanda gerçekleştirme ilkesine dayanır ve Batı’da 1900’lerin hemen başında hâkim olan konvansiyonel kitle üretimi yaklaşımını tersyüz eden, yani her şeye alışılmışın tam tersi yönünde yaklaşan bir sistemdir. Daha önceleri kabul görmüş tüm ilke ve kuralları sorgulayan, hiçbir yerleşik kanıyı kesin görmeyen şüpheli bir bakış açısının, ya da felsefenin ürünü olarak meydana gelerek gelişim göstermiştir (Berber ,2013:17).

Yalın üretimin önemli şartlarından biri de işçinin işini kaybetmeyeceği teminatı verilerek, işçinin de bu süreçte aktif bir rol oynamasını sağlamaktır (Ersöz, 2020:803).

Yalın düşünce tarzı yapısal problem çözme ve sürekli iyileştirme ile ilgilidir. Yalın düşünce, işletmelerde bir kültür değişimini destekler. Zaman harcayan, müşterilere değer katmayan süreçler ortadan kaldırıldığında, insanlar için karmaşıklıktan uzaklaşma imkanı doğduğundan, sırada ne olacağını düşünmeye fırsat bulunabilir. Yalın düşüncenin birkaç temel ilkesi inovasyonu destekleyebilir. Çünkü yalın düşünce sorunların kök-neden analizlerini teşvik eder, yeni fikirler için zengin ve yapıcı bir teşvik yaratır, bireylerin sorunları proaktif bir şekilde çözebilmesi için daha özgür bir alan ve esneklik yaratabilir, öğrenmeyi teşvik eder ve risk almayı öğrenme fırsatı olarak görür, daha fazla fikir ve inovasyon döngüsünü, kendine güveni teşvik eden ilgili ve kararlı bir işgücü yaratmıştır (II.BOR Conference ,2019:126).

Yalın düşüncenin temel amacı, değer ilk ham maddeden başlayarak, değer yaratma süreci boyunca hiç kesintisiz akıtılarak hızla nihai müşteriye ulaştırılmasıdır. Bunu başarabilmek için tüm değer zincirine bir bütünlük çerçevesinde bakmak, israfları

yok etmek ve tüm faaliyetleri müşteri için mükemmel değer oluşturmak amacına yönlendirmek gerekir (Aslan, 2008:3).

Gerek uygulamacılar ve gerekse araştırmacılar arasında geçerli olan iki farklı tanımlama ortaya konulursa (Sultanov,2010:10-11).

a. Dar Görüş: Bir sonraki üretim aşaması için tam zamanında ufak partiler üretmeyi amaçlayan ve Kanban adı verilen bir çekme sistemi tarafından kontrol edilen atölye tabanlı bir envanter kontrol tekniği olarak tanımlanmaktadır. Bu felsefeye ilişkin yapılan en büyük hata yalın üretim veya TZÜ’ nün sadece zamanında ve stoksuz üretim olarak sınırlandırılmasıdır.

b. Görüş: Bu yaklaşımda tanımlama bir az daha geniş alınarak sürekli iyileştirmeyi amaçlayan ve bir dizi yönetim yaklaşımını içeren bütünleşik bir yönetim modelidir. Yalın düşünce firmanın ötesine geçerek, bütüne baka bilmeyi; yani, kavramsal boyuttan ayrıntılı tasarıma ve fiili uygulamaya, ilk satıştan sipariş girişleri ve üretim çizelgeleriyle teslimata ve uzaklarda üretilmiş hammaddelerden müşterinin elindeki ürüne dönüşümü gerçekleştirerek, belli bir ürünün yaratılıp üretilmesini sağlayan faaliyetler kümesine baka bilmeyi gerektirmektedir.

2.3.Yalın Üretimin Temel İlkeleri

Yalın ilkelere benzer şekilde, ürün geliştirmede yalın süreçlere dönüşümde kullanılacak ilkeler tanımlanmıştır. İlkeler, ürün geliştirme sistemi tasarımında veya mevcut süreçlerin iyileştirilmesinde verilecek kararlarda kullanılabilir. Örneğin ürünün içeriklerine karar verirken, bu kararın zamanlaması ikinci ilke dikkate alındığında mümkün olduğunca ertelenmelidir. Organizasyonun yönetim süreci gözden geçirilirken beşinci ilke dikkate alınarak “mühendis şef” sistemine uygun bir sistem tasarlanabilir. Bu ilkeler aşağıda yer almaktadır (Baysan ve diğerleri ,2013:5).

1. İsrافی katma değerdan ayırmak için müşterinin değeri kavramını belirlenmesi,
2. Ürün geliştirme sürecini, en fazla alternatifin değerlendirilmesini sağlayacak alan kalacak şekilde oluşturulması,
3. Değişkenliği azaltmak, esnekliği arttırmak ve sonuçları öngörebilmek için standartlar kullanılması,
4. Ürün geliştirme değeri akışını seviyelendirilmesi,
5. Tasarım sürecini baştan sona bütünleştirmek için " Mühendis Şef " sistemi geliştirilmesi,
6. Öğrenme ve sürekli gelişme kültürünün kurulması,
7. Fonksiyonel uzmanlık ve fonksiyonlar arası uzmanlık arasında denge kurulması,
8. Tüm mühendislerde teknik uzmanlaşmayı sağlanması,
9. Ürün geliştirme sürecine tedarikçileri dâhil edilmesi,
10. Mükemmelliği ve sürekli gelişmeyi destekleyecek bir kültür kurulması,
11. Bilgiyi basit ve görsel biçimde tüm organizasyonla paylaşılması,
12. Organizasyonel öğrenme ve standardizasyon için güçlü araçlar kullanılması,
13. Teknolojinin insanlara ve süreçlere uyum sağlamasını sağlanmalı,

Yalın üretimin başarılı olmasındaki en önemli kriterler, doğru bilgiye sahip doğru liderleri seçmek, değeri akımı yaparak işe başlamak ve sıradan işlerde de dikkat çekici değişimler yapabilmektir. Yalın düşünceye geçişteki adımlar şu şekilde sıralanabilir (Kubanlı, 2018:9).

1. Bir değişim ajanı bulunması,
2. Bilgiye ulaşılması,
3. Krizi yakalayarak ya da bir kriz yaratarak bir kaldıraç oluşturulması,
4. Büyük stratejinin bir an için unutulması,
5. Değeri akım haritalarının hazırlanması,

6. Mümkmün olan en kısa zamanda önemli bir faaliyetle işe başlanması,
7. Sonuca hızlı gitmenin talep edilmesi,
8. İvme kazandıkça kapsamınızı genişletilmesi,

İlk adımlardan biri olan değişim ajanı yalın düşünceyi işletmeye uygulayacak kişidir. Bu kişinin seçiminde önemli olan yalın düşünceyi çok iyi bilmesi değil, yeterli zaman ve enerjisini bu işe ayıracak isteğinin olmasıdır. Değişim ajanı üst düzey yöneticilerin de sisteme katılmasını sağlayarak tüm işletmeye bu düşünceyi yaymalıdır ve zaman içinde yalın düşüncenin temel prensiplerini başkasına öğretecek kadar bilgi birikimine sahip olmalıdır.

Üçüncü adım olan ‘kriz yakalamak’ işletmede yalın dönüşüme nereden başlanacağını ifade etmektedir. Hiçbir krizi olmayan ve her şeyin istenilen düzeyde olduğu düşünülen bir işletmede yeni bir dönüşüm süreci başlatmak zordur. Bu yüzden ya kriz yaşanan bölümü seçmek ya da yeni bir atılım yaparak kriz yaratabilecek bir faaliyete başlamak gereklidir. Bunu yaparken büyük maliyet gerektiren değişimlerden kaçınmak gerekir. Yalın dönüşüm liderinin konuları netleştirdikten sonra yapması gereken değer akımlarını oluşturmasıdır. Bunun için değer yaratan işler belirlenmeli ve işletme için çok önemli olan fakat kötü performans gösteren ürün grubu ele alınmalıdır. İşçilerde akış duygusunun yaratılması ve işlerin görülebilir olmasını sağlamak için hedeflere en kısa zamanda ulaşılması amaçlanmalıdır. Yapılan çalışmalarda hız kazandıkça değer akımının olduğu faaliyetle ilişkili diğer faaliyetlere geçilmeli ve çalışma tüm fabrika içine yaygınlaştırılmalıdır (Kubanlı,2018:10).

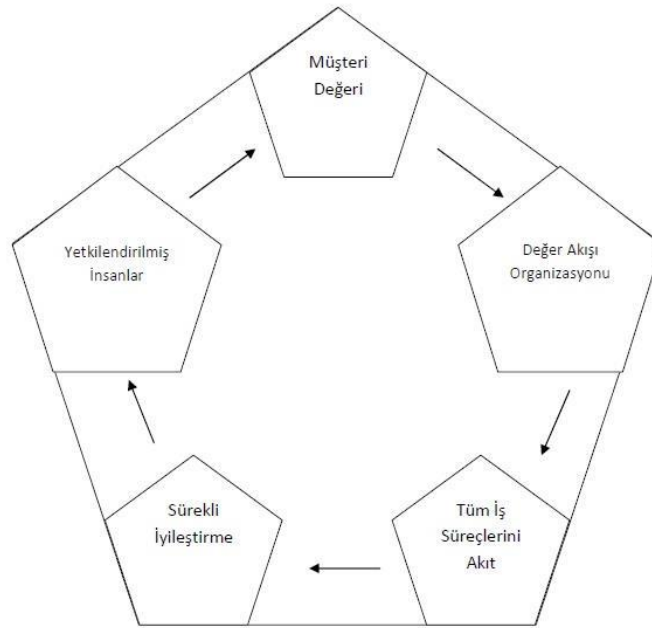
Müşteri değerinin tanımlanması, değer zincirinin yönetilmesi, akış için üretim kapasitesinin geliştirilmesi, malzeme akışını desteklemek için çekme mekanizmasının kullanılması ve son olarak üretim sistemindeki bütün israf unsurlarının ortadan

kaldırılarak mükemmele ulaşmaya çalışmak yalın üretimin temel ilkeleri olarak literatürde yer almıştır (Ayçın,2016:12).

Yalın üretim Sisteminin ;

- Değer ,
- Değer Akışı ,
- Akış ,
- Çekme ,
- Mükemmellik ,

olmak üzere 5 temel ilkesi vardır (Aksu,2016:12) .

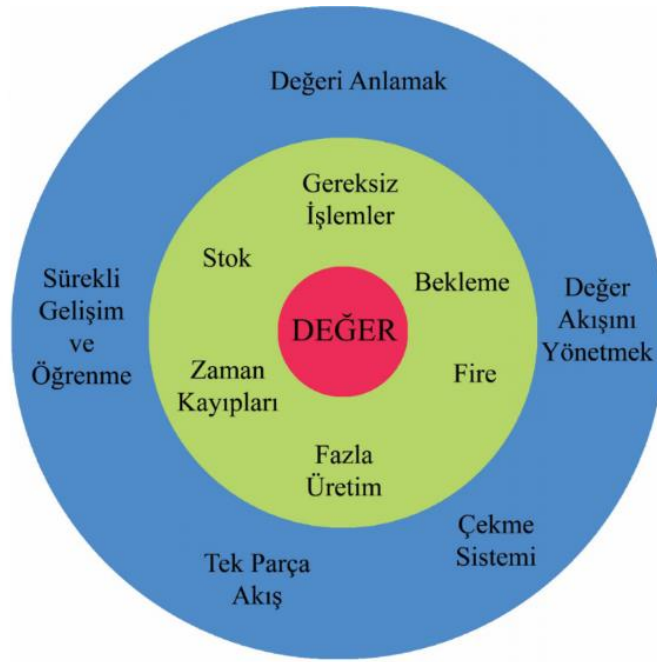


Şekil-4: Yalın Üretimin Beş Temel İlkesi (Kılıç, 2016:17).

Şekil-4 ‘e göre bu 5 temel ilke olmadan yalın kavramından söz edemeyiz.

2.3.1.Değer

Yalın düşüncenin en önemli başlangıç noktası değerdir ve değer ancak nihai müşteri tarafından tanımlanabilir. Değer tanımında anlam olması için, müşterinin ihtiyaçlarını belli bir sürede belli bir fiyattan karşılayan belli bir ürün türünde ifade edilmesi gerekir (Aydın ,2019:21).



Şekil-5: Yalın üretimde Değer Çemberi (Tepelli, 2012:15).

Şekil-5’ e göre, değer ne olduğunu anlayabilmek için yani çekirdeğe ulaşabilmek için, öncelikle orta dairede belirtilen maddelerden kurtulmak gereklidir. Fakat değeri tanımlamak sadece bir başlangıçtır. Değeri anlayıp, kullanabilmek için en dıştaki dairede yer alan maddeler uygulanmalıdır (Filiz,2008:23).

“Değer kavramını anlamak için çeşitli kaynaklarda birçok ifade yer almaktadır. Kısaca “değer, müşterinin ödemeye gönüllü olduğu şeydir” denilmektedir. Özellikle bir ürünün değerini belirlemede ilk adım, çözülmesi istenen problemi tanımlamaktır. Müşteri tarafından bir problemin daha önemli olarak algılanması onun için daha fazla ödemeye

gönüllü olması demektir. Benzer şekilde ürün çözümünün de müşteriye daha etkili olarak algılanması müşterinin daha fazla ödemeye gönüllü olması anlamına gelmektedir. Bu ifadeler ek olarak, değerin talep karmaşıklığı olmadığı (problemi gidermek için teknolojik olarak çok kapsamlı teknikleri kullanma vb. gibi) ve maliyet ile direk olarak ilişkili olmadığından bahsedilmektedir (Aksu ,2013:9).

Değer kavramı, Japonca israf anlamına gelen Muda kavramının da tanımlanmasına yardımcı olur. Muda, değer yaratmadan kaynakları tüketen faaliyetleri gösterir. Yeniden işlenmeyi gerektiren hatalı ürünler, talep edilmeden üretilen ve stok olarak tutulan üretim, gerekli olmayan süreç aşamaları, ürünlerin ve çalışanların bir yerden bir yere nakledilmeleri, önceki işlemlerde tamamlanmayan işlemler nedeniyle sonraki aşamalarda boş bekleyen çalışanlar ve müşteri beklentilerini karşılamayan ürün ve hizmetler, Yalın Üretimin kurucularından Toyota yöneticisi Taichi Ohno tarafından tanımlanmıştır (Yalçıntekin, 2015:15).

Değer, tüketicinin beklentilerini fiyata ve zamana bağlı olarak karşılayan hizmet veya üründür. Ürüne direkt etki eden, tüketicinin ürün için belirlenmiş olan değeri ödemeye hazır olduğu içerik ve kalite katan süreçlerdir. Zamanından önce yanlış ürün/hizmet üretmek kadar doğru ürün/hizmet üretilmesi de israftır. Bu bakımdan değer tanımlanması için aşağıdaki yöntem uygulanmalıdır (Kaymakçı,2012:11).

Değer; tüketiciye hizmet ya da ürün olarak doğru zamanda, makul fiyattan verilen ve tanımlanan özelliklerdir. Değer oluşturma tasarımıyla başlar, üretimle devam eder ve satış sonrası müşteri ilişkileriyle tamamlanır. İşletmenin prestiji açısından etkisi devamlılık arz eden bir kavramdır. Üretimde üç tip etkinlik vardır;

- Tüketicinin istediği yönde dönüşümü sağlayan, “değer oluşturan” etkinlikler. (boyama, montaj, dokuma gibi)

- Tüketici açısından anlamı olmamasına rağmen işin yapılabilmesi için gerekli olan, “değer yaratmayan ama üretimden çıkarılmaları halinde üretimi durduracak zorunlu” işler. (Kalıp bağlama, ayar, nakliye gibi)
- Hata, bekleme, tamir, sayma ve sıralama, gibi “değer oluşturmaya ve kaçınılabilir” işler. Değer oluşturmaya süreçler, üretim sürecinden çıkarılmalarına rağmen ürünün tümü üzerinde kalite ve performans açısından herhangi bir eksikliğe yol açmayan üretim işlemleri olarak tanımlanabilirler. Bu süreçler kaynakları tüketmelerine rağmen ürüne değer katmazlar ve üretim maliyetini artırır ve kârın azalmasına neden olur. (Erdem ve diğerleri, 2013:126)

2.3.2.Değer Akışı

Değer akışı; üretim sürecini bütün olarak ele alan ve hammaddenin nihai ürün haline getirilmesine kadar olan bütün faaliyetleri içeren bir yalın düşünce prensibidir. “Bir değer akışı, değer yaratan ve yaratmayan dahil olmak üzere bütün faaliyetleri kapsamaktadır. Üretimde her ürün ailesi ayrı bir değer akışını takip eder ve bir ürün ailesi tipik bir parça grubudur, ortak bir işlem dizisini paylaşmaktadır. Bir organizasyonda çokça değer akışı yer almaktadır” (Çevik, 2018:7).

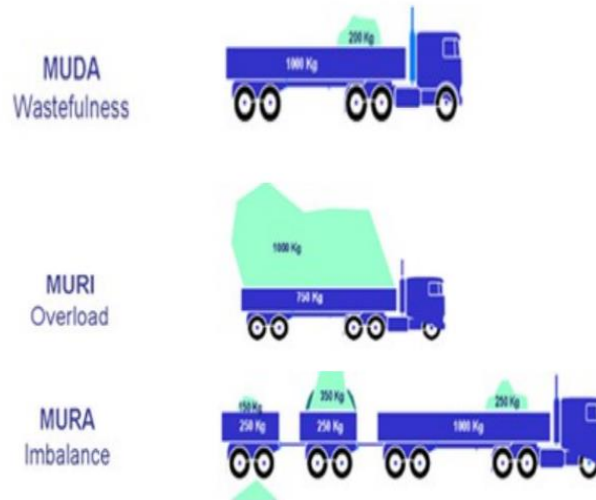
Değer akışları incelendiğinde, kaynakların ve zamanın çoğunun israflara harcandığı görülür. Bu israfların ortadan kaldırılması maliyet ve zaman boyutunda gerçekçi iyileşmeleri getirecektir. Değer tanımlanıp değer akışındaki israflar ayıklandıktan sonra geride kalan değer yaratan aşamaların ard arda ve sürekli akış halinde gerçekleştirilmesini sağlamak yalın düşüncenin önemli boyutta tasarruf potansiyeli taşıyan bir diğer ilkesi ve aşamasıdır (İnce ,2018:41).

Değer akış maliyetlemesinde maliyetler haftalık olarak hesaplanmaktadır. Bu yöntemde, değer akışındaki bütün maliyetler direkt/endirekt ayrımı yapılmadan dikkate alınırken, değer akışı dışındaki maliyetler dikkate alınmamaktadır (Özçelik,2013:50).

Üretici, değeri oluşturur. Tüketici bakımından üreticilerin var olma nedeni budur. Ancak klasik kitle üretimi düzenlemelerinde üreticiler, değeri doğru anlatamamaktadırlar. Mevcut yaklaşımlara göre yalınlaşma eğiliminde olan düzenlemeler bu tip bir iyileştirme hızının yeterli olmadığını fark etmişlerdir. İyi bir noktaya gelebilmek için siparişten teslimata, kavramdan piyasaya, hammaddeden müşterinin elindeki ürüne kadar uzanan değer akışına bir kanal oluşmalıdır. Oluşan bu yapı ile sistemlerin ve kariyerlerin rolleri hakkında yeni bir düşünce modeline gerek duyulmaktadır (Kaymakçı,2012:11).

Yalın Üretim felsefesine göre, eğer müşteri bir ürün ya da hizmet için ödeme yapmayı kabul ediyorsa o ürün veya hizmetin değer yaratan bir ürün ya da hizmet olduğu kesindir. Üretilen ürünün tek seferde istenilen özelliklerde, en kaliteli şekilde ve en az maliyet ile üretilmesi o ürüne değer katan faaliyetlerdir (Arıcı,2017:16).

Çoğunlukla insanlar yalının amacını mudanın ortadan kaldırılması olarak tanımlamaktadır. Gerçek yalın düşünce, yalnız mudanın olarak bilinen tek tip bir israfın tamamen kaldırılmasına odaklanmamaktadır. 3M olarak bilinen, birbirleriyle ilişkili muda, muri ve mura isimli üç farklı israfın yok edilmesine odaklanmaktadır. Muda kısa vadede maliyet azaltımı sağlamaktadır fakat yalın düşüncede gerçek ve çok daha zor iş uzun vadede muri ve mura'dan kurtulabilmektir (Aksu,2013:10).



Şekil-6: Muda, Muri ve Mura (Çetin ve diğerleri. ,2006:5, 6).

Muda, Muri ve Mura kavramlarına ilişkin Şekil-6' da görülen ilk kamyonun 1000 kg'lık yük kapasitesi vardır. Fakat bu kamyon ile 200 kg'lık bir yük taşınmaktadır. 800 kg'lık alanın boş olması, müşteri için değer yaratmayan bir sonuç ortaya çıkarmakla birlikte israflara yol açmaktadır. Bu nedenle muda ortaya çıkmaktadır. İkinci kamyonu bakıldığında, 750 kg'lık bir yük taşıma kapasitesi olduğu görülmektedir. Fakat taşıdığı yük 1000 kg'dır. Kamyonu kapasitesinden fazla yük yüklenmiş olması muri'ye neden olmaktadır. Üçüncü kamyonu bakıldığında ise; dengesiz bir yükleme olduğu görülmektedir. Yük taşıma kapasitesi göz ardı edilerek fazla veya eksik yük yüklenmekte ve bunun sonucu dengesiz bir taşıma sistemi oluşmaktadır. Bu dengesiz yükleme sistemi mura olarak ifade edilmektedir. Düzleştirme olmazsa fazlaca çalışma sonrası boş bekleme safhası olmakta ve fire çoğalmaktadır. Muda, mura ve murinin ortadan kaldırılması; bu sorunların önlenmesini sağlamaktadır. Unutulmamalıdır ki bu üç sorunun varlığı aynı derecede önemlidir ve yalın bir yönetimin uygulanabilmesi için mutlaka ortadan kaldırılmalıdır (Çetin ve diğerleri ,2006:5, 6).

Muda: Değer katmayan şeydir. Muda çalışanların verimliliğini ve üretim sistemini olumsuz yönde etkiler. Muda, kaynakları tüketen fakat hiçbir değer yaratmayan israftır. Mura ve muri birçok kuruluşta mudanın kök nedenidir (Antep,2018:13).

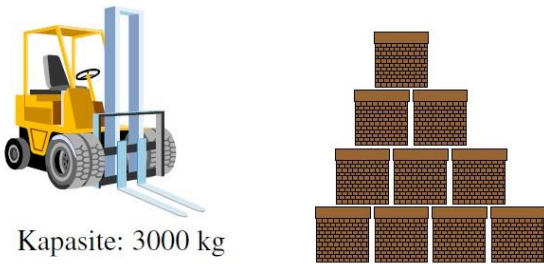
Mura: Bir sistemden var olan operatörlerin hızlı davranmasına ya da durmasına sebep olan, nihai müşteri isteklerinden değil, üretim sistemi veya doğru olmayan çalışma hızından kaynaklanan sürekli yenilenen üretim planıdır.

Mura literatürde değişkenlik veya eşitsizlik (dengesiz dağılım) anlamına gelir. Üretim hacmindeki değişim veya düzensizlik nedeniyle ortaya çıkan israfı ifade etmektedir. Mura, üretim programında değişiklik veya üretim iş temposundaki dengesiz dağılım gibi iki farklı nedenden kaynaklanmaktadır (Çanakçıoğlu,2019:276).

Mura bir sistem üzerinde değişkenlikten ötürü meydana gelen düzenli olmayan iş yükü olarak tanımlanmaktadır. Bir işletmede operatörlerin durmasına ya da hızlı davranmasına neden olan üretime bağlı veya prosesin bozuk bir gerçekleşme hızından ya da tesiste üretimin büyük partiler halinde yapılması ile stok out durumların ortaya çıkması gibi durumların sonucunda sürekli üretim planının değişmesi bu tip kayba örnek olarak gösterilebilir. Çalışma planlarındaki bu farklılıklar üretim planına ve çalışma performansına odaklanarak ortadan kaldırılabilir (İnce, 2018:24).

Yalın üretim düşünsel anlamda; süreçlerde meydana gelen veya görünmeyen muda, muri ve muranın daimî olarak azaltılmasına ve ortadan kaldırılmasına odaklanmaktadır. İşletmenin proseslerinde katma değer sağlayan süreçlerinin artması üretimdeki verimlilik artışlarına neden olacaktır (Antep, 2018:13).

Muri: İşgücünün doğru yönetmelerle kullanılması ve malzeme mimarisinin imkan sağladığı yüksek mukavemet ve emekle, daha uzun bir zaman için, çok zorlu veya çok yüksek bir performans ile çalışmalarını isteyerek aşırı yüklenme anlamına gelmektedir (Bağlan, 2017:8).

Problem: 12000 kg lık yükü, kapasitesi 3000 kg olan bir forklift ile taşımının en iyi yolu nedir?  Kapasite: 3000 kg	Muda (İsraf): 1000 kg lık 12 taşıma Mura (Dengesizlik): 2000 kg lık 3 taşıma 3000 kg lık 2 taşıma Muri: (Yapması zor): 3000 kg lık 4 taşıma İdeal olan: 3000 kg lık 4 taşıma
--	--

Resim-1: Muda, Muri ve Mura Arasındaki İlişki (Kocakoç,2008:16).

Resim-1' e göre Muda, Mura ve Muri yöntemleri kullanılarak yapılan taşıma biçimi resmedilmiştir.

2.3.2.1.Değer Akışı Haritalama

Toyota üretim modeli, çalışanlar tarafından yalın üretim sisteminin yerleştirilmesi ve uygulama planları oluştururken en etkin durumun resmedilmesi için “Yalın Değer Akışı” olarak bilinmektedir. Toyota için değer akış değişimi ilk yıllarında çok az bilinen bir durum olmasına rağmen, dikkat akışı düzenlemek, israfı ortadan kaldırmak ve değer katmak üzerine odaklanılmıştı. Genel yapıya gerçek anlamda odaklanmak gerekirse en baştan başlayıp tüketiciye kadar olan süreçte ürünün değer akışını birçok işletme ve tesiste incelemek gerekecektir. Fakat bütün akışı haritalamak başlangıç aşaması için biraz fazla olacaktır (Berber,2013:29).

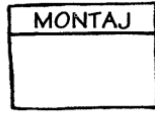
Değer Akışı Haritası (Value Stream Mapping) ürün ailesinin bilgi ve malzeme akışını görsel olarak canlandırdığı için görsel olarak süreç geliştirilmesi yönetiminin vazgeçilmezidir. Yalın üretimde süreçlerin geliştirilebilmesi için ilk önce tüm tedarik zincirini baştan sona doğru açık fotoğrafını görmek gerekmektedir. Ancak bundan sonra israfları tespit edilip süreçleri geliştirmek mümkündür. Malzeme ve bilgi akışının haritalaması işletmelere aşağıdakileri sağlamaktadır (Sultanov,2010:128).

- Tek ve izole edilmiş işlemlerin yerine bütünleşik malzeme ve bilgi akışını görsel olarak sağlamaktadır.
- İşlemlerin üretim kontrol ve kendi aralarında nasıl iletişim kurduğunu görsel olarak sağlamaktadır.
- İsrâfların problem sahalarını ve kaynaklarını göstermektedir.
- Dar boğazların ve süreç içi işlemlerin yerini öğrenmektedir.
- Güvenlik ve ekipman ile ilgili potansiyeli bulmaktadır.
- Her kes için ortak bir dil sağlamaktadır.

Haritalama işlemini yaparken değer akışı yönüne doğru hızlı bir biçimde ilerledikten sonra akış yönünün zıttı doğrultuda başlayarak yapılması, haritayı çizecek kişi tarafından gereken tüm bilgilerin bizzat toplanması, haritanın tümünün aynı kişi tarafından yapılması ve çiziminde kurşun kalem ile yapılması önemli ipuçlarıdır (Aksu,2013:16).

Değer Akış Haritalama, bir ürün için malzeme akışlarını ve bilgi akışlarını gösterir. Bu akışlardan ötürü ürün için katma değer sağlayan ya da değer katmayan süreçler belirlenerek, israflar ve israfların kaynakları bulunabilir. Mevcut durumda bulunan israfların yok edilmesi/azaltılması için süreçte iyileştirmeler yapılarak gelecek durum haritaları oluşturulur. DAH, periyodik olarak tekrar eden süreçleri daha iyi hale getirilebilir (Adalı ve diğerleri ,2017:244).

MALZEME AKIŞI SEMBOLLERİ



Üretim
Prosesi



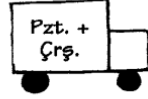
Dış
Kaynaklar

C/T = 45 sn.
C/O = 30 dk.
3 Vardiya
2% Hurda

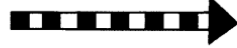
Bilgi Kutusu



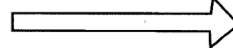
300 adet
1 gün
Stok



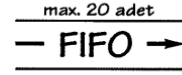
Kamyonla
Sevkiyat



İTME Oku



Bitmiş Ürünün
Müşteriye Hareketi

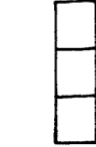


İlk-Giren-İlk-Çıkar
Sıralı Akış

GENEL SEMBOLLER



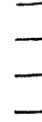
Kaizen
İyileştirmeleri



Tampon veya
Emniyet Stoğu



Operatör



Süpermarket

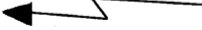


Çekiş

BİLGİ AKIŞI SEMBOLLERİ



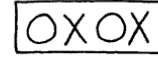
Manuel
Bilgi Akışı



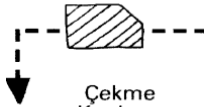
Elektronik
Bilgi Akışı



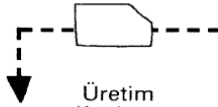
Bilgi



Yük Seviyelendirme



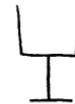
Çekme
Kanbanı



Üretim
Kanbanı



Sinyal
Kanban



Kanban
Kutusu



Sıralı-Çekme Topu



“Git Gör” Üretim
Çizelgeleme



Yığın Halinde
Kanban Hareketi

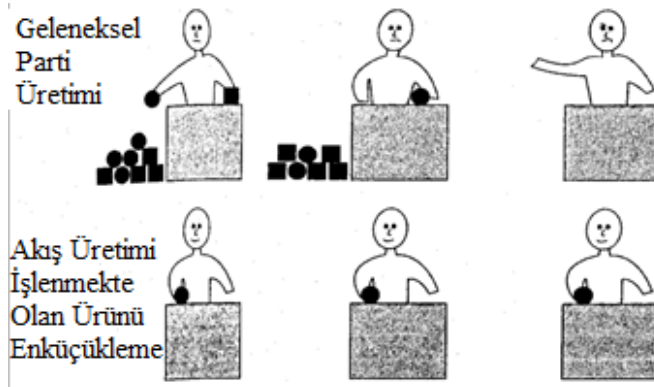
Şekil-7: Değer Akış Haritası Sembolleri (Aksu,2013:17).

Şekil-7’ ye göre haritalama için malzeme akışı, bilgi akışı ve genel olmak üzere üç kategoride belirli semboller kullanılmaktadır. Bu semboller değer akış haritaları üzerinde çalışan, inceleyen herkes için ortak bir dil görevi görmektedir (Aksu,2013:16).

2.3.3.Akış

Akış ilkesini ilk algılayan Henry Ford ve ortakları olmuştur. Henry Ford, 1913’de T model otomobil üretimi için gerekli çalışmayı, son montaj hattı için sürekli akışı uygulayarak %90 oranında azalma elde etmiştir. Sonrasında da Model T parça imalatı için kullanılan tezgâhları sıralayıp bitirmiş ürünün teslimine kadar düzenli akış sağlayarak üretkenlik elde etmiştir (Eser,2018:7).

Akış, ekipmanın üretim akışı süresince ve tüketiciye doğru daimî hareketi olarak da tanımlanmaktadır. Eğer mükemmel bir akış operasyonu yapılırsa stok, taşıma ve depolama alanı ile bağlantılı tüm israflar yok edilmiş olabilmektedir (Bağlan,2017:9).



Şekil-8: Tek Parça Akışı Üretimi ve Geleneksel Parti Üretimi (Aksu, 2013:12).

Şekil-8’ e göre Toyota tam zamanında üretimi gerçekleştirmek için belirli tipteki makineleri bir arada gruplamak yerine ekipmanları sırayla düzgün, tek bir akışı sağlayacak şekilde düzenlemiştir (Aksu, 2013:12).

Akış boyunca, değer yaratmayan adımlar kaldırılarak, değer yaratan adımlar sürdürülmelidir. Bütünsel bir yaklaşımla geleneksel, fonksiyonel ya da bölümsel organizasyondan uzaklaşarak değer akış hattı boyunca müşteri odaklı organizasyon amaçlanmaktadır. Hücresel üretim genellikle yalın üreticiler tarafından benimsenmekte,

akış sağlamak için her bir hücre belirli bir ürün üretimi için gerekli olan bütün kaynakları barındırmaktadır (Çevik,2018:8).

Akışın sağlanması tek başına yeterli görülmemektedir. İstenmeyen ürünleri hızla akıtmak sonuçta sadece israf olacaktır. Tüketicie istemediği ürünlerin itilmesi yerine tüketici istediğinde ürünü çekmesini sağlamak pek çok israf kaynağını ortadan kaldıracaktır. Sürekli akış uygulandığında ürün geliştirme, sipariş alma, fiziksel üretim işleri çok kısa sürede tamamlanabilir hale gelecektir. Bu tüketicinin eksiksiz ve gerçekten olmasını istediği bir süre içinde tasarlama, planlama ve üretebilme olanağı verdiğinden satış tahmini yapmak, stokta kalan ürünleri itmek, karmaşık planlama yazılımları kullanmak için kampanyalar düzenlemek zorunluluklarını ortadan kaldırarak yalnızca istenen şeylerin daha iyi üretilmesine odaklanabilmeyi de sağlayacaktır (Yalçıntekin, 2015:22).

2.3.4.Çekme

Çekme, müşterinin taleplerine kısa vadeli bir cevaptır ama mal veya hizmetlerin fazla üretimi değildir. Çekme sistemi, üretimin bir sonraki süreçte tüketimine dayalı bir sistemdir. Bu, bir aşağı ya da sonraki süreci başlatmak için bir talep veya talebin yukarıdan bir süreçten çekilmesi gerektiği anlamına gelmektedir. (Rahelison ,2019:14).

Çekme sistemi stok hareketinin, stok özel olarak var olması ve sadece gerçek müşteri talebinin ardından gerçekleşmesi anlamına gelmektedir. Çekme kavramı, müşterinin ihtiyaç duyulduğu zaman ürünler istemesini sağlamaktır. Çekme, akışın alt tarafı olan müşterinin mal veya hizmeti isteyinceye kadar akışın üst kısmının hiçbir mal veya hizmet üretmediği bir süreçtir (Ayçın, 2016:15).

Çekme, bir sonraki operasyon, ister aynı bölge içinde isterse farklı bir konumda olsun, genel olarak bir kanban kartı ile hangi ürüne hangi yarı mamulün ya da malzemenin istendiği, ihtiyaç olan miktar, zaman ve nerede ihtiyaç olduğu bilgisini bir önceki

operasyona aktarır. Müşteri bir istek sinyali verene kadar tedarikçi tarafından hiçbir şey üretilmez (İnce, 2018:44).

Müşteri istekleri olmadan hizmet ya da ürün üretilmemesi, yalın üretim sistemlerinden çekme sistemi anlamına gelmektedir. Üretim ile talep arasındaki kontrol sistemi olarak da tanımlanabilir. İstenilen miktarda ve zamanda üretim yapılmalıdır. Bu sayede de stoklama yapılmamakta ve bundan kaynaklanan sorunlarla karşı karşıya kalınmamaktadır. Fireler ve hurdalar oluşmamakta talep edilen ürünün, talep edilen şekilde üretilmesi mümkün olmaktadır (Eser, 2018:8).

Çekme uygulandığında stoklara gerek kalmaz, istenmeyen üretimin yol açtığı hurda ve fireler engellenir, her tezgâh için çizelgeleme yapmak gerekmez, sürecin baş tarafına doğru talep dalgalanmaları oluşumu engellenir, tüm ürünlerin her türlü kombinasyonda üretilmesi mümkün olur ve talepteki değişimlere anında uyum sağlanır. Müşteriler beklentilerinin zamanında karşılanacağından emin oldukları ve stokta kalmış ürünleri elden çıkarmak için kampanyalar gerekmediği için talep de istikrar kazanır. Çekme sisteminin önemi firmalar arası değer akışına uygulandığında daha da artar. Organizasyonlar değeri doğru tanımlamaya başlayıp, değer akışının bütününde her adımı sorgulayarak, ürünün değer yaratan aşamalar boyunca sürekli akmasını ve müşterilerin değeri işletmeden çekmelerini sağladıklarında süre, maliyet ve hataları azaltmanın bir alt limiti olmadığını görmeye başlarlar. İyileştirme faaliyeti ne kadar tekrarlanırsa tekrarlansın çalışanlar her defasında israfı daha da azaltacak yeni yollar bulabilmektedirler (Berber, 2013:31).

Çekme sistemi uygulayan işletmelerde (Balcı, 2018:49).

- Stoklardaki değişkenlik azdır.
- Stok ve üretim kontrolü daha kolay yapılmaktadır.
- Fazla üretimden kaynaklanacak israflar engellenir.

-Tasarım değişikliği vb. sebeplerle ürünün yeniden üretimi veya atılması gibi sıkıntılı durumlarla karşılaşmaz.

Bu durum yalın düşüncenin son ilkesi mükemmelliğin bir hayal olmadığını ifade eder. Değer, müşterinin istediğı zamanda, istediğı ürünler için ve talep ettiğı hızda üretilmeli ve akmalıdır. Bu durumda talep edilmeyen mal üretilmez, değer zinciri üzerinde istenmeyen stoklar oluşmaz, atıl stok, tasarım değişikliği nedeniyle urunun yeniden işleme tabi tutulması veya atılması gibi problemlerle karşılaşmaz. Üretimde çekme sistemi için, küçük partiler halinde üretim yapılması ve uygun yerlerde tek parça akışının sağlanması ve dağıtımda çekme sistemi için, parti büyüklüklerinin küçültülmesi, ambar içi yerleşimin, parçaların kullanım sıklığı ve büyüklüğüne bağı olarak gruplandırılıp, yeniden organize edilmesi gereklidir (Berber, 2013:32).

2.3.5.Mükemmellik

Yalın düşüncenin temelinde mükemmellik arayışı yatmaktadır. Mükemmellik, rakiplerle değı, işletmenin kendiyile bir yarısıdır. İşletmelerin mükemmelliğe ulaşabilmek için ihtiyaç duyacakları yaklaşımlar, birbirini tamamlar niteliktedir. Değer akışları bütün olarak ve köklü bir şekilde iyileştirilebilir. Değer zinciri³ içinde yer alan bütün işletmelerin katılımı ile sürecin tamamında köklü bir iyileştirme yapılmasına Japonca “Kaikau” denilmektedir. Diğeryaklaşım olan Kaizen, ağır ama emin adımlarla gelişmenin sağlanması ve sürekli hale getirilmesidir. Bunlarla beraber, değer akışındaki her adımı diğerylerinden soyutlayarak ayrı iyileştirmek ve bu şekilde olumlu sonuçlar elde etmek mümkündür (Tepeli,2012:19).

Yalın düşüncenin ilk dört ilkesi aralarında etkileşim içine gireceğinden, değer akışı hızlanacak ve değer akımında saklı kalmış israfın açığa çıkması sağlanacak ve daha

³ Değer zinciri: nihai müşteri beklentisini gerçekleştirmek için ardışık olarak düzenlenmiş süreçler topluluğuna denir (Çağılyan,2009:46).

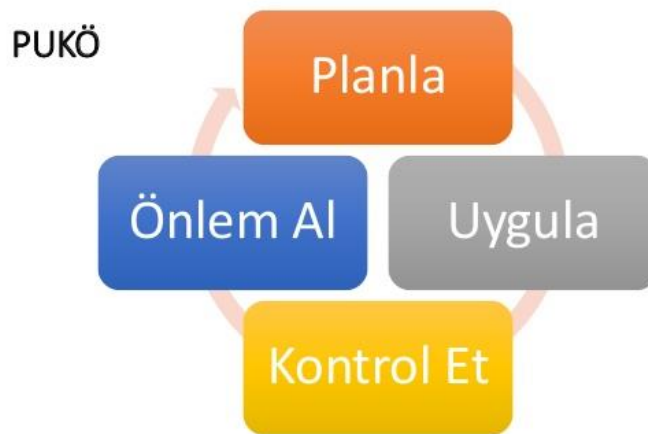
güçlü çektikçe, akışın önündeki engeller netleşerek ortadan kaldırılabilecektir. Tüketicilerle doğrudan diyalog içinde çalışan ürün odaklı ekipler, değeri daima doğru tanımlamanın yollarını bulacaklar, akışı ve çekmeyi güçlendirmenin yollarını arayacaklardır. Organizasyonlar değeri doğru tanımlamaya başlayıp, değer akımının tümünü belirleyerek, ürünün sürekli akmasını ve müşterilerin değeri işletmeden çekmelerini sağladıklarında, çalışanlar bir taraftan ürünleri müşterilerin gerçek ihtiyaçlarına yaklaştırma, diğer taraftan iş yükleri, zaman maliyetler ve hataları azaltma süreçlerinin sonunun olmadığını görmeye başlarlar. Birdenbire, yalın düşüncenin beşinci ve son ilkesi mükemmellik, ilginç bir fikir olarak görünmemeye başlar. Mükemmelliğin en önemli hızlandırıcısı şeffaflıktır. Yalın bir sistemde herkes her şeyi bütünüyle görebildiği için, değer yaratmanın daha iyi yollarını bulmak kolaylaştırmaktır. Ayrıca sistem iyileştirmeleri gerçekleştiren çalışanlara anında ve çoğunlukla olumlu geri bildirim sağlamaktadır ki bu özellik yalın iş ortamlarını hızlandırıcı en temel unsurlardan birini oluşturmaktadır (Yalçıntekin, 2015:24).

Üretimde mükemmel olabilmenin bazı unsurları vardır. Bu unsurlar; (Bozbahçe, 2017:19).

- İsrafi tamamen kaldırmak,
- Tüketici ihtiyaçlarına hızlı cevap verebilmek üzere kalıp değiştirme hızını artırmak,
- İşyeri yerleşim, tertip, düzen organizasyonlarını yapmak,
- Ürün eksenli olarak üretim alanındaki süreç akışını değiştirmek,
- Yetenekleri geliştirmek ve birden çok iş sürecini yapabilme yeterliliğine sahip olmak için esnek bir üretim sağlayabilmek,
- Makine arızalarını tamamen yok etmek,
- Daha üretken olabilmek için iş süreçlerini geliştirmek,
- Kesinti olmadan akış sağlayarak kontrolü ele almak,

- Sürekli iyileştirmesi ve iş süreçlerinde standartların belirlenmesi,
- İş süreçlerinin iç içe bağlanması,
- Kullanılan taşıma araçlarının gerekliliğini ortadan kaldırmak,
- Yeni tedarikçilerle bağlantı kurmak ve tedarikçilerle olan ilişkileri bir standarda yerleştirmek,
- İşletmenin başarılı olabilmesi için çalışanların tamamının aynı oranda sorumluluk üstlendiğini ve işletmenin geleceğinin buna bağlı olduğu algılanmasını sağlamak,
- İşletmenin genelinde toplam kalite düşüncesini yayabilmek için bir bütün olarak koordineli olmayı sağlamak,
- Bilgi ve beceriyi arttırmak için çalışanların sürekli olarak eğitilmesini sağlamak,
- Rekabet ortamında kalabilmek için bütünleştirici olmak,

Yalın düşünce mükemmelliğe ulaşmada PUKÖ döngüsü (Planla-Uygula-Kontrol et-Önlem al) çevrimini etkin olarak kullanır. Fakat yalının farkı sorununun tekrarının önlemesidir. Sistem sürekli akış halindedir, hata ve problem oluştuğu anda fark edilebilir, nedenleri kolaylıkla izlenebilir ve hemen çözüm yolları oluşturulur (Aloğlu,2018:23).



Şekil-9: PUKÖ Döngüsü (Akpınar ve diğerleri 2016:101).

Şekil-9' a göre;

"Planla- Uygula- Kontrol Et- Önlem Al" olarak bilinen PUKÖ metodolojisine dayanır.

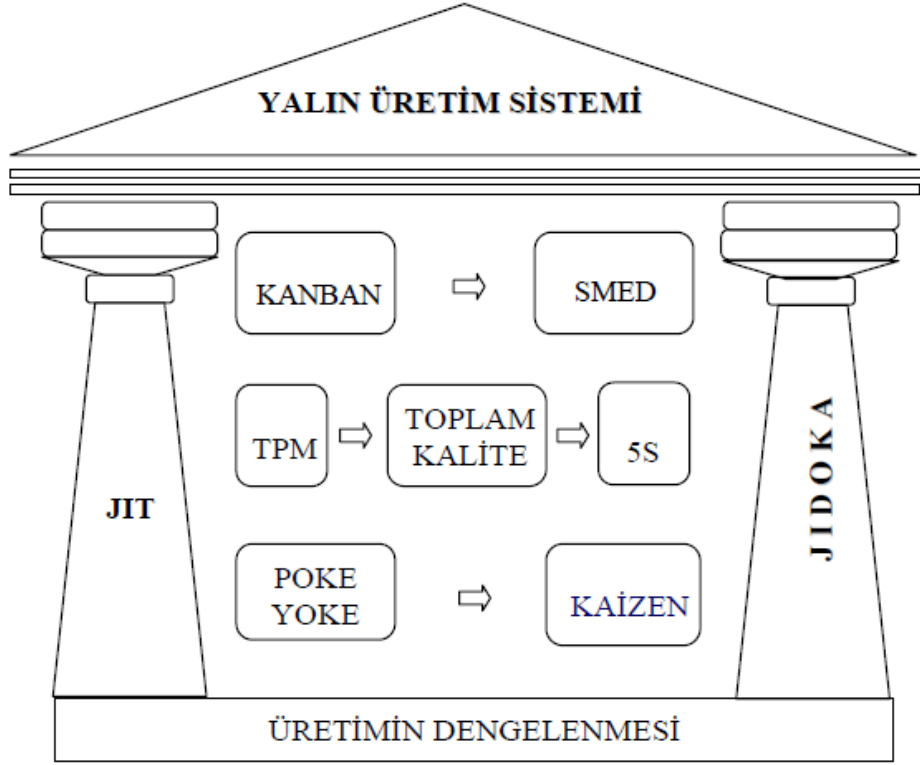
ISO standartlarının da temelini oluşturan PUKÖ döngüsü veri esaslı olarak sistematik bilgi elde etmeyi sağlayan bilimsel bir yöntemdir. Yeni bilgiler elde edildikçe birikim artar, birikim arttıkça yeni fikirler üretilir ve PUKÖ ile test edilir. Problemin tanımlanması, analizi ve asıl sebeplerin belirlenmesi planla aşamasında, çözümlerin belirlenmesi ve hayata geçirilmesi uygulama aşamasında, sonuçların kontrol edilmesi ve değerlendirilmesi kontrol et aşamasında, gerekli düzeltmelerin yapılması ve standartların hazırlanması ise önlem al aşamasında yer alır (Akpınar ve diğerleri 2016:101).

2.4.Yalın Üretim Teknikleri

Yalın üretim, tüm hedeflerinin gerçekleştirilmesini sağlayan son derece rasyonel uygulama yöntemleriyle doludur. Yalın üretimin en yapıcı ve çarpıcı yanı, ilkelerinin ve hedeflerinin teori düzeyiyle sınırlı kalmayıp, etkin yöntemlerle desteklenmesidir. (Kaymakçı, 2012:22).

Bu yöntemler şunlardır;

1. Kanban,
2. Tek Parça Akışı,
3. Tam Zamanında Üretim (JIT),
4. Bir Dakikada Kalıp Değişimi (SMED),
5. Jidoka (Otonomasyon),
6. Poke-Yoke,
7. Toplam Verimli Bakım (TVB),
8. Kaizen,
9. 5S,
10. 6 Sigma,
11. Gemba Yürüyüşü,



Şekil-10: Yalın Üretim Teknikleri (Terli, 2009, 22; Binti Abidin,2013:337).

2.4.1.Kanban

JIT felsefesi ve çekme mekanizmasının en önemli unsuru Kanban sistemidir. Anlam bakımından Japonca kökeninden gelen kanban, görsel kayıt ya da kart anlamına gelir. Belirli oranlarda malzeme üretimi ya da taşımaya yetki verilmesi için öncelikle bir kanban sisteminde kart kullanılır. JIT düşüncesinin temelinde bilgi işlem ve kart kontrolü için kanban parçaları kullanılıyor olsa da, bu yapılar işlem stoklarını görsel hale getirmek ve kontrol etmek için de kullanılır. Sistem, üretimi koordine eden, ulaşım ve montaj gibi ardı ardına gelen durumlarda stok miktarını üretim aşamalarında etkin bir şekilde sınırlandırır. Bu sebeplerden kanban sistemi tesiste yer alan stok miktarları üretimi için el ile uyumlu bir kontrol yöntemi olduğu görülmektedir. Bir montaj hattında ayırık parça üretimi için kanban sistemi uygulanabilir olarak görünmektedir (Topbaş, 2019:27; Ikonen, M., Kettunen, P., Oza, N., & Abrahamsson, P. 2010:2).

Yalın üretimin temel mantığı olan sıfır stok ve sıfır israf kavramına ulaşabilmek için stok oluşumu ve üretim esnasında hatalı ürünlerin üretimin engellenmesi gerekmektedir. Üretim için gerekli olan sayıdaki hammadde miktarının bir önceki üretim alanına bildirilmesi ile işletme stok fazlalığından kurtulacaktır (Balcı, 2018:50).

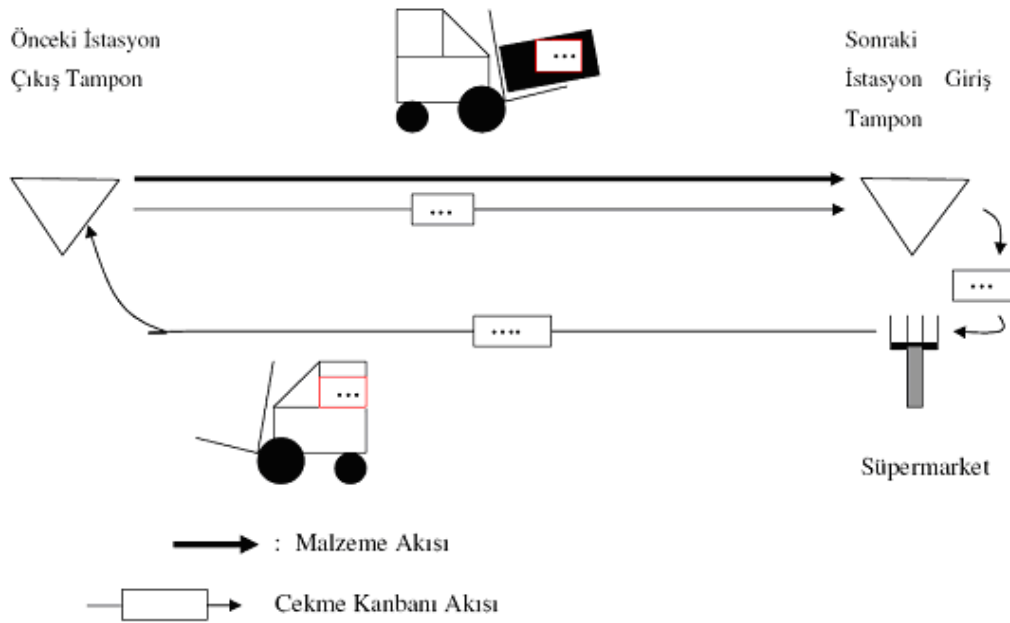
Mevcut iş ortamı değişkendir, bu da müşteri talebinde dalgalanmaya yol açar, bu dalgalanma üretimde değişkenliklere neden olur (Sundar, 2014:1881).

Kanban sistemi yalın üretim felsefesinin ve çekme mekanizmasının en önemli özelliklerinden biridir. Kanban sisteminde, kartlar belirlenen malzemelerin üretim ve taşımalarını yönlendirmek için kullanılırlar. Bu sistem, yalın üretim felsefesinin bilgi işleme bu yüzden de üretim kontrol sistemidir. Kanbanlar parçaların çekimi sırasında kullanılırken, ayrıca süreç içi stok seviyelerinin görselleştirilmesi ve kontrolde tutulması içinde kullanılırlar. Bu sistem süreç içi stok seviyesini etkin bir şekilde sınırlandırır ve ardışık üretim birimleri arasındaki üretim ve taşıma işlerini koordine eder. Kanban sistemi ya çift kartlı ya da tek kartlı bir sistemdir. Çift kartlı kanban sistemi temel olarak iki çeşit kanban kartı kullanır: Üretim kanbanı ve taşıma (nakil ya da çekme) kanbanı. Bir çekme kanbanı, sonraki üretim aşamasının kendisinden önceki üretim aşamasından çekebileceği üretim miktarını tanımlar (Yalçıntekin, 2015:47).

Kanban sistemi yalın üretim sistemi altında en az stok elde edebilen araçlardan biridir. Bu sistem, işletme ve iş yönetiminde birçok avantaj sağlar. Kanban sistem sadece ürün talebi olduğunda üretim gerektirir (Rahman ve diğerleri,2013:175).

Taiichi Ohno'nun öncülüğünü yaptığı sistem aslında son derece rasyonel ve basittir. Sistem tümüyle, bir sonraki üretim aşamasındaki bir işçinin, bir önceki aşamaya gidip, kendi üretim istasyonu için o an gerekecek miktarda parçayı “çekmesine” dayanır. Onun için bu parçaları çekmesi, yani alması, bir yandan bir önceki istasyon için yeni

üretime başlama sinyalidir; öte yandan da yeni üretimin ne miktar ve çeşitlilikte olacağını belirtir. Bir önceki aşamada, ancak çekilen miktar ve çeşitlikte parça üretilecektir. Aynı ilişkiler, ikinci istasyonla kendinden önce gelen üçüncü istasyon arasında da gerçekleşir. Dolayısıyla hiçbir aşama, daha önce belirlenmiş miktarda parçanın bir sonraki istasyon tarafından alınmasından önce yeni parça üretimine geçmez ve üretim hiçbir zaman istenilenden fazla veya değişik olmaz. Çekmenin başladığı yer son montaj hattıdır ve bu hattan başlayarak parçalar atölyeden atölyeye, ya da yan sanayiden ana sanayi fabrikasına çekilirler (Tekerci, 2009:67).



Şekil -11: Çekme Kanbanı Hareketi (Tepeli, 2012:26).

Kanban Sisteminin İşlevleri (Öner,2019:17).

- Sipariş veya nakliye evrakı,
- Üretim talebi,
- Stok önleme,
- Atölyedeki üretimin takibi,
- Hatalı üretim önlemi.

Kanban sisteminin işletmelere sağladığı yararlar (Balcı,2018:50).

- Fazla üretimi ortadan kaldırır.
- Müşteri talebine cevap verebilmek için gerekli olan esnekliği artırır.
- Küçük partilerle ve geniş ürün çeşitliliği ile üretimi sağlar.
- Karmaşık olmayan bir satın alma süreci sunar.
- Tüm süreçleri müşteri ile bağlantılı hale getirecek entegrasyonu sağlar.

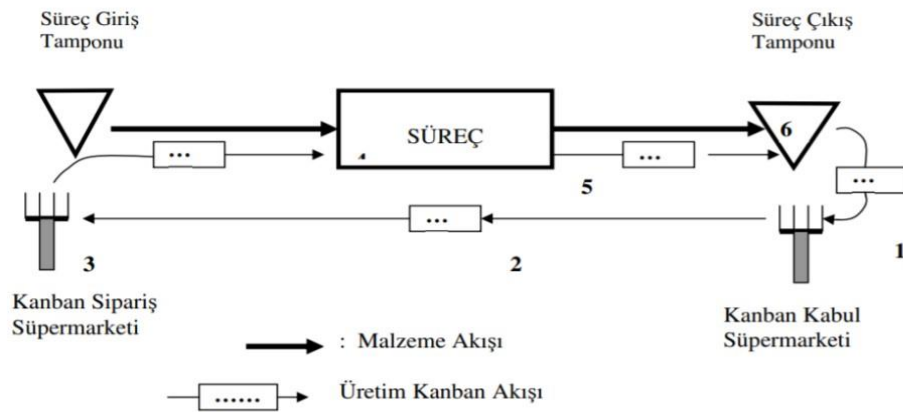
2.4.1.1.Kanban Kuralları

Kanbanın işleyişine ilişkin belirli kurallar bulunmaktadır. Bu kuralları ;(Terli, 2009:25).

- 1.Kural: Yalnızca bir sonraki işletme bir öncekinden çeker.
- 2.Kural: İşletme yalnızca istenen miktarda üretim yapar.
- 3.Kural: Yalnızca tam hatasız parçalar bir sonraki işletmeye gönderilir.
- 4.Kural: İşletmeler arasındaki üretim dengesi her zaman kurulmalıdır.
- 5.Kural: Kanban her zaman ürünle birlikte hareket etmelidir.
- 6.Kural: Kanban sayısı süreç içinde her zaman azaltılmalıdır.

Çekme kanbanının dışında aşağıdaki kanban çeşitleri de mevcuttur (Eser, 2018:10).

Üretim- Sipariş Kanbanı: Bir önceki istasyonu üretmesi gereken parça cinsi ve miktarı belirleyen üretim sipariş kanbanı yalnızca üretim kanban olarak da tanımlanmaktadır.



Şekil-12: Üretim Sipariş Kanbanı (Şenyılmaz,2006:8).

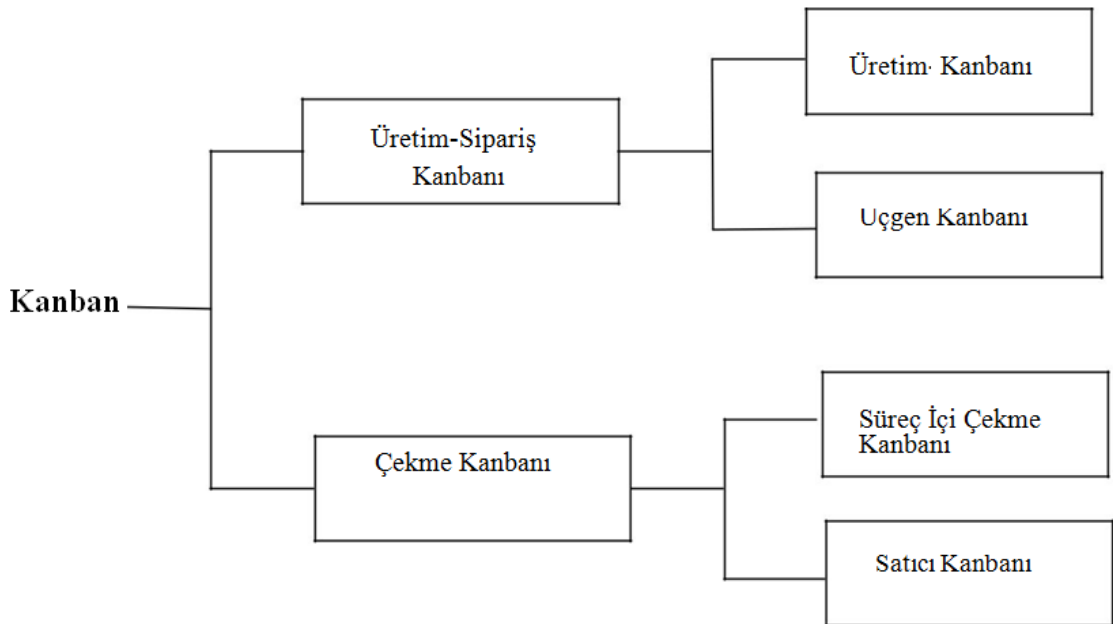
Tedarikçi Kanbanı: Dışarıdan tedarik edilecek parçaların teslimi konusunda yüklenici firmalardan istenen talimatları içeren kanbandır.

Acil İhtiyaç Kanbanı: Yanlış bir işlem, sonradan yapılan eklemeler veya talepte oluşan ani değişimler sonucunda kısmi olarak verilen ve iş bitiminde hemen kaldırılan kanbanlardır.

Özel Kanban: Sipariş üretimi için hazırlanan ve her sipariş için dağıtılıp toplanan bir kanban çeşididir.

İşaret (Sinyal) Kanbanı: Bir çeşit üretim kanbanıdır. Parti üretiminin siparişe yönelik üretimin yerini aldığı süreçlerde, bir işaret kanbanı parti içindeki bir kutuya etiketlenir. Eğer bu kanbanın etiketlendiği konumdan daha az seviyede çekme yapılırsa, üretim kanbanı işaret kanbanının uyarısıyla devreye girer.

Malzeme Kanbanı: Bu kanban türü parti üretiminde malzeme gereksinimi için kullanılır. Eğer yeniden sipariş noktası işaret kanbanından daha yüksekte kurulu ise bölümde üretim sorun olmaya başlamadan malzeme gereksinimi sağlanabilir.



Şekil-13: Kanban Çeşitleri (Akça, 2016:21).

Kanban uygulamasında roller ve sorumluluklar aşağıdaki gibidir (Sultanov,2010:31).

- Yönetim – İşletmelerde meydana gelen büyük değişimlerde en kritik etken her zaman yönetimdir. Ondan dolayı yönetici kendi departmanlarındaki görev ve sorumluluklarını anladıklarından emin olmalıdırlar ve faaliyetleri her gün kontrol etmelidirler.
- Proje Lideri/Tedarik Zinciri Takımı –Yeni süreçlerde takımın en önemli uzman ve bilirkişilerin projeleri yönetmesi gerekir. Onlar eğitim ve eğitim materyalleri sağlayarak, açık bir şekilde uygulama planı uygulayarak projeni plana uygun yürütmelidirler.
- Hat lideri – çekme sisteminde üretim hattında olan herhangi bir eksiklik tüm üretim hattını durmasına neden olabilir. Ondan dolayı Hat lideri kendi sorumluluklarını çok iyi bilerek kanbanların zamanında geldiğine, çekildiğini ve doğru yer koyulduğuna emin olmalıdır. Aynı zamanda saatlik işçilerin (hourly workers) malzemeleri uygun yerden çektiğini kontrolden sorumludurlar.
- Malzeme kabulcileri – Malzemelerin siparişlere uygun geldiğin, kontrol eder, gelen malzemeni kanban alanlarına taşırlar ve “ilk giren ilk çıkar” kuralına uyulup uyulmadığına dikkat eder, kanbanları materyallerle beraber standartlara uygun şekilde yerleştirirler.
- Satın alma- Tedarikçilerin zamanında dağıtımı, kalitesi ve fiyatı, standart konteynerlerin kullanımı ve dağıtım frekansı hızının yönetilmesi ve geliştirilmesinden sorumludurlar.
- Malzeme Analisti- Sipariş verme seviyesinin talebi karşılayıp karşılamadığını kontrol eder, iş alanlarını belirli aralıklarla denetime tabi tutarak işçilerin iş alanında ve depoda kanbana dikkat ettiklerini kontrol ederler.
- Endüstri Mühendisleri- Endüstri mühendisleri fabrikanın düzenlenmesinde sorumlu olduğu için ve kanban uygulamasında 32 fabrikada yeni alanların kullanılması ve dengeli malzeme akışının sağlanmasında üretim alanının bu ihtiyacı karşılaması problemleri

endüstri mühendislerini ilgilendirmektedir. Bundan dolayı endüstri mühendislerini uygulama grubunda olması gerekmektedir.

- Finans Personeli- Herhangi bir değişimde kanbanın uygulamasında bir maliyet meydana gelmektedir ve bundan dolayı tedarik zinciri takımı ve yönetimi finansçı ile beraber çalışmalıdır (Sultanov,2010:31).

2.4.2.Tek Parça Akışı

Temel anlayışı gün içerisinde üretilmesi gereken bir ürünün tüm parçaları tüm üretim proseslerinde aynı gün olan fabrikalar, kanban ve üretimde düzenlilik ilkesine uymalıdır. Az miktarda üretimler ile çalışabilmek bazı koşullara bağlıdır. Bu koşulların iyileştirilmesi halinde üretkenlik ve stok maliyetleri azalacağı gibi müşteri taleplerinde meydana gelen değişikliklere karşı çevik bir üretim tarzı yakalanmış olur. İşlenmekte olan parçanın beklenmesi demek sıradaki prosesin hemen başlayamayacağı anlamına gelir. Ara stoklu çalışmalar bu sebeple meydana gelmektedir. Yalın üretim, herhangi bir yarı mamul veya mamulün son halini alması için gereken bütün makinaların, parçaların proses akışına dayanarak arka arkaya yerleştirilmeleri ve parçaların bu akış içerisinde beklemeden diğer işleme geçişini hedefler. Malzemelerin bu biçimde dizilmesine “süreç bazlı yerleşim” ya da “süreç bazlı hat” denir. Parçaların prosesler arasında beklemeden aktarılmasına “tek parça akışı” denir (Öner, 2019:19).

Tek parça akışı sistemini uygulamak için şunlar gereklidir (Balcı, 2018:50).

- U tipi hatlar tasarlamak,
- Operatörleri birden fazla iş yapmak üzere eğitmek,
- Standart operasyon belgelerinde belirtildiği şekliyle bir çevrim zamanında bir birim ürün üretmek.
- Operatörlerin ayakta çalışması ve gerektiğinde yürümesi,

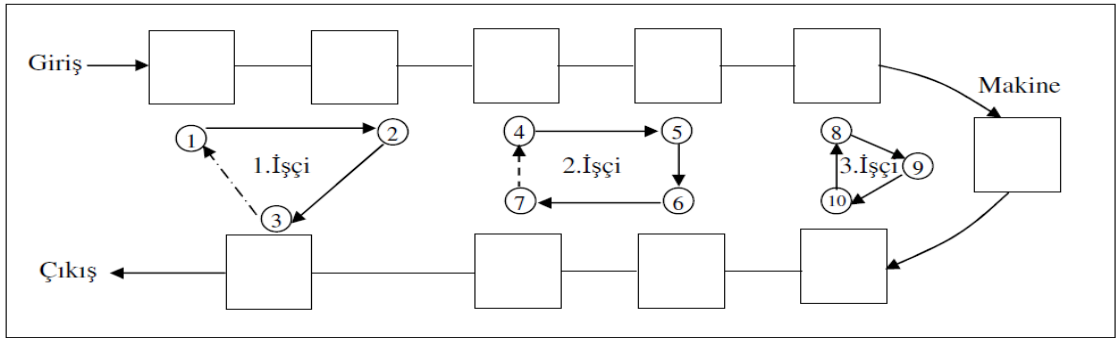
-Küçük, yavaş, ucuz ve işleme özel makineler kullanmak,

Başarılı bir tek parça akış uygulaması aşağıdaki sonuçları verir. (Şeker, 2016:464).

- Müşteriye veya bir sonraki müşteri sürece cevap süresini kısaltır, özellikle bir önceki ve bir sonraki süreçte bulunması gereken stok miktarı bu cevap süresi ile ilintili olarak bulundurulması gerektiğinden stokların azalmasını sağlar.
- İş istasyonları arasındaki bekleme zamanlarını görünür kılar ve elde edilen iyileştirme fırsatları ile hattın toplam verimliliğini artırır.
- Darboğazları ortaya çıkarır. Bir türlü anlaşılamayan geç teslimlerin nedenini bilmenize ve çözmenize yardımcı olur.
- Kalite sorunlarını hızla ve bir parti ürünle uğraşmak yerine birkaç ürünle uğraşarak çözmenizi sağlar. Böylece kalite maliyetlerinin azalmasını sağlar.
- İşletme içinde yer kazanmanızı ve sermaye ihtiyaçlarının azalmasını sağlar.
- Heijuna, milk run (su örümceği), jidoka ve birçok yalın uygulamanın hayata geçirilmesine olanak sağlar.
- Toplam kalite için işçi sorumluluğu artar,
- İşin yeniden dengelenmesine gerek kalmaz,
- Hacim değiştiğinde veya operatör yokluğunda sorunlarla karşılaşılmaz,
- Ürünün ve miktarının belirlenmesi kolaylaşır,
- Katma değer zaman oranlarında artış meydana gelir.

2.4.2.1.U Tipi Üretim Hatları

U-hattı kavramı Toyota’da tam zamanlı üretim sisteminin uygulanması gerekliliklerden birisi olarak ortaya çıkmıştır. Bu uygulama ile makineler U şeklinde yerleştirilerek gereksiz iş gücü hareketlerinin elimine edilmesi amaçlanmaktadır. Bir işçi işlemin başladığı ilk makinden başlayarak U şeklindeki hat boyunca yürüyebilir ve ikinci işlemin yapılması için makineye giderek parça taşıyabilir. Böylece bir tur tamamlandıktan sonra bir bölüm bitmiş olacaktır. U-hatları operatörler arasında görünürlük ve iletişim becerilerini geliştirerek, operatör ihtiyaçlarını azaltır ve problem çözmeyi kolaylaştırır, firmanın dış ortamındaki değişikliklere uyum sağlaması için çaba sarf eder (Güzel ,2011:64).



Şekil-14: U TİPİ Yerleşim Hattı Örneği (Güre,2006:61).

Birkaç U hattının birleştirilerek yalın üretim sistemi ile tek bir üretim tesisi yapılmaktadır. İlk aşamada çok karmaşık yapılar gibi görünse de bu sistem sayesinde üretimdeki dalgalanmalar, çalışan sayısının değiştirilmesi ile iyi karşılanmaktadır. Ancak iş gücünün, çevrim zamanı, operasyon sıralaması ve iş kapsamındaki değişimlere hızla uyum sağlayabilecek kalitede olması gerekmektedir (Filiz, 2008:58).

İşletmede işçi verimini artırmak düşünce belirten yetkililer , daha en başta yapılan makine yenileme operasyonunun U-hatları sayesinde çoğu durumda gereksiz hale geleceğini çünkü U-hatlarıyla aynı amaca çok daha az masrafla ulaşılabileceğini

belirtmektedirler. Yalın üretim sürecine giren çoğu işletmede U-hatları uygulaması öncelikli yer verilmesi de bu nedenledir. Örnek olarak 1950 yılında Toyota firmasında özellikle talaşlı üretim bölümündeki sistemlerin birçoğu konvansiyonel universal tezgâhlar olmalarına rağmen, sadece tek bir çalışan birden fazla makineden sorumlu tutulmakta idi. Toyota’da U-hatları ile ilgili düzenlemeleri 1950’lerle sınırlandırılmamış, işletme kullandığı esas tekniklerden birisi olma özelliğini daima korumuştur.

Bir işletmenin çalışmasında oluşan en büyük zaman israflarından biri, çalışan insanların bir yerden bir yerlere gitme, makinaların çalışmasını kontrol etme ya da makine başında makinanın çalışma devrinin bitmesini bekleme gibi ürüne hiçbir değer katmayan aktif olmayan eylemlerdir (Kekezoğlu, 2006:49).

U-tipi hatlardaki çalışanlar hat üstünde bütün işi yapabilecek kadar kabiliyetli olmaları, doğrusal hatlara göre başka bir avantajdır. Bundan dolayı işçiler talebin durumuna göre hatlara rahatlıkla konulup çalıştırılabilir. Bu durum çalışanlar ve çalışma alanları için büyük oranda esneklik getirir. İşçilerin genel işleyiş hakkında bilgi sahibi olmaları, sürecin ilerlemesine yardımcı olmalarını da sağlar (Bayraktaroğlu, 2007:43).

2.4.3.Tam Zamanında Üretim (JIT)

Tam zamanında üretim (Just In Time) fikri ilk olarak Japon Kiichiro Toyota’nın düşüncesidir. Burada tam kelimesi çok önemlidir. Çünkü beklenen durum, sadece gerektiği miktar ve zamanda üretmektir. Bu yöntemle israf, hata, kayıp ve arızaların önemli oranda ortadan kaldırılmasına imkân vermekte, yani etkinlikte önemli ölçüde artış elde edilmiştir (Akça,2016:19).

Tam zamanında üretim sıfır hata ve israf olmadan, kaliteyi ve verimliliği arttırmayı hedeflemektedir. Bunun başarılı olabilmesi içinde temel problemlerin saptanması, üst düzey çalışanlarının desteği, işçilerin katılımı, envanter sisteminin kullanımı, müşteri ve tedarikçiler arasındaki iyi ilişki ile gerçekleştirilebilmektedir (Eser,2018:44).

Tam zamanında üretim sisteminin temel özellikleri kısaca şöyle özetlenebilir (Çevik, 2018:10).

- Zaman israfının ve üretim gecikmelerinin önlenmesi,
- Üretim sürecindeki beklemleri önlemek,
- Üretim işlemlerinde iyileşme,
- Taşıma sisteminde etkinlik ve iyileşme,
- Gereksiz ve aşırı stokları önlemek,
- Üretim sürecini hareketli, verimli ve ekonomik olarak yapabilmek,
- Kalitesiz ve hatalı üretimi engellemek.

Tam zamanında üretim (JIT), müşteri istediği zaman beklemeden teslim edilebilecek kadar mamülün üretilmesi için; üretim için gerekli olan kadar malzemenin, gerektiği sürede, gerektiği zamanda bir araya getirilerek gerekli olan iş gücü ve sermayenin eklenmesi sistemidir. JIT ayrıca üretim faaliyetlerinin ihtiyaç ve talep olduğu anda gerçekleşmesini hedeflemektedir. JIT felsefesinin işletmede hayata geçmesiyle; stok miktarı ve değer katmayan faaliyetler de azalacaktır (Arıcı,2017:24).

Tam Zamanında Üretim sistemi, gerektiği zamanda ve gereken miktarda parçanın hatta tedarik edilmesi olarak da ifade edilebilir. Üretimi ara stok olmaksızın yani stok maliyetinden uzak gerçekleştirmeyi sağlamaktadır. Tam zamanında üretimin amacı, ekipmanların etkin kullanımı ile ıskarta ve kötü işçiliği en alt seviyelere indirerek envanteri azaltma bunun sonucu olarak kaliteyi arttırmaktır. Bu nedenle tam zamanında üretim sistemi üretimden elde edilen değeri arttırmakta ve ürünün yürüyüş yolunu en aza indirmektedir. Kaliteli ve en az israf ile üretim için tam zamanında üretim sağlanmalıdır. Tam zamanında üretim sistemi, envanterleri ve stokları en aza indirecek biçimde organize edilmesiyle oluşturulur. Bunun için, Toplam Kalite Yönetimi ilkelerine uygun olarak,

denetim ve rutin bakım gibi faaliyetlerde yetki ve sorumluluğun çalışma ekibine verilmesi gerekmektedir.

JIT sisteminde bir işçi, sonraki çalışma noktasındaki işçi istemedikçe bir birim mal daha üretmez. Öte yandan, bir önceki çalışma noktasındaki herhangi bir sorun bir sonraki çalışma noktasında yapılan işi durdurabildiğinden her işçinin üretimi (hem kalite hem de miktar olarak) bölümdeki diğer işçilerin üretimine çok sıkı bağlıdır. Bu nedenle, tüm işçiler birey yerine ekip olarak hareket etmelidir ve performans birey yerine tüm ekip açısından değerlendirilmelidir. İşçilere karar verme yetkisi verilmekle, değişiklikler ve belirsizlikler daha kolay çözümlenmektedir. JIT sisteminde işçiler, kendi kendilerini yönetirler. İşçiler kalite kontrolü de kendileri yapmaktadır. Sonuç olarak; tam zamanında üretim sistemi, yeni bir çalışma kültürü de yaratmıştır. Sistemin uygulandığı işletmelerin daha esnek bir çalışma anlayışına sahip olduğu ve çalışanların işletmeye olan bağlılıklarının arttığı gözlenmektedir (Yalçıntekin, 2015:46).

Tam zamanında felsefe doğru parçayı gerekli miktarda ve doğru zamanda sunmaktır (Durakşahin, 2017:30).

Tam zamanında üretimin temel amacı, üretim faaliyetlerinde maliyetlerin azaltılması yoluyla kuruluşun toplam verimliliğini artırmaktır. Verimlilik kavramının temel tanımı olan aynı girdi ile daha fazla çıktı veya aynı çıktının daha az girdi ile sağlanması tam zamanında üretim hedefleri ile gerçekleşebileceği görülmektedir (Kanat ve diğerleri, 2006:275).

2.4.4.Bir Dakikada Kalıp Değişimi (SMED)

Tek Haneli Dakikalarda Kalıp Değişimi (Single Minutes Exchange of Dies-SMED) anlamına gelen bu yöntem, üretim hatlarındaki değişimi hızlandırarak akışı sağlamanın anahtarıdır. Tek haneli dakikadan kasıt 10 dakikadan daha az bir sürede bu işlemin yapılması anlamı taşımaktadır. SMED, bir üretim sürecindeki israfı azaltmakta kullanılan

temel yalın üretim tekniklerinden biridir. Bir üretim sürecinde mevcut üründen diğer ürüne geçiş yaparken üretim sürecini dönüştürmenin hızlı ve etkili bir yolunu sağlamaktadır. (Ayçın, 2016:34; Ferradás, P. G., & Salonitis, K. 2013:599).

Tam Zamanında Üretim 'in gerçekleştirilebilmesi için hazırlık sürelerinin düşürülmesi gerekmektedir. Tekli Dakikalarda Kalıp/Model Değişimi olarak ifade edilen SMED (Single-Minute Exchange of Dies) hazırlık sürelerini azaltarak üretimde esneklik ve çeviklik sağlayan Yalın Üretim tekniklerinden biridir (Öksüz ve diğerleri,2017:7).

Firmalar çeşitli ve küçük partiler halinde üretim yapmayı pahalı ve buna karşı elde edilen verimliliğin çalışmalara değmeyecek kadar küçük olduğunu düşünseler de günümüzde tek tip üretim stratejisi ile başarı yakalama şansı kalmamıştır. Ulaşılması zor gibi gözükse de bu üretim sistemi SMED ile uygulandığında oldukça faydalı olmaktadır. Bunun için SMED kavramının temel taşı olan değer kavramından yola çıkarak, öncelikli olarak değer katmayan faaliyetlerin tamamından kurtulmak gerekmektedir (Eser, 2018:44).

Şirketlerin küçük partilerle üretim yapabilme kabiliyeti üzerindeki en önemli kısıt faktörü kalıp değişimi anında oluşan iş ayar süreleridir. Hızlı kalıp değiştirme ve çabuk yapılan ayar işlemleri, deneme üretimlerinin ortadan kaldırılması ve küçük partili esnek üretim yapısını mümkün kılar. Bu ihtiyaç, değişen pazar taleplerine hızlı tepki verebilmek için makinelerin daha verimli çalışması, istasyonların yüksek OEE (Toplam ekipman verimliliği) ' lere ulaşması ile mümkün olabilmektedir .(Tanık, 2013:122).

OEE, Toplam Üretken Bakım (TPM) ve Yalın Üretim için anahtar bir veridir. TPM, ekipmanın toplam kullanım süreci içinde maksimum etkinliğin sağlanmasını hedefler (Temiz ve diğerleri, 50).

Stoklu çalışma tezini kabul eden uzmanların sundukları en büyük mazeret, kalıp değiştirmek için kullanılabilecek sürenin çok uzun olması ve bu durumun ayarlamalarda da

aynı şekilde devam etmesidir. Çünkü kalıp değiştirme ve ayar süreleri arttıkça stok miktarlarının yükselmesi gerçekleşecek ki makinelerden alınan verim yüksek, birim parça başına maliyet az olsun. İşletmelerin birçoğu ayar sürelerinde kalıplaşmış bir zaman dilimi olarak bakarlar ve hiçbir zaman değiştirmezler, tabi bu durum yalın üretim için büyük engellerden biri olduğunun en büyük kanıtıdır. Bu sebepten verimli bir yalın üretim hedefleniyorsa ilk iş olarak kalıp değiştirme ve ayar sürelerini azaltmak gerekecektir. Hedef her zaman mükemmeli yakalamak olması sebebi ile bu sistemin adı bir dakikada kalıp değiştirmedir (Kaymakçı, 2012:29).

Müşterinin talep ettiği değer kavramında kalıp değişimi, makine ayarı, ön hazırlık gibi durumlar söz konusu olmadığından kalıp değişimi, makine ayarı ve ön hazırlık gibi işlemler mümkün olduğunca kısa sürede tamamlanmalıdır. Smed'in uygulandığı firmalarda atılması gereken ilk adım, proses başlamadan gerçekleşmesi gereken işlemlerin henüz bir önceki proses devam ederken yapılıyor olmasıdır (Öner, 2019:18).

2.4.4.1.SMED İlkeleri

1) İlk adım ve birinci ilke, bir kalıptan diğer bir kalıba geçiş sürecinde, makine durduğu zaman yapılan işlerle (internal setup procedures), makine çalışırken yapılan işleri (external setup procedures) saptayıp, mümkün olduğunca çok işi makine çalışırken gerçekleştirmeye yönelmektir. Bu yolla zamandan %30- 50 arasında tasarruf sağlanabilmektedir. Bunun için; Uygulamada hangi işlerin makine durduğunda, hangilerinin makine çalışırken yapıldığı saptanmalıdır. Bu işlerin içinde bazıları kolaylıkla ve önemli bir değişikliğe gidilmeden makine çalışırken de yapılabilir olmalarına rağmen, makine durduğu zaman yapılıyorlarsa, bu büyük bir zaman kaybıdır. Bu tür işlemler mutlaka makine çalışırken yapılmalıdır. Sürekli daha çok işlemin makine çalışırken yapılabilmesi sağlanmalıdır. Bunun için kalıplar ve kullanılan takımlar

donanımında ne gibi düzenlemeler yapılabilir araştırılmalı ve çözümler geliştirilerek uygulamaya geçirilmelidir (Yalçıntekin ,2015:52).

2) Kalıp değiştirmede önceki kalıbın çıkarılmasından hemen sonra üzerine yerleşeceği ve aynı zamanda bir sonraki kalıbı taşıyan ve yerine konulmasını daha kolay hale getiren rulmanlı tablalar kullanılabilir. Bu yapıdaki “mekanizasyon” bir kalıptan diğerine geçiş zamanını kısıltacaktır (Bağlan, 2017:25).

3) Kalıp bağlama sırasında makineyi ayarlama gereğini önlemek de zaman tasarrufu sağlayacaktır. Bunun için bağlama sürecinde kullanılan kalıp ve makine bölümlerinde standartlaşmaya gitmek önemlidir. Örneğin, kalıpların makineye bağlantı kısımları standart hale getirilirse yani aynı boyut ve şekilde olursa, kalıplar bağlanırken aynı bağlayıcılar ve takımlar kullanılabilir. Böylece standartlaşan kalıp değiştirme işi daha az süre tutacaktır (Yalçıntekin ,2015:52).

4) Bağlayıcıları ve mengeneyi herhangi bir aparat gerektirmeden dizayn etmek zamandan kazanç elde ettirir. Bu şekilde işçiler çok daha kısa bir zamanda vidayı sıkıştırır ve vidayı gevşetmeyi yapabileceklerdir. Örneğin, bağlamada vida yerine “armut” şeklindeki deliklere oturma yöntemini tercih etmek daha doğrudur (Topbaş, 2019:36).

5) Kalıp değiştirme süresinin yarı yarıya kadarı kalıp takıldıktan sonra yapılan düzenleme ve test çalışmalarıyla kaybedilir. Bu kayıp zaman, kalıbın ilk anda doğru bir şekilde yerine oturması sağlanırsa, kendiliğinden önlenmiş olacaktır. Burada “kaset” sistemleri ya da makineye eklenecek limit anahtarları yöntemi ile kalıbın bir dokunuşta (one-touch setup) yerine oturabileceği düşünülebilir. Böylece kalıbın takma işleminden sonraki ayarlama işlemine gerek yoktur (Bağlan,2017:25).

6) Kalıpları, makinelerden uzak depolarda saklamak, taşıma ile zaman kaybedilmesine yol açar. Bu sebeple sık kullanılan kalıpları makinelerin hemen yanlarında tutmak zamandan tasarruf sağlayacaktır (Topbaş,2019:37).

Bir dakikada kalıp değişimi tekniği ile değişim zamanından kazanç sağlanırken çalışmanın verimliliği de artar. Kalıp değişimi yani SMED yöntemini adapte eden üreticiler üretim yapısındaki değişim ve stokların azaltılması ile kritik önemde bir avantaj elde edeceklerdir (Demirkır, 2008:48).

Üretimde esnekliği sağlamak ve çekme sistemini uygulayabilmek için üretim öncesi kalıp değişimi gibi birtakım hazırlık faaliyetleri standart hale getirilmelidir. Bunu sağlayan metot da SMED' tir. Bu teknik ile faaliyetlerin takım çalışması halinde yapılması ve içsel hale getirilmesi amaçlanır. Singh vd. (2010)'a göre, SMED alışması sırasında ayar işleminin basitleştirilmesi ve standardizasyonu için metot çalışmaları, değer akış haritalama, sebep-sonuç analizi, pareto analizi⁴ gibi araçlardan faydalanılabilir. Bu aşamanın sonundaki değişiklikler ve standardizasyon ile birlikte toplam ayar sresinde yüzde doksan oranında düşüşün başarılması söz konusu olabilir. Ayrıca Pannesi (1995)'e göre daha hızlı gerçekleştirilen ayarlar her çeşit üretim sistemi üzerinde aşağıdaki etkileri yaratırlar (Kılıç ve Ayvaz , 2016:34).

- Daha küçük üretim partileri ile üretimi olanaklı kılar,
- Ayara bağlı hurdaları azaltır,
- Ayar işçiliği maliyetlerini düşürür,
- Üretim sistemini esnek hale getirir,
- rn teslim süresini azaltır,
- retkenliği ve makine kullanım oranlarını artırır,
- İmalat maliyetini düşürür,

⁴ Pareto Analizi: nemli ölçüde genel etki yaratan sınırlı sayıda görevin seçiminde kullanılan karar vermede ve hata çeşitlerine değer biçmek veya tanımlamak için kullanılan istatistiksel bir yöntemdir (zgven, 2011:23).

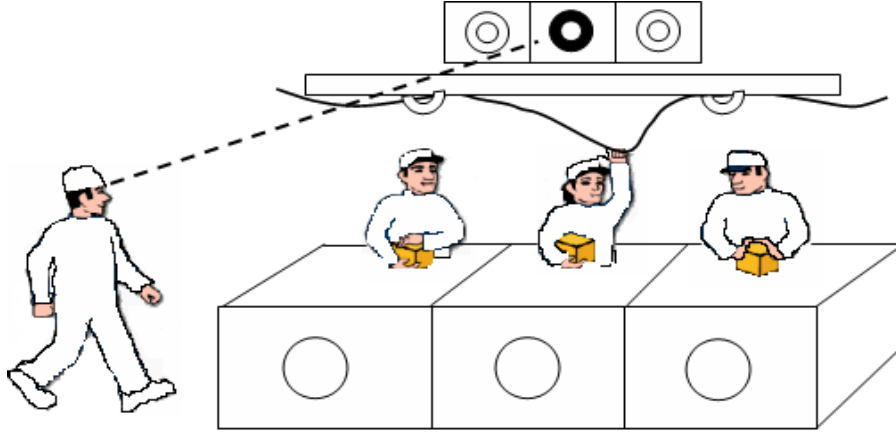
2.4.5.Jidoka (Otonomasyon)

Toyota üretim sisteminin ikincisi Jidoka'nın geçmişı Sakichi Toyota'ya ve onun otomatik dokuma tezgahını oluşturan yenilikçilik zamanına kadar gitmektedir. Hata olduğunda bunu saptayacak ve otomatik olarak üretimi durduracak bir yöntem geliştirilmelidir (Balcı,2018:53).

Otonomasyon tekniğı olarak da adlandırılan Jidoka; Üretimde kullanılan makine ve teçhizat kullanımı sırasında beklenmeyen bir durum ya da arıza bulgusu ile karşılaşıldığında üretim hattının durdurulabilme yetkisinin operatöre verilmelidir ki daha çok israf meydana gelmesin.

Otonomasyon sisteminin tam anlamıyla uygulanabilmesi için operatörlerin bilinçlendirilmesi çok önemlidir. Problemle karşılaşıldığında derhal müdahale edilip sorunun asıl kaynağının tespiti ve giderilmesi esas alınır. Makinalara da üretilen ürünün kontrol edilebilmesi ve bir sorun ile karşılaşıldığında otomatik olarak durdurabilme ve gerektiğinde sinyal verebilme özelliğı kazandırılmalıdır. Böylelikle birden fazla makine de kontrol edilebilecektir (Eser, 2018:39).

“Otonomasyon; üretimde makinelerin kullanılmasıdır. Otonomasyondan beklenen ise üretim esnasında makinenin hatayı bulması, hataya devam ederek arızalı üretim yapmaktansa işlemleri durdurmasıdır. Jidoka, oluşmuş hatalara müdahale etmek durumundadır. Jidako sisteminde ilk adımı mekanik veya otomatik olarak uygulamak mümkündür” (Çevik, 2018:13).



Şekil-15: Jidoka İşleyiş Örneği (Terli,2009:27).

Şekil-15’ de montaj tesisinde eğitim alan bir işçi anormal durumla karşılaştığında, tepeye yerleştirilmiş bir ipı çeker. Bu, kalite formenine, uzmanına ya da şefine, sorun olduğunu anlatan büyük elektrikli bir pano olan ANDON⁵’ u yakar. Kalite uzmanı, formeni ya da şefi ANDON’ u gördüğü anda hemen sorunu düzeltmeye çalışır ve başka bir ipı çekerek ya hattın durmasını engeller ya da zaten durduysa harekete geçmesini sağlar.

Jidoka’nın belli başlı yararları şunlardır (Terli, 2009:27).

- Hataların bir sonraki üretim hattına geçişi engellenir,
- Ekipman arızaları engellenir,
- Yönetim anlayışı değişir. Hatalar otomatik olarak durdurulduğundan, kalite kontrolcülerin, sürekli kontrolüne gerek kalmaz. Bu şekilde birçok özellikli makine kullanımı ve üretim hızının artması olanaklı hale gelir,
- Problemler net bir şekilde tanımlanabilir, böylece Kaizen uygulanabilir. Yani, aksaklık tekrarları kolayca engellenebilir.

⁵ Andon: bir üretim alanındaki operasyonların durumuna, tek bakışta dikkat çeken ve bir olağandışılık ortaya çıktığında işaret veren görsel bir yönetim aracıdır (İnce,2018:72).

2.4.6.Poka-Yoke (Hata Önleme)

Japonca kelimeler olan POKA ve YOKE taşıdıkları anlam itibariyle sistemin ana amacını göstermektedir. POKA, unutkanlık ya da dikkat dağınıklığı, YOKE ise süzgeçten geçirme, filtre etme ve eleme anlamı taşımaktadır. Poka-Yoke olarak bir araya geldiğinde ise hatayı engelleyen yöntemlerin zincirleme olarak kullanılması anlamı ortaya çıkmaktadır (Filiz, 2008:61).

Poka-Yoke insan hatalarını telafi etmek için otomatik cihazları kullanan hata önleyici proseslerin bir metodudur. Ayrıca Poka-Yoke %100 kontrol gibi gerekenden fazla görevleri red eder ve personeli daha tecrübeli ve verimli olmaları konusunda destekler (Etleç, 2017:20; Dudek-Burlikowska, M., & Szewieczek, D. 2009:97).

Poka-Yoke Shigeo Shingo tarafından geliştirilmiştir ve bu teknik üzerinde kesin eserler yazan kişi tarafından sınıflandırılmıştır. Çoğu durumda kaçınılmaz olan hatalar ile sistemden geçmenin yaşandığı ve müşteriye ulaşan hatalar arasındaki farkı ayırt eder. Poka Yoke, hataların ortaya çıkmasını engellemek yönelik bir araçtır. Shigeo Shingo, kalite kontrolünü üç seviyeli bir etkinlik hiyerarşisi olarak göstermiştir;

- Müfettişlerin Denetimi,
- Bilgilendirici Muayene- Proses koşullarını izlemek için SPC kullanımı,
- Poka Yoke (Çakıroğlu, 2018:26).

POKA, insan, makine ve tasarım kaynaklı üretimde meydana gelen hatalar, YOKE ise insan hatalarından ötürü meydana gelen hataların engellenmesidir. Türkçede Poka Yoke hata önleme olarak bilinir. İnsan kaynaklı hataları önlemek maksadıyla gerekirse kullanılan makinaya ilave mekanizmaların ya da aparatların eklenmesine hatta ürün ile ilgili tasarım değişikliği bile gündeme gelebilir. POKA YOKE, ciddi iş kazalarına sebebiyet verebilecek olan hataları önlemek ya da yok etmek amaçlı geliştirilmiştir. İş sonlandıran şalterler, şablonlar, ışıklı uyarı levhaları, kılavuzlar, sensörler, basınçlı

şalterler, ayar pimleri, sayaçlar gibi malzemelerden meydana gelir. Ana işlevleri durdurma ya da kapatma, kontrol ve uyarıdır. Poka Yoke ile amaç, otomatik olarak sürekli kontrolün sağlanmasıdır. Örneğin, presin çalışabilmesi için iki elle basmayı gerektiren çift buton veya çalışanın elini soktuğu anda görecekt sensörler ve çalışan sistemi anında durduracak bir mekanizma kurulabilir. Bunlar Poka Yoke' ye örnektir. Bu şekilde çalışanın elinin prese sıkışması kesinlikle önlenmiş olur. Benzer şekilde öncelikle kaliteli üretim, akabinde de verimlilik odaklı bir şekilde problemleri oluşmadan ortadan kaldıran bir sistemdir (İnce, 2018:76).

Üretimin amacının tüketiciye sorunsuz ürünler göndermek, düşük fiyat aralıklarında zamanında teslimat yapabilmek için çalışan kaynaklı hataların tespit edilip yok edilmesi ve memnuniyeti sağlamak gerekmektedir. Kalite ekipleri güçlü kurmak isteyen işletmeler sorunsuz bir üretim gerçekleştirmeleri çok zor olacaktır. Buna örnek verecek olursak; insanların çöp kutularına çöpleri atmak isterken tercihlerini görmekle mümkün olacaktır. Çünkü her atığı ya da çöpi doğru kutular atmak yani cam atıkların cam kutusuna, kağıt atıkları kağıt kutusuna, metal atıkların metal kutusuna, ve evsel atıkların ayrı bir kutuya atılmasını sağlayarak ayıklama işlemi için kullanılacak fazladan kullanılan zamanı ortadan kalkacaktır. Bu da maliyet ve zaman açısından tasarruf sağlayacaktır (Bozbahçe ,2017:21).

Mal ve hizmet üretimi sırasında insan temelli birçok hata oluşabilmektedir. Günlük hayatın çeşitli bölümlerinde karşılaşılabilecek bu hatalardan bir kısmı aşağıdaki gibi sıralanabilir (Pekin ve diğerleri ,2015:165).

- Unutkanlık
- Alışkanlıklardan kaynaklanan hatalar
- Tanımlama teşhis ve hataları
- Amatör hatalar

- Farkında olunan hatalar
- Dikkatsizliğe dayanan hatalar
- Kararsızlığa dayalı hatalar
- Kasti hatalar

Hata önleme kullanımının iyi olduğu yerler:

- Manuel operasyonlarda,
- Kötü pozisyonun olduğu yerde,
- Takımların tamire ihtiyaç duyduğu yerde,
- İstatistiksel proses kontrol uygulamalarının zor olduğu yerde,
- Ölçülmeyen yerlerin önemli olduğu bölümde,
- Üretim maliyetlerinin ve işçilik maliyetlerinin yüksek olduğu yerde,
- Karışık model üretiminin olduğu yerde,
- Müşterilerin hata yaptığı yerde,
- Özel nedenlerin olması durumunda,

2.4.6.1.Poke-Yoke Yönteminin Yalın Üretimde Uygulanması

Yalın üretimde uygulanan üç temel Poke-Yoke yöntemi vardır:

1. Temas Yöntemi: Hassas yapıdaki aletler kullanılarak ürünün şekli ve ebatlarında anormallikleri, ürün ile hassas aletler arasında temas etme veya etmeme yoluyla saptayan metotlara temas metotları denir. Temas metotları, alet ile yeterli temas kurulmadığından dolayı ürünlerdeki şekil ve ölçü anormalliklerini ortaya çıkaran hassas aletlere dayanmaktadır. (Bay ve Çiçek, 2007:58; Shahin, A., & Ghasemaghaei, M. 2010:190).
2. Ek İşlem Yöntemi: Bu yöntemde özellikle farklı ürünlerin çok küçük birimler halinde birbiri ardı sıra üretilmeleri esnasında olabilecek işçi kusurlarının önlenmesinde kullanılır (Demirkır,2008:51).

Bu yöntem ile anormallikler, hareketlerin kendileri için spesifik olarak belirlenmiş miktarlarının kontrolü ile tespit edilmektedir. Aynı süreçlerin birden fazla kez tekrarlandığı üretim proseslerinde kullanılır ve çalışana faaliyetin hangi frekanslarla işlendiğini rahatlıkla izleme iznini verir (Bay ve Çiçek, 2007:59).

3. Toplam İşlem Yöntemi: Herhangi bir şekilde normal giden bir sistemin çeşitli etkenlerle anormal duruma geçmesini çalışanlara bildirerek ya da problemin ortaya çıktığı bölümü göstermek için ışıklar, yükselen sesli ziller ya da farklı uyarıcı yöntemlerle uyarıcı sinyaller vererek durumu bildirir. Örnek olarak işletmede paketleme yapan bir çalışanın gereğinden az paketleme yapması durumunda alarm çalarak çalışan uyarılır (Zerenler, 2014:268).

2.4.7. Toplam Verimli Bakım (TVB)

Diğer yalın araçlarda olduğu gibi Toplam verimli bakımda ilk olarak Japonya da kullanılmış ve geliştirilmiştir. “Toplam” kelimesi bu yalın araca esas anlamını katmaktadır (Filiz,2008:53).

Toplam verimli bakım üretim işlemlerini yapan operatörlerden en üst kademeye kadar tüm çalışanların bakım faaliyetlerine katıldığı, üretim süreçlerini destekleyen, işletme çapında bir makine ve ekipman bakım yönetimi sistemidir (Görener, 2012:16).

Toplam verimli bakım malzeme kullanımında üst düzey bir verimlilik sağlamayı hedeflediği için sistemin uygulanmasında geniş çaplı bir bakım çalışması yapılması gerekmektedir. Bunu da üretim içinde küçük ekiplerle birlikte gerçekleştirmek gerekir (Korkut ve diğerleri,2007:64).

Tezgâh arızalarının tüm bir hattı durdurma olasılığı karşısında (iş merkezleri arasında stokların olmaması bu ihtimali daha güçlendirir) koruyucu bakım kritik rol oynar. Japon işçiler, çalıştıkları tezgâhın bakım ihtiyaçlarını tümüyle belirler ve

gerektiğinde pek çok onarımı kendileri yapabilecek şekilde eğitilmişlerdir. Her ne kadar bu onarımları kendileri yapmasalar da ne yapılması gerektiğini anlarlar (Kılıç,2016:45).

Toplam verimli bakım, bir işletmede yer alan tüm malzemelerin verimli ya da etkin bir biçimde kullanımını arttırmak ve olası makine kusurlarından kaynaklanacak kayıp ürünleri engellemek amacıyla yapılan tüm çalışmaları kapsayan bir terimdir (Kaymakçı,2012:46; Rajput, H. S., & Jayaswal, P. 2012:4383).

Toplam verimli bakım; katılımın “gerçek saha- gerçek iş” başında yapılmasını sağlamak için kayıpların azalarak “sıfır kaza”, “sıfır kaza”, “sıfır arıza veya sıfır inkita “ya yaklaşmasını üretimin tüm aşamalarında koordine eden bir sistemdir (Ersöz ve diğerleri,2018:448).

Toplam verimli bakımın odak noktası önleyici bakımdır. Makine ve sistemlerin verimliliklerini en üst seviyede tutmayı amaçlamaktadır. Çalışanların almış oldukları eğitimler ile makine ve ekipmanların günlük ve periyodik bakımlarını yapmaları istenilmektedir. Böylece üretim ve bakım birimleri arasındaki kopukluk ortadan kalkacak olup arıza durumlarında bekleme kaynaklı israfların önüne geçilecektir. TPM, değişen malzeme ve mamul yapısına önlemler almayı sağlayan bir sistemdir. Sensörler ile veri kayıtları analiz edilerek periyodik bakım faaliyetlerinin planlanması yapılabilir. Ek olarak gelişen mobil teknoloji ile RFID sistemleri üretimin izlenebilirliğinin sağlanmasına yardımcı olmaktadır (Öner,2019:23).

Toplam Verimli Bakım 4 temel basamaktan oluşur. Plan ve organizasyon hazırlama işlemlerinden sonra makine tercihine geçilir. Makine üzerinde izlenen 4 basamaktan ilki temizlik faaliyetidir. Bu şekilde hatalar net hale getirilir. İkinci basamak hata kart sisteminin başlamasıdır. Hata kartları makinedeki hataların üzerine asılarak bakım ve imalat ekipleri tarafından fark edilmesi sağlanır. Üçüncü basamak yağlama ve enerji sistemleri üzerine standart iş prosedürleri oluşturma basamağıdır. Dördüncü

basamak yapılan iyileştirilmelerin görsel olarak sürdürülmesinin sağlanmasıdır (Topbaş,2019:34).

Toplam verimli bakım sistemi ile toplam ekipman verimliliği artarak, global hat verimliliği üst düzeye çıkar, makine/teçhizatın tüm yaşam eğrisi boyunca gerek duyduğu bakım sistemleri kurulur, proses hurda oranları, tezgâh ve hat duruşları, tezgah arızaları, iş kazaları azalır (Yalçıntekin, 2015:55).

Toplam verimli bakım üretim sisteminin etkinliğini arttırmak amacıyla uygulanır, aynı zamanda; ekipman verimliliğini maksimum seviyeye çıkarılmasına, birimler arası iş birliğinin oluşturulmasına ve üst yönetimden en alt düzeyde yer alan personele kadar herkesin toplam kalite kontrolü bakış açısına özen göstermesine yardımcı olur (Anagün, ve soy,1999:444).

Verimliliği en üst seviyeye çıkaracak ve üretim sistemi ile birlikte kültüründe oluşturulmasına, tüm üretim sisteminin, kayıpları engelleyerek sıfırlama hedeflerini, sıfır arıza, sıfır hata, sıfır kaza, şeklinde sıralayabilmek için sistemin kurulmasını gerektirmektedir (Sarı, 2018:594).

Sorun	Çözüm Önerisi
Gece çalışmasında mekanik bakım ekibi olmadığı için makine arıza duruşları meydana gelir. Yetkinliği olmayan personel arızalara müdahale etmeleri nedeniyle daha büyük arızalar meydana gelebilmektedir.	Gece çalışması için çalışan alınıp ve kısa sürede yetiştirilerek görevlendirilmesi.
Kaplama ve paketlenme birimlerindeki arızalara müdahalede aksamalar olmaktadır	Kaplama ve paketlenme bölümünde oluşan kritik arızalar için işletme içinde elemanlar yetiştirerek arızalara müdahale edilebilir
Operatörler periyodik bakımları tam ve doğru olarak yapabilmeliler. Makineleri bilinçli olarak kullanmalılar	Bakım ekibi hafta sonları operatörlere eğitim vermelidir. (Şu andaki ekip bunu yapabilir)
Bakım ekibiyle üretim bölümü arasında arızalar konusunda iletişim eksikliği yaşanmaktadır.	Bakım ekibiyle üretim yetkilileri haftada bir kez bir araya gelerek 10-15 dk süreli toplantıda o hafta içinde yaşanan arızalar ve arızaların nedenleri hakkında fikir alışverişi yapılması.
Yıllık planlı bakımlar çalışan eksiliği nedeniyle yapılamamaktadır	Çalışan sayısı artırılıp yetiştirilerek planlı bakımları yapılabilir.
Mekanik ve elektrik arıza sorunları nedeniyle ciddi duruşlar yaşanmaktadır	Toplam verimli bakım düşüncesinin yayılması için bakım ekibine, üretim şeflerine, üretim mühendislerine, operatörlere Toplam Verimli Bakım eğitimlerin verilmesi ve yayılım sağlama.

Tablo-4: Bakım Sorunları ve Çözüm Önerileri (Sarı, 2018:594).

2.4.8.Kaizen

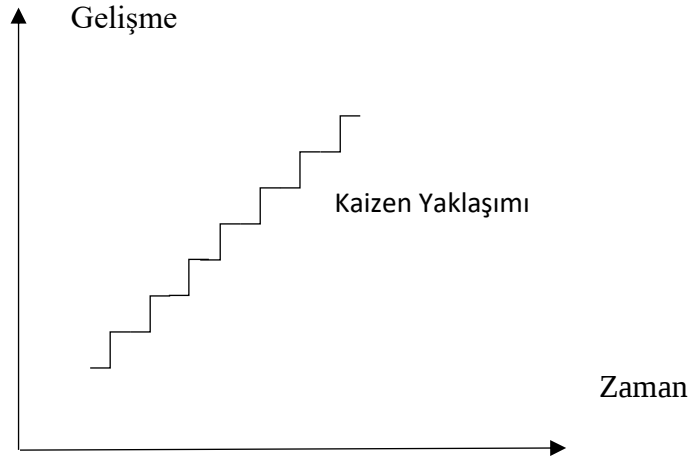
Japoncada KAI; değişim, ZEN ise iyi, daha iyi anlamına gelen Kaizen, Toplam Kalite felsefesinin temel ilkesi ve Japonya'nın rekabetteki başarısının göstergesidir. Kaizen de bu yoldan hareketle daha iyiye gitme, gelişim, iyileştirme ve özellikle “Sürekli Gelişme” anlamı taşımaktadır (Terli,2009:32).

Kaizen, sonuca değil de sürece bağlıdır. Çünkü sonuçlar düzeltilmek isteniyorsa bu sonuçları meydana getiren süreçler iyileştirilmelidir. Kaizen için çalışan da kaynak olup, işletmenin dışında da bu kaynaklara yönelip eğitim, yetiştirme, geliştirmeye önem verip uygulama girişiminde bulunan ekip oluşturmaktadır. Bu şekilde çalışanların sadece performans değerleri değil, gelişme süreçlerine olan katkılarıyla ödüllendiren bir

sistemdir. Kaizen; süreç boyutunda, süreçlerin muhafaza edilmesi, düzenleyici önlemler alınmasını ve süreçlerin iyileştirilmesini; zaman boyutunda, pazardaki değişimlere, gelişimlere hızlı cevap verebilme, hızla yenilik yapma, maliyetleri düşürerek geliştirme ve böylece faaliyetlerin daha kısa sürede yapılmasını amaçlamaktadır. Teknolojik bakımdan ise, fiyat değerleri düşürme, teknolojileri birbirine dönüştürme, kolaylaştırma gibi uygulamalar ile gerçekleştirilmektedir (Eser,2018:15).

Kaizen etkinlikleri genel anlamda 5 günde gerçekleştirilir. Bunlar (Bozbahçe, 2017:28).

- 1.Gün; kaizen ekip sorumlusunun yapacağı toplantı ile eğitim başlar ve problemin belirtilir. Ekip içinde bulunan herkesin toplantıda olması oldukça önemlidir.
- 2.Gün; gözlem yapılarak israfı oluşturan elemanlar tespit edilir. Kayıpları bulma işleminde 3GEN (Genba-Genbutsu-Genjetsu) mantığı kullanılmalıdır. Genba, problemin meydana geldiği asıl yeri; genbutsu, problemin yerinde incelenmesi sırasında onu oluşturan tüm sebeplerin incelenmesi; genjetsu, oluşan problemin gerçek anlamda ne olduğunun anlaşılmasıdır.
- 3.Gün; uygulama sürecidir. 3GEN sonucunda elde edilen israflar istenmeyen tüketici için değer oluşturmeyen faaliyetler belirlendikten sonra bu süreçte yapılan tüm işlemler için standart bir çalışma yöntemi, sistemi belirlenerek talimatlarının hazırlanması gerekmektedir.
- 4.Gün; iyileştirmelerin yapıldığı gündür. Bu süreçte kaizen ekibinde bulunan her bir çalışanın giderilen sorunun daha iyi bir duruma gelebilmesi için fikirleri alınır ve uygulanması mümkün olan tüm fikirler uygulamaya konulmalıdır.
- 5.Gün; sorunun çözülmesi ile ulaşılan uygulanabilir sonuç bir standart haline getirilir. Oluşan bu standart üst kademelerle paylaşılır ve kazanımlar aktarılır. Ekip içerisinde varsa farklı düşünceleriler teşvik edilmeli ve üst yönetim bu tarz düşünceler için teşvik edici etkinlikler düzenleyerek sürdürülebilirliği de sağlamalıdır.



Şekil-16: İyileştirmede Kaizen Yaklaşımı (Demirkır, 2008:63).

Şekil 16 ‘ da görüldüğü gibi kaizen (sürekli iyileşme)zamanla sürekli iyileşme ve gelişme kaydetmektedir.

Kaizen Japonlar için Avrupa’ nın yeni bir model anlayışının yerine değil, tamamlayıcısı olarak kullanmışlardır. Modern bir yönetim şekli olan Toplam Kalite Yönetiminde kaizen düşüncesi ve yenilik yaklaşımı aynı anda ele alınmakta ve değerlendirilmektedir. Şekil 15’te görüldüğü gibi bu ikili değerlendirme ve uygulama işletmelerin yoğun rekabet ortamında küçük adımlarla yol almasını sağlarken, Ar-Ge sonucu elde edilen gelişmeler de işletmelere hızlı rekabet üstünlüğü sağlayacaktır (Demirkır,2008:63).

Kaizenin bir işletmeye sağlayacağı faydaları şu şekilde sıralanabilir:

1. İşletmenin bütün süreçlerinde etkin ve dinamik bir yapı meydana getirir,
2. Tüm çalışanların aynı hedef doğrultusunda çalışması sağlanır,
3. Etkileşim içinde olan birimlerin ortak sorunları çok kısa ve kalıcı biçimde çözülür,
4. Çalışanlarda bilgi ve yetenek düzeyi yükselir, motivasyon artar,
5. Verimlilik ve diğer temel rekabet noktaları daha iyi bir gelişme gösterir.

Bununla birlikte sağlanan olanaklar da, öncelikle o kuruluşu oluşturan çalışanlar olmak üzere, tüketiciler ve ürettiği katma değer ile oluşturduğu işlem hacmi yoluyla tüm topluma fayda sağlar (Kaymakçı,2012:55).



Şekil-17: Kaizen Şemsiyesi (İdrissova,2009:7).

Kaizen, artık dünya çapında tanınan Japonlara özgü çok sayıda uygulamayı bir araya getiren şemsiye kavramdır. Bu uygulamalar Şekil-16’ da Kaizen Şemsiyesinde gösterilmektedir (İdrissova,2009:7).

2.4.9. “5S” Kavramı

Çalışma alanlarının adım adım düzenlenmesi, kolay çalışılabilir hale gelmesi için ortaya koyulmuş bir sistematik bir çalışma yapısıdır. 5S ile çalışma alanları yalınlaştırıp, standart hale getirilerek, ekipman/ malzeme kayıplarını ya da arama sürelerini minimuma indirerek, çalışma ortamını görselleştirerek, yapılan işin etkinliğini arttırarak ve bunlarla birlikte ortamdaki iş güvenliği şartlarının da iyileştirerek çalışanların motivasyonunu arttırmaktır (Filiz, 2008:50).

5S geneldir, tüm sektörlere, tüm çalışma alanlarına uygulanabilir. Toplam Verimli Bakım (TPM) ve Yalın Üretim uygulamalarının önemli bir adımıdır (Ateş, 2018:21).

5S, sorunların çözümünde standart için ilk basamağı oluşturan ve tüm ekip üyeleri için ergonomik bir iş ortamı kurmanın temelidir. Toyota buna temiz ve "hoş" iş ortamı demektedir. Tüm kültür boyunca dolaşan sürekli gelişim döngüsünün bir parçasıdır. 5S sisteminde her şeyin düzenli ve yerinde olmasını beklediği için güvenliğin temeli olarak görülmekte ve herkesin standardı görmesi ve anlaması için muntazam biçimde etiketlenmiştir. Genel olarak birçok işletme yalın dönüşümlerinde güvenliği ("Safety") altıncı S yapmışlardır (Kılıç, 2016:25).

Beş Japonca kelimenin baş harflerinden oluşan “5S” iş yerinde düzenin sağlanması, gereksiz malzeme stokunun önlenmesi, çalışan veriminin artırılması, düzenli ve kolay erişilebilir arşivleme yapılması ve malzeme israfının azaltılması amaçlarını taşımaktadır (Çevik,2018:14). Bu bakımdan 5S, ‘S’ ile başlayan 5 Japonca sözcüğün baş harflerinin bir arada ifade edildiği bir kavramdır. Bu sözcükler ve Türkçe karşılıkları şöyledir (Terli, 2009:33; Salem,2006:173).

1. SEIRI: Sınıflandırma
2. SEITON: Düzenleme
3. SEISO: Temizlik
4. SEIKETSU: Standartlaştırma
5. SHITSUKE: Disiplin

2.4.9.1.Seiri-Sınıflandırma

Sınıflandırmada bütün malzemeler elden geçirilerek gerekli olanlar saklanmalı, gereksiz olanlar atılmalıdır. Bu adımda her üretim alanı baştan aşağıya incelenerek kullanılan makineler, panolar, raflar, tezgahlar için “gerekli / gereksiz” sınıflandırması yapılır. Böylece gereksiz bütün materyaller saf dışı bırakılarak ferah ve düzenli bir üretim alanı

meydana getirilir. Bu iş için bir 5S ekibi oluşturularak bütün tesis incelenir ve tüm bölümlerdeki sorumlu kişilere sorularak nelerin “gerekli / gereksiz” olduğunu belirler (Öner ,2019:14).

İş ortamında bulunan, işe yarayan veya yaramayan malzemelerin ayrıştırılması ve çalışılan ortamın düzenlenmesi ile alakalıdır. Gereksiz veya az kullanılan malzemeler, kapladıkları alan sebebi ile işyeri düzenini ve çalışma performansını etkileyerek verimin düşmesine sebep olurlar. İşte bu yüzden işletme içinde sadece gerekli malzeme bulundurmak, bunun dışında olabilecekleri işletme çalışma ortamının dışına almak, karışıklığı önleyerek düzeni sağlamak gerekmektedir (Malkoç ,2019:21).

Öncelikle bulunduğu yere, kullanım sıklığına, kullanıcının kullanımına uygunluğuna göre malzemeler tanımlanmalı, hangi malzemelerin saklanacağı, hangi malzemelerin atılacağı belirlenmelidir. Sınıflandırma işlemi yapılırken; çalışma ortamında düzensizlik ve karmaşaya sebebiyet veren gereksiz eşya olup olmadığı, tüm malzemelerin sınıflandırma depolanma ve etiketlenme işlemlerinin gerçekleştirilip gerçekleştirilmediği vb. noktalara dikkat edilmelidir. Sonuç olarak malzemeler gereğine uygun olarak atılmalı, satılmalı ya da hurdaya gönderilerek etraftan arındırılmalıdır (Etleç ,2017:24).

Sınıflandırma proste gerek duyulan ve duyulmayan tüm materyallerin ayrılmasıdır.

Ekipmanlar kullanım frekansları ve kullanım bölgelerine göre sınıflandırılır.

Sınıflandırma işleminde aşağıdaki gibi sorular sorularak ayıklama işlemi yapılmalıdır:

- Çalışma alanında dağınıklık oluşturan gereksiz bir malzemeler var mı?
- Dağınık halde bırakılan kablo, boru gibi gereksiz malzemeler var mı?
- Zeminde duran el aleti ve teçhizat var mı?
- Tüm ekipmanlar sınıflandırıldı mı? Depolandı mı? Etiketlendi mi?
- Bütün el aletleri, malzemeler, ölçü aletleri, ekipman ve evrak sınıflandırılıp kendi yerlerine konulmuş mu?

Bu sorulara cevap aldıktan sonra el aletleri, ekipmanlar, malzeme ve evrak kullanım durumu ve sıklığına göre sınıflandırılabilir. Ancak birçok zaman gerekli gereksiz ayrımında karışıklık yaşanmakta, bu ayrım tam olarak yapılamamaktadır. Burada gereksizleri belirlemek önem arz etmektedir (Kaymakçı, 2012:42).

2.4.9.2.Seiton-Düzenleme

Gerekli olduğunda kullanıma hazır olmaları için eşyalar düzenli olarak muhafaza edilmelidir. Bütün malzemelerin yerleri belirlidir ve bu nedenle istenen malzemeler alınırken ve yerine yerleştirilirken zaman tasarrufu sağlanır. Düzen sağlanırken bölge ve alt bölge tanımlaması, minimum ve maksimum seviye ayarlaması önemlidir. Tanımlanan alanların fiziksel olarak belirlenmesi, bu mümkün değilse bile çizgiler ve renkler yardımı ile ayrılması kullanıcıların kurallara uymasını kolaylaştıracaktır (İnce, 2018:68).

Düzenlemedeki amaç gerekli malzeme nereye konulur? Nasıl saklanır? Herkes tarafından nasıl kolay bulunur ve malzeme doğru yerinde olmadığına fark edilmesini ve bulunmasını kolaylaştırmaktır. Bu adımda düzenleme işlemi sırasında her malzemeye bir isim ya da kod verilir. Daha sonra kullanım sıklığına göre yer tespit edilir ve buna göre etiketlenir. Bu süreç, tüm çalışanların katılımı ile toplu bir şekilde gerçekleştirilir. Çünkü kullanacak olanlar yine çalışanlar olacaktır. Düzenlilik için temel amaç her şey için bir yer olması ve her şeyin yerli yerinde ve düzenli olmasıdır (Etleç, 2017:25).

2.4.9.3.Seiso-Temizleme

Temizlik, kalite hatalarına neden olacak veya makine arızalanmaları yaşatabilecek sorunların önceden tespit edilip, teftişe hazırlanıyormuş gibi proseslerde temizlik yapmaktır. Temizlik, 5S'in üçüncü aşamasıdır. Bu aşamada kirlenen kaynakları bulunarak bir temizlik haritası çıkarılmaktadır. Harita ile birlikte temizlik bölgesi sorumluları ve görevlileri belirlenmektedir. Amaç kaynağında önlem almaktır. Toz, çöp

ve yabancı maddeleri çalışma ortamından uzaklaştırmalı, bu işlemleri pratik hale getirmeli ve sorumluların takibi yapılmalıdır (Antep,2018:19).

Bu basamağın getirileri aşağıda verilmektedir (İnce, 2018:68).

- Makinelerin verimliliğinin (OEE) artması geliştirilmesi ve korunması.
- Cihazların temizliğinin (Cilt Süresi) kontrol kolaylığının ve temizliğinin sağlanması.
- Kayıplar (potansiyel zarar kaynakları) hakkında hızlı bilgilendirmenin yapılması.
- İş ortamının iyileşmesi.
- Kaza kök nedenlerinin ortadan kaldırılması adıımıdır.

Tüm alanın temizlenmesi, makinelerin silinmesi ve genel anlamıyla işletmedeki her şeyin temiz olması anlamına gelir. Temizlik işyerinde kir, toz, pas ve atıkların yığılmasını önlemenin yollarını bularak, işgücünden tasarrufu da kapsar. İşletmelerde ve bürolarda temizlik, aynı zamanda çalışanlardaki stres ve gerginliği azaltır. Temizlik faaliyetlerinin günlük bazda yapılması gerekir. İşletme temizlik bölgelerine ayrılır ve her bölge için çalışan görevlendirilir. Alanların hangi günlerde, günün hangi saatlerinde, kimin sorumluluğunda temizleneceğini gösteren çizelgeler hazırlanır. Bu bölgelerde çalışanların en önemli sorumluluğu mutlaka temizlik olmalıdır (Demirkır ,2008:53).

İyileştirme yapılmasında dikkate alınması gereken en önemli konular aşağıda sıra ile belirtilmiştir(Sarıçoban, 2006:13-14).

- Ekipmanın daha kolay temizlenebilmesi.
- Etrafa yayılan kir, toz ve pisliğin en aza indirilmesi.
- Kirlenmeye kaynağında son verilmesi.
- Etrafa saçılan soğutucu yağ ve metal talaşlarının en aza indirilmesi.
- Kesici takımla iş parçası arasında talaş birikmesini önlemek için soğutucu yağ debisinin artırılması.
- Soğutucu yağın aktığı kesit alanının minimum değere düşürülmesi.

- Ekipman kontrolünün kolaylaştırılması.
- Ekipmana gerekli muayene camları konulması.
- Gevşek yerlerin sıkılması.
- Yağ tavalarına olan ihtiyacın ortadan kaldırılması.
- Daha fazla yağ göstergesi bağlanması.
- Yağlama girişleri yerlerinin değiştirilmesi.
- Yağlama yönteminin değiştirilmesi.
- Kablo tesisat düzeninin rasyonelleştirilmesi.
- Boru tesisat düzeninin değiştirilmesi.
- Parça değiştirmelerin kolaylaştırılması.

2.4.9.4. Seiketsu – Standartlaştırma

Oluşturulan yapının devam ettirilmesi, izlenmesi ve bakımı için geliştirilen sistem standardizasyon olarak adlandırılmaktadır. Bu sayede sistemin olması beklenen normal hali görsel olarak daha kolay kontrol edilebilmekte ve ortaya çıkan standart dışı durumlar hızlı bir şekilde tespit edilerek müdahale edilebilmektedir (Akil, 2019:10).

Standartlaştırma basamağında sınıflandırma, düzenleme ve temizlikten sonra varılan noktanın devam etmesi için gerekli sistemler oluşturulur. Bu sistemler, belirli kural ve şartlara bağlanarak standart hâle getirilir. Bu kurallar ve şartlar ise, şekil, tablo, grafik gibi uyarı ve bilgilendirme işaretleriyle desteklenerek işletme içinde en uygun yerlere konulur. Bu işlemin sonunda ise ilk 3S' i muhafaza etmek için var olan kurallar, tüm çalışanlara anlatılarak davranışların bir kültür haline dönüşmesi sağlanır (Terli, 2009:53). Bu basamağı uygulamak için 1-5 arasında (1- yapıldı, 5- tamamen yapıldı gibi) puanlama yapmak ve puanlamayı işletme panoları, araçlar, malzeme stokları gibi bölümlere göre dağıtmak önerilen bir durumdur (Duman, 2019:17).

2.4.9.5. Shitsuke – Disiplin

Bu basamakta daha önceki aşamalarda yapılan faaliyetlerin bir kültür haline dönüşüp titizlikle uygulanabilmesi hedeflenmektedir. Uygulamalarda titiz ve disiplinli bir yapının sağlanabilmesi için daima doğru şeylerin kurallarına göre icra edilmesi, kültürün oluşturulması, genel katılımlı temizlik, çalışma bölgesini toplama egzersizleri, koruyucu kıyafetlerinin giyilmesi, topluma açık yerlerin yönetimi, acil durumlarda tatbikat yapılması gibi yöntemler kullanılır. 5S tekniği genellikle sonu olmayan bir işlemler bütünüdür. Yalın üretim süreçlerini gerçekleştirmek için gerekli olan temiz ve düzenli bir üretim ortamı, yukarıda sayılan aşamaların sürekli bir şekilde uygulanmasıyla mümkün olabilmektedir. Bu sebeple en önemli şart çalışanların disiplin, temizlik ve düzen konularında bilinçlendirilmeleridir (Topbaş, 2019:40).

Yukarıda belirtilen bütün işlemler belirli bir disiplin ile uygulanmalıdır. Üretim ve hizmetin olduğu tüm alanlarda böylelikle iyileştirme sağlanmış olur. Bütün personeller ve yöneticiler 5S uygulamalarını sahiplenmelidirler. Doğru uygulamalar yaygınlaştırılarak, alışkanlık haline getirilmelidir. Sürekli eğitim ve iç tetkik mekanizmaları ile 5S kavramı canlı tutulmalıdır (Öner, 2019:16).

Çalışma alanında tertip, düzen, ergonomi ve temizliği sağlamasıyla birlikte 5S' in sağladığı faydaları şu şekilde incelersek;

İş Sağlığı ve Güvenliği: İş kazalarını sıfırlamada ya da engellemede önemli bir görevi vardır (Sıfır kayıp zaman).

Kalite: Hatasız üretim için önem arz eder. Olumsuz herhangi bir durum var ise bunun kolaylıkla görünmesini sağlar. Verimli bir şekilde çalışmaya destek olur.

Motivasyon: Çalışanlarda motivasyon düzeyinin artması için moralin en yüksek seviyede tutulmasını sağlar.

Etkin Verimlilik: İşletmenin etkin verimliliği hem ürünlerde hem de verilen hizmetin seviyesi ile bağlantılı olarak gelişim gösterir. İşletmeye katkı sağlamayan tesis ya da proseslerin net olarak görünmesini sağlayarak bu sistemlerin azaltılmasına olanak sağlar.

Makine Performansı: Makineden beklenen sıfır hata, sıfır duruş ile çalışması ve sıfır zaman kaybı sağlanmış olur (Tekin ve diğerleri 2018:113-114).

Performansı etkileyen ve etkisi yüksek olan 5S sistemi kalite, etkin verimlilik, iş sağlığı-güvenliği ve makine performanslarını arttırmaya yönelik ciddi katkılar sağlar. Başka bir şekilde anlatacak olursak kaliteyi mutlaka herkes ister ama kalite ancak doğru bir 5S ile gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Kirli ve uygun olmayan bir çalışma ortamı işleri yerine getirmek için güvensiz bir yer olarak nitelendirilir. Bu bakış açısıyla baktığımızda temizliğin, uygun çalışma ortamının ve güvenliğin sağlanmasında önemli bir etkidir (Aydın, 2009:112).

2.4.10. 6 Sigma

Matematikte büyük sigma işareti (Σ) toplamayı ifade ederken küçük sigma işareti (σ) sapmayı temsil etmektedir. Sapma, kurallara göre olması gereken durumdan gerçeğin ne kadar uzaklaştığı anlamına gelmektedir. Yalın üretim açısından tanımlayacak olursak da; otomobil üretiminden hizmet sektörüne kadar aklımıza gelecek her türlü işte gerçekleşmesi gereken değerler ile gerçekleşen değerler arasındaki farktır. Yani yapılan hataların âdeti, ölçüsüdür. Sapma sayısı büyüdükçe hataların sayısı da artmaktadır ve yalın üretim felsefesi için bu kabul edilemez bir durumdur. Sapma sayısının azalması, maliyetlerin, stokların, üretim süresinin azalmasına anlamına gelmektedir (Arıcı,2017:22).

1990'lı yıllarda Toyota Üretim Sisteminden esinlenerek James P. Womack tarafından yazılan “Dünyayı Değiştiren Makine” adlı kitapla gündeme gelen yalın üretim ve yalın düşünce kavramları; Motorola ve General Elektrik ile tanınan 6 Sigma kavramı

ile 2000’li yıllarda bir araya gelerek son zamanların en çok konuşulan “Yalın 6 Sigma” yaklaşımını ortaya çıkarmıştır. Yalın üretim; ürün ve hizmet yaratma sürecini israflardan arındırmak demektir. Yalın düşünce ise sürekli gelişim kültürü, maliyetleri etkin bir şekilde kontrol etme modeli ve firmaların kaynaklarını kullanım yönünden büyüme stratejisini yönlendiren bir sistem ve insana saygıyı baz alan bir felsefedir. “Yalın” ve “Altı Sigma” şeklinde iki ayrı kavramın bir araya gelmesi ile oluşan Yalın Altı Sigma bir yönetim felsefesidir. Yalın Altı Sigma hem kalite iyileştirme ve geliştirme hem de ekonomik kazanç elde etmede amacı ile belli bir standardizasyonu ortaya koyarken, aynı anda israf ve maliyeti minimize etmede sistematik bir etkiye sahiptir. Yalın Altı Sigma; “Yalın Üretim” konusu içindeki Yalın üretimi destekleyen bütün uygulamaları ve “Altı Sigma”yı içeren sistemlerin bütünüdür. “Yalın Altı Sigma” kavramı; mal veya hizmet üretiminin tüm aşamalarında “israf”ın ortadan kaldırılması veya minimize edilmesi, verimliliğin ve kalite düzeyinin artırılması amacı ile “Değer Akış Analizi” tabanında 3 ana konuda odaklanmış çalışmaları içerir. Yalın Altı Sigma çalışmalarının başarıya ulaşması için öncelikle belirlenen ekibin, firma ve müşterileri için önem taşıyan bir soruna dönük olarak çalışmalarıdır. Ayrıca;

- Hedef müşteriye tatmin etmek olmalıdır, yani daha kısa sürede daha kaliteli hizmet vermektir.

- Bu hedefe ulaşmak için süreçleri geliştirmek ve iyileştirmek gereklidir. Bunu yapmak için değişkenlikleri ve hataları (müşterinin razı olamayacağı her şey) ortadan kaldırılmalı ve işin süreçler boyunca akışına odaklanmaları gerekmektedir.

- Farklı süreç alanlarında çalışan kişiler bir takım gibi çalışmalı ve problemi çözebilmek için görüşlerini paylaşmalıdırlar.

- Alınan kararlar verilere dayanmalıdır (Avunduk, 2019:639).

The Financial Times 10 Ekim 1997 tarihli sayısında Altı Sigma'yı "her ürün, süreç ve işlemde hataların tümüne yakınının elenmesini hedefleyen bir program" olarak tanımlamıştır. Bir diğer tanımda ise, Altı Sigma, bir ürün veya hizmet üreten bir süreçte sıfır hataya yaklaşan optimize edilmiş bir performans düzeyidir. Dünya ölçeğinde bir performansa ulaşılmasını ve bu düzeyin sürdürülmesini gösterir. Altı Sigma bir metodoloji veya bir araç değil bir sonuçtur (Öztürk, 2012:4).

Altı Sigma, her zaman operasyondaki tüm prosesleri geliştirme ve bunları gerçekleştirme düşüncesini kapsamaktadır. Sistemlerde her zaman iyileştirme olanakları olmaktadır. Altı Sigma yapısı, işletmelerde kayıpları minimize etmek, maliyetleri azaltmak, verimliliği yükseltmek ve müşteri memnuniyetini oluşturmak amacıyla gerek üretim gerekse de hizmet sektöründe yer alan bütün çevrelerce kullanılmaya başlanılan bir tekniktir. İşletmelerde yaşanan problemlerin temelinde yer alan değişkenliği yok eden, ortaya koyduğu hedefler ile yönetimi özümseyen, sistemli, tam katılımın gerekli olduğu ve devamlı iyileştirme ilkesine dayandırılan Altı Sigma; uzun dönemlere yayılan, kalıcı çözümler geliştirerek sürekli iyileştirme sağlayan bir tekniktir (Karabulut, 2019:5).

Altı Sigma yapısının uygulanmasında, işletmenin stratejik ve kritik başarı faktörlerine yönelik olarak doğru projelere öncelik verilerek belirlenmeli ve bu projelerde çalışacak kişilerden oluşan bir ekip seçilmelidir. DMAIC⁶ olarak isimlendirilen Altı Sigma iyileştirme planının birinci adımı olan tanımlama basamağı, potansiyel problemi tanımlamak ve bu problemin tüketici tatminine, paydaşlara, çalışanlara ve kârlılığa etkisini belirlemek amacıyla yapılır. Sürece ait akış diyagramının çizimi yapılırken, girdiler ve çıktılar belirlenir. Girdiler için hazırlanmış olan liste, sebep-sonuç döngüsü,

⁶ DMAIC ((Define), ölçme (Measure), analiz (Analyze), iyileştirme (Improvement), kontrol (Control)) adı verilen yaklaşımı ifade eder (Işığışık, 2008:12).

sebe-sonuç matrisi ve hata türü ve etkileri analizi (FMEA)⁷ gibi yöntemler kullanılarak sebe- sonuç ilişkileri incelenir (Özveri ve Çakır, 2012:20; Antony,2005:634).

Altı Sigma, komite yapılarında da daha sonra göreceğimiz iş mükemmelliği yaklaşımının, işletme stratejisinin, istatistiksel akış yeterliliğinin ölçümünün tüketici ihtiyaçlarını karşılama kapasitesinde olup olmadığının ölçümünün ve sürecin girdi- çıktılarını daha da azaltmak amaçlı yapılan bir yönetsel faaliyet olarak tanımlanmaktadır (Kiriş, 2003:16).

Altı Sigma, işletmelerin uluslararası kabul gören standartlarda bir performansa ulaşmasında ve bu düzeyin sürdürülmesinde yol göstericidir. Bir süreçteki milyondaki hata sayısının saptanmasına olanak sağlamaktadır. Milyondaki hata sayısı süreç sigma düzeyi olarak ifade edilmektedir. Süreç sigma düzeyi, o sürecin ne kadar değer kaybettirdiğini göstermektedir (Dağlıoğlu, 2009:132).

Altı Sigma teknik bakımdan matematiksel ve istatistiksel bilimleri konu alan bir süreç yeterlilik çalışmasından gelmektedir. Temel olarak üretim yapısındaki büyük ölçekteki spesifikasyon sınırlarında üretim yapabilme kapasitesini tanımlamaktadır. Altı Sigma düzeyinde çalışan yapıların uzun vadede milyonda 3.4 hata yapma olasılığı olduğu kabul edilmektedir (Sönmez, 2013:25).

Altı Sigma süreçlerinde düşük sigma seviyesi düşük verim, yüksek sigma seviyesi ise yüksek verim anlamında gelir. Sigma seviyesi 1 % 30,85, sigma seviyesi 2 %69,15, sigma seviyesi 3 ise %93,32, sigma seviyesi 4 ise %99,38, sigma seviyesi 5 ise %99,977, sigma seviyesi 6 ise % 99,99966 verim düzeyini temsil eder (Kazııcıoğlu, 2009:30).

⁷ FMEA: Hata Türü ve etkileri ile ilgili risk analizi yöntemi (Işığışık,2008:12).



Şekil-18: Altı Sigma Adımları (Kazıcıoğlu, 2009:30).

Şekil-18 de 6 Sigma adımları olan tanımla, ölç, analiz et, iyileştir ve kontrol et kısımlarında adım adım yapılması gerekenler anlatılmıştır.

Sigma düzeyleri, hata sayısı ve buna bağlı olarak başarı oranını gösteren basitleştirilmiş sigma dönüştürme çizelgesi verilmiştir (Akgül, 2019:26).

Basitleştirilmiş Sigma Dönüşüm Tablosu		
Sigma Düzeyi	Milyon Fırsatta Hata Sayısı	Başarı Oranı(%)
1	317.311	68,27
2	45.5	95,45
3	2.700	99,73
4	63	99,9937
5	0.57	99,99994
6	0.002	99,9999998

Tablo-5: Basitleştirilmiş Sigma Dönüşüm Tablosu (Akgül, 2019:26).

Thomas Pyzdek’e göre Altı Sigma, milyonda 3,4 hata olasılığı ile mükemmeli yakalamayı hedefleyen bir ölçüm yöntemidir. Üretim veya hizmet süreçlerinde her türlü hataları azaltmayı hedefleyen Altı Sigma yöntemi, süreç iyileştirmeye odaklanan ölçüm esaslı bir strateji faaliyetidir. Süreçlerde değişkenleri belirler, en düşük düzeye düşürerek iyileştirmeye ve bu iyileştirilmelerin sürekliliğini sağlamaya çalışan bir yapı meydana getirir. Böylece firmanın kaynaklarını daha verimli kullanarak daha sağlıklı süreç performansları elde edilmesini sağlar (Akgül, 2019:27).

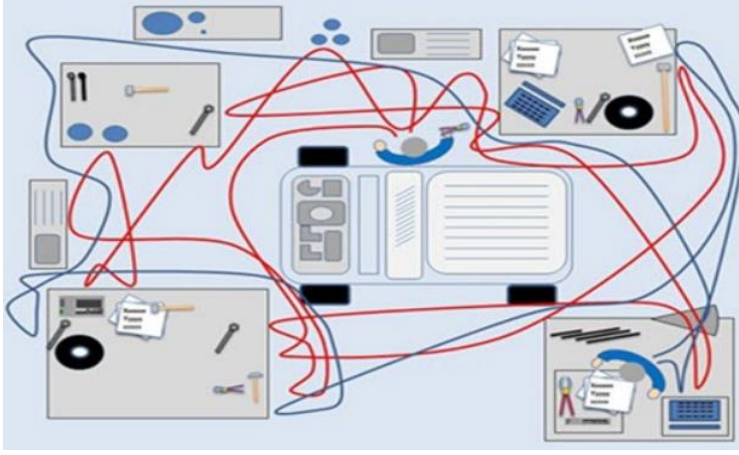
4 Sigma Kalitesinde	6 Sigma Kalitesinde
Her saat 20.000 mektubun kaybolması	Her saat 7 mektubun kaybolması
Her gün hemen hemen 15 dakika güvenli olmayan içme suyunun akması	Her ayda 1 dakika güvenli olmayan içme suyunun akması
Haftada 5000 hatalı ameliyatın yapılması	Haftada 1.7 hatalı ameliyatın yapılması
Her gün büyük havaalanlarına 2 hatalı inişin yapılması	Her beş yılda bir büyük havaalanlarına 2 hatalı inişin yapılması
Her yıl 200.000 hatalı reçetenin yazılması	Her yıl 68 hatalı reçetenin yazılması
Her ay hemen hemen 7 saat elektriğin kesilmesi	Her 34 yılda 1 saat elektriğin kesilmesi

Tablo 6: Sigma Düzeylerinin Karşılaştırılması (Doğan ve Demiral,2008:346).

2.4.11.Spagetti Diyagramları

Spagetti diyagramları bir ürünün yolunu çalışma alanında hareket ederken izler. Ayrıca bilgi yollarını ve hizmet akışını da haritalayabilir. Bu diyagramlar “Bir seri üretim sisteminde ürünün yolunun tipik olarak bir tabak spagettiye benzediği” için bu şekilde isimlendirilmektedir. Akış yolları hakkında bilgi sağlamada yararlıdır, ancak Değer Akışı

Haritalandırması tarafından ortaya konan detayı sağlamada başarısızdır (Yeşilbaş, 2019:27).



Şekil-19: Örnek Spagetti Diyagramı (Tınaz, 2019:23).

Şekil-19’ da ki örnekte bilgi yolları ve akışının haritalandırılmış hali gösterilmiştir.

Spagetti diyagramı, iş akış şemalarıdır. Proses akış şemaları ile desteklenebilir.

2.4.12.Gemba Yürüyüşü

Gemba işin gerçekleştiği yerdir. Japoncada gerçek yer anlamı taşır. Bir gemba yürüyüşü, işin kişisel gözlemini tanımlamak için kullanılan terimdir. Gemba yürüyüşü işi anlamak, iş akışlarını görmek ve yönetmek için kullanılan yöntemdir. İşin yapıldığı yere gemba yürüyüşü yaparak işin yapılış şekli, iş akışları, harcanan zaman ve israf kaynakları gözlemlenebilir. Bu tekniğin amacı, konuyu yerinde incelemektir. Gemba Yürüyüşü “git, bak ve gör” anlamına gelmektedir (Uzun ,2019 :7).

Hizmet sektörü veya üretim sektöründe oluşacak olan muhtemel hataların masa başında oturarak toplanacak veriler ile analiz edilip doğru şekilde sorunların çözümü için teşhis konması çoğu zaman yeterli olmamaktadır. Sorunları etkili ve hızlı bir şekilde çözümleyebilmek için sorunun kaynağına gidilerek (Gembaya; işin yapıldığı gerçek yer), hataya sebep olan unsurların direk olarak gözlem yapılarak incelenmesi gerekmektedir (Tandoğan, 2019, s.48; Imai,2007:13).

BÖLÜM III

YALIN TEKNİKLERİ KAPSAMINDA BÜYÜK ÖLÇEKLİ BİR İŞLETMEDE UYGULAMA

3.1.Uygulama Yapılan İşletmenin Tanımı

Yalın Üretim Tekniklerinin kullanımı açısından ele alınan işletme, Karaman Organize Sanayi Bölgesinde kurulmuş olan ve global yapıya sahip bir holdinge bağlı bir işletmedir. İşletme, Karaman Organize Sanayi Bölgesi'nde dört ve İstanbul Silivri'de bir olmak üzere toplamda beş ayrı fabrikada faaliyet göstermektedir. İşletme 1985 yılında kurulmuştur. İşletme 2 kampüsten yani A ve B kısımlarından oluşmaktadır. Araştırma kapsamında; gıda alanında sektörün bölge içindeki en büyük kuruluşlarından biridir. İşletmenin ürün portföyünde bisküvi (sade bisküvi, kremalı bisküvi, spesiial bisküvi, bebe bisküvi), gofret, kek (kişisel kek, ıslak ve spesiial kek, aile tipi kek), çikolata (solid çikolata, ikramlık çikolata), krem çikolata ve çikolata kaplamalı (çikolata kaplamalı gofret, çikolata kaplamalı pasta, çikolata kaplamalı bar) ürünler bulunmaktadır.

İşletme, Avrupa'da sayılı tesislerinden biri olan ve özel bir kalıp sistemi olan Winkler çikolata tesisi ile çikolata yarı mamul hazırlama tesisinin de bulunduğu B fabrikasını 2008 yılında tesislerine eklemiştir. Ortalama 2.750 kişinin istihdam edildiği bu tesislerle İşletme, bölgenin önde gelen sanayi kuruluşu ve en büyük işverenidir.

Mevcut tesislere iki adet gofret tesisi eklenmesi ve A fabrikasındaki 4 adet kremalı bisküvi tesisinde otomasyon kurulması çalışması 2009 yılında başlatılmıştır. Özellikle A Fabrikasına içine açılan KEK bölümü ile kapasite oranı arttırılmış, ürün çeşitliliğinde de yüksek bir ivme kazandırılmıştır Fabrikasında ise sadece Amerika ve İngiltere' ye üretim yapan özel bir tesis eklenerek ciddi bir kazanç elde edilmeye başlanmıştır. Kapasite kullanım oranları B fabrikasında ortalama %79, A fabrikasında %64 ve şirket toplamında ise ortalama %72'dir.

İşletme, 1999 yılında 5.221 ton olan bisküvi üretim hacmini, yatırımların eklenmesi ve kapasite yükseltme çalışmaları ile 2009 yılında 102.630 tona çıkarmıştır.

İstanbul Sanayi Odasının yapmış olduğu araştırmada Türkiye'nin en büyük 500 sanayi kuruluşu arasında 2008 yılında 181. sırada yer alan İşletme, 2009 yılında ise 157. sıraya yükselmiştir. İşletmede 200 Beyaz yakalı ,1200 mavi yakalı ve 5 sabit yüklenici firmada çalışan 350 çalışan vardır. Toplamda 1750 çalışan ile Karaman ili için büyük bir öneme sahiptir. İşletme hem ulusal hem de uluslararası kalite belgelerine sahiptir. İşletmede Kalite Yönetim Sistemlerinin yönetilmesi için bir birim kurulmuştur. Ayrıca bu sistemleri yönetmek, kayıt altına almak ve istenilen zamanda ulaşılabilmesini sağlamak amacıyla SAP, QDMS, AirsWeb vb. bilgisayar programları kullanılmaktadır. İşletme, "TSE-ISO-EN 9000 Kalite Yönetim Sistemi," "TSE-ISO-EN 22000 Gıda Güvenliği Yönetim Sistemi," "TSE-ISO-EN 14000 Çevre Yönetim Sistemi," "IFS International Food Standart" ve "BRC - Global Standart For Food Safety" kalite belgelerine sahiptir.

3.2.Araştırmanın Özellikleri: Tüm dünyada kabul görmüş yalın üretim ,5S ve kaizen sistemlerinin gıda firmasında da uygulanabilirliğinin olmasıdır.

3.2.1.Araştırmanın Amacı: Karaman ilinin en büyük gıda işletmesi olan firmanın yalın üretim araçları ve teknikleri ne düzeyde kullandığını, üretim sürecinde karşılaşılan sorunları, farklıları veya sistemin gelişime uğrayıp uğramadığını saptamaktır.

3.2.2.Araştırmanın Yöntemi:

İşletmenin genel uygulamalarına bakarak örnek olay incelemesi yapılmıştır. Örnek Olay neticesinde Yalın Üretim Tekniklerinin ne kadar ve nasıl uygulandığı konusunda yorum yapılmıştır. Örnek olay yalın üretim tekniklerinden olan tek parça üretim yöntemi kullanılarak işletmede inline üretim yapılarak kesintisiz akış sağlanmıştır.

3.2.3.Araştırmanın Kısıtları:

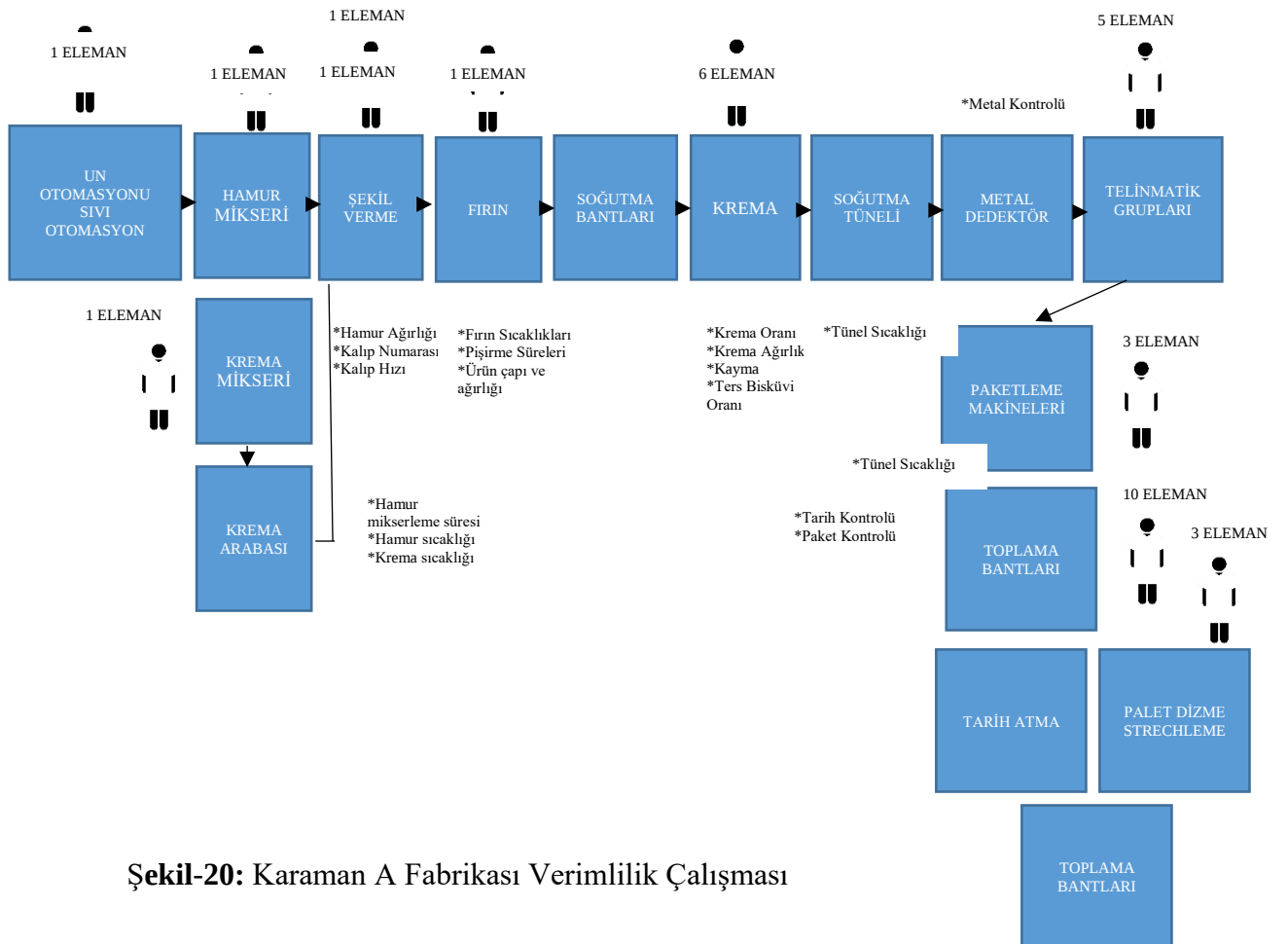
İşletmede Bilgi Güvenliği Yönetim Sistemi olması ve Kişisel Verilerin Korunması Kanuna tam anlamıyla uyulması sebebi ile bazı verilere ulaşmakta kısıtlar yaşanmıştır. İşletmenin yalın üretim toplantı günleri sadece haftanın belirli bir gününde yapılması sebebi ile bu toplantılara katılmak için alınan izinlerde kısıtlamalar yaşanılmıştır. Aynı zamanda yapılan ölçümlerde 2019 yılı ölçüm değerleri esas olarak alınmıştır.

3.3.İşletmenin Yalın Uygulama Yöntem ve Teknikleri

3.3.1.Karaman A Fabrikası Yalın Araçları ile Örnek Çalışma

Yalın Üretim Sisteminin işletmelere sağladığı katkılar nelerdir?

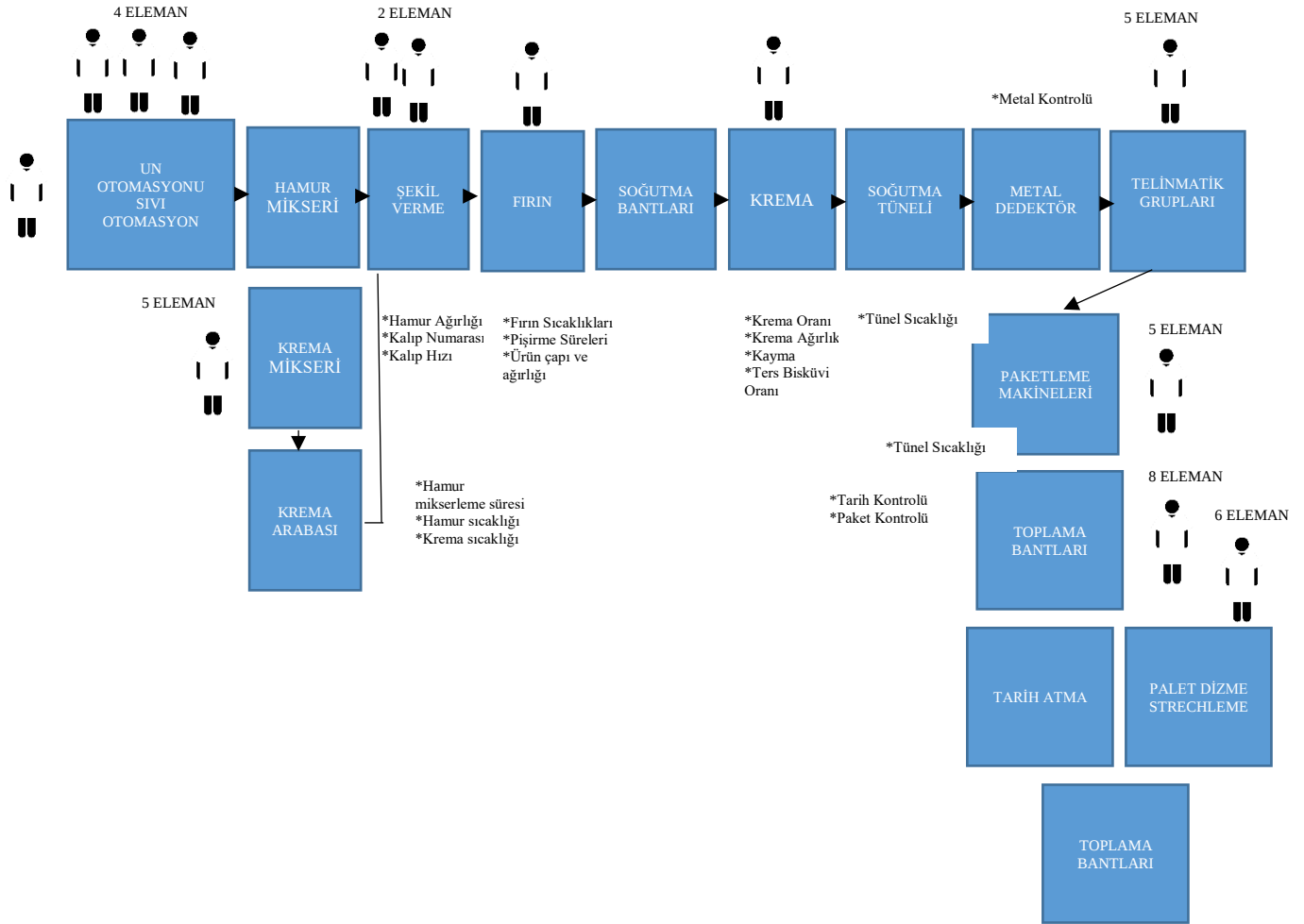
- Verimlilik tüm parametrelerle birlikte artış gösterir
- Daha az kapasite kullanımı ile daha fazla çıktı elde edilir.
- Zamandan elde edilen tasarruf ile maddi kazançlar elde edilir.



Şekil-20: Karaman A Fabrikası Verimlilik Çalışması

Yalın Üretim Araçları kullanılarak Karaman'daki A Fabrikasında yapılan bir verimlilik çalışması

Karaman A Fabrikasında yalın üretim araçları kullanılarak yapılan bu çalışma ile öncelikle hangi çalışanın hangi işi ne kadar zamanda nasıl ve niçin yaptığı bir kroki haline getirilmiştir. Yalın üretim araçları kullanılmadan önceki haline bakacak olursak;



Şekil-21: Karaman A Fabrikası Verimlilik Çalışması Öncesi

Yalın üretim araçları kullanıldıktan sonra aşağıdaki adımlar uygulanarak hem çalışan sayısı azaltılmış hem de daha verimli bir çalışma ortamı oluşturulmuştur. Böylelikle ;

- Hamur kızağının yerine konveyör bant yapılıp hamurun el değmeden hazneye boşaltılması sağlanmıştır. **Kazanç:** $1 \text{ Çalışan} + \text{Zaman} = \text{Yıllık Çalışan Ücreti} + \text{Yıllık Hamur Hazırlama Miktarı Artışına Bağlı Üretilen Ürün Bedeli} = 60.000 \text{ TL} + 73.500 = 133.500 \text{ TL}(\text{Kazanç})$
- Elle aktarma sistemi yerine konveyör bant yapılarak hamur boşaltma işleminin el değmeden yapılması sağlandı. **Kazanç:** Hijyen şartları oluşturulmuştur.
- Hamur mikserlerine chiller hattı çekilip tank giriş çıkışları yeniden dizayn edildi ve hamur sıcaklığı düşürülmüştür. **Kazanç:** Verimlilik
- Krema mikserleri üzerine bacalar açıldı ve pudra şekerinin bacadan atılması sağlandı. **Kazanç:** Hamurhanedeki pudra şekeri yoğunluğu giderilmiştir.
- Hava kurutma sisteminin arızalanmasından dolayı hava ile beraber su damlacıkları da geldiği için pnömatiklere zarar vermektedir. Cihaz arızalandığında arızayı haber verecek bir sinyal verici konuldu.
Kazanç: Müdahale süresi azaltılmıştır.
- Ürün kalınlık farklarının önlenmesi amacıyla tıkcı stabil hale getirilmiştir.
Kazanç: Verimlilik
- Sheeter sonrası hamur besleme bandı üzerine yapılan metal dedektör ile hamur içerisinden gelen metal parçacıkları tutularak parçaların kalıba zarar vermesi önlenmiştir. **Kazanç:** $\text{Yıllık zarar nedeniyle değişen kalıp miktarı} \times \text{Kalıp Bedeli} = 3 \times 33.000 \text{ TL} = 99.000 \text{ TL}$

- Krema arabaları fırın arasında bekletilmekte ve yağın ortamdan ayrıldığı gözlenmektedir. Sıcak bir bölgeye konulmadığı zaman da krema sertleşmekte ve peters ünitelerinde pompa kremayı basmamaktadır. Krema bekletme odası oluşturularak sorun tamamen ortadan kaldırılmıştır. **Kazanç:** Verimlilik
- Müşteri şikayetlerinin önlenmesi amaçlanarak, ürün bazlı ıskarta miktarı net olarak belirlenmiştir. İskarta tanımlamaları eksiksiz yapılarak buna uygun öğütme yapılıp ve her çeşidin kendi hamurunda kullanımı sağlanmıştır. Ürün içerisindeki farklı tat ve koku şikayetleri böylelikle önlemiştir. **Kazanç:** Müşteri Memnuniyeti
- Soğutma tünelinin üst kapak sistemi yeniden dizayn edilerek kolay açılması sağlanmıştır. Tünel sistemi eski tip olmasından dolayı kapak açabilmek için birden fazla iş gücüne ihtiyaç duyulmakta idi. Bu durumda iş güvenliği riski taşımakta, tesisin hızına göre tünel içerisinde geçen sandviç bisküvilerin geçiş süresi kısa olması sebebiyle donmama, kat ayrışma problemi yaşanmaktadır. Kapak değişimi ile sorun çözülmüştür. **Kazanç :** İş Kazası Riski kökten çözüldü ve verimlilik sağlanmıştır.
- Eksik ürünün müşteriye gidişini engellemek için makine üzerine hassas cisim sensörü ve çene pozisyon belirleyen kam sensörü kullanılarak eksik sandviç girmesi durumunda hava üfleme ile açığa almayı sağlamak amaçlanmıştır. Böylelikle eksik sandviç problemi ortadan kaldırılarak eksik ürünlerin müşterilere ulaşması da engellenmiştir. **Kazanç:** Müşteri Memnuniyeti ve Verimlilik
- Bazı tesislerdeki fırınların uzatılması ile tesis kapasitesi arttırılmış ve paketleme makinalarındaki boşluk giderilmiştir. **Kazanç:** Kapasite artış yıllık değer =1.113.500 TL

- Döner bant altına tava yapılması sağlanarak bant dönüşlerinde yere dökülen GSF’ nin önlenmesi **Kazanç:** dökülme sebebi ile oluşan ıskarta olmamış ürün bedeli= 45.500 TL

Karaman A Fabrikasında özellikle hava kaçaqları ile ilgili hazırlanan, verimliliğin- maliyetin ve kazancın net olarak görebileceğimiz “YALIN ENERJİ TABLOSU” ile önemli sonuçlar elde edilmiştir.

Hava Delik Çapı Mm	Basınçlı Hava Kayıp Miktarı (8 bar çalışma basıncı için) Vmin	Kayıplar	
		Enerji kWh	Maliyetler (0,08 TL/kWh)
1	75	0,60	2903 TL
1,5	150	1,30	6289 TL
2	260	2,00	9676 TL
3	600	4,40	15966 TL
4	1100	8,80	42577 TL
5	1700	13,20	63866 TL

Tablo-7: A Fabrikası 2019 Yılına ait Bir Yalın Enerji Tablosu

A Fabrikasında oluşturulan bu tablo ile 1mm çapındaki çok ufak bir kaçağtan bile ne tür kayıpların oluştuğu hesaplanmış ve bu tablolar çalışanları görebileceği bir biçimde işletme sahasına asılmıştır. Aylık olarak değişen rakamlarla ile hem çalışanlara bilgi verilmekte hem de çalışanların süreç içerisinde aktif rol almaları sağlanmaktadır. Yüksek oranda enerji kaçağı veren tesisler ile ilgili hemen YHK(Yerinde Hızlı Karar Verme

Komitesi) toplanarak alınacak tedbirleri ve aksiyonları kararlaştırırlar. Böylelikle sistemin sürdürülebilir olması da amaçlanmıştır.

3.4.İşletme için Kayıp Nedir?

- Müşteriye faydası olmayan,
- Kaçınılmaz olarak bilinçaltına yerleşmiş,
- Büyük bir kısmı yok edilebilir.

Karaman B Fabrikası Kayıp kavramını açıkladıktan sonra bu yolculuk sonunda ulaşılması gereken noktayı da tanımlayarak kendilerine net bir hedef koymuşlardır.

3.4.1.Kayıp Analiz Yapısı

Tablo-8: Kayıp Analiz Yapısı-A Fabrikası

KAYIP TÜRÜ	KAYIPLAR	2018		2019	
		TOPLAM	%	TOPLAM	%
DURUŞLAR	Temizlik	217.618 TL	1,9%	185.420 TL	1,60%
	Yemek Araları	2.309.036 TL	20,7%	1.855.040 TL	19,70%
	Planlı Bakım	3.861.295 TL	34,6%	3.621.131 TL	34,60%
	Ürün Dönüşümü	949.788 TL	8,5%	879.788 TL	6,50%
	Ar-Ge Denemeleri	82.185 TL	0,7%	120.185 TL	2,65%
	Eğitim	0 TL	0,0%	0 TL	0,00%
	Arızalar	1.382.487 TL	12,4%	1.582.485 TL	13,84%
	Kısa Duruşlar	2.402 TL	0,0%	2.402 TL	0,00%
	Hız Kayıpları ve Bilinmeyen Süreler	468.883 TL	4,2%	448.883 TL	4,00%
FİRELER	Iskarta	945.704 TL	8,5%	845.704 TL	7,50%
	GSF	447.617 TL	4,0%	447.617 TL	4,24%
HAMMADDE KAYIPLARI	Ağıt Gitme	44.950 TL	0,4%	14.950 TL	0,37%
AMBALAJ KAYIPLARI	Ambalaj Fireleri	261.088 TL	2,3%	292.088 TL	4,20%
BİLİNMEYEN MATERYAL BALANS KAYIPLARI	Bilinmeyen Materyal Balans Kayıpları	196.701 TL	1,8%	171.701 TL	0,80%
TOPLAM	TOPLAM	11.169.755 TL	100,0%	10.467.394 TL	100,0%

Kayıp Analiz yapısı tablosunda işletme içinde meydana gelen ya da olması muhtemel kayıplar ele alınmıştır. Bu yapı sonunda yapı içindeki kayıpları azaltmak ya da tamamen ortadan kaldırmak için her kayıp yapısı maddesi için POKA-YOKE yani Japon Shingo Shingo' nun dediği gibi "hataları önleme yok etme" projeleri oluşturulmuştur. Projelere özellikle hat başındaki çalışanların, operatörlerin ve formenlerin katılımı sağlanarak aktif bir süreç yürütülmesi hedeflenmiştir. Zamandan kazanç ile tasarruf sağlanmıştır. Karaman B Fabrikası ,A Fabrikasından farklı olarak Kayıp Analiz Yapısını çıkarmadan önce ,Adım Adım Mükemmellik Sistemi kurmuştur.

3.4.2.Adım Adım Mükemmellik Sistemi

Sistemin yapısını, amacını, vizyonunu ve organlarını belirledikten sonra komiteler kurmuştur. Daha sonra " KAYIP nedir, Neden Temizlik Yapıyoruz, Neden Planlı Bakım Yapıyoruz? " sorularını cevaplandırmışlardır.

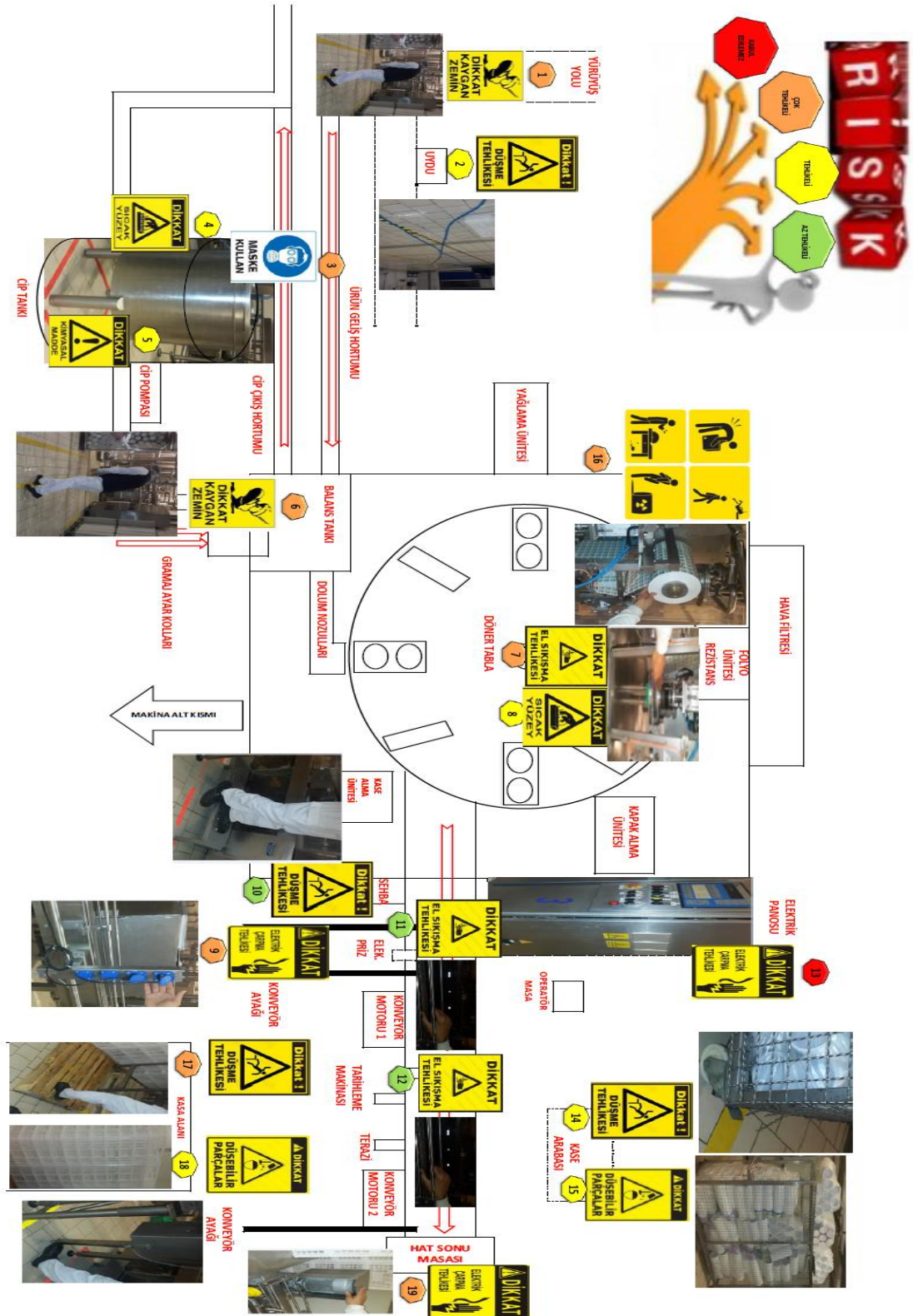
Komiteler SQSE (Safety Quality Security Environment), MAC(Otonom Yönetim ve Planlı Bakım Komitesi), İMK(İş Mükemmelliği Komitesi) ve FI (Focused Improvement) Odaklanmış İyileştirmeler Komitesi ve Liderlik Komitelerinden oluşmaktadır. Her komite kendi vizyon ve misyonunu belirledikten sonra master plan oluşturmuştur. Bu plana göre aksiyonlarını almaktadırlar.

Her komite için yapılan çalışmalardan bazı örnekler verilecek olursa;

3.4.2.1.SQSE Komitesi (Safety Quality Security Environment)

Bu komite İş Güvenliği, İşletme Güvenliği, Çevre, Enerji ve Kalite konularında çalışma yapmaktadır. Haftalık olarak toplantılar düzenleyen komitenin kararları tüm işletmeye duyurulmaktadır. Aksiyonlarına ve alınan kararlarına en çok önem verilen komitedir.

Karaman B Fabrikası Risk Haritası Örneği;

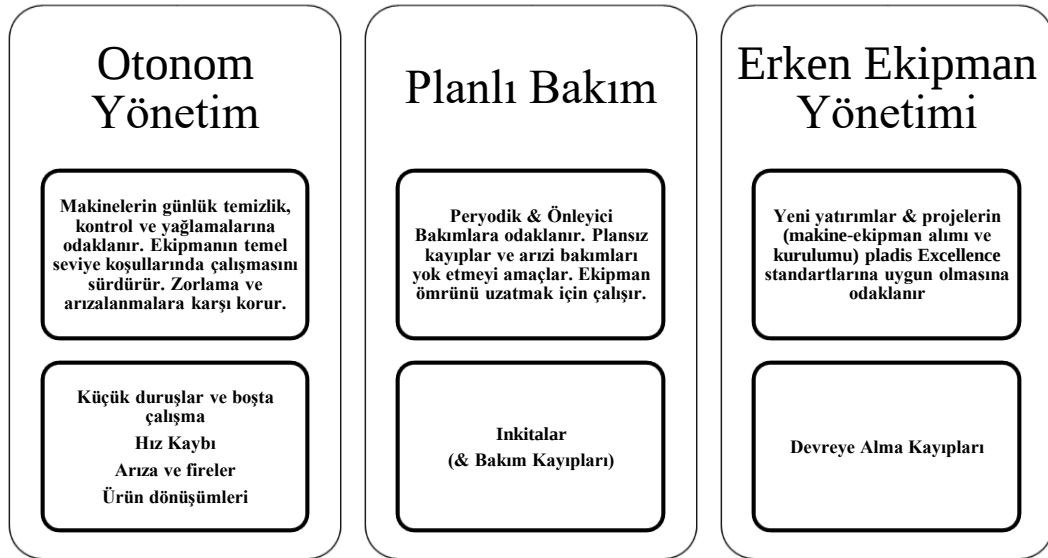


Resim-2: Risk Haritası Örneği

Risk haritası ile riskler 5S yöntemi ile tanımlanıp işaretlenmiştir. İşaretlenen noktalar dikkat edilmesi ve nasıl hareket edinilmesi gereken noktaları belirlemektedir. Harita çalışanların çalıştıkları alana asılmıştır ve proaktif olması içinde riskli noktaları belirten işaretlemeler sticker ya da magnet gibi değiştirilmesi kolay yapı da tercih edilmiştir.

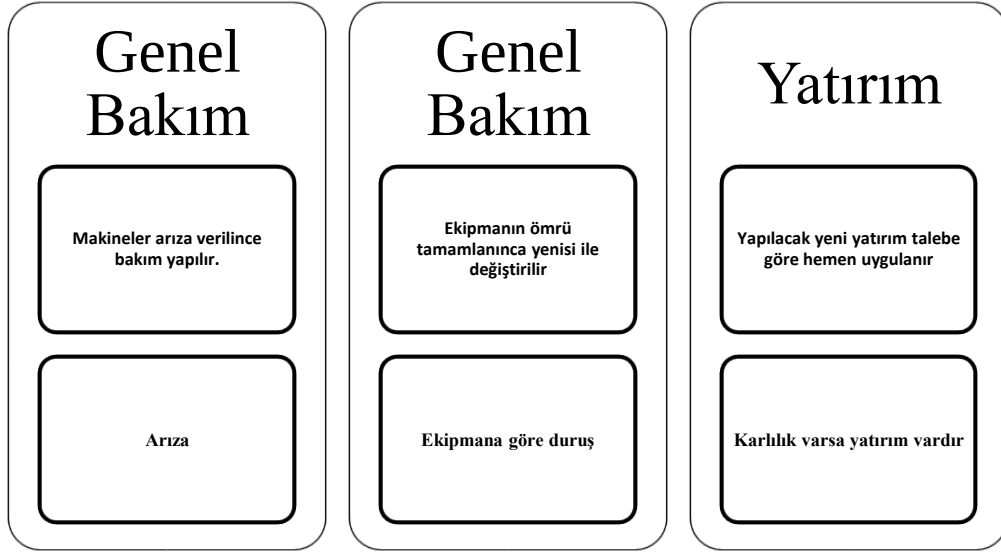
3.4.2.2.MAC-Manufacturing Asset Care (Otonom Yönetim ve Planlı Bakım Komitesi)

Bu komite arızalar, makine temizliği, bakımın her türlü fonksiyonu ve ekipmanların yönetimini ile ilgili çalışmalar yapmaktadır.



Şekil-22: MAC Komitesi Yapısı

Komite yapısı olmadan önce;



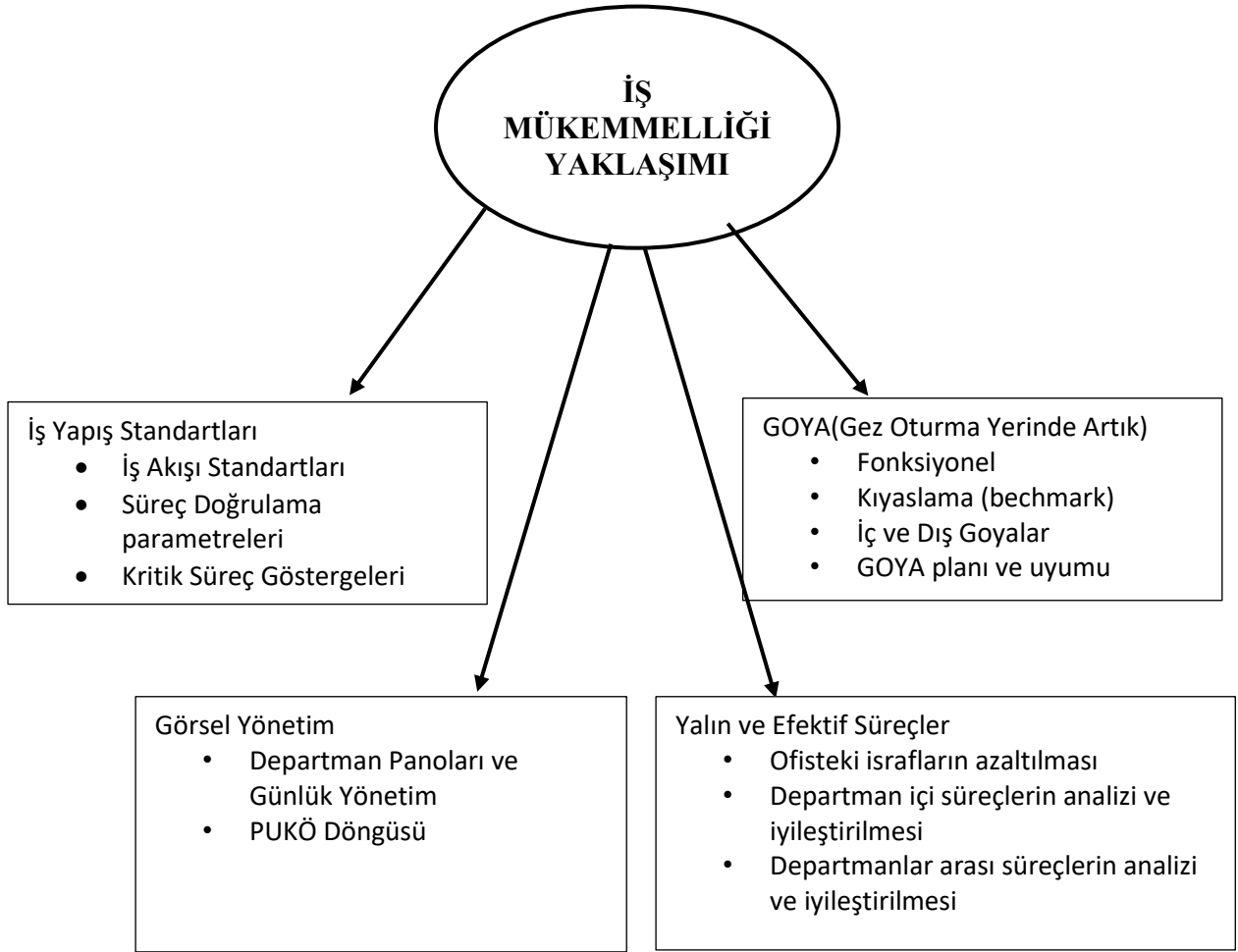
Şekil-23: MAC Komitesi Yapısı Öncesi

Toplam Verimli Bakım (TPM), kuruluştaki herkesin, performans göstergesi aracılığıyla ölçülen altı büyük kayıpla mücadele etmesi için ekipman ve makinelerin güvenilirliğini ve verimliliğini artırmayı amaçlayan yalın bir üretim aracıdır. Ekipman Etkinliği;

1. İnkitada/duruşlar,
2. Ürün dönüşümleri,
3. Küçük duruşlar ve beklemler,
4. Düşük hızda çalışma,
5. Arıza ve fireler,
6. Başlama/devreye alma duruşları, unsurlarından oluşmaktadır.

3.4.2.3.İMK (İş Mükemmelliği Komitesi)

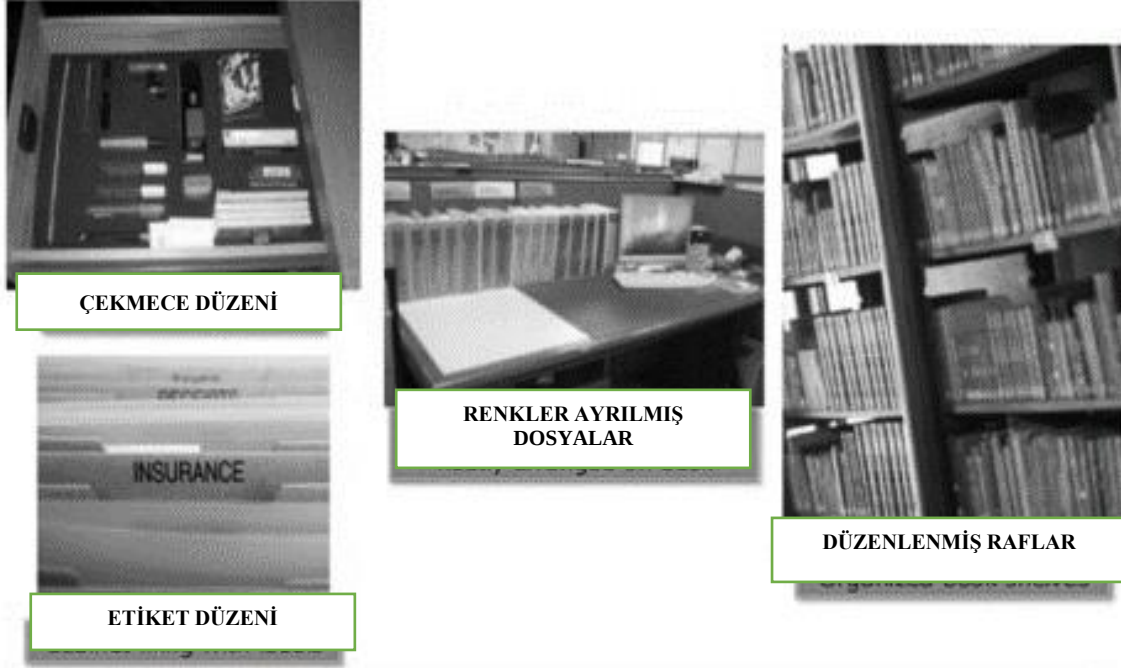
Bu komite firmanın ölçülebilir ve izlenebilir iş süreçlerinin sürekliliğini sağlayıp paydaşlarıyla birlikte geliştirmelerine yardımcı olur.



Şekil-24: İş Mükemmelliği Yaklaşımı

İş mükemmelliği yaklaşımında , ilk olarak pilot bölge belirlenerek ayrıştırma yapıldıktan sonra düzenleme yapılmaktadır.

Karaman B Fabrikasında İş Mükemmelliği Komitesinin uyguladığı örnek resimler



Resim-3: Karaman B Fabrikası İMK Örnek Resimler

3.4.2.4.FI (Focused Improvement) Odaklı İyileştirmeler Komitesi

FI komitesinden özellikle Kaizen çalışmaları, SMED Analizleri, İsraf, 5S ve Kayıp Yapısı ile ilgili çalışmaların beklendiği bir komitedir. Komite işletmenin üretim yoğunluğunu da baz alarak ilgili yöntemlerle çalışmalar yaparak verimlilik artışına katkı sağlar.

Tablo-9: Odaklı İyileştirmeler Komitesi Faz-1 Geçiş Soruları Tablosu



Fabrika
Tarih
Değerlendirme Ekibi

A Fabrikası
1.01.2020

Ön Bilgi



Bu değerlendirme, fabrikamızın Excellence yolculuğunda Odaklı İyileştirmeler anlamında ne kadar yol kat ettiğini görmek için yapılmaktadır. Sorular Faz-1 seviyesi için lokasyonlarda Odaklı İyileştirmeler kapsamında neler beklendiğini ve sürdürülebilir bir yolculuk için neleri ihtiyaç duyulduğunu yansıttak şekilde hazırlanmıştır.

İzlenilecek Adımlar:

1-Değerlendirme öncesi Odaklı İyileştirmeler ve Excellence Bölge Liderleriyle hizalanma sağlanmalıdır.

2-Değerlendirme Odaklı İyileştirmeler Yıldızına ait sunumla başlar. Sonrasında sahada birebir yapılmış olan iyileştirme ve sunumlar üzerinden devam eder.

3-Değerlendirme ekibi kriterler üzerinden diğer ekip üyeleriyle görüş birliği sağlayacak şekilde puanlama yapar. Fabrikanın geçiş geçmeyeceğine karar verilir. Fabrikaya güçlü yönleri ve fırsatları ile ilgili geri dönüş sağlayacak şekilde hazırlık yapılır ve sonuçlar paylaşılır.

	Evet	
Ön Koşul	X	İlgili Bölge liderleri lokasyonun Odaklı İyileştirmeler anlamında Faz-1 gerekliliklerini karşıladığını teyit edecek.

	Evet	Hayır	Puan	Toplam	Yorumlar
KOMİTE YÖNETİMİ VE PROBLEM ÇÖZME					
Pilot hatlarda problem çözme araçları (KTİ, Hızlı Kaizen, Fİ Kaizen, 6 Sigma) etkin bir şekilde kullanılıyor.	X		10	10	
Problem çözme araçları sıralı karar alma zinciri panolarında aktif olarak kullanılıyor ve çıktılar yer alıyor.		X	10	0	
Odaklı İyileştirmeler komitesi düzenli olarak bir araya geliyor, aksiyon ve gündem takibi aktif yapılıyor, KPI'lar hedefe göre nerede olduklarını düzenli gözden geçiriliyor.	X		15	15	
Projelere ait finansal getiriler aylık, düzenli hesaplanıyor ve muhasebe birimleriyle rakamlar üzerinden mutabık kalınıyor.	X		15	15	
Panolar Global Excellence standardına göre hazırlanmış, OEE ve Kayıplar haftalık güncelleniyor.	X		10	10	
			60	50	
OEE ve KAYIP YAPISI					
OEE hesaplama standardına göre tüm hatlarda hesaplama yapılıyor.	X		5	5	
OEE ve kayıplar Tier 1-2'de gündem yapılıyor, hedefe göre sorgulanıp gerekirse aksiyona dönüştürülüyor.	X		10	10	
Excellence Yöneticisi pladis OEE hesaplama standardını baz alarak tüm hesaplamaları ve kapasiteleri 3 ayda bir gözden geçiriyor, gerekirse güncelliyor.	X		15	15	
Evidence that Beacon line can account for 100% of potential capacity at Tier 2 i.e. not just budget		X	15	0	
Kayıp yapısı analizi 6 aylık periyotlarda güncelleniyor.	X		5	5	
Pilot hatlarda kayıplara yönelik hedefler net olarak belirlenmiş ve düzenli takip ediliyor.	X		5	5	
Top 3 kaybı azaltmaya yönelik projeler oluşturulmuş ve pipeline da aylık takip ediliyor.	X		10	10	
Sene başında belirlenen tasarruf hedefine tam uyum sağlanıyor. Hedef altında kalan aylarda olası sebeplere aksiyon planları oluşturuluyor.	X		5	5	
			70	55	
8 İSRAF, 5S & SMED					
Pilot hatlarda 8 İsraf & 5S güncel analizlerle ana gündeme taşınmış ve somut uygulamalar sahada mevcut.	X		10	10	
Pilot hatlar özelinde operatör eğitimleri tamamlanmış ve gelişimleri takip ediliyor.	X		10	10	
8 İsraf ve 5S eğitimleri verebilecek kapasitede koçlar yetiştirilmiş ve eğitim adam*saat hedeflerine uygun olarak devam ediliyor.	X		10	10	
Ürün dönüşüm matrisi tüm hatlar özelinde mevcut ve güncel.	X		20	20	
Ürün dönüşüm süreleri pilot hatlar özelinde düzenli takip ediliyor. Hedefi aya duruma aksiyon planı oluşturuluyor. Pipeline ile bağlantılı.	X		10	10	
SMED metodolojisi eğitimini verebilen koçlar yetiştirilmiş ve eğitim adam*saat hedeflerine uygun olarak devam ediliyor.	X		10	10	
			70	70	
KAİZEN					
Kaizen ekipleri haftalık toplantıya ve projelere aktif.	X		15	15	
En yüksek kayıplara odaklı kaizenler açılmış ve aktif.	X	X	20	20	
Problemlere yönelik aksiyonlar zamanında kapatılmış, plana %100 uyum sağlanmış.		X	20	0	
Problem çözme hiyerarşisi baz alınarak sahadaki problemler çözülüyor ve takip ediliyor.	X		20	20	
Hızlı Kaizen eğitimlerini verecek koçlar yetiştirilmiş ve eğitim adam saat hedeflerine uygun olarak devam ediliyor.	X		15	15	
			90	70	

Top 3 Güçlü Yönler ve Fırsatlar		Fİ FAZ-1 PUANLAMASI:	
GÜÇLÜ YÖNLER		1. BÖLÜM	50
1-		2. BÖLÜM	55
2-		3. BÖLÜM	70
3-		4. BÖLÜM	70
FIRSATLAR		TOPLAM	245 TOPLAM >= 232 ise BAŞARILI; DEĞ
1-		SONUÇ BAŞARILI	
2-			
3-			

Her faz için farklı sorular belirlenmiştir. İşletme genelinde uygulanan sistemde eğer işletme Faz-1’ de başarılı olursa Faz-2 geçişi için hazırlıklara başlar ve Faz-2 soruları ile ilgili aksiyonlarını almaya başlar. Aynı şekilde bu durum Faz-4 ‘ e kadar devam eder. Faz soruları her komite için ayrı ayrı hazırlanmıştır. Yukarıdaki tabloda sorulan ve alınan puanlar ile ilgili örnekler yer almaktadır

Karaman B Fabrikasında aynı zamanda İş Sonuçları da FI Komitesi tarafından değerlendirilerek üst yönetime sunulur. Eğer değerlendirme neticesinde uygunsuzluk var ise uygunsuzlukların kapatılması için ilgili birim yöneticisinden aksiyon alması için zaman ve bütçe oluşturması talep edilir. Zamanında tamamlanmayan aksiyonlar ilgili birim yöneticisinin performans puanını direkt olarak etkiler.

Tablo-10: İş Sonuçları

İŞ SONUÇLARI									
..... Hafta	HEDEF	GEÇEN HAFTA	PAZARTESİ	SALI	ÇARŞAMBA	PERŞEMBE	CUMA		
OEE		☐	☐	☐	☐	☐	☐		
Iskarta		☐	☐	☐	☐	☐	☐		
GSF		☐	☐	☐	☐	☐	☐		
İnkita		☐	☐	☐	☐	☐	☐		
Ağır Gitme		☐	☐	☐	☐	☐	☐		
Plana Uyum		☐	☐	☐	☐	☐	☐		

.....Hafta	HEDEF	GEÇEN YIL	OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ
Yapılan Süreç İyileştirme Projeleri Sayısı		☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Yapılan Küçük Süreç İyileştirme Sayısı		☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Süreç İyileştirme Projeleri Zamanında Tamamlanma Oranı		☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Proje Başı oluşturulan Tek Nokta Dersi Sayısı		☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Yapılan Benchmark proje sayısı Sayısı		☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

3.4.2.4.Liderlik Komitesi

Liderlik Komitesi bir üst kurul gibi görev yapmaktadır. Tüm komiteleri değerlendirir. Hedeflerin nasıl ve hangi biçimde ilerlediğini kontrol etmektedir. Eğer komite yapılarında aksayan noktalar var ise müdahale ederek hizalanmalarını sağlayan bir yapıdadır. Liderlik komitesi içinde işletmenin en üst amirleri yer almaktadır. Müdür, Direktör ve Genel Müdür kademeleri bu komitenin asıl unsurlarını oluşturmaktadır.

Tablo-11: Liderlik Komitesi Faz-1 Geçiş Soruları Tablosu

B Fabrikası Faz1 Değerlendirme - Liderlik							
Odak Alanı		Kontrol		EVET	HAYIR	Güçlü Yönler	Fırsatlar
A	Liderlik Hizalanması	A.1	Üst yönetimin Excellence gündemleri ile derinden hizalandığının ispatı	X		Üst yönetim sahada çalışanlar ile periyodik toplantılar yapması Tesislerin performans göstergelerinin iyi durumda olması	Liderlik ekibinin hedefleri ile çalışan hedefleri uyumlu hale getirilebilir
		A.2	Excellence ilerlemelerinin üst yönetim yıllık hedeflerinde yazılı olarak ifade edilmesi	X			
		A.3	Tüm üst yönetimin operatörlere dokunacak şekilde pilot hatlara düzenli saha ziyaretleri gerçekleştirdiğinin kanıtı (Goya araçları ispatı)	X			
		A.4	İş birimi liderlik ekibinin (Üst, orta ve ast) fabrikanın vizyonu belirlemiş ve en az 3 ana hedefte hizalanmış olmaları. Excellence yıldızları (komite) ile iş birimi hedeflerini birbirine bağlanmış olmalarının ispatı	X			
		A.5	Pilot hat temel performans göstergelerinde iyileşmelerinin kanıtı (örnek kayıp azaltma hedefleri, İş Güvenliği & Kalite, Üretkenlik, Maliyetler, OEE)	X			
		A.6	Pladsian kişisel özellik ve davranışlarının - hedef odaklı, pozitif, çevik, esnek/yılmaz, iş birliği - yansıtıldığının ispatı	X			
		A.7	Pladsian kişisel özellik ve davranışlarının organizasyonun tamamına kademeli olarak yansıtıldığının ispatı	X			
B	Excellence Yönetişi	B.1	T1P 0 / T1P 1 aksiyon pilot hatlarda kullanıldığının ispatı	X			
		B.2	Haftalık Excellence aktivite değerlendirme toplantısının var olduğunun ispatı	X			
		B.3	Aylık Excellence yönetim toplantısının var olduğunun ispatı	X			
C	Hedef Yayılımı	C.1	Fabrika için min. 3 yıllık stratejik planın varlığı		X	Hedefler smart ve ulaşılabilir	Hedeflerin 3 yıla yayılımı sağlanarak fırsat oluşturulmalıdır
		C.2	Fabrika stratejik planı iş birimi ihtiyaçlarını karşılıyor mu (iş biriminin sesini, müşterinin sesini yansıtıyor mu)?	X			
		C.3	Fabrika stratejik planı spesifik ihtiyaçları karşılıyor mu? (üretimin sesini, çalışanların sesini yansıtıyor mu)?	X			
D	Hedeflerin kademeliendirilmesi (Cascaded Measures)	D.1	Operatörlerin, çalışanların iş birimi hedef ve stratejik öncelikleri hakkında bilgi sahibi olduğunun ispatı	X		Operatörlerin yetkinliği	Operatörlerin yetkinliklerinin geliştirilmesi
		D.2	Operatörler / çalışanlar iş birimi stratejik önceliklerini nasıl etkileyebileceklerinden haberdar olduğunun ispatı	X			
E	Kademeli Mesuliyet (Tiered Accountability)	E.1	T1 ve T2 toplantılarının sahada uygulanmakta olduğunun ve pilot hat(lar) için etkili olduğunun ispatı (örnek Aksiyon Roller, Proses doğrulamaları)	X		Toplantılara uyum	Sıralı toplantılara üst kademelerin katılımı sağlanmalı
		E.2	Fabrika T4 toplantısının var olduğunun, uygulandığının ve etkin olduğunun ispatı: 1- Aksiyonlar doğru seviyelerde çıkarmakta 2- Yeniden değerlendirmeleri azaltmak için karşı ölçüm basamaklarının kullanıldığının ispatı	X			
		E.3	Pilot hat ve fabrika ana unsurları için T3 toplantılarının varlığının, uygulanmakta olduğunun ispatı	X			
		E.4	Yükseltme (escalation) süreçlerinin görsel olarak Pilot hatla ifade edilmesi	X			
F	Liderin Standart İşleri (Leader Standard Work)	F.1	Pilot hattın tüm liderleri için Liderin Standart İşleri (Leader Standard Work) yaklaşımının kullanımda olmasının ispatı	X		Operatörlerin liderlik sergilemeleri	Standart uygulamalar çoğaltılmalı
		F.2	Katmanlı onay mekanizmasının var ve kullanımda olduğunun ispatı	X			
		F.3	Kritik işlerde Operatörler için standart işlerin (Std. Çalışma Prosedürlerinin) var olduğunun, kullanımda ve etkin olduğunun ispatı	X			
		F.4	Liderin Standart İşleri yaklaşımının veya Standart İşler'in problem çözme aktivitelerini yönlendirdiğinin ispatı	X			
G	Tanıma	G.1	Fabrika genelinde bir tanıma (Recognition) sisteminin varlığının ispatı? - Ödül / tanıma uygulamalarının şeffaflığı ve tüm görünürlüğü teşvik etmesi	X		Aynı Tesisi ve Aynı Çalışanı Uygulaması	Çalışanların tamamı sisteme dahil edilmeli
		G.2	Excellence faaliyetleri içerisinde tanıma uygulamalarını pilot hat(lar)da ve tüm Sıralı toplantılarda ispatı	X			
H	Skor kartlar/Faz Değerlendirmeleri	H.1	Faz geçişleri kriterleri çerçevesinde ilerlemenin takip edildiğinin ispatı	X		Komitelerin olumlu ilerlemeleri	Komitelerde daha fazla yönetici bulunmalı
Fabrika		Değerlendirme Ekibi				Genel Top3 Güçlü Yön - Fırsat	
B Fabrikası						Güçlü Yönler	Fırsatlar
Tarih		Hedeflerin uzun yıllara yayılımı dışında başarılı				Smart Hedefler Operatör Yetkinliği	Çalışanların tamamı sisteme dahil edilmeli Standart uygulamalar çoğaltılmalı
1.01.2020							

3.5.Karaman A Fabrikası 5S Kavramı

1.Adım - Ayıklama

2.Adım - Düzenleme

3.Adım - Temizlik

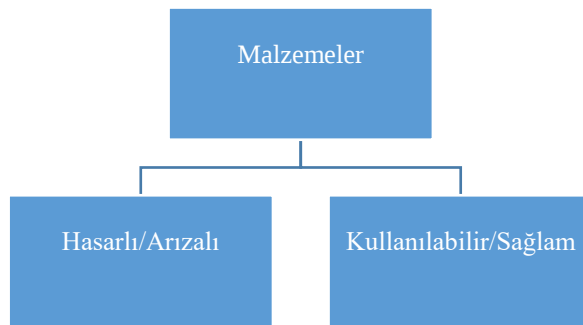
4.Adım - Standartlaştırma

5.Adım - Sürdürme

Olarak belirleyip her adım için süreçleri belirlemişlerdir. Şimdi bu adımlara ve süreçlere göz atalım;

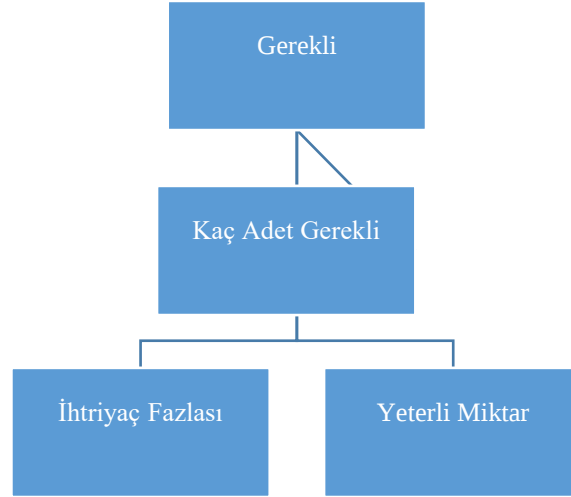
3.5.1 1.Adım Ayıklama

Gerekli ve gereksizlerin tespiti için öncelikle işletme elinde var olan tüm unsurların tespitini yapmıştır. Bütün unsurlar (araç-gereç, evrak, dosya vb.)bir araya toplandıktan sonra ayıklama işlemi başlatılmıştır.

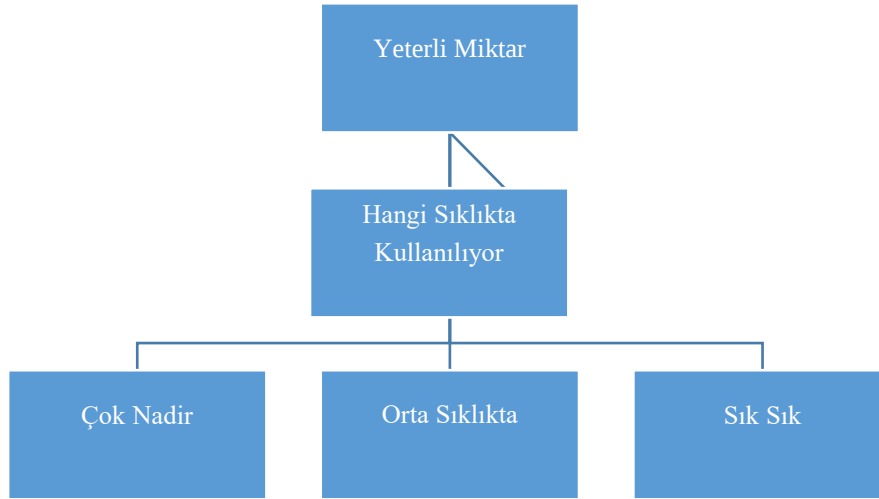


Gerekli mi gereksiz mi sorularının cevabını malzeme ekipman, evrak , araç-gereçleri kullanan kişiler vermektedir.





Mümkün oldukça her araç gereçten bir adet kullanılmasına özen gösterilmiştir. Buna örnek olarak şirket bilgisayarındaki ortak dosyaları kullanan çalışanların kullanım noktaları için yüksek kapasiteye sahip alan ayrılması gösterilebilir.



Şekil-25: Ayıklama Adımları

Yeterli miktarda el de tutulan araç-gereçler kullanım sıklığına göre sınıflandırılmış ve sıralandırılmıştır.

Karaman A Fabrikası 5S Ayıklama Formu Örneği

Tablo-12: 5S Ayıklama Takip Formu Örneği

AMBALAJ BAKIM ATÖLYESİ 5S AYIKLAMA TAKİP LİSTESİ							
Kart No	Tarih	Nesne	Miktarı (Adet)	Yeri	Ayıklama Nedeni	Karar	Uygulama Tarihi
1	01.01.2020	Çene	3	Raf	Kullanım Dışı	Hurda	15.01.2020
2	01.01.2020	Bant	2	Bant Dolabı	İhtiyaç Fazlası	Teknik Depoya	05.01.2020
3	01.01.2020	Servo Motor	4	Demir Kutu	Kullanım Dışı	Hurda	15.01.2020
4	01.01.2020	Bıçak	5	Malz.Dolabı	İhtiyaç Fazlası	Teknik Depoya	05.01.2020
5	01.01.2020	Dikey Muhafaza	1	Masa Altı	Kırık	Hurdaya	05.01.2020
6	01.01.2020	Havalı Piston	5	Malz.Dolabı	İhtiyaç Fazlası	Teknik Depoya	05.01.2020
7	01.01.2020	Caraskal	1	Malz.Dolabı	Standart Dışı	Hurdaya	05.01.2020
8	01.01.2020	Solvent	15	Malz.Dolabı	Uygunsuz Saklama	Teknik Depoya	02.01.2020
9	01.01.2020	Mürekkep	10	Malz.Dolabı	Uygunsuz Saklama	Teknik Depoya	02.01.2020
10	01.01.2020	Gres Yağı	3	Raf	Standart Dışı	Atık Çöp	02.01.2020

Etiketleme sonrasında, tüm ayıklanan malzemeler 5S Ayıklama Formu ile kayıt altına alınır.

Tablo-13: 5S Ayıklama Formu Örneği

A FABRİKASI 5S AYIKLAMA FORMU									
5S	NO	KRİTER	1 (Çok Zayıf)	2 (Zayıf)	3 (Orta)	4 (İyi)	5 (Çok İyi)	Kriter Geçerli Değil	AÇIKLAMA
AYIKLAMA (1S)	5	İhtiyaç fazlası malzeme (teknik, yarı mamul, ambalaj, bitmiş mamul, palet, temizlik malzemeleri) yok		2					Standart dışı malzeme ve ekipmanların depolandığı görülmüştür.
	6	İhtiyaç fazlası makine, ekipman yok			3				
	7	Bölgeye ait olmayan veya kullanılmayan malzeme, makine, ekipman yok			3				
	8	Arızalı, bozuk, kırık malzeme, makine, ekipman yok		2					

3.5.2 2.Adım Düzenleme

İşletmede, zaman kaybı olan durumlar rastgele ve nereye konulduğu bilinmeyen ekipmanı aramaktır. Kaybolan ekipmanı arama işleminde her geçen zaman strese yol açar ve çalışma verimi büyük ölçüde düşer. Bununla beraber koridorlara, geçiş yerlerine ve çalışma sahalarına, uygunsuz şekilde malzeme ve ekipman bırakılması ya da stoklanması, büyük ölçüde verimlilik kaybına sebep olur. Tüm bu problemlerin ortadan kaldırılmasına ve zaman kayıplarını ortadan kaldırarak işletme verimine en iyi destek olabilecek ikinci 5S kuralı ise düzenlemedir. Ergonomik çalışma sahasının vazgeçilmez bir ögesi olarak görülen düzenleme, iyi bir sınıflama işlemi yapılmış malzeme veya ekipmanların rahatlıkla kullanılabilir şekilde konulması ve herkes tarafından rahatça bulunup yerine koyulabilecek şekilde etiketlenmesidir. Düzenliliğin uygulanması ile giderilebilecek kayıp ve problemlere ilişkin örnekler aşağıdaki gibidir:

- **Hareket kaybı:** Ekipman aramak için gönderilen çalışanın ekipmanı bulamaması.
- **Arama kaybı:** İhtiyaç halinde aletin bulunduğu çekmecenin anahtarını kimsenin bulamaması.
- **İnsan enerjisinin kaybı:** Gerekli bir durumda bir mastarı bir saat arayıp bulamayan işçinin vazgeçmesi.
- **Malzeme sayısı fazlalığından kaynaklanan kayıp:** Çekmecelerin kartvizit, işaretleyici gibi malzemelerle dolu ve karışık olması.
- **Yanlış malzemedan kaynaklanan kayıplar:** Operatöre bilgi vermeden birbirinden farklı iki parçanın yerinin değiştirilmesi ve farkında olmadan yanlış parçanın alınarak üretimde kullanılmaya başlanması.
- **Tehlikeli koşullardan kaynaklanan kayıplar:** Geçiş güzergahları üzerinde bırakılan bir kutu malzemenin, oradan geçen bir kişi tarafından devrilmesi ve kişinin iş kazası sonucu yaralanması.

İşletmede Düzenleme için 3K adı verilen bir kural uygulanır. Kurala göre;

Bulması **Kolay**

Alması **Kolay**

Yerine Koyması **Kolay**

Bu kural ile işletme içinde her şeyin yeri çok net bir biçimde bellidir. Belirli standartlara göre dizilim yapılır, alınır ve tekrar yerine konulmaktadır.



Resim-4: Karaman B Fabrikası Düzenleme Örnek Resimler

Karaman A Fabrikası 5S Denetleme Formu Düzen Bölümü Örneği

Tablo-14: 5S Denetleme Formu Örneği

A FABRİKASI 5S DENETLEME FORMU									
5S	NO	KRİTER	1 (Çok Zayıf)	2 (Zayıf)	3 (Orta)	4 (İyi)	5 (Çok İyi)	Kriter Geçerli Değil	AÇIKLAMA
DÜZENLEME (2S)	1	Yürüyüş yolları tanımlanmış ve işaretlenmiş				4			Standartlara uyumlu hale getirilmiştir.
	2	Tesis çevresi, makine, ekipmanlar tanımlanmış ve işaretlenmiş				4			
	3	Stok alanları tanımlanmış ve işaretlenmiş			3		5		
	4	Kullanılan malzemelerin (teknik, yarı mamul, ambalaj, bitmiş mamul, palet, temizlik malzemeleri) minimum, maksimum miktarları belirlenmiş					5		

3.5.3. 3.Adım Temizleme

Temizlik, pislik ve tozların çalışma alanından uzak tutulması, daha temiz bir çalışma alanı için çöpün, pislğin ve yabancı maddelerin yok edilmesi demektir. Temizlikte hedef, sadece temizleyerek ekipmanı güzel görünür hale getirmek değil, çalışma bölgesi ve malzemelerin her zaman en üst çalışma koşullarında tutan ve sorunları önceden haber veren bir yoldur. Temiz olmayan bir alan; motivasyon düşüklüğü, dikkatsizlik, makine bozulmaları, verimsizlik, hatalı üretim ve iş kazalarının kaynağıdır. Çünkü düzensizlikler ancak temiz ve düzenli bir ortamda görülebilir. Bundan dolayı işletmelerdeki temizlikle, daha az ekipman arızaları yaşanır, iş kazalarına yol açan tehlikelerin daha az olduğu

güvenli çalışma ortamı oluşur, ürün kalite güvencesi ve müşteri tatmini artar ve daha rahat bir çalışma ortamı yaşanır. İşletmede temizliğe başlamadan önce, temizlik yapılacak alanlar bölgelere ayrılır ve her bölge için bir sorumlu tayin edilir. Bu süreçte aşağıdaki faaliyetler yapılmaktadır .

- İşletmenin her bölgesinin, her tesisin, her kısmın temizliğinden sorumlu kişilerin isimleri açıkça belirlenmeli ve çalışanların görebilecekleri yerlere isimleri asılmalıdır.

- Tezgâhlar, iş masaları, montaj sahaları ve yakın çevrenin temizliğinin, ‘Ne zaman, Ne kadar sürede bu işi Nasıl’ yapılacağı belirtilmelidir.

- Temizlik yapan çalışanlar temizlik işleminin nasıl yapılacağı konusunda eğitilmelidir.

- Temizlik zamanı vardiya başı, vardiya sonu, yemek sonrası gibi belirlenmelidir.

- En çok verim elde edilen temizlik işlemi 3 dakikayı aşmayan sürede yapılır.

- Düdük veya siren ile temizliğe başlanır, ikinci sinyalde üretime geçilir.

- Planlanarak yapılan 5S temizliğinde temizlik 30 dakikayı geçmemesi gerekmektedir.

- Temizlik ve düzenin verimli şekilde, çok az zamanda gerçekleştirilebilmesi için sistematik olması gerekir.

Temizlik Sorumluluk Haritası Oluşturulması: Çalışma bölgesi üzerinde temizlik haritası yapılır ve harita alanlara bölünür. Bu alanlarda çalışacak temizlik ekibi insan kaynakları müdürlüğünce seçilir ve listelenir. Bu listelerde, temizlenecek olan herşey ve temizleyecek kişiler yer alır ve işletmenin uygun kısımlarına asılır.

• **Temizlik Metodunun Belirlenmesi:** Burada temizlik prosedürleri belirlenir.

- 5 Dakika Temizliği: Her gün sabah saatlerinde 5 dakika temizlik yapılmasıdır. İşin özelliğine bağlı olarak bu zaman dilimi biraz daha uzun olabilir, fakat 5 dakikayı geçmemesi en etkin süre olacaktır. Bu süre içinde hangi temizlik işlemlerinin yapılabileceği belirlenmeli, bununla ilgili çizelge oluşturulmalı ve etkin bir temizlik yapılması sağlanmalıdır. Bu zamanlama ve eylem iş bitiminde de yapılmalıdır. Bu

sayede, işyeri bir sonraki çalışmaya hazır hale getirilir, arıza kaynakları çok rahat görünür (yağ kaçağı, kırık vb.), onarım için kaybedilen zaman ve emek azalır, gereksinilen ekipman ve malzeme arama zamanı kısalmır.

- Temizlik Prosedürlerinin Tanımlanması: Bu aşamada nelerin, nerelerin temizleneceğine karar verilir. Günlük temizlik çizelgesi yapılır. Çalışma alanına liste asılır ve günlük olarak yapılan temizlikler işaretlenir.

- Temizlik Faaliyetleri ve Temizlik Araçlarının Belirlenmesi: Temizlik faaliyetleri dahilinde herkesin ne yapacağı belirlenir. Her faaliyet için uygun temizlik araçları tespit edilir. Örneğin; parlatmak veya yağ almak için kuru bez; makinelerin, masaların tozunu almak için, kirlilik çoksa, ıslak bez kullanılır.

• **Temizlik Ekipmanlarının Hazırlanması:** Temizlik için gereken tüm temizlik araçlarının listesi çıkartılır ve stokta bu araçlardan kaçar tane olması gerektiği belirlenir. Ayrıca her araç kullanılacağı bölgeye yakın bir yere konur.

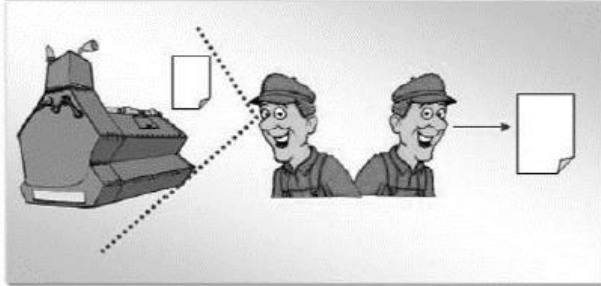
• **Temizlik Yapılması:** Tüm köşeler, duvarlar ve sütunlar süpürülmeli; duvar, pencere ve kapılardaki toz ve kir silinmeli; kirlilik kaynakları yok edilmeli, gerçek yüzeye inilinceye kadar temizliğe devam edilmelidir. Aynı zamanda herkesin temizlik faaliyetine katılması sağlanmalı, makine ve ekipmanlar kullanıcıları tarafından temizlenmelidir.

Karaman A Fabrikası 5S Temizleme Formu Düzen Bölümü Örneği

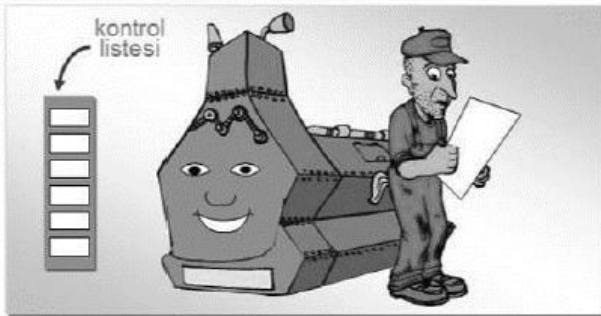
Tablo-15: 5S Temizleme Formu Örneği

A FABRİKASI 5S TEMİZLEME FORMU									
5S	NO	KRİTER	1 (Çok Zayıf)	2 (Zayıf)	3 (Orta)	4 (İyi)	5 (Çok İyi)	Kriter Geçerli Değil	AÇIKLAMA
TEMİZLİK (3S)	9	Temizlik ve kontrol noktaları tanımlanmış ve işaretlenmiş		2					Temizlik noktalarında işaretlemeler yapılırsa sorun çözülecektir
	10	Temizlik ve kontrol formları doldurulmuş ve güncel			3				
	11	Zeminler ve makine çevresi temiz			3				
	12	Kirlilik kaynaklarının giderilmesi için aksiyon listeleri var ve güncel					5		

3.5.4 4.Adım Standartlaştırma



Operatörler standartları
bulundukları bölgeden rahatça
görebilmelidir.



Kontrol listesi vb. kayıtlar
yakınlarda bir yerlerde olmalıdır.
Operatör kontrol sürecinde olacak
ise kontrol listeleri birinci sırada
yer almalıdır.

5S sisteminin dördüncü adımı olan standartlaştırma ile, sınıflandırma, düzenleme ve temizlik basamaklarıyla elde edilen verilerin muhafaza edilmesi önemlidir.

Standartlaştırma basamağında sınıflandırma, düzenleme ve temizlikten sonra varılan son noktanın sürdürülmesi için ihtiyaç olan sistemler oluşturulur. (Aytaç,2009:34)

Standartlaştırma adımı kurum kültürünün oluşması ve sürekli hale gelmesi için sıralama, sınıflandırma ve silme adımlarındaki uygulamaların sürekliliğini sağlamak gerekmektedir.

Sistemin çıktılarının sürekli olması için kim, neresi, nasıl ve ne zaman, renk kodlama detayına kadar çizimlerle standartların oluşturulması ve uygunsuzlukların ortadan kaldırılması sağlanmaktadır. (Sevimli,2019:13).

Standartlaştırmanın temel amaçları aşağıda açıklanmıştır. (Kılıç,2016:26).

- Herkesin görebileceği uyarı-kontrol tablolarıyla kontrolü sağlar.
- Renkle kodlama yapılması
- Önceki adımlarda yer alan hatalarının tespitini ve düzeltilmesini olanaklı kılar.
- Olumsuzluklara yönelik daima gözlem ve ölçüm yapılmasını sağlar.
- Standartlar ve kontrol listesi oluşturulmasını sağlar.
- İyileştirme projelerini yaygınlaşmasını sağlar.
- Geline nokta ölçümlere olanak sağlar.

Standartlaştırmanın en önemli yararı, herkesin görebileceği ve kolaylıkla anlayabileceği şekilde uyarı ve kontrol tabloları kullanmak suretiyle; herhangi bir iş istasyonundaki anormalliklerin ya da işlem hatalarının, ilk bakışta görünmesini sağlayacak bir sistemi beraberinde getirmesidir. Dolayısıyla, işyerindeki görünürlüğün ve buna bağlı gözlem ve kontrol işlevinin kolaylaştırılmasında, çalışma veriminin sahip olduğu yüksek standartların korunması ve devam ettirilmesinde, standartlaştırmanın önemli bir yeri vardır.

Standartlaşmanın olabilmesi için öncelikle gözlem yapılarak, eksiklikler tespit edilmelidir. İkinci olarak eksiklikler ve olması gerekenler belirlendikten sonra problemin

ne olduğu araştırılmalıdır. Son olarak problemler de çözüldükten sonra kritik kontrol noktaları belirlenerek, bu alanlara odaklanmalıdır (Filiz,2008:52).

Standartlaştırmadaki üç temel işlev şunlardır:

- İlk üç ilke olan (sınıflandırma- düzenleme- temizlik) için, iş sorumlulukların belirlemek
- İlk üç ilke alanına giren görevleri, günlük görevlerle birleştirmek ve bu görevlerin devamlılığını kontrol etmektir.
- İlk üç ilkenin devamlılığı konusunda, herkes tam olarak hangi noktalardan sorumlu olduğunu ve ne zaman, nerede, neyi, nasıl yapacağına dair bilgi sahibi olmalıdır. Bu ilkeler tamamlandıktan sonra standartlaşma uygulanmasına geçebilmek mümkün hale gelir.

Standartlaştırmının uygulanmasındaki birinci basamak, görsel kontrolün sağlanmasıdır. Buradaki hedef tüm çalışanların, çalışma alanında yer alan olası durumları, uyarı, işaret, sembol gibi yöntemlerle bilgilendirmektir. Bu işaretler; bakımda, arızalı ya da faal işaretleri, yön işaretleri, tehlikeli bölge işaretleri, voltaj etiketleri, yangın söndürme cihaz ve levha işaretleri ve iş kazası engelleme ikaz işaretleridir.

Tüm çalışanların ne zaman, nerede ve ne yapacağını bilmesi çok önemlidir. Kişiler sorumluluklarını bilmedikçe daha önce yapılan çalışmaların devamı sağlanamayacak ve bu çalışmalar zaman kaybına neden olacaktır. Bunu engellemek için her birim kendi içinde 5S alanlarına bölünmeli ve her alan için 5S görevli ve sorumluları tayin edilmelidir. Bu çalışmalar ile kimin ne zaman ne yaptığı görülecek ve oluşabilecek sorunlar, zamanında fark edilerek önlem alınabilecektir. Ayrıca ilk üç adım günlük yapılan işin bir parçası haline getirilmelidir. Malzemelerin sınıflandırma, düzenleme ve temizlik işlemlerinden sonra 5S çalışmalarını bitmiş gibi düşünüp hiçbir şey yapmamak ya da aksaklıklar ortaya çıktıktan sonra önlem almak 5S kültürünün henüz kültür haline

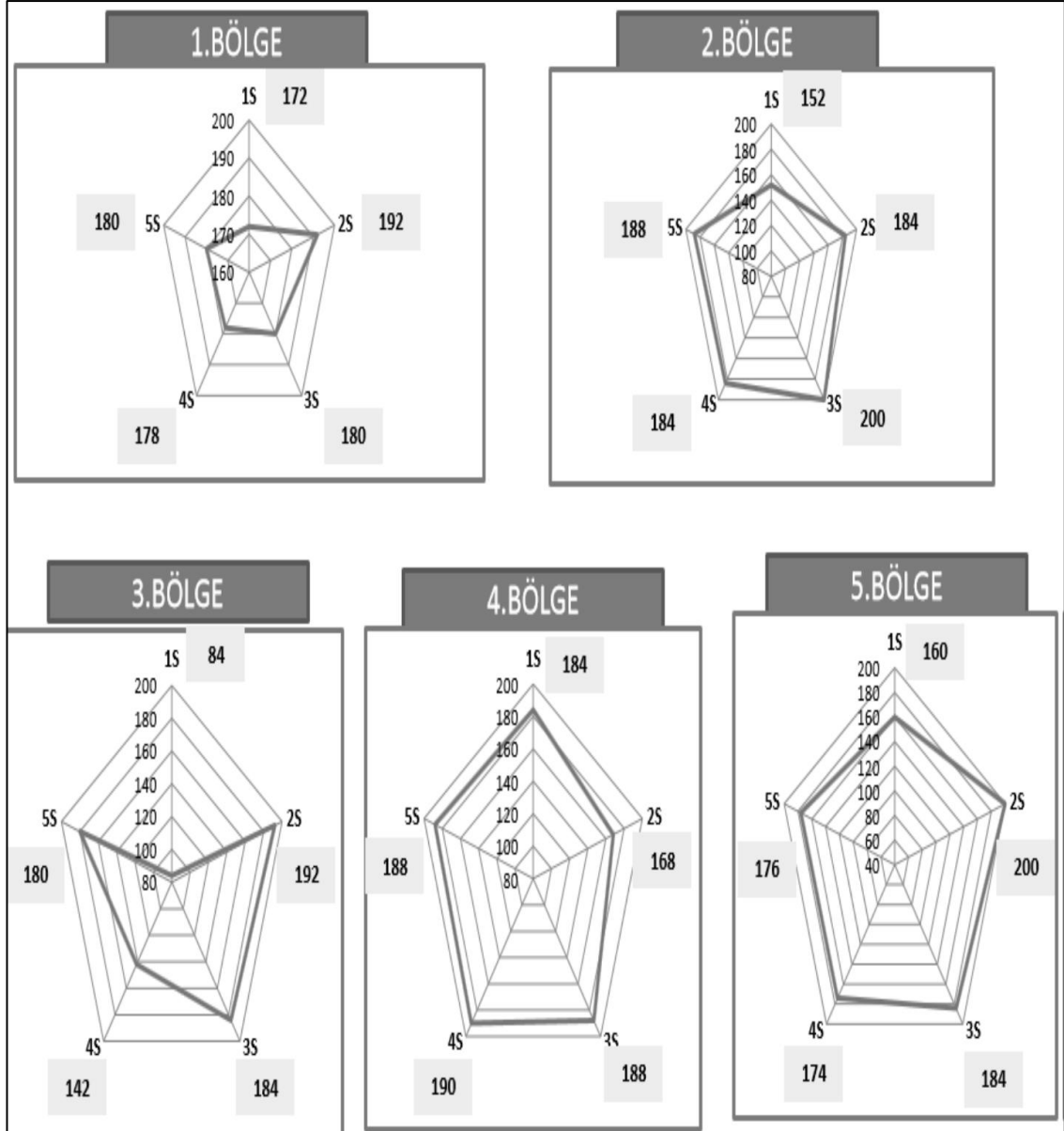
gelmediğinin göstergesidir. 5S çalışmaları, her çalışan için, bir alışkanlık haline getirilmelidir. 5S'in alışkanlık haline getirilmesi için gerekli yaklaşımlar şöyledir:

- **Görsel 5S:** Bu yaklaşım, ilgili kişilerin, bir bakışta normal durum ile anormal durumu birbirinden ayırmasını kapsar. 5S' in getirdiği önemli bir olgudur. Böylece kişiler anormal durum veya şartları etiketler, limit göstergeleri, kontrol listeleri gibi standartlaştırılmış kriterlerle hemen fark edebilir, anormallik ortadan kalkarak gereğinden fazla üretim, düzensizlik, pislik ve kirlilik önlenmiş olur.

- **5 Dakikalık 5S:** 5S adımlarının az bir sürede ama sürekli uygulanmasıdır. Bir çalışma 2 dakika sürebileceği gibi 5-6 dakikaya da çıkabilir. Bu uygulama ile 2-3 saat ayrılması gereken bir aksaklık 1 saate düşürülebilir.

3.5.5. Adım Sürdürme

İşletme sürdürme adımı ile standartlara uyulup uyulmadığından kontrol eder. Anormallikleri belirler ve bunlara karşı önlem alır. Son olarak da standartları sürekli iyileştirmek için inceleme görevini yerine getirir. İşletme alanlara ayırmış olduğu çalışmalarda çalışan yoğunluğu, düzeni ve standart faaliyetleri baz alarak aşağıdaki grafikleri oluşturmuştur.



Resim-5: Bölge Düzenleri

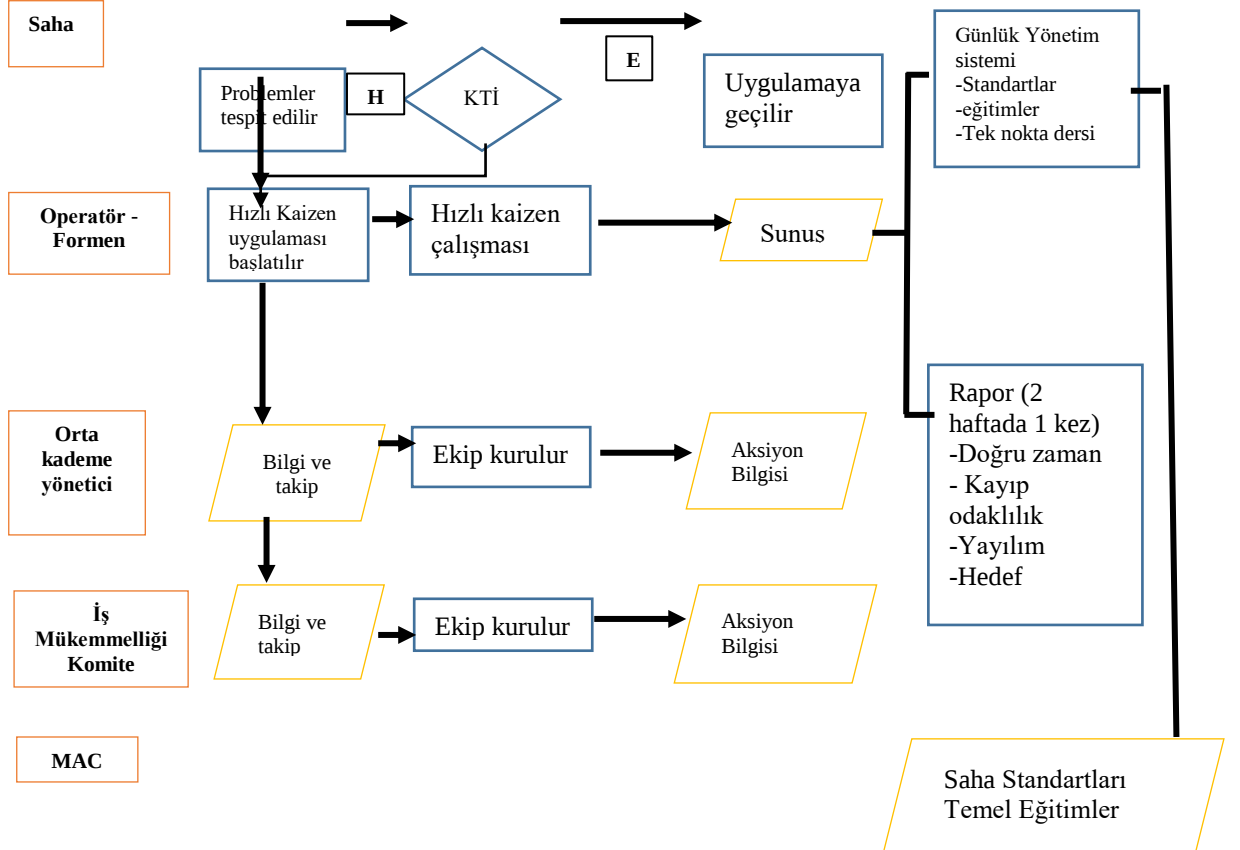
Grafiklere bakıldığında özellikle 4. Ve 5.bölgede daha standart davranışlar sergilendiği, düzenli bir çalışma ortamının olduğu net bir biçimde anlaşılmaktadır.

3.6.Karaman A Fabrikasında Kaizen

A Fabrikasında Kaizen çalışmaları kapsamında 5N1K Çalışması ve İş Akışı çalışmaları yapılmıştır. Her iki çalışmada verimliliği %75 civarında arttırdığı görülmüştür.

Tablo-16: Karaman A Fabrikası 5N1K Çalışması

HATA TÜRÜNÜ ANLAYIN		
HATA TÜRÜ	SORULAR	CEVAPLAR
KİM		Formen, operatör, liderliği en fazla 3-4 kişi. Bakım ya da kalite departmanları olabilir.
NEREDE		Değerin problemin olduğu yerde - (saha ya da ofis çalışmaları için departman)
NASIL		Standart dışı durum- günlük hizalanma toplantıları tespit edilen anormal durumlar
		Haftalık değerlendirme (Formen, vardiya şefi, mühendis)
		Standart dışı durumların tespiti - Kronik küçük kayıplar
		Hızlı Kaizen formatı ve metodolojisinde takip edilir.
NE		Genellikle sahadan standart dışı durumlarla beslenen en basit problemleri çözme metodolojisi.
		Örneğin; Plansız kayıplar (inkita, malzeme, kaçak(hava, yağ,vs.), işçilik)
		Tek odak, spesifik bölge, işi yöneten, destek veren hızlı çözüm bulduğu
NE ZAMAN		Standart dışı bir durum tespit edildiği zaman bölüm yöneticileriyle planlanır.
NE SIKLIKLA		Başlangıçta ayda 1 adet olmalı
		Her hafta 1 problem üzerine odaklanılması- Yaygınlaştırma planı yapılacak.
		2 hafta sürmektedir.
HANGİSİ		Standart dışı durum



Şekil-26: Karaman A Fabrikası Kaizen İş Akış Şeması

Karaman-A ve Karaman-B İşletmelerinin üretim süreçleri ele alındığında, aslında ürünler çeşitlilik gösterse de, izlenen süreçler benzerlik göstermektedir. Şeker, un, nişasta, aroma gibi maddeler hazırlanmakta, ardından mikserlerde karıştırma işlemi uygulanmakta, ardından sıcak daha sonra soğuk şekillendirme işlemi gerçekleştirilmektedir. Yapılan ısıtma işlemi ile ayıklama, kaplama ve paketlenme ardından ürün hazır hale gelmektedir. Çalışmanın uygulaması süreçte yer alan sıcak-soğuk şekillendirme kısmında yapılmaktadır. Bu kısımda birbirine paralel holler bulunmakta ve bu kısımlar her birinde yaklaşık 6-8 makine bulunmaktadır.

Yalın uygulamalarda elde edilen çıktılar ve uygulamalar değerlendirildiğinde, kazanımları ortaya çıkaran ve dikkat çekmeyi başaran uygulamalardır. İşletmede yapılan yalın üretim uygulamaları, israfı ortadan kaldırmaya yönelik olup, zaman tasarrufu ve hareket tasarrufu olarak iki başlık altında toplanmıştır. Tablo 17’ de kaizen iyileştirme sonuçlarına yer verilmektedir.

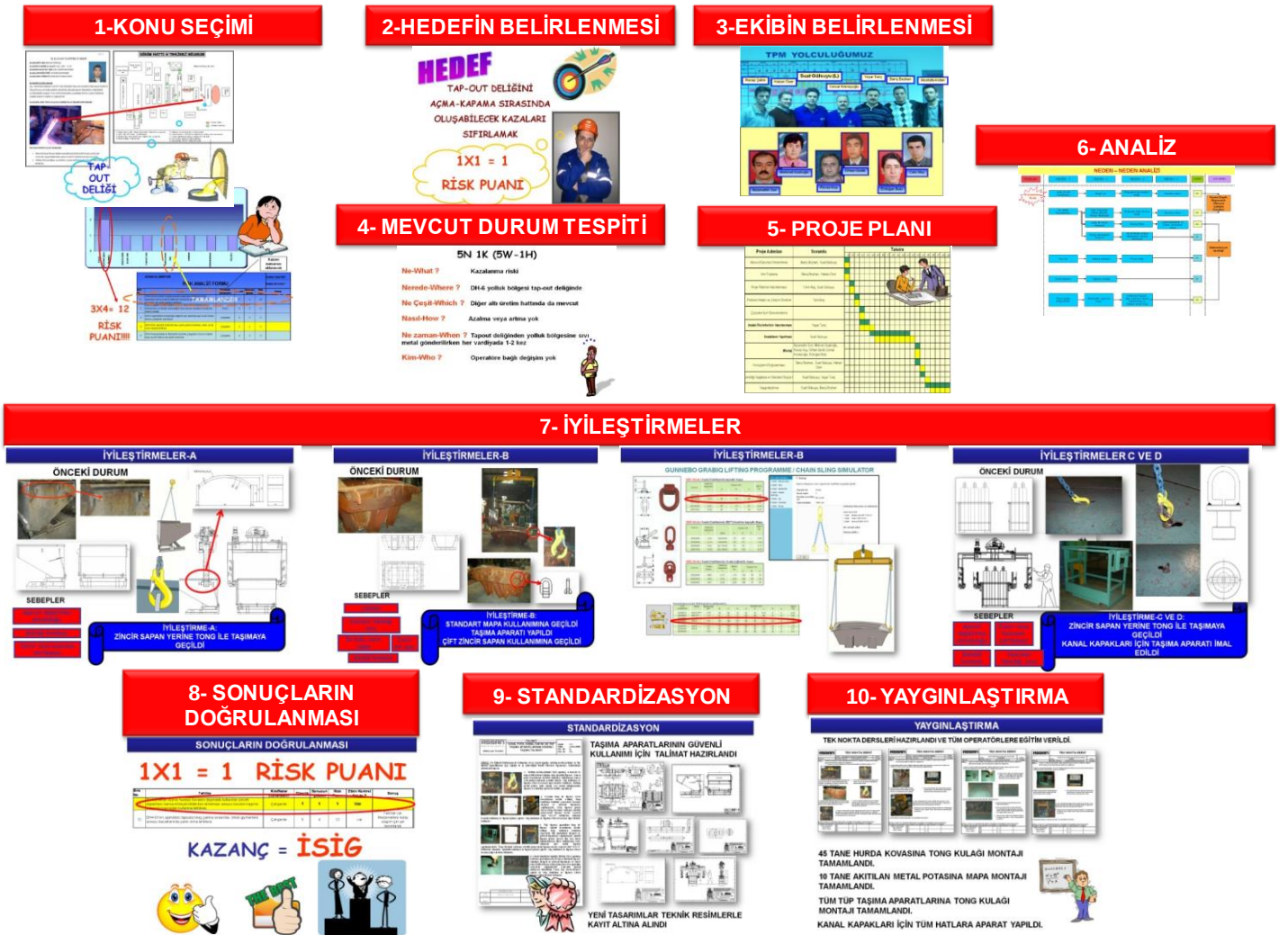
Tablo-17: Kaizen Sonrası İyileştirme Sonuçları

Sıra	İyileştirme kriterleri	Kaizen öncesi süre	Kaizen hedefi iyileştirme (%)	Kaizen sonrası süre	İyileştirme Yöntemi
1	Kurulum ayar hazırlık süreleri iyileştirme	210 dakika	43	120 dakika	SMED uygulama, içsel ve dışsal faaliyetleri birbirinden ayırma
2	Yürüme yolları	1340 adım	85	200 adım	Hazırlık kurulum ve ayar için gerekli olan tüm takım, kalıp, besleme takozları ve tüm teçhizat makine yanında

Tablo-17’ de görüldüğü üzere , çalışılacak çeşide göre tüm hammadde ve mntaj için gerekli tüm malzemeler çizgiler ile belirlenmiş olan yollardan gidilerek yine çizgiler ile belirlenen alan içerisine malzemeler koyularak hazıredim aşaması tamalandıktan sonra ürün hazırlık sürelerinde yapılan Kaizen çalışmaları ile 90 dakikalık bir kazanç elde edilmiştir.

3.6.1.Karaman A ve B Fabrikalarında Proje Bazlı Kaizen

İşletmede Kaizen konusunda birçok çalışma vardır. Bunlardan bir tanesi de Kaizen çalışmalarında bir odak noktası belirleyip bu odak noktası üzerinde çalışmalar ve iyileştirmeler yapmayı öngörmektedir. İşletmenin Mükemmellik Komitesi ile yapılan görüşmelerde, aşağıda belirtilen süreçler hazırlanmıştır.



Resim-6: Kaizen Proje Döngüsü

3.6.1.1.Karaman A Fabrikası Örnek Bir Kaizen Çalışması

İşletmenin Hamurhane Bölgesi seçilerek, bu bölgede oluşan ıskartanın azaltılması konusunda Kaizen çalışması belirlenmiştir.

Tablo-18: Karaman A Fabrikası GSF Azaltma Tablosu Şeması

HAMURHANE BÖLGESİNDE HAMURUN GSF NİN AZALTILMASI																
No	Adımlar YGT5	Durum	MAYIS					HAZİRAN					TEMMUZ			
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
1	Konunun seçilmesi	Planlanan														
		Gerçekleşen														
2	Hedef Belirleme	Planlanan														
		Gerçekleşen														
3	Ekibin kurulması	Planlanan														
		Gerçekleşen														
4	Mevcut durum analizi	Planlanan														
		Gerçekleşen														
5	Proje planının oluşturulması	Planlanan														
		Gerçekleşen														
6	Analiz ve Karşı Tedbirlerin Alınması	Planlanan														
		Gerçekleşen														
7	İyileştirmelerin uygulanması	Planlanan														
		Gerçekleşen														
8	Sonuçların doğrulanması	Planlanan														
		Gerçekleşen														
9	Standardizasyon ve Kalıcılık	Planlanan														
		Gerçekleşen														
10	Yaygınlaştırma	Planlanan														
		Gerçekleşen														

Çalışma başlatılarak belirlenen bölgelere paslanmaz tavalar yapılarak yere dökülerek gsf olan hamurlar tekrar işlenmek üzere ıskarta olarak değer kazanmıştır .GSF oranı minumum düzeye indirilmiştir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu başlık altında yalın üretim tekniklerinin gelişimi ile Karaman A-B işletmelerinde kurulan mükemmellik sistemlerinin büyük ölçekli unlu mamuller sektöründe uygulanma düzeylerine ilişkin sonuçlara, bu sonuçlar dahilinde yapılan önerilere yer verilmiştir.

- 1- Karaman-A ve B Fabrikalarında güçlü bir biçimde uygulanan ama tüm işletmeye yayılmamış olan Küçük Teknik İyileştirmeler (KTİ) , Tek Nokta Dersleri (TND), Tesislere asılan Hata Kartları, Tesis bazlı uygulanan Master Planlar, Tesis Risk Haritaları ve Komitelerin belli bir nokta üzerinde çalışma yapmaları işletme için en büyük zaaflardan birini oluşturmaktadır.
- 2- İşletme geneline Yalın Tekniklerinin yayılmaması ve kısıtlı olarak tesislerde uygulanması sürdürülebilirlik açısından çok zor görünmektedir.
- 3- Yalın tekniklerinin uygulanabilmesinde yeterli sayıda yetkin ve eğitimli üst kademe yöneticilerinin olmaması özellikle sistemin sürdürülebilir olmasında görülecek en büyük problemidir.

Karaman A ve B Fabrikalarında uygulanan Adım Adım Mükemmellik Sisteminin iş sonuçlarına bakıldığında, hem eleman tasarrufu sağladığı hem de verimlilik değerlerini arttırdığı gözlemlenmiştir. Ancak uygulamaların Karaman ili genelindeki diğer unlu mamuller sektöründe zaman ve maliyet kayıpları düşünülerek yapılmadığı görülmüştür. Karaman A ve B Fabrikalarında uygulanan Yalın Uygulamaları ile diğer işletmelere göre iş kazaları sayılarının çok daha düşük olduğu ve çalışanların çalışma koşullarının daha ergonomik olduğu görülmüştür.

Karaman A ve B fabrikalarında 2014 yılında uygulanmaya başlanmış olan Adım Adım Mükemmellik Sistemi, bu işletmelerde çalışan personel için bir kültür haline dönüşmüştür. Bu dönüşüm, çalışma koşullarından, ergonomiye, verimliliğe hatta özel

hayatlarından yansımaları görülmüştür. Özellikle tez aşamasında belirttiğim üzere 1mm çapındaki bir delikten kaçak olarak giden bir havanın yıllık maliyeti çalışanlara anlatıldıktan sonra bu durumu özel yaşamlarındaki enerji tasarruflarına kadar derinleştirmişlerdir.

Karaman A ve B Fabrikaları arasındaki yalın tekniklerinin uygulanması kıyaslandığında Karaman B Fabrikasında sistemin daha sürdürülebilir olduğu görülmektedir. Bunun temel nedeni de Karaman B Fabrikasında Adım Adım Mükemmellik sistemini yöneten bir yönetici tayin edilmiş olmasıdır. Aynı yönetici her gün Karaman B Fabrikasında sistemi yönetirken Karaman B Fabrikasına haftada 1 kez gitmektedir. Karaman A Fabrikası içinde farklı ve yetkin bir yöneticinin sistemi sürdürebilir hale getirmesi için atanması gerekmektedir.

Karaman Organize Sanayi Bölgesindeki büyük ölçekli unlu mamuller sektöründeki işletmelerdeki çalışan personelin büyük bir kısmı, ilgili işletmelerin İnsan Kaynakları bölümü ile yapılan görüşmeler sonucunda, tarım sektöründen sanayi sektörüne geçen çalışanlardan oluşmaktadır. Sistemlerin uygulandığı işletmelerde çalışanların çok daha hızlı bir biçimde kültürel dönüşümlerini sağladığı gözlemlenmiştir.

Karaman ilinde ithalat-ihracat yapan unlu mamuller sektöründeki işletmelerin içinde Yalın Üretim tekniklerini uygulayan işletmelerin, AIB gibi önem arz eden global denetimlerde başarılı sonuçlar elde ederek yurt dışı pazarına açıldıkları görülmüştür.

Türkiye' nin en önde gelen Holdinglerinden birine bağlı olan Karaman-A ve Karaman-B İşletmeleri, 2014 yılında Holdinge bağlı olan diğer kuruluşlara göre Yalın Üretim sistemi kapsamında geri planda kalmıştır. Ancak ; İşletme yöneticilerinden alınan verilere göre, 2018 ve 2019 global-yerli denetimlerde çok başarılı sonuçlar elde etmişlerdir. Bu durum Yalın üretim tekniklerinin başarılı bir tablo ortaya koyduğunu göstermektedir. Özellikle Amerika'daki ünlü market zinciri Walmart adına denetimlerde bulunan İntertek

firmasının Karaman-A ve Karaman-B işletmelerindeki denetim sonuçlarını bilgisayar yazılımları ile sisteme girmeleri neticesinde, Dünya genelindeki tüm müşteriler bu sonuçları şeffaf bir biçimde görmektedir. İşletme bu durumu sürdürülebilir ve sistemsel hale getirdiği takdirde, birkaç yıl içerisinde Yalın Üretim Tekniklerini en iyi uygulayan işletmeye dönüşmesinde hiçbir engel görülmemektedir. Özellikle araştırmaların yapıldığı esnada işletmenin yeni uygulamaya aldığı “Yıldız Operatör” kavramı ,çalışanlar için hem ücret anlamında hem de alacakları eğitimler ile yalın teknikleri uygulamaları açısından umut verici bir başlangıç olduğu görülmüştür. Çünkü Yıldız Operatör olabilme şansı, tüm çalışanlara verilen bir imkandır. Bu uygulama ile Yıldız Operatör adayı olan çalışanlar özellikle Yalın Üretim, 5S, Kaizen gibi teknik konularda eğitimler verilerek, donanımlı, eğitilmiş ve yetkin hale getirilmektedir. Bu açıklamalar sonucunda yalın üretim sistemini uygulayacak olan işletmelere belli başlı işler verilebilir.

Yalın Üretimi benimseyecek işletmeler başlarda zahmetli gibi görülen bu sistemin ciddi verimlilik artışlarına katkı sağlayacağını kesin bir dille ifade etmek mümkündür. Ancak çalışanların tamamını bu sisteme entegre etmek gerçekten işin en zor kısımlarından birini oluşturmaktadır. Özellikle ülkemizde sanayi sektöründe çalışan kişilerin davranış kültürleri incelendiğinde gerçek anlamda zor olacak kısım kültürel değişimler olacaktır. Bu zorluklarla başa çıkmak adına en önemli öneri Yalın üretim sistemlerinin tüm aşamalarında gruplar ya da ekipler kurarak, çalışanları sistemin bir parçası haline getirmek gerekecektir. Yalın üretim sistemi, çalışanlar ile beraber ele alındığında ve doğru bir yapıda bütünlük sağlandığında, işletme açısından gerçek anlamda etkinlik, karlılık ve verimlilik sağlanacaktır .

KAYNAKÇA

Adalı, M. R., Kiraz, A., Akyüz, U., & Halk, B. (2017), Yalın Üretime Geçiş Sürecinde Değer Akışı Haritalama Tekniğinin Kullanılması: Büyük Ölçekli Bir Traktör İşletmesinde Uygulama. *Sakarya University Journal of Science*. Åhlström , P., & Karlsson, C. (1996). Change Processes Towards Lean Production. *International Journal Of Operations & Production Management*.

Akça, C. (2016), Dondurma Sektöründe Yalın Üretim Sistemini Uygulayan İşletmelerin Verimliliğinin Ölçülmesi ve Kahramanmaraş İlinde Dondurma Üretimi ve Dağıtımını Yapan Bir İşletmede Uygulanması, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Ana Bilim Dalı, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi .

Akçagün, E. (2006). Hazır Giyim İşletmelerinde Yalın Üretim Tekniklerinin Araştırılması, Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi.

Akgül, F. (2019) Yalın Altı Sigma: Mobilya Endüstrisinde Bir Araştırma, Hacettepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin Ağaç İşleri Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi .

Akil, Y. (2019), Tasarımından Uygulamaya Yalın İnşaat Yaklaşımı: Antalya Konut İnşaat Sektörü Üzerinde Bir Çalışma, Akdeniz Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi.

Akpınar, T., & Öğütoğulları, e. (2016). OHSAS 18001 İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi.

Aksu, Ö. (2013) Bir Üretim Hattındaki Performansın Yalın Üretim Teknikleri ile İyileştirilmesi, Anadolu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi.

Akyüz, N. Ç., & Çetin, C. (2014). Yalın Organizasyon İlkeleri Ve Uygulamaları Üzerine Bir Araştırma. *Öneri Dergisi*.

Aloğlu, N, (2018), Sağlık Sektöründe Yalın Yönetim Uygulaması: Bir Yoğun Bakım Ünitesi Örneği , Hasan Kalyoncu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı İşletme Doktora Programı.

Anagün, A. S., & Soy, E. (1999) Toplam Verimli Bakıma Geçişte İlişki Diyagramı Kullanımı.

Antep, Z. (2018), Yalın Yönetim Araçlarını Uygulayan Sağlık Kurumlarında Örgütsel Değişim ve İş Performansı İlişkisi: Örgüt Kültürünün Aracılık Rolü, Beykent Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Yönetimi Anabilim Dalı İşletme Yönetimi Bilim Dalı, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi.

Antony, J., Agus, a., & Hajinoor, M. S. (2012). Lean Production Supply Chain Management As Driver Towards Enhancing Product Quality And Business Performance. *International Journal of Quality & Reliability Management*.

Antony, J., Kumar, M., & Tiwari, M. K. (2005). An Application Of Six Sigma Methodology To Reduce The Engine-Overheating Problem İn An Automotive Company. *Proceedings Of The Institution Of Mechanical Engineers, Part B: Journal Of Engineering Manufacture*.

Apillioğuları, L. (2016), İşletmelerin Yalın, Çevik İndeksinin Belirlenmesi İçin Bir Model Önerisi, Yayınlanmış Doktora Tezi.

Arıcı, T. (2017), Yalın Üretim Sistemlerinin Firmaların Çevresel Yönetim Performanslarına Etkileri ve Şirketler İçin Gelecek Görünümü: Dinamik Kalite Yönetimi, Gebze Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi.

Aslan, S. (2008) Yalın Üretim ve Man Türkiye AŞ’de Örnek Bir Yalın Üretim Uygulaması, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi.

Aslantaş, T. (2014). Yalın Üretim Felsefesi Yöntemleri Ve Kanban Tekniğinin Otomotiv Sektörüne Uygulanması. Gazi Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi.

Ateş, O. (2018), Üretimde Yalın Lojistik Sisteminin Aksiyomlarla Tasarımı, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmış Doktora Tezi.

Avunduk, H. (2019). Yalın Altı Sigma: Bir Pet Şişirme Makinasında Süreç İyileştirme Uygulaması. Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi.

Ayçın, E. (2016) Yalın Üretim Uygulamalarında İsrafın Azaltılmasında ile Performans Ölçütleri Arasındaki İlişkilerin ve Etkileşimin Analizi, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Ana Bilim Dalı, Yayınlanmış Doktora Tezi.

Aydın, H. (2009), Yalın Üretim Sistemi, Değer Akış Haritalama Yöntemi ve Yalın Üretim Sisteminin Çalışanlara Etkileri, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi.

Aydın, N. (2015), Yalın Düşünce Sisteminin Üretime Sağladığı Katkılar. Anadolu Bil Meslek Yüksekokulu Dergisi.

Aydın, H. (2018), Yalın Yönetim Anlayışının Çalışanların Motivasyonuna Ve Hizmet Kalitesine Etkilerine Yönelik Bir Araştırma, İstanbul Gelişim Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayınlanmış Doktora Tezi.

Aytaç, Z., (2009), Hastanelerde Yalın Yönetim Sistemleri, İstanbul Teknik Üniversitesi, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi.

Bağlan, Ç (2017) Yalın Üretim Tekniklerinin Bir Refrakter Tuğla Fabrikasında Uygulanması, Beykent Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi.

Balcı, C. (2018), Siparişe Göre Üretim Yapan Sistemlerde Yalın Üretim: Konya Sanayisi Üzerinde Bir Araştırma, Necmettin Erbakan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi.

Bay, M, Çiçek, E., Tam Zamanında Üretim Sistemlerinde Hata Önleyiciler: Poka-Yokeler, Selçuk Üniversitesi Karaman İ.İ.B.F Dergisi Yerel Ekonomiler Özel Sayısı.

Baysan, S., & Durmuşoğlu, M. B. (2013). Ürün Geliştirmede Yalın Süreçlere Dönüşüm, İstanbul Teknik Üniversitesi, İşletme Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü.

Bayraktaroğlu, A.E, (2007). Basit U-Tipi Montaj Hattı Dengelemede Analitik Yöntemlerin Karşılaştırılması (Doctoral dissertation, Fen Bilimleri Enstitüsü).

Berber, İ. (2013) yalın üretim teknikleri, kaizen ve sektörel uygulamaları, Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi.

Berber, T.E.B (2015) Yalın üretim, web: <https://slideplayer.biz.tr/slide/2700650/> erişim:2019

Binti Abidin, N., Rahman, A. A., & Almsafir, M. K.,2013, Benefits of Lean Model with Value Stream Mapping as an Application in Subitec Sdn Bhd.

Birgün, S., Gülen, K. G., & Özkan, K. (2006). Yalın Üretime Geçiş Sürecinde Değer Akışı Haritalama Tekniğinin Kullanılması: İmalat Sektöründe Bir Uygulama, İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi Yıl: 5 Sayı: 9 Bahar 2006/1

II.BOR (Business and Organization Research) Conference , Full Paper Proceedings 2019, Yaşar Üniversitesi.

- Bozbahçe, Y. (2017), Yalın Üretim ve Hızlı Moda Arasındaki İlişkinin İncelenmesi: Bartın İlinde Bir Uygulama, Bartın Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi.
- Çağlıyan, V. (2009), Yenilikçilik, Tedarikçi Katılımı Ve İşletme Performansı Üzerine Değer Zinciri Yönetimi Temelli Bir Yaklaşım: Otomotiv Sektöründe Görgül Bir Araştırma, Yayınlanmış Doktora Tezi.
- Çakıroğlu, Z. (2018) , Sağlık Sektöründe Süreçlerin İyileştirilmesi İçin Yalın Yönetim Bilişim Sistemi Geliştirilmesi: Yoğun Bakım Ünitesinde Bir Uygulama, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı , Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi.
- Çanakçıoğlu, M. (2019),Yalın Düşünce Felsefesinde İsrarla Mücadele Araçları. Sosyal Bilimler Araştırma Dergisi.
- Çetin, C., & Tuna, N. ,2006, Yalın Yönetim İlkeleri.
- Çetin, O., & Altuğ, N. (2005), Çevik Üretim, V. Ulusal Üretim Araştırmaları Sempozyumu, İstanbul Ticaret Üniversitesi, 25-27 Kasım 2005.
- Çevik, E. (2018), Yalın Üretim Sistemi Açısından Değer Akış Maliyetlemesi Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi.
- Çoruh, E. (2010). Production System Approaches for Readymade Garment Industry.
- Dağlıoğlu, G., İnal, T. C., & Aksoy, K. (2009). Altı Sigma Nedir? Arşiv Kaynak Tarama Dergisi.
- Demirkır, M.S (2008), Yalın Üretim ve Lastik Sektöründe Bir Uygulama, Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi .

Doğan, S., & Demiral, Ö. (2008). Yalın Yöntemler ve Altı Sigmayı İçeren Bütünleşik Bir Yaklaşım: Yalın Altı Sigma, Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi.

Dudek-Burlikowska, M., & Szewieczek, D. (2009). The Poka-Yoke Method As An Improving Quality Tool of Operations in the Process. Journal of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering.

Duman, B. (2019), Asansör Montajında Yalın Üretim Uygulaması Ve Değer Akış Haritalaması, Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi.

Durakşahin, F (2017), Büyük Veri Yığını Analizi: Yalın Üretim Literatürü Üzerine Bir Uygulama, Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi.

Emiroğlu, A. (2016). Yalın Üretim Yönetimi Ve Finansal Performans Arasındaki İlişki. Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi.

Erdem, M. S., Tüzemen, Ş., Hastürk, E., Kaygusuzer, R. Ö., & Topal, T. (2013).

Yan Sanayi İşletmesinde Yalın Felsefe Uygulamaları; 5S, Hat Dengeleme. *Proceedings Book* .

Eren, T (1997), Üretim Kaynakları Planlanması, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi.

Ersöz, T., Sarız, K., & Ersöz, F. Demir-Çelik Üretim Hattında Yalın Üretim. Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi.

Erusta, N.F, ,(2018), Türk İnşaat Sektöründe Yalın Mobilizasyon Ve Şantiye Atık Yönetimi Uygulamaları Üzerine Bir İnceleme , İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü , Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi.

Eser, S. (2018), Denim Pantolon Üretiminde Yalın Üretim Uygulamaları ve Bir Örnek Olay İncelemesi, Düzce Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Toplam Kalite Yönetimi Anabilim Dalı, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi.

Etleç, B. (2017) Yalın Üretim Tekniklerine Bağlı Süreç İyileştirmelerin Bir Kozmetik Firmasında Uygulanması, İstanbul Arel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Ana Bilim Dalı, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi.

Ferradás, P. G., & Salonitis , K. (2013). Improving Changeover Time: A Tailored Smed Approach For Welding Cells. *Procedia CIRP*.

Fırat, S.Ü (2017), Sanayi 4.0 Üzerine Karşılaştırmalı Bir İnceleme: Kavramlar, Küresel Gelişmeler ve Türkiye, Toprak İşveren Dergisi.

Filiz, H. (2008), Yalın Üretim Tekniklerinden Hızlı Kalıp Değişimi ve Bir Uygulama, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Toplam Kalite Yönetimi Ana Bilim Dalı, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi.

Gök M.Ş VE Arıcı T.(2016), Yalın Yönetim Sistemlerinde Alternatif Yaklaşım: Dinamik Kalite Yönetim Sistemi, Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, s.136

Gökçe, İ. (2006). Mevcut Üretim Sürecinin Yalın Üretim Yaklaşımıyla Yeniden Yapılandırılması ve Bir Uygulama (Doctoral dissertation, DEÜ Sosyal Bilimleri Enstitüsü).

Göksen, Y , (2003) ,Geleneksel Üretimden Esnek Üretime: Karşılaştırmalı Bir İnceleme, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi .

Görener, A. (2012). Toplam Verimli Bakım ve Ekipman Etkinliği: Bir İmalat İşletmesinde Uygulama. *Ejovoc (Electronic Journal of Vocational Colleges)*.

Günay, D “Sanayi ve Sanayi Tarihi”, *Mimar ve Mühendis Dergisi*.

Güzel, S. (2011) Hazır Giyim İşletmesinde Yalın Üretime Geçiş: Değer Akışı Haritalandırma, Hat Tasarımı Ve Dengeleme, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri

Enstitüsü Giyim Endüstrisi Ve Giyim Sanatları Eğitimi Anabilim Dalı, Yayınlanmış Doktora Tezi.

Güre, Z.(2006), Bir Üretim Modeli Olarak Yalın Üretim :İmalat Sektöründe Bir Uygulama, Dumlupınar Üniversitesi ,Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Ana Bilim Dalı, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi.

Howell, G. A. (1999, July). What Is Lean Construction-1999. In *Proceedings IGLC* .

Ikonen, M., Kettunen, P., Oza , N., & Abrahamsson, P. (2010, September). Exploring The Sources Of Waste İn Kanban Software Development Projects. In 2010 36th Euromicro Conference on Software Engineering and Advanced Applications (pp. 376-381). IEEE.

Imai, M. (2007). Gemba Kaizen. A Commonsense, Low-Cost Approach to Management. In *Das Summa Summarum des Management* (pp. 7-15). Gabler.

Işığışok, (2008), E. Mükemmelliğe Giden Yolda Altı Sigma TÖAİK (DMAIC) Modeli.

İdrissova, R. (2009), Sanayi İşletmelerinde Üretim Süreçlerinde Kaizen Uygulamalarının Performansa Etkileri Üzerine Bir Araştırma, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Ana Bilim Dalı, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi.

İnce, U. (2018) Tekstil Sektöründe Değer Akışı Haritalama Uygulaması ve Yalın Üretim Anlayışı, İstanbul Ticaret Üniversitesi Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi.

Kanat, S., & Güner, M. (2006). Tam Zamanında Üretim Sisteminin Tekstil Ve Konfeksiyon Sanayine Uygulanabilirliği. *Tekstil ve Konfeksiyon*.

Karabat, B.Ç., Karabulut, M (2019) Altı Sigma Metodolojisi Ve Tekstil Sektöründe Bir Uygulama, Kocaeli Üniversitesi Fen bilimleri Enstitüsü Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi.

- Kaymakçı, Ö. (2012) Bir Ptt Şubesinde Yalın Üretim- 5s Uygulaması, Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi.
- Kazıcıoğlu, B. (2009), Kitle Üretiminden Yalın Üretime Geçiş Süreci: Bir Lastik Fabrikasında Uygulama, Sakarya Üniversitesi Fen bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi.
- Kefe, Ü. I., & Berikol, B. Z. (2019). Yalın Üretim Sistemi ve Muhasebeye Etkileri, Mali Çözüm Dergisi.
- Kekezoğlu, Y.E, (2006), Toplam Kalite Yönetimi Anlayışında Yalın Üretimde Toplam Üretken Bakım Süreci ve Uygulamaları, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı Uluslararası Kalite Yönetimi Bilim Dalı, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi.
- Kılıç, A. (2016), Otomotiv Yan Sanayinde Yalın Üretim Uygulaması, İstanbul Ticaret Üniversitesi Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi.
- Kılıç, A., & Ayvaz, B. (2016), Türkiye Otomotiv Yan Sanayinde Yalın Üretim Uygulaması, İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi Araştırma Makalesi.
- Kılıç, H. S. (2011). Yalın Üretim Ortamında İç Lojistik Sisteminin Tasarımı, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi.
- Kiriş, G. (2003). 6 Sigma Yaklaşımı ve TUSAŞ Motor Sanayii AŞ (TEİ)'de Uygulama Örneği (Master's thesis, Anadolu Üniversitesi).
- Kocakoç, M (2008) Montaj Süreçlerinde Yalın Üretim Verileri Analizi, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Ekonometri Anabilim Dalı Yayınlanmış Doktora Tezi.
- Ko, C. H. (2010). Application Of Lean Production System İn The Construction Industry: an Empirical Study. Journal of Engineering and Applied Sciences.

Korkut, D. S., & Bekar, İ. Toplam Verimli Bakım. *Düzce Üniversitesi Ormancılık Dergisi*.

Koskela, L. (1997). Lean Production İn Construction. *Lean Construction*, 1-9.

Kubanlı, S. (2018), Yalın Dönüşümde Değer Akış Haritalandırma Ve İşgücü Verimlilik Modeliyle İşletme Üretim Yapısının Analizi: İmalat Sektöründe Bir Uygulama, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Ana Bilim Dalı Üretim Yönetimi ve Sayısal Yöntemler, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi.

Malkoç, B.C, 2019, Hastane Hizmetlerinde Yalın Performans Sistemi Üzerine Bir Özel Hastane Uygulaması, Çağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Yönetimi Ana Bilim Dalı , Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi.

Mehri, D. (2006). The Darker Side Of Lean: An Insider's Perspective On The Realities Of The Toyota Production System. *Academy Of Management Perspectives*.

Mutluer, H. (2018) Yalın Üretim Teknikleri ile Bir Toz Boya Üretim İşletmesinde Üretim İyileştirme Çalışmaları, Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Toplam Kalite Yönetimi Ana Bilim Dalı, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi.

Öksüz, M. K., Öner, M., & Öner, S. C. (2017). Yalın Üretim Tekniklerinin Endüstri 4.0 Perspektifinden Değerlendirilmesi. *Uluslararası Bölgesel Kalkınma Konferansı*.

Öner , H. (2019), Esnek Üretim Sistemlerinde Proses Modelleme Ve Analiz Etme, Yalın Üretim Yöntemine Göre Yeni Proses Tasarlanması, İskenderun Teknik Üniversitesi Mühendislik Ve Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi.

Özçelik, F. (2013). Yalın Üretim Ortamına Uygun Maliyet Sistemi Seçimi. *Yönetim ve Ekonomi: Celal Bayar Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*.

Özgüvenç, D. (2011). Kalite problemlerinin sınıflandırılmasında çok kriterli Pareto Analizi (Doctoral dissertation, Fen Bilimleri Enstitüsü).

- Özko, A. E. (2004). Yalın Düşünce Ve İsrafin Tekdüzen Muhasebe Sistemi Çerçevesinde Kaydı: Bir Yaklaşım Ve Örnek Uygulama, D.E.Ü.İ.İ.B.F. Dergisi.
- Özmez, D. (2006) Bir Üretim Organizasyonu Olarak Yalın Üretim Sistemi, Uludağ Üniversitesi İktisat Anabilim Dalı, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi.
- Öztürk, S.T. (2012) Altı Sigma Ve İşletmelerin Altı Sigmadan Kaçınma Sebepleri, Cumhuriyet Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Ana Bilim Dalı, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi.
- Özveri, O., & Çakır, E. (2012). Yalın Altı Sigma ve Bir Uygulama, Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 14(2), 17-36.
- Özyurt, H. (2016) Fabrika Üretim Hattında Üretim Kapasitesini Artırmak Ve Enerji Verimliliğini Sağlamak, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi.
- Pamuk, N. S., & Soysal, M. (2018). Yeni Sanayi Devrimi Endüstri 4.0 Üzerine Bir İnceleme. Verimlilik Dergisi.
- Rahelison, T.H ,2019, Sağlık Sektöründe Yalın Düşüncenin Uygulanması, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Toplam Kalite Yönetimi Anabilim Dalı Kalite Yönetimi Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi.
- Rahman, N. A. A., Sharif, S. M., & Esa, M. M. (2013). Lean Manufacturing Case Study With Kanban System Implementation. Procedia Economics and Finance.
- Rajput, H. S., & Jayaswal, P. (2012). A Total Productive Maintenance (TPM) Approach To Improve Overall Equipment Efficiency. International Journal of Modern Engineering Research.
- Salem, O., Solomon, J., Genaidy, A., & Minkarah, I. (2006). Lean Construction: From Theory To Implementation. *Journal Of Management In Engineering*.

- Sarı, E. B. Yalın Üretim Uygulamaları ve Kazanımları, Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi.
- Sarıçoban, E. (2006). Toplam Verimli Bakım Çalışmalarında 5s' İn Önemi Ve Uygulanması (Doctoral dissertation, DEÜ Sosyal Bilimleri Enstitüsü).
- Seçkin, F (2007) Yalın Üretim Teknikleri ve Kobi' lerde Uygulanabilirliğinin İncelenmesi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Endüstri Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi.
- Sevimli, Z., (2019), Yalın Üretim Tekniklerinin Bir Tekstil Dokuma İşletmesinde Uygulanması, Bahçeşehir Üniversitesi, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi.
- Shahin, A., & Ghasemaghaei , M. (2010). Service Poka Yoke. International Journal of Marketing Studies.
- Sönmez, Z. (2013). Altı Sigma Metodolojisi İle Süreç İyileştirme Ve Hizmet Sektöründe Bir Uygulama (Doctoral dissertation, İstanbul Kültür Üniversitesi/Sosyal Bilimler Enstitüsü/İşletme Anabilim Dalı/Kalite ve Ürün Yönetimi Bilim Dalı), Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi.
- Sultanov, F., & Özçakar , D. N.(2010) Yalın Tedarik Zincirinde Optimizasyon, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Ana Bilim Dalı Üretim Yönetimi, Yayınlanmış Doktora Tezi.
- Sundar, R., Balaji, A. N., & Kumar, R. S. (2014). A review on lean manufacturing implementation techniques. Procedia Engineering.
- Şeker, Ö. G. A. (2016), Yalın Üretim Sisteminde Kanban, Tek Parça Akışı Ve U Tipi Yerleştirme Sistemleri, Batman Üniversitesi Meslek Yüksekokulu Bankacılık ve Sigortacılık Bölümü, The Journal of Academic Social Science Studies.

Şenyılmaz, A. (2006), Kanban Üretim Kontrol Sisteminin Deneysel Tasarım Teknikleri ile Analizi Ve Bir İşletmeye Uygulanması, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi.

Pekin, E., & Çil , İ. (2015), Kauçuk Sektörü Poka-Yoke Uygulaması, Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi.

Rahman, S., Laosirihongthong , T., & Sohal , A. S. (2010). Impact Of Lean Strategy On Operational Performance: A Study Of Thai Manufacturing Companies. Journal of Manufacturing Technology Management.

Tandoğan, İ. (2019), Türkiye’de Sağlık Sektöründe Yalın Yönetim Uygulamalarının Uygulanabilirliği: Bir Uygulama ,Bahçeşehir Üniversitesi, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi.

Tanık, M. (2013). Kalıp Ayar Sürelerinin SMED Metodolojisi İle İyileştirilmesi: Bir Yalın Altı Sigma Uygulaması. Sosyal Ve Beşeri Bilimler Araştırmaları Dergisi.

Tekerci, S. (2009), Yeni Üretim Paradigması Olarak Yalın Üretim ve Otomotiv Yan Sanayiinde Bir Uygulama, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Çalışma Ekonomisi ve Endüstri İlişkileri Ana Bilim Dalı, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi.

Temür, F. (2019), Yalın Hastane Yönetiminin Hasta Bekleme Sürecine Etkisi , Beykent Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı Hastane Ve Sağlık Kurumları Yönetimi Bilim Dalı, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi.

Tekin, M., Arslandere , M., Etlioğlu , M., & Tekin , E. (2018). Büyük Ölçekli Bir İşletmede 5S Uygulaması, International Journal of Social And Humanities Sciences.

Temiz, İ., Atasoy , E., & Sucu , A. (2010). Toplam Ekipman Etkinliği Ve Bir Uygulama.

Tepeli, F.N (2012) Yapı Malzemeleri Üreten Bir İşletmede Yalın Dönüşüm, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Endüstri Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi.

Terkaj, W., Tolio, T., & Valente, A. (2009). Focused Flexibility in Production Systems. In Changeable and Reconfigurable Manufacturing Systems (pp. 47-66). Springer, London.

Terli, A. (2009) Yalın Üretime Geçiş Sürecinde “5S” Sisteminin Hazır Giyim İşletmelerinde Uygulanma Düzeyleri, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi.

Terzi, S., & Atmaca, M. (2011). Yalın Üretim Sistemi Açısından Değer Akış Maliyetlemesinin İncelenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi.

Tınaz, B, (2019), Yalın Yönetim Sistemlerinin Hastanelerde Uygulanabilirliği Üzerine Bir Çalışma, Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sağlık Yönetimi Anabilim Dalı Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi.

Tikici, M., Derin, A., Aksoy, A., & Derin, N. (2006). Toplam Kalite Yönetiminin Radikal Unsurlarından Birisi Olarak Yalın Yönetim., Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi.

Tülü, G. (2016) Çok Ürünlü Bir Üretim Tesisinde Üretim Planlama Faaliyetlerinin Simülasyonu, Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi.

Türkan, Ö.U (2007) Yalın Üretim Organizasyonunda Personel Güçlendirmenin Rolü, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Çalışma Ekonomisi ve Endüstriyel İlişkiler Anabilim Dalı, Yayınlanmış Doktora Tezi.

Türkan, Ö.U (2010) Üretimde Yalın Dönüşümün Temel Performans Kriterleri, BAÜ Fen Bil. Enst. Dergisi Cilt 12(2) 28-41 (2010).

Topbaş, E. (2019), Yalın Kurumsal Kaynak Planlaması Yazılımının Geliştirilmesi ve Kahramanmaraş'ta Yalın Üretim Yapan İşletmelerde Uygulanması, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Ana Bilim Dalı, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi.

Uçan, K., (2014), Otomotiv Yan Sanayisinde Malzeme Besleme Sisteminin Yalın Üretim Yaklaşımıyla Yeniden Tasarlanması Ve Bir Uygulama, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü , Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi.

Uzun, L.N., (2019), Dijitalleşmenin Hemşirelik Uygulamalarına Harcanan Zamana Ve Hasta Güvenliğine Etkisinin Yalın Hastane Yaklaşımıyla İncelenmesi, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi.

Yalçıntekin, T. (2015) Yalın Üretim Felsefesinin Ve Tekniklerinin Bir Tekstil İşletmesinde Uygulanması, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı, Yayınlanmış Yüksek Lisans.

Yamamoto, Y., & Bellgran , M. (2010). Fundamental Mindset That Drives Improvements Towards Lean Production. Assembly Automation.

Yeşilbaş, E. (2019), Turizm Sektöründe Yalın Konaklama Hizmeti: Bir Otel İşletmesinde Yalın Yönetim Sisteminin Uygulanarak Verimliliğin Arttırılması, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Toplam Kalite Yönetimi Anabilim Dalı Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi.

Yıldız, A. (2018). Endüstri 4.0 ve Akıllı Fabrikalar. Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi.

Yılmaz, E. (2012) Siparişe Göre Üretim Yapan Sistemlerde Yalın Üretim Uygulamaları, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi.

Zerenler, M., & Karaboğa, K. (2014). Müşteri Memnuniyetinin Sağlanması Hataların Önlenmesine Yönelik Üretim Odaklı Bir Bakış Açısı: Poka-Yoke sistemleri. Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi.

EK-1 A FABRİKASI 5S DENETLEME FORMU

Karaman-A Fabrikası 5S DENETİM FORMU											
5S Kontrol Listesi			Bölüm	Bisküvi		Kontrol					
			Adı:			Eden:					
(Üretim Birimleri için)			Puan:		Önceki Denetim Puanı: 88	Tarih:	Ekim				
				76							
5S	No	Kontrol Noktası	Açıklama			Puan					Puanların Girileceği Alan
						0	1	2	3	4	5
Seiri - Ayıklama	1	İhtiyaç Duyulmayan Makine ve Ekipmanlar	Çalışma alanında gerekli olmayan makine, yardımcı alet, ekipman, ölçüm aleti, aparat, anahtar vb. malzemeler bulunmuyor.								3
	2	İhtiyaç Duyulmayan Malzeme ve Parçalar	Çalışma alanında gerekli olmayan dolap, masa, sandalye, kova, temizlik malzemeleri, hortum, palet, kasa vb. malzemeler bulunmuyor.								4
	3	İhtiyaç Duyulmayan Hammadde, Yarımamul, Ambalaj Malzemeleri	Çalışma alanında gerekli olmayan hammadde, yarı mamul, ambalaj malzemesi veya ürüne katılacak malzemeler bulunmuyor.								5
	4	İhtiyaç Duyulmayan Bilgiler	Çalışma alanında gerekli olmayan bilgi ve dokümanlar (dosyalar, prosedürler, teknik resimler, poster, form, yazı vb.) bulunmuyor.								5
	5	Ayıklama Bölgesi	Ayıklanması gerekli malzemeler ayıklama alanına konulmuş.								3
Seiton - Düzenleme	1	Gerekli Malzemeler	Gerekli malzeme listesi oluşturulmuş ve günceldir.								3
	2	Yer göstergeleri var mı?	Çalışma alanında kullanılan makine, yardımcı alet, ekipman, ölçüm aleti, aparat, anahtar vb. malzemeler düzenli ve gerekli olan yerde. Yer çizgileri ve alan tanımları var.								4

Seiso - Temizlik	3		Çalışma alanında kullanılan dolaplar, raflar, masalar, çekmeceler düzenli, gerekli olan yerlerde tanıtım etiketleri, yer çizgileri ve alan tanımlamaları var.							3
	4		Çalışma alanında kullanılan kova, hortum, paspas, süpürge, faras, çekçek, ve temizlik malzemeleri düzenli, gerekli olan yerlerde, yer çizgileri veya alan tanımlamaları var.							3
	5	Nesne göstergeleri var mı?	Çalışma alanında kullanılan hammadde, yarı mamul, ambalaj malzemesi veya ürüne katılacak vb. malzemeler düzenli, etiketli veya tanımlı.							4
	6		Çöp kutuları doğru yerde ve temiz durumdadır.							5
	7		Temizlik ekipmanları (süpürge, paspas, kova) yerli yerindedir.							3
	8		Takım dolapları düzenli ve temizdir. Malzemeler tanımlı yerlerindedir.							3
	9		Yangın söndürme cihazları yerlerinde ve temizdir.							4
	1	Kişisel Eşyalar	Çalışma alanında düzeni bozan kişisel eşyalar (giyecek, yiyecek, içecek, cep telefonu, çakmak, sigara, gazete, ayakkabı vb.) yok.							4
	2	Yürüme yeri ve üretim içi stok alanlarının işaretlenmesi	Yürüme yolları ve stok alanlarını açıkça belirlemek için çizgiler ve işaretlemeler kullanılmakta, çizgiler bakımlıdır.							4
	3	Her türlü araç-gerecin	Her türlü araç-gereç almayı ve yerine koymayı kolaylaştıracak şekilde düzenlenmiştir.							4
	4	taşınmasını kolaylaştırıcı iyileştirme	Düzenleme aşamasında işin kolay yapılması, ekipmanların kullanım sıklığı, kolaylığı ve verimlilik dikkate alınmıştır.							4
	5	yapıldı mı?	Düzenleme uygulamaları arananın bulunmasını kolaylaştırıyor; 30 sn. kuralı işliyor.							4
	6	Zemin, duvar ve camlar	Yerler, duvarlar, kapılar, camlar temiz ve parlak tutuluyor.							3
	7	Makineler	Makineler, ekipmanlar, ölçüm aleti, anahtar ve aparatlar temiz tutuluyor.							3

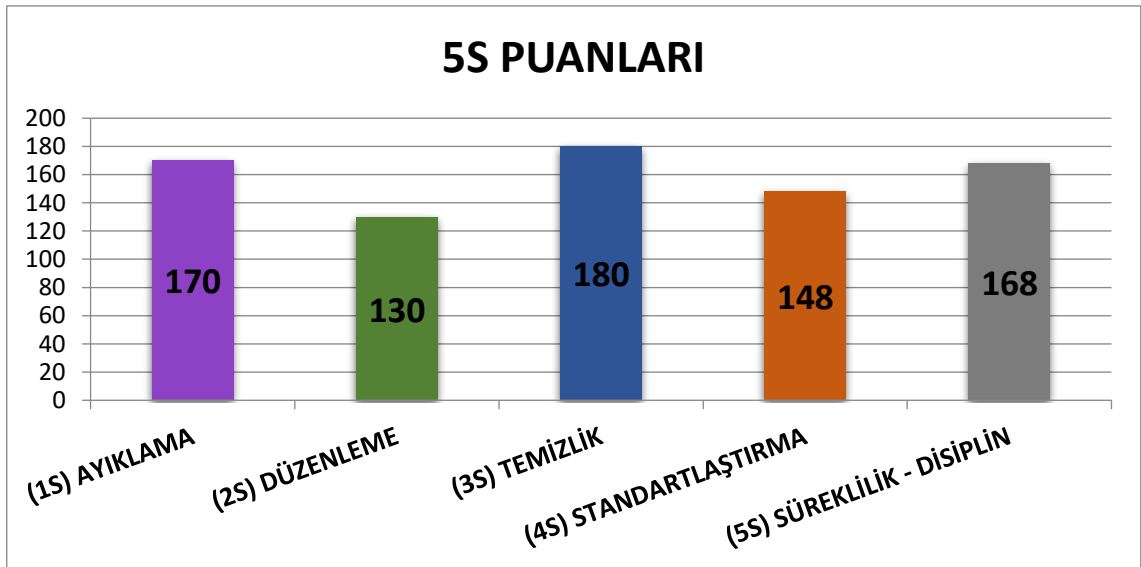
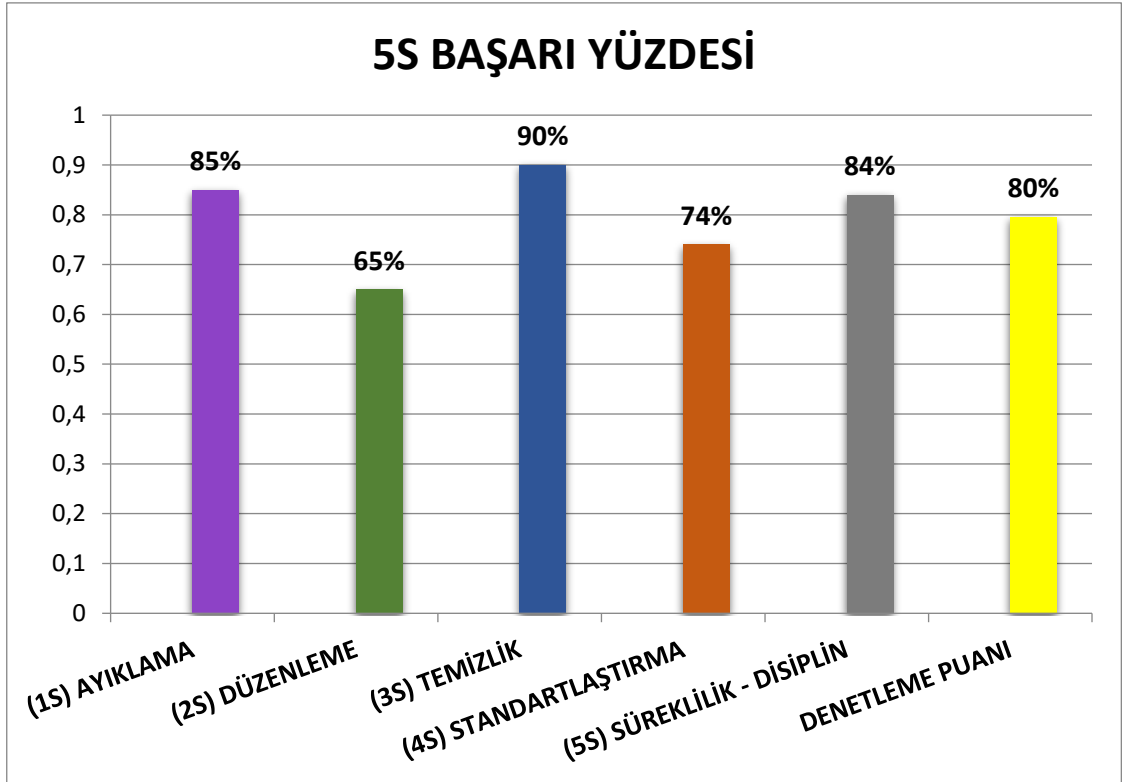
	8	Temizlik Malzemeleri	Çalışma alanında kullanılan kova, hortum, paspas, süpürge, faraş, çekçek ve temizlik malzemeleri temizdir.							3
	9	Hammadde, Yarımamul ve Ambalaj Malzemeleri	Çalışma alanında kullanılan hammadde, yarımamul, ambalaj malzemeleri temizdir.							3
	10	Temizlik Takvimi	Temizlik periyotlarına uyulmaktadır.							3
	11	Operatörlerin Katılımı	Operatörler makinenin kontrolünü yaparken aynı zamanda temizliyorlar.							4
	12		Operatörler kendilerine söylenmeden yerleri süpürüyor ve makinelerini temizliyorlar.							4
	13	Havalandırma	Ortamdaki yoğun toz ve kokuyu temizlemek için yeterli bir havalandırma mevcuttur.							2
Seiketsu - Süreklilik	1	3S	İlk 3S çalışmaları olumlu görüntü veriyor.							4
	2	İş Güvenliği	Düzenleme aşamasında iş güvenliği dikkate alınmış.							4
	3		Uyarı işaretleri var.							4
	4		Kişisel koruyucu ekipmanlar kullanılıyor.							4
	5		Yangın dolaplarının ve tüplerinin yerleri tanımlı, önü açık ve kolayca erişilebiliyor.							4
	6	İş Kıyafetleri	Çalışanların iş kıyafetleri temizdir.							5
	7	Kirlilik Kurtulma	Kirlilik haritası oluşturulmuş ve önlem almak için harekete geçilmiş. İyileştirme örnekleri mevcuttur.							3
Shitsuke - Disiplin	1	Çalışanlar	Çalışanlar mola ve toplantı zamanları konusunda kurallara uyuyorlar.							5
	2		Çalışanlar bir araya gelip kuralları ve düzenlemeleri gözden geçiriyorlar.							4
	3		Çalışanlar kurallara ve düzenlemelere uyuyorlar.							4
	4		Çalışanlar işletme tarafından belirlenen kılık kıyafet kurallarına uyuyorlar.							5
	5	3S Disiplini	İlk 3S alışkanlık haline gelmiş.							4

	6	5S Panosu	5S Panosu'nda 5S Sloganı, Ekip Üyeleri, Ekip Lideri, yapılan çalışmalar, Önce/Sonra fotoğrafları bulunmaktadır.										3
	7		Pano 5S Yönetim Komitesi'nin belirlediği düzende kullanılıyor.										3
													153
				1S	80,0								
				2S	71,1								
				3S	69,2								
				4S	80,0								
				5S	80,0								
					76,1								

EK-2 B FABRİKASI 5S DENETLEME SONUÇLARI

A FABRİKASI 7. TESİS 5S DENETLEME SONUÇLARI						
NO	KRİTER	SEVİYE	Katsayı	Çarpan	PUAN	BAŞARI (%)
1	Yürüyüş yolları tanımlanmış ve işaretlenmiş	Zayıf	50	0,40	20	65%
2	Tesis çevresi, makine, ekipmanlar tanımlanmış ve işaretlenmiş	İyi	50	0,80	40	
3	Stok alanları tanımlanmış ve işaretlenmiş	Orta	50	0,60	30	
4	Kullanılan malzemelerin (teknik, yarı mamul, ambalaj, bitmiş mamul, palet, temizlik malzemeleri) minumum, maksimum miktarları belirlenmiş	İyi	50	0,80	40	
(2S) DÜZENLEME		Orta	200		130	
5	İhtiyaç fazlası malzeme (teknik, yarı mamul, ambalaj, bitmiş mamul, palet, temizlik malzemeleri) yok	Çok İyi	50	1,00	50	85%
6	İhtiyaç fazlası makine, ekipman yok	İyi	50	0,80	40	
7	Bölgeye ait olmayan veya kullanılmayan malzeme, makine, ekipman yok	İyi	50	0,80	40	
8	Arızalı, bozuk, kırık malzeme, makine, ekipman yok	İyi	50	0,80	40	
(1S) AYIKLAMA		Çok İyi	200		170	
9	Temizlik ve kontrol noktaları tanımlanmış ve işaretlenmiş	Çok İyi	50	1,00	50	90%
10	Temizlik ve kontrol formları doldurulmuş ve güncel	İyi	50	0,80	40	
11	Zeminler ve makine çevresi temiz	İyi	50	0,80	40	
12	Kirlilik kaynaklarının giderilmesi için aksiyon listeleri var ve güncel	Çok İyi	50	1,00	50	
(3S) TEMİZLİK		Çok İyi	200		180	
13	Çalışanların kılık kıyafetleri temiz ve genel gıda güvenliği kurallarına uygun	İyi	40	0,80	32	74%

14	Gıda güvenliğine aykırı bir durum (ürüne bulaşma riski) yok	İyi	40	0,80	32	
15	Ayıklama prosedürü ve ayıklama listesi var ve güncel	Orta	40	0,60	24	
16	İş güvenliğine aykırı bir durum yok (güvensiz durum,güvensiz davranış)	İyi	40	0,80	32	
17	Ortamda yeterli aydınlatma var	İyi	20	0,80	16	
18	Çalışanlar, tesis yerleşim planında gösterilen şekilde bulunuyor	Orta	20	0,60	12	
(4S) STANDARTLAŞTIRMA		İyi	200		148	
19	5S uygunsuzluk aksiyon planı var ve güncel	Çok İyi	40	1,00	40	84%
20	Son 3 ayın 5S denetleme puanları 750 üzerinde ve iyileşme gösteriyor	İyi	40	0,80	32	
21	Bölgede çalışanların tamamı 5S eğitimi almış	Orta	40	0,60	24	
22	Bölgede çalışanlar 5S uygulamalarını rahatlıkla anlatabiliyor ve örnek gösterebiliyor	İyi	40	0,80	32	
23	5S, çalışanların koşullarını iyileştirmiş ve çalışanlar uygulamalardan memnun	Çok İyi	40	1,00	40	
(5S) SÜREKLİLİK - DİSİPLİN		İyi	200		168	
DENETLEME PUANI		İyi	1000		796	80%
ÖZET						
KRİTER		SEVİYE	Katsayı	PUAN	BAŞARI (%)	PUAN
(1S) AYIKLAMA		Çok İyi	200	170	85%	170
(2S) DÜZENLEME		Orta	200	130	65%	130
(3S) TEMİZLİK		Orta	200	180	90%	180
(4S) STANDARTLAŞTIRMA		Orta	200	148	74%	148
(5S) SÜREKLİLİK - DİSİPLİN		Orta	200	168	84%	168
DENETLEME PUANI		Orta	1000	796	80%	796



EK-3 B ŞEKERLİ -ŞEKERİSİZ BÖLÜMÜ FABRİKASI 5S DENETİMİ

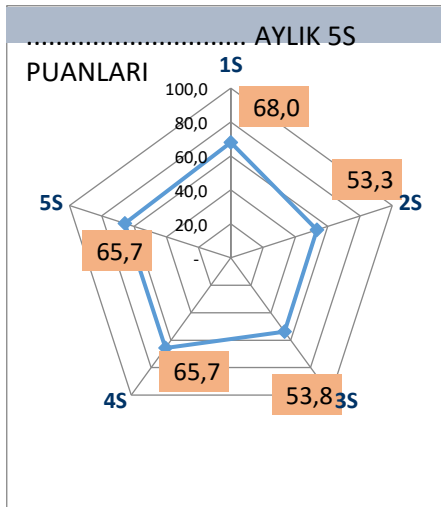
5S Kontrol Listesi			Bölüm Adı:	ŞEKERLİ-ŞEKERSİZ		Kontrol Eden:						
(Üretim Birimleri için)			Puan:	61	Önceki Denetim Puanı:	55	Tarih:	16.10.2012				
5 S	N o	Kontrol Noktası	Açıklama	Puan					Puanla rın Girileceği Alan			
				0	1	2	3	4		5		
Seiri - Ayıklama	1	İhtiyaç Duyulmayan Makine ve Ekipmanlar	Çalışma alanında gerekli olmayan makine, yardımcı alet, ekipman, ölçüm aleti, aparat, anahtar vb. malzemeler bulunmuyor.							3		
	2	İhtiyaç Duyulmayan Malzeme ve Parçalar	Çalışma alanında gerekli olmayan dolap, masa, sandalye, kova, temizlik malzemeleri, hortum, palet, kasa vb. malzemeler bulunmuyor.							3		
	3	İhtiyaç Duyulmayan Hammadde, Yarımamul, Ambalaj Malzemeleri	Çalışma alanında gerekli olmayan hammadde, yarı mamul, ambalaj malzemesi veya ürüne katılacak malzemeler bulunmuyor.							4		
	4	İhtiyaç Duyulmayan Bilgiler	Çalışma alanında gerekli olmayan bilgi ve dokümanlar (dosyalar, prosedürler, teknik resimler, poster, form, yazı vb.) bulunmuyor.							4		
	5	Ayıklama Bölgesi	Ayıklanması gerekli malzemeler ayıklama alanına konulmuş.							3		
Seiton - Düzenleme	1	Gerekli Malzemeler	Gerekli malzeme listesi oluşturulmuş ve günceldir.							2		
	2		Çalışma alanında kullanılan makine, yardımcı alet, ekipman, ölçüm aleti, aparat,							3		

Seiso – Temizlik		Yer göstergeleri var mı?	anahtar vb. malzemeler düzenli ve gerekli olan yerde. Yer çizgileri ve alan tanımları var.							
	3		Çalışma alanında kullanılan dolaplar, raflar, masalar, çekmeceler düzenli, gerekli olan yerlerde tanıtım etiketleri, yer çizgileri ve alan tanımlamaları var.							3
	4		Çalışma alanında kullanılan kova, hortum, paspas, süpürge, faraş, çekçek, ve temizlik malzemeleri düzenli, gerekli olan yerlerde, yer çizgileri veya alan tanımlamaları var.							3
	5	Nesne göstergeleri var mı?	Çalışma alanında kullanılan hammadde, yarı mamul, ambalaj malzemesi veya ürüne katılacak vb. malzemeler düzenli, etiketli veya tanımlı.							3
	6		Çöp kutuları doğru yerde ve temiz durumdadır.							3
	7		Temizlik ekipmanları (süpürge, paspas, kova) yerli yerindedir.							2
	8		Takım dolapları düzenli ve temizdir. Malzemeler tanımlı yerlerindedir.							2
	9		Yangın söndürme cihazları yerlerinde ve temizdir.							3
	1	Kişisel Eşyalar	Çalışma alanında düzeni bozan kişisel eşyalar (giyecek, yiyecek, içecek, cep telefonu, çakmak, sigara, gazete, ayakkabı vb.) yok.							3
	2	Yürüme yeri ve üretim içi stok alanlarının işaretlenmesi	Yürüme yolları ve stok alanlarını açıkça belirlemek için çizgiler ve işaretlemeler kullanılmakta, çizgiler bakımdır.							3
	3	Her türlü araç-gerecin taşınmasını	Her türlü araç-gereç almayı ve yerine koymayı kolaylaştıracak şekilde düzenlenmiştir.							2
	4	kolaylaştırıcı iyileştirme yapıldı mı?	Düzenleme aşamasında işin kolay yapılması, ekipmanların kullanım sıklığı, kolaylığı ve verimlilik dikkate alınmıştır.							2

	5		Düzenleme uygulamaları arananın bulunmasını kolaylaştırıyor; 30 sn. kuralı işliyor.							3
	6	Zemin, duvar ve camlar	Yerler, duvarlar, kapılar, camlar temiz ve parlak tutuluyor.							3
	7	Makineler	Makineler, ekipmanlar, ölçüm aleti, anahtar ve aparatlar temiz tutuluyor.							2
	8	Temizlik Malzemeleri	Çalışma alanında kullanılan kova, hortum, paspas, süpürge, faras, çekçek ve temizlik malzemeleri temizdir.							3
	9	Hammadde, Yarımamul ve Ambalaj Malzemeleri	Çalışma alanında kullanılan hammadde, yarımamul, ambalaj malzemeleri temizdir.							3
	10	Temizlik Takvimi	Temizlik periyotlarına uyulmaktadır.							2
	11	Operatörlerin Katılımı	Operatörler makinenin kontrolünü yaparken aynı zamanda temizliyorlar.							3
	12		Operatörler kendilerine söylenmeden yerleri süpürüyor ve makinelerini temizliyorlar.							3
	13	Havalandırma	Ortamdaki yoğun toz ve kokuyu temizlemek için yeterli bir havalandırma mevcuttur.							3
Seketsu - Süreklilik	1	3S	İlk 3S çalışmaları olumlu görüntü veriyor.							3
	2	İş Güvenliği	Düzenleme aşamasında iş güvenliği dikkate alınmış.							3
	3		Uyarı işaretleri var.							3
	4		Kişisel koruyucu ekipmanlar kullanılıyor.							3
	5		Yangın dolaplarının ve tüplerinin yerleri tanımlı, önü açık ve kolayca erişilebiliyor.							3
	6	İş Kıyafetleri	Çalışanların iş kıyafetleri temizdir.							5
	7	Kirlilik Kurtulma	Kirlilik haritası oluşturulmuş ve önlem almak için harekete geçilmiş. İyileştirme örnekleri mevcuttur.							3

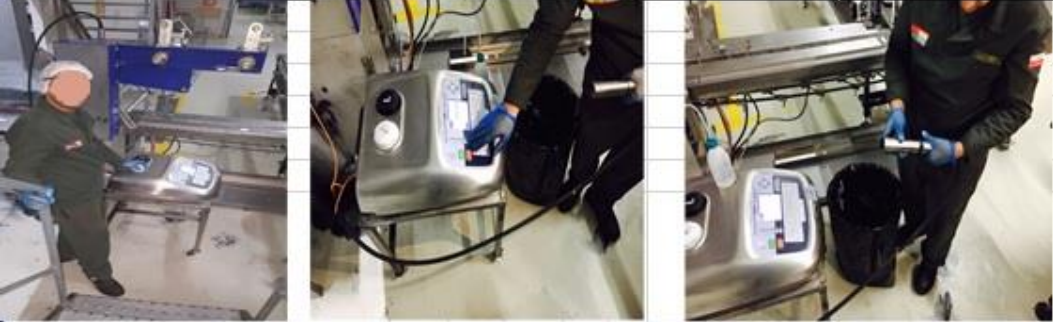
Shitsuke – Disiplin	1	Çalışanlar	Çalışanlar mola ve toplantı zamanları konusunda kurallara uyuyorlar.							5
	2		Çalışanlar biraraya gelip kuralları ve düzenlemeleri gözden geçiriyorlar.							2
	3		Çalışanlar kurallara ve düzenlemelere uyuyorlar.							3
	4		Çalışanlar işletme tarafından belirlenen kılık kıyafet kurallarına uyuyorlar.							5
	5	3S Disiplini	İlk 3S alışkanlık haline gelmiş.							3
	6	5S Panosu	5S Panosu'nda 5S Sloganı, Ekip Üyeleri, Ekip Lideri, yapılan çalışmalar, Önce/Sonra fotoğrafları bulunmaktadır.							3
	7		Pano 5S Yönetim Komitesi'nin belirlediği düzende kullanılıyor.							2
										122

1S AYIKLAMA	68,0
2S DÜZENLEME	53,3
3S TEMİZLEME	53,8
4S STANDARTLAŞTIRMA	65,7
5S DİSİPLİN	65,7
ORTALAMA	61,3



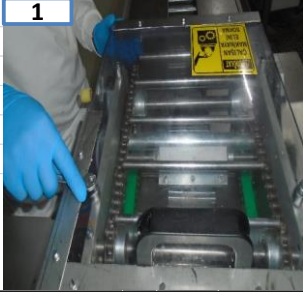
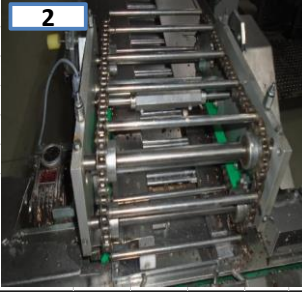
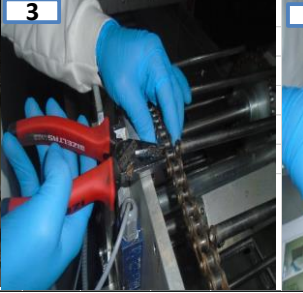
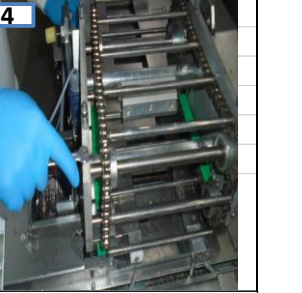
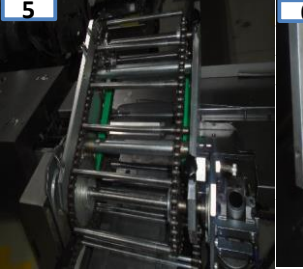
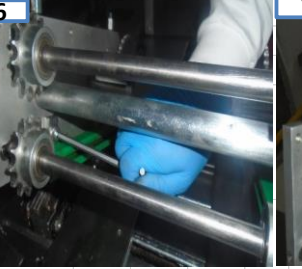
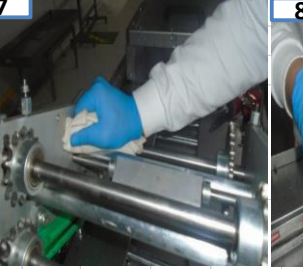
EK-4 A VE B FABRİKALARI TND (TEK NOKTA DERSİ) FORMLARI

KARAMAN B OPERASYONEL MÜKEMMELLİK YOLU		SERVİS TANKI TEMİZLEME TND FORMU	
		TND NO:	TND (22-3-6)
KONU:	SERVİS TANKI TEMİZLEME	TND TARİH:	5.12.2019
AMAÇ		SERVİS TANKI NASIL TEMİZLENİR	
KULLANILACAK ARAÇ GEREÇLER:		Temiz bez, sarı renkli fırça, uygun kimyasal, su	
1. Servis tankın acil stop butonu durdurularak İSG önlemleri alınır 2. Servis tankın içinde bulunan şurup tamamen boşaltılır. 3. Servis tankı içerisinde ürün kalıntısı temizlenir. 4. Servis tankına boru hattından sıcak su alınır.			
1  2  3  4 			
5. %2 Divomil RD içeren sıcak su ile sarı ekipman yıkama fırçası yardımıyla yıkanır. 6. Su ile durulanır. 7. Daha sonra Tank içerisi boşaltıldıktan sonra, uzun fırça yardımıyla %2 Divosan QC ile temizlenir. 8. Son olarak kimyasal kalmayacak şekilde su ile durulama yapılır. 9. Tüm yüzeyleri nemli bez ile temizlenir.			
5  6  7  8 			
HAZIRLAYAN M.Ruhi Dağdelen		EĞİTİMİ VEREN M.Ruhi Dağdelen	
		EĞİTİM ALANLAR	
		Ramazan Garada	
		Gülfer Peri	
		Seyhan Kanban	
KONTROL M.Ruhi Dağdelen			

B FABRİKASI OPERASYONEL MÜKEMMELİK YOLU		LİNX KOLİ TARİHİ TEMİZLİK TND FORMU	
TESİS:	16.HAT	TND NO:	TND (2-4-2)
KONU:	LİNX KOLİ TARİHİNİN SÖKÜLÜP TEMİZLENMESİ	TND TARİHİ:	22.11.2019
AMAÇ:	Linx kolli tarihi makinası temizliği		
KULLANILACAK ARAÇ GEREÇLER:	Kişisel koruyucu gözlük eldiven ve Belir lenmiş kimyasal (SOLVENT)		
Kişisel koruyucu (gözlük eldiven) takılır			
Menüden yazdırma durdurulur			
Yazıcı kafa kovani çıkartılır			
			
Solvent ile yazıcının kafa kısmında nozulu yıka			
Kuruyana kadar beke yerine tak ve yazıcıya start ver			
			
NOT:Yazıcı kafası çıkartıldıktan sonra torna vida,çakı vb. ekipmanlar ile kazınmayacak sade solvnt ile yıkanacaktır			
NOT:Yazıcı kafası sağa sola çarpmadan sökülüp takılmalıdır			
NOT:Yıkama esnasında vucudun herhangi bir yerine solvent temas etmemeli ederse de bol su ile yıkanmalıdır			
NOT:Stop ile durdurulursa işlem 4 dk. Menüden durdurulursa 5 sn. sürer			
HAZIRLAYAN MUSTAFA RUHİ DAĞ DELEN	EĞİTİMİ VEREN	EĞİTİM ALANLAR	
KONTROL Gıda Güvenliği Şefi Sevgi TORUN		Ceylan YAVUZ	
		Fahrettin ATA	
		Murat GARLA	
		İsmail TAN	
	Ahmet SABAHÇI		
		Yüksel GÜL	

GIDA ENERJİ OPERASYONEL MÜHÜR MİLLİK YOLU		MARSHMALLOW SERVİS TANKI FİLTRE TEMİZLİĞİ TND FORMU	
TESİS:	16-18	TND NO:	TND(3-3-1)
KONU:	MARSHMALLOW SERVİS TANKI FİLTRELERİNİN TEMİZLİĞİ	TND TARİHİ:	22.11.2019
AMAÇ:	MARSHMALLOW SERVİS TANKI FİLTRELERİNİN TEMİZLİĞİNİN SAĞLANMASI		
KULLANILACAK ARAÇ GEREÇLER:	KORUYUCU ELDİVEN, GÖZLÜK, HAVA		
1. Kişisel koruyucu olarak eldiven ve Gözlük takılır. 2. Kelepçesi sökülerek filtre çıkartılır. 3. Basıncılı hava tutularak temizlenir. 4. Temizlik sonrası çıkartıldığı yönde yerine takılır.			
1  2  3  4 			
HAZIRLAYAN MUSTAFA RUHİ DAĞDELEN	EĞİTİM VEREN	EĞİTİM ALANLAR	
KONTROL Gıda Güvenliği Şefi Sevgi TORUN		Ceylan YAVUZ	
		Fahrettin ATA	
		Murat GARLA	
		İsmail TAN	
	Ahmet SABAHÇI		
		Yüksel GÜL	

B FABRİKASI OPERASYONEL MÜKEMMELLİK YOLU		İŞ GÜVENLİĞİ BİLGİ,UYARI,YASAKLAYICI,EMREDİCİ LEVHALAR OKUMA-ANLAMA TND FORMU	
TESİS:	7-10-11 .Tesis	TND NO:	7
KONU:	İSG Levhalarını Okuma-Anlama	TND TARİH	15.05.2019
AMAÇ:	İş Kazası riskini minimize etmek,önlemek		
KULLANILACAK ARAÇ GEREÇLER:	ÖRNEK LEVHALAR		
Kırmızı Yasak işareti Tehlikeli hareket veya davranış Tehlike alarmı Dur, kapat, düzeneği acil durdur, tahliye et Yangınla mücadele ekipmanı Ekipmanların yerinin gösterilmesi ve ne olduğu Sarı Uyarı işareti Dikkatli ol, önlem al, kontrol et Mavi (1) Zorunluluk işareti Özel bir davranış ya da eylem Kişisel koruyucu donanım kullan Yeşil Acil kaçış, ilk yardım işareti Kapılar, çıkış yerleri ve yolları, ekipman, tesisler Tehlike yok Normale dön (1) Mavi (2) Floresan turuncu Sadece dairevi bir şekil içinde kullanıldığında emniyet rengi olarak kabul edilir. Emniyet işaretleri dışında sarı yerine kullanılabilir. Özellikle zayıf doğal görüş şartlarında bu renk çok dikkat çekicidir.			
   			
HAZIRLAYAN: MUSTAFA RUHİ DAĞDELEN	EĞİTİMİ VEREN: Serkan KURT	EĞİTİM ALANLAR:	
		Arif ÜNSALLI	
		Mücahit KIRAÇ	
		Hakim BASMAZ	
KONTROL İSG UZMANI SERKAN KURT		Ali AYDIN	
		Ahmet BOZKURT	
		İslami KABAKLI	
		Ahmet HARMAN	
		Kerime Peşkir	

KKARAMAN 8 OPERASYONEL MÜKEMMELLİK YOLU		ASANSÖR (KUYRUKTAN MAKİNEYE AKTARMA) TEMİZLİĞİ TND FORMU	
		TND NO:	TND (26-4-15)
KONU:	ASANSÖR (KUYRUKTAN MAKİNEYE AKTARMA) TEMİZLİĞİ	TND TARİH:	8.12.2019
AMAÇ		ASANSÖR (KUYRUKTAN MAKİNEYE AKTARMA) TEMİZLİĞİ NASIL YAPILIR	
KULLANILACAK ARAÇ GEREÇLER:		10 mm açık ağız anahtar, 5 alyan, pense, nemli bez	
1. Gence paketleme makinesi acil stop butonu durdurularak İSG önlemleri alınır. 2. Asansörün olduğu bölümün koruma kapağının vidaları açılır. 3. Gerdirmeden zincir boşa çıkarılır, zincir kilitleri pense yardımı ile çıkarılır. 4. Dişliler el yardımı ile dönüşü kontrol edilir.			
   			
5. Dişli rulmanları gıdaya uygun yağ ile yağlama yapılır. 6. Asansör içindeki zincir kızı (deflon) deforme olup olmadığı kontrol edilir, deflon vidaları gevşemiş ise sıkılır. 7. Asansördeki şaseler, dişli milleri nemli bez ile temizlenir. 8. Zincir tekrar kızaklardan geçirilerek takılır 9. Zincir gerginliği ayarlanırlar, muhafaza kapağı kapatılarak isg önlemleri alınır makinenin çalışması sağlanır.			
   			
		EĞİTİM ALANLAR	
HAZIRLAYAN M.Ruhi Dağdelen	EĞİTİMİ VEREN M.Ruhi Dağdelen		Hakan Kale
			Mehmet Dere
KONTROL M.Ruhi Dağdelen			Ayşe Özkarataş
			Bayram Demirci