



T.C
BARTIN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TEKSTİL MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

YALIN ÜRETİM VE HIZLI MODA ARASINDAKİ İLİŞKİNİN
İNCELENMESİ: BARTIN İLİNDE BİR UYGULAMA

HAZIRLAYAN
YUNUS BOZBAHÇE

DANIŞMAN
DOÇ. DR. MAHİRE CİHANGİROVA

BARTIN – 2017



**T.C
BARTIN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TEKSTİL MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**YALIN ÜRETİM VE HIZLI MODA ARASINDAKİ İLİŞKİNİN
İNCELENMESİ: BARTIN İLİNDE BİR UYGULAMA**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**HAZIRLAYAN
Yunus BOZBAHÇE**

JÜRİ ÜYELERİ

Danışman : Doç. Dr. Mahire CİHANGİROVA - Bartın Üniversitesi
Üye : Prof. Dr. Resul FETTAHOV - Bartın Üniversitesi
Üye : Yrd. Doç. Dr. Mahmut KAYAR - Marmara Üniversitesi

BARTIN – 2017

KABUL VE ONAY

Yunus BOZBAHÇE tarafından hazırlanan “YALIN ÜRETİM VE HIZLI MODA ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ: BARTIN İLİNDE BİR UYGULAMA” başlıklı bu çalışma, 15.09. 2017 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda oy birliği ile başarılı bulunarak jürimiz tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Doç. Dr. Mahire CİHANGİROVA (Danışman)

Üye : Prof. Dr. Resul FETTAHOV

Üye : Yrd. Doç. Dr. Mahmut KAYAR

Bu tezin kabulü Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun / / 20.... tarih ve 20...../.....-..... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Doç. Dr. H. Selma ÇELİKİYAY
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

BEYANNAME

Bartın Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kılavuzuna göre Doç. Dr. Mahire CİHANGİROVA danışmanlığında hazırlamış olduğum “YALIN ÜRETİM VE HIZLI MODA ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ: BARTIN İLİNDE BİR UYGULAMA” başlıklı yüksek lisans tezimin bilimsel etik değerlere ve kurallara uygun, özgün bir çalışma olduğunu, aksinin tespit edilmesi halinde her türlü yasal yaptırımını kabul edeceğimi beyan ederim.

İmza

15 / 09 / 2017

Yunus BOZBAHÇE

ÖNSÖZ

Yüksek lisans eğitimime adım attığım günden itibaren bilgi ve tecrübeleriyle her zaman destek olan sayın danışmanım Doç. Dr. Mahire CİHANGİROVA ve Prof. Dr. Resul FETTAHOV hocama teşekkürlerimi sunarım.

Bu tezin uygulama safhasında bana işletmesini açan ve sabırla destek olan isminin verilmesini istemeyen X firması ustabaşı ve mühendislerine teşekkürü bir borç bilirim. Ayrıca Yrd. Doç. Dr. Mahmut KAYAR ve Arş. Gör. Müslüm KAPLAN'a ilgi ve alakasından dolayı teşekkür ederim.

Yüksek lisansa başladığım günden tezi tamamladığım ana kadar sonsuz destek olan eşim Sevilay TÜRKER BOZBAHÇE'ye de teşekkür ederim.

Çalışma saatlerim konusunda görev yaptığım Şerife Bacı Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi yönetici ve öğretmenlerine de teşekkür ederim.

Yunus BOZBAHÇE

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

YALIN ÜRETİM VE HIZLI MODA ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ: BARTIN İLİNDE BİR UYGULAMA

Yunus BOZBAHÇE

Bartın Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Mahire CİHANGİROVA

Bartın-2017, sayfa: XVI+110

Sınırların zamanla yok olmaya başladığı, rekabetin ön planda olduğu küreselleşen dünyada üretimde verimlilik ve süreklilik işletmeler için olmazsa olmaz bir hal almıştır. Gün geçtikçe değişen ve sürekli olarak artan tüketici talepleri üreticilerin farklı tasarımlar yaratma zorunluluğunu ortaya çıkarmıştır. Bu taleplerin karşılanmasında üretim aşamasındaki tüm iş süreçlerinin birbirleriyle uyumlu halde çalışmasını gerekmektedir.

Yalın üretim, üreticilerin düşük maliyetlerde ve daha kısa sürede üretim yapabilmelerini sağlayan etkili bir üretim anlayışıdır. İsrafı oluşturan öğelerin ortadan kaldırılması zamandan ve mekandan tasarruf edilmesini sağladığı gibi üretimde verimliliğin artması, maliyetlerin azalarak kar oranının yükselmesi ve üretimde sürekliliğin oluşmasında önemli katkı sağlamaktadır.

Bu tez çalışmasında bir çağdaş üretim anlayışı olan “Yalın Üretim” ve çağımızın yeni akımı olan “ Hızlı Moda” kavramları için literatür çalışması yapılmıştır. Çalışmanın uygulama bölümünde Bartın ilinde bir işletmede yalın üretim anlayışına geçiş süreci vaka analizi yöntemi kullanılarak anlatılmıştır. İşletme müdürü, mühendisler ve danışman firma çalışanıyla birebir görüşmeler yapılarak işletmenin yalın üretim üzerine yaptığı

uygulamalar takip edilmiştir. Yapılan yalın çalışmalar bir bütünlük içerisinde gerçekleştirilmekte olup boşaltma - sevkiyat, kesimhane ve dikimhane şeklinde 3 ayrı birimde incelenmiştir. Yapılan çalışmalar sonucunda verimliliklerin önemli oranda arttığı gözlenmiştir. Gerçekleştirilen çalışmalar resimlerle görselleştirilerek daha açıklayıcı olması sağlanmıştır.

Anahtar Kelimeler

Hazır giyim; hızlı moda; yalın düşünce; yalın üretim.

Bilim Kodu

621.01.03.

ABSTRACT

M. Sc. Thesis

THE RESEARCH OF THE RELATION BETWEEN FAST FASION AND LEAN PRODUCTION: AN APPLICATION IN BARTIN

Yunus BOZBAHÇE

Bartın University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Textile Engineering

Thesis Advisor : Assoc. Prof. Mahire CİHANGİROVA

Bartın-2017, pp: XVI+109

In the globalising world, where boundaries disappears, rivalry becomes vital; regularity and productivity in manufacture became indispensable. Day by day, the changing and increasing demands of the consumers make the manufacturers create different designs. While supplying with these demands, all the manufacturing processes need to work cohesively.

Lean production, an effective understanding of manufacture enables the manufacturers to produce in shorter time and with low prices. Disposing wasting factors enable saving time and space, also it contributes a lot to the productivity, profit and regularity in manufacture.

This thesis study is a literature research for the terms “Lean Production” and “Fast Fashion”. In application part of the study, in a garment manufacturer, in Bartın, the transition process to Lean production is told with case analysis method. The applications are observed one by one on interviews with the manager, engineers and the workers of consulting firm. The lean works are done with integrity and analysed in three separate units (shipment, sewing, cutting). As a results of the works, a considerable increase in productivity is observed. The works are visualized with pictures.

Key Words

Apparel industry; fast fashion; lean production; lean thinking.

Science Code

621.01.03.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
KABULVE ONAY	ii
BEYANNAME.....	iii
ÖNSÖZ.....	iv
ÖZET	v
ABSTRACT	vii
İÇİNDEKİLER.....	ix
TABLolar LİSTESİ	xii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xiii
SİMGELER VE KISALTMALAR	xv
BÖLÜM 1 GİRİŞ.....	1
1.1. Dünyada Tekstil ve Hazır Giyim Sanayi	2
1.2. Türkiye’de Tekstil ve Hazır Giyim Sanayi	4
1.3.Yalın Üretim	6
1.3.1. Yalın Düşünce Kavramı	7
1.3.2. Yalın Üretimin Amaçları.....	8
1.3.2.1.Sıfır Stok	8
1.3.2.2.Sıfır Hata	9
1.3.3. Yalın Üretim Anlayışında Tanımlanan Bazı Kayıp Türleri	9
1.3.3.1.Aşırı Üretim.....	10
1.3.3.2. Bekleme.....	10
1.3.3.3. Taşıma	10
1.3.3.4. Çalışanların Eğitimi.....	11
1.3.3.5. Gereksiz Fazla Envanter	11
1.3.3.6. Fazladan Gereksiz İşlemler	12
1.3.3.7. Hatalı Çıktılar ve Fireler	12
1.3.4. Yalın Düşüncenin İlkeleri	13
1.3.4.1. Değer	13

1.3.4.2. Değer Akışı.....	15
1.3.4.3. Sürekli Akış	15
1.3.4.4. Çekme.....	16
1.3.4.5. Mükemmellik	18
1.3.5. Yalın Üretim Teknikleri	19
1.3.5.1. Kanban Sistemi	20
1.3.5.2. Hata Önleme (Poka-Yoka).....	20
1.3.5.3. Tek Parçalı Akışı	21
1.3.5.4. Dengeli Üretim (Heijunka)	22
1.3.5.5. Yerinde Kalite İlkesi.....	23
1.3.5.6. Toplam Üretken Bakım	24
1.3.5.7. Otonomasyon (Jidoka)	25
1.3.5.8. Düzen ve Temizlik (5S).....	26
1.3.5.9. Kaizen (Sürekli İyileştirme)	27
1.3.5.10. SMED (Single Minutes Exchange Die – Hazırlık Süresi Azaltımı)	29
1.3.5.11. “U” Tipi Üretim	30
1.3.6. Türkiye’de Yalın Üretim Anlayışı	32
1.4. Hızlı Moda	32
1.4.1. Hızlı Moda ve Tedarik Zincir Yönetimi	35
1.4.2. Hızlı Moda ve Hızlı Yanıt (QuickResponse) Sistemi	37
1.4.3. Hızlı Moda ve Zara	38
1.5. Hızlı Moda ve Yalın Üretim Sistemi	41
BÖLÜM 2 LİTARATÜR ÖZETİ	44
BÖLÜM 3 MATERYAL VE YÖNTEM	46
3.1. Yalın Üretim Sisteminin Hazır Giyim İşletmesinde Uygulanması.....	46
3.1.1. Bartın Organize Sanayisi Hakkında.....	46
3.1.2. Uygulama Çalışmasının Aşamaları	46
3.1.3. Yalın Anlayışın Uygulanacağı Firma Hakkında	47
3.1.4. İşletmenin Genel Üretim İşleyişi	47
3.1.5. Yalın Anlayış Öncesi Durumun Değerlendirilmesi.....	49
3.1.5.1. Fason Üretici Olan Firmanın Üretim Planlama Sistemi.....	50

3.1.5.2. İşletmenin Sahip Olduğu Yalın Üretim Anlayışı	50
3.1.5.3. Mevcut Durum Değer Akış Haritasının Çizilmesi.....	51
3.1.5.4. Gelecek Durum Değer Akış Haritasının Çizilmesi	53
3.2. İşletmenin Birimlerinde Gerçekleştirilen Yalın Üretim Uygulamaları	55
3.2.1. Boşaltma Bölümünde Yapılan Yalın Üretim Çalışmaları	55
3.2.2. Yalın Anlayış Kapsamında Ölçme – Veri Toplama İşlemleri	56
3.2.3. Sevkiyat İşlemlerinde Oluşan İsrarlar	62
3.2.4. Yalın Üretim Kapsamında Kesimhane Bölümünde Yapılan Çalışmalar.....	65
3.2.5. Yalın Üretim Kapsamında Dikimhane Biriminde Gerçekleştirilen Çalışmalar	76
3.2.6. Ürün Ailesinin Seçimi	86
3.2.7. Toplam Üretken Bakım (TPM – Total Productive Maintenance)	94
3.2.8. Tekli Dakikalarda Model Değişimi (SMED - Single Minute Exchange of Die) Çalışmaları	97
3.2.9. Çalışanların Eğitimi	98
3.2.10. Toplam Ekipman Etkinliği (OEE - Overall Equipment Effectiveness)	100
BÖLÜM 4 SONUÇLAR VE TARTIŞMA	104
KAYNAKLAR	108
ÖZGEÇMİŞ	114

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil No		Sayfa No
1.	Dünyada başlıca tekstil ve hazır giyim ihracatçıları.....	3
2.	Dünyada Türkiye'nin tekstil ve hazır giyimdeki konumu.....	5
3.	Türkiye'deki sektörlerin yıllara göre payları	5
4.	Yalın üretimin ilkeleri	13
5.	Değer akış analizi örneği	14
6.	Parti üretim ve demet üretim gösterimi	16
7.	Kanban çalışma sistemi örneği.....	17
8.	Tek parça akış gösterimi.....	22
9.	Geleneksel ve yalın üretimde kalite kontrol gösterimi.....	24
10.	5S sonrası çalışma ortamı	27
11.	“P” – “L” - “U” tipi hat görünüşleri	31
12.	Zara Çalışma Sistemi	40
13.	İşletme iş süreçleri üretim akışı.....	49
14.	Mevcut durum değer akış haritası	52
15.	Gelecek durum akış haritası	53
16.	Kaizen ve 5S öncesi boşaltma	58
17.	Sphagetti diyagramı- Karton kolilerin izlediği yol.....	59
18.	Boşaltma işlemi standart iş akışı	60
19.	Tartı, 5S ve kaizen çalışması öncesi ve sonrası.....	60
20.	5S sonrasında aksesuar rafları	61
21.	Kumaş tartma kaizen ve 5S sonrası.....	61
22.	Kaizen öncesi ve sonrası boşaltma verileri	62
23.	Kaizen ve 5S öncesi sevkiyat	63
24.	Akordeon bant sistemi.....	64
25.	Kaizen öncesi ve sonrası sevkiyat verileri	65
26.	Kumaş açma makinesi 5S sonrası	67
27.	Kumaş açma standartları tablosu.....	67
28.	Pastal masası uzatma işlemi	68
29.	Ray tamirat işlemi	68
30.	Demet hazırlama arabaları.....	69

31. Fire boşaltma spagetti diyagramı	69
32. Fire atım kapısı	70
33. Çekme sistemi için kanban kutusu	70
34. Görsel yönetim panosu.....	71
35. Serim işlemi adet değişimi	72
36. Kesim işlemi adet değişimi	72
37. Demet işlemi adet değişimi	73
38. Kalite hataları Pareto Analizi grafiği.....	73
39. Serim üretkenlik grafiği.....	74
40. Kesim üretkenlik grafiği.....	74
41. Demet hazırlama üretkenlik grafiği.....	75
42. Ön hazırlık üretkenlik grafiği	75
43. Geleneksel anlayış dikim hattı gösterimi	78
44. “I” tipi hat dizilimi	82
45. Kompresör ve magnet yardımıyla artık ipliği yok etme.....	83
46. Üretim hattı için tasarlanan sehpa	84
47. Sensörlü vakum sistemi.....	85
48. İkaz sistemi (Andon - ikaz ışığı)	86
49. Üretim analizi yapılacak ürün (tişört)	87
50. Hat dengeleme grafiği	90
51. Yeni hat dengeleme grafiği	92
52. Operatörlerin “ I “ tipi hat iş akışına göre dizilimi.....	93
53. Makine bakım formu	95
54. Makine bakım formu - 2.....	95
55. Arıza takip formu	96
56. Operatör yetenek çizelgesi.....	99

TABLULAR DİZİNİ

Tablo No		Sayfa No
1.	En fazla hazır giyim ihracatı yapan ülkeler.....	6
2.	İyileştirme kıyaslama	65
3.	Serim, kesim ve demet değişim adetleri.....	73
4.	Kesimhane iyileştirme verileri.....	75
5.	Tedarikçi firma tarafından belirlenen iş süreçleri çevrim süreleri	88
6.	Yalın öncesi sistem üretim akış verileri.	89
7.	Yalın proje ekibince analizi yapılan t-shirt standart zamanları.....	91
8.	Yalın üretim öncesi ve sonrası dikim hatları verimlilik tablosu	94
9.	Makine duruş süreleri.....	102
10.	OEE (Toplam Ekipman Etkiliği) hesabı için gerekli değerler tablosu.....	102

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

KISALTMALAR

CEO : Baş icracı, baş yönetici.

DTÖ : Dünya Ticaret Örgütü

OEE : Overall Equipment Effectiveness (Toplam Ekipman Etkinliği).

SMED : Single Minutes Exchange Die (Tekli Dakikalarda Hazırlık Süresi Azaltımı).

TPM : Toplam üretken bakım.

BÖLÜM 1

GİRİŞ

Ekonomi ve ticaret sınırlarının zamanla yok olmaya başladığı, rekabetin ön planda olduğu küreselleşen dünyada üretimde verimlilik ve süreklilik işletmeler için olmazsa olmaz bir hal almaktadır.

Geleneksel üretim sistemleriyle üretim yapan işletmelerin müşteri taleplerini beklenen seviyede karşılayamadığı oldukça net görülmektedir. İhtiyaçtan fazla işçi çalıştırılması, çalışanların yeteri verimlilikte çalıştırılmaması ve yeteneklerine uygun iş süreçlerinde yer bulamamaları, üretim yapılan alanın verimsiz ve düzensiz kullanılması, teknolojinin ve bilimin getirdiği yeniliklerin yeterince takip edilmiyor olması; bunlarla birlikte kurumsal bir kimliğe henüz adım atılmamış olması birçok işletmenin rekabet edilebilirlik yeteneklerini zamanla yok etmektedir. Bu gibi etkenlerin sonucunda ise yükselen maliyetler, düşük kalitede üretim, git gide artan stoklar, müşteri kayıpları gibi birçok olumsuz çıktı oluşturmaktadır.

Çağdaş anlayışla üretim yapan işletmeler kazandıkları kurumsal kimlikle, benimsedikleri çağdaş üretim anlayışlarıyla, önem verilen teknolojik gelişmelerle; düşük maliyet, zamanında üretim, stoksuz üretim, yükselen kalite, yüksek müşteri memnuniyeti gibi pozitif değerler sayesinde geleceğe daha umutla bakabilmektedir.

Tekstil ve hazır giyim sektörünün emek yoğun bir sektör olması, ülke istihdamlarına büyük bir katkıda bulunabilmeleri açısından değerlendirildiğinde gelişmekte olan ve nüfus sayısı oldukça yüksek olan ülkeler için olmazsa olmaz bir sektör konumuna getirmektedir. Ülkemizin de maliyet açısından özellikle Asya ülkeleriyle rekabet etmesi gün geçtikçe zor bir hal almaktadır. Müşterilerin ülkemize olan taleplerini artırabilmek, onların devamlılığını sağlayarak memnuniyeti üst seviyede tutabilmek için birim zamandan alınan verim yükseltilmeli, katma değeri yüksek olan ürünler üretmeli, maliyetler aşağı çekilmelidir. Bunları gerçekleştirebilmek için ise firmalar çağdaş üretim anlayışlarını benimseyerek sistemlerinin içerisine adapte etmeli ve devamlı gelişmeyi desteklemeleri gerekmektedir.

Bu hazırlanan tezin ana konusunu oluşturan yalın üretim felsefesi israflardan kurtulmayı amaç edinen bir anlayıştır. Öncelikle işletmenin kendisi ve müşterisi için değer oluşturan öğeleri tespit etmesi, sürekli ve sürdürülebilir yüksek kaliteyi yakalayabilmesi için atacağı ilk adım olmalıdır. Belirlenen değerler için harita akışı oluşturularak bir standart yakalanır ve elde edilen bu standart, kaliteyi yükselterek mükemmellik düzeyine erişildiğinde istenen müşteri memnuniyeti de sağlanmış olur.

1.1 Dünyada Tekstil ve Hazır Giyim

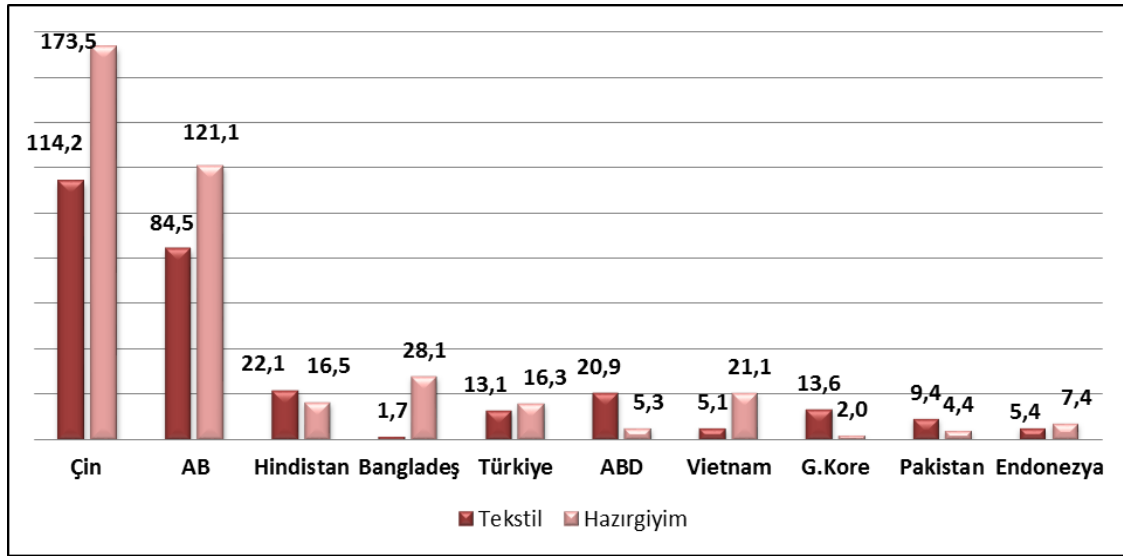
Tarih boyunca insanlar 2 şeyden asla vazgeçmemiştir; gıda ve örtünme ihtiyacı. Bu açıdan bakıldığında dünya genelinde tekstil ve hazır giyim sektörünün yüksek gelir elde etme açısından en önemli sektörlerden biri olduğu görülmektedir. Nitekim ülkelerin gelişim aşamalarına bakıldığında; gelişmiş ülkelerin tarımla başlayıp, tekstil sanayi ile devam edip, makine ve bilişim sanayi ile gelişmiş ülkeler sınıfına dahil olduğu görülmektedir.

Tekstil ve hazır giyim sanayi İngiltere, Amerika'nın kuzeyi ve Japonya gibi ülkelerin erken sanayileşmesinde etkili olmuştur. 1970'li yıllardan sonra tekstil ürünleri üretiminin, Hong Kong, Güney Kore ve Tayvan gibi gelişmekte olan ülkelere kaymasıyla Japonya'nın ardından tekstil ve hazır giyim sanayinin merkez noktası olmaları ve Asya'nın sanayileşen ülkeleri konumuna yükselmelerini sağlamıştır. Bu ülkeler ile birlikte, gayet düşük olan işgücü maliyetlerini rekabet gücü olarak kullanan Bangladeş ve Endonezya gibi az gelişmiş ülkeler küresel pazarlarda yer almaya başlamışlardır. 1980'li yıllardan itibaren hız kazanan küreselleşme eğilimi tekstil ve hazır giyim sanayinde ticaret akışını hızlandırmış, son 30 yıl içerisinde yaklaşık olarak sektörün toplam kapasitesinin yarısı gelişmiş ülkelerden gelişmekte olan ülkelere kayarak, tekstil ve hazır giyim sanayileri küreselleşen endüstriler sınıfına girmiştir. Tekstil ve hazır giyim sektöründe küreselleşme; bir hazır giyim ürününün New York'ta tasarlanmasını, kumaşının Güney Kore'de imal edilmesini, kesim işleminin Hong Kong'da yapılmasını, dikim ve devamındaki işlemlerin Çin'de yapılarak İngiltere'de dağıtılmasını ifade etmektedir (Eraslan vd., 2008).

Dünya tekstil ve hazır giyim ticaretine etki eden en önemli olay, Çin'in 11 Aralık 2001 tarihinde Dünya Ticaret Örgütü'ne (DTÖ) 143. üye olarak girmesi olmuştur. Çin bu üyelikle, DTÖ'nün "Tekstil ve Konfeksiyon Antlaşması'na tabii olmuş ve 2005 yılından itibaren kotaların kaldırılmasıyla tekstil ve konfeksiyon ihracatını önemli oranda

artırmıştır. Dünya hazır giyim pazarında rekabet yaşanmaya başlamış ve gitgide kötüleşen ekonomik koşullar nedeniyle gelişmiş ülkelerdeki tüketiciler satın alma kararı verirken fiyata daha çok önem vermeye başlamışlardır. Bununla beraber sektördeki firmaların sayılarının artması ve faaliyetlerinin genişlemesi hazır giyim ürünlerindeki fiyat rekabetini artırmıştır. Küreselleşen ekonomi, kotaların kalkmasıyla firmaların üretimlerini maliyetlerin düşük olduğu ülkelere kaydırarak diğer ülkelerdeki üreticilerle ciddi rekabet ortamlarını oluşmasını sağlamıştır (İGM, 2012).

Şekil 1’de dünyada tekstil ve hazır giyimin 2014 yılı dünya ihracat verileri görülmektedir (BTSSB, 2015):



Şekil 1: Dünyada başlıca tekstil ve hazır giyim ihracatçıları.

Şekil 1’de görüldüğü üzere tekstil ve hazır giyim sektöründe dünyada Çin 1. olmakla beraber hemen ardından 2.sırayı AB ülkeleri almaktadır. AB ülkeleri güçlü olduğu tekstil ve hazır giyim sektörlerindeki konumunu korumak için yüksek verimliliği sağlayan şartlar üzerinde yoğunlaşarak emeğin yoğun olduğu faaliyetleri azaltmak ve sektörden elde edilen ciroların ihracata dayalı olarak artırılması olarak belirlemiştir. Bu çerçevede birimler arası koordinasyonu sağlamak, teknolojiyle giyim sektörünü buluşturmak, bireye özgü tasarımlar, tekstilde yenilikçi teknolojiler gibi hedefler ortaya koymuşlardır. Bu hedefleri gerçekleştirirken ithalatı azaltmadan ihracatta katma değeri yüksek ürünler üreterek sektörde Çin’i geçerek lider konuma gelmek istemektedirler (TSGM, 2015).

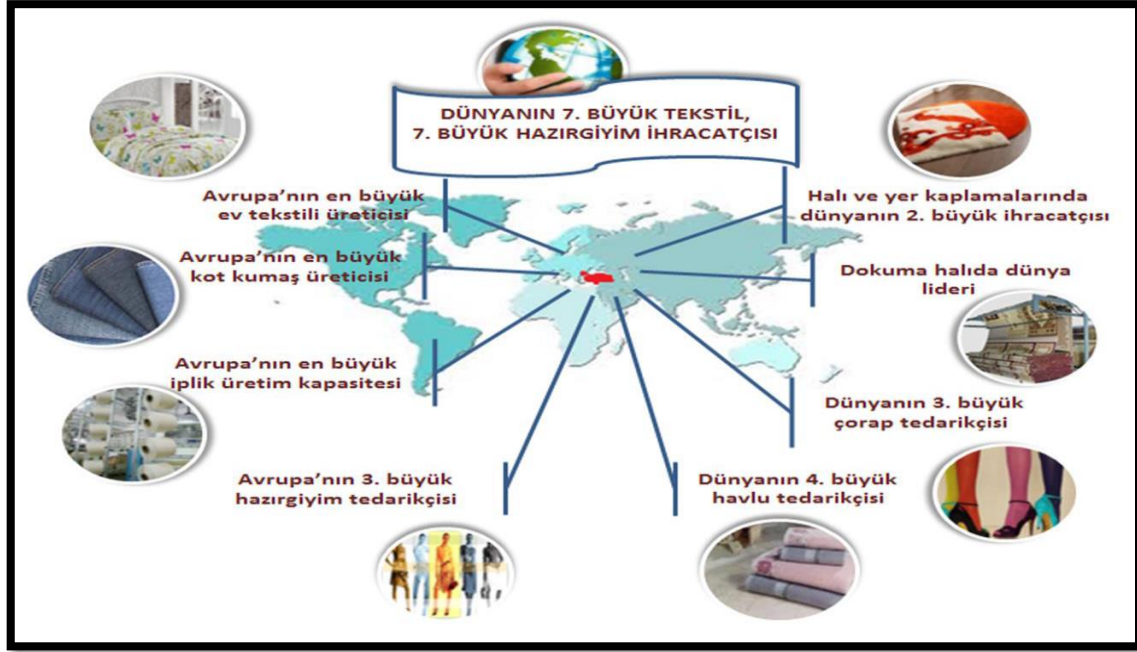
Dünyada gelişmekte olan ülkelerin istihdamının ana kaynağı olan tekstil ve hazır giyim firmaları Birleşmiş Milletler Sınai Kalkınma Örgütü'nün (UNIDO) yaptığı çalışma sonuçlarına göre bu sektörlerde yaklaşık olarak hazır giyimde 13,5 milyon kişi, tekstilde ise 13 milyon kişi istihdam edilmektedir (MÜSİAD, 2013).

1.2 Türkiye'de Tekstil ve Hazır Giyim

Hazır giyim sanayisinin 1960'lı yıllarda şekillenmeye başlayan Türkiye'nin daha çok iç pazara çalışan ev tekstili ve bazı giysi çeşitleri üreten bir yapısı vardı. Bu dönemlerde tekstil ve konfeksiyon sanayisine yapılan yatırımlar artmaya başlamış 1990'larda yüksek seviyelere ulaşmıştır. İç pazar için çalışan üreticiler 1970'lerden itibaren gittikçe artan bir hızla dış pazara yönelmeye başlamıştır. 1980'li yıllarda daha çok iplik, elyaf, kumaş vb. ihraç eden Türkiye, 1990'lı yıllar itibariyle daha çok konfeksiyon ürünleri ihraç eder duruma gelmiştir. Bugün sanayi üretiminin yaklaşık %11'i, istihdamın %21'i bu sektör oluşturmakta ve ihracatımızın %23'ü tekstil ve konfeksiyon ürünlerinden oluşmaktadır (Paşayev, 2013).

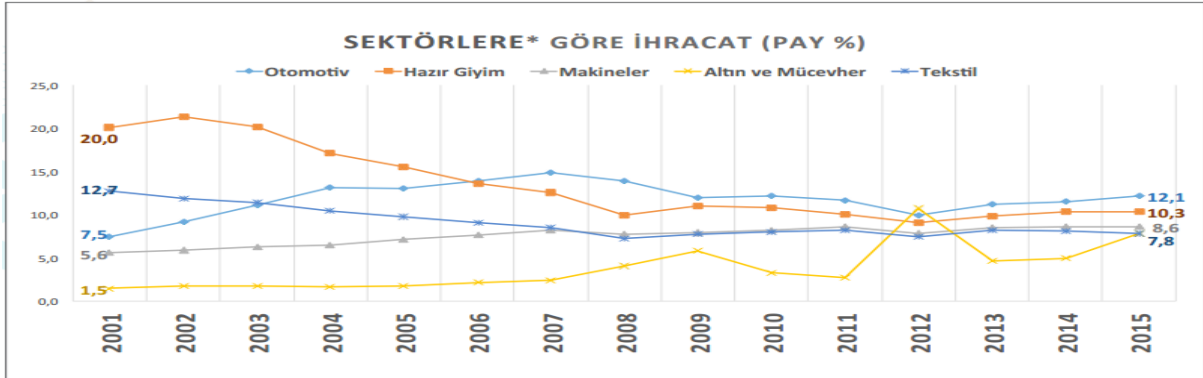
Türkiye'nin önde gelen sektörlerinden tekstil endüstrisi 2014 yılında toplam ihracatın %17,5'ini karşılamaktadır. Toplamda 53 bin civarı şirketin faaliyet gösterdiği sektör 2014 yılında 27,6 milyar dolar ihracat geliri elde ederek Türk sanayisinde lider konuma yerleşmiştir. Bu ihracat gelirinde AB pazarındaki ekonomik sıkıntıların hafifletilmesi ve yeni pazarlar bulma konusunda çeşitliliğin artması önemli bir etken durumundadır (Duran ve Temizdinç, 2016).

Şekil 2'de görüldüğü üzere birçok tekstil ve hazır giyim ürünlerinin üretiminde ilk sıralarda yer alan Türkiye 2023 hedeflerini gerçekleştirmeye adım adım devam etmektedir. Özellikle dokuma halı üretiminde Belçika ve Mısır gibi dünya devlerini geride bırakarak koltuğu sarsılmaz bir liderlik pozisyonuna yükselmiştir. Bazı ürünlerin üretim kapasitelerinde Türkiye'nin lider olması köklü bir iplik üretim sanayine sahip olmasıyla ve kalifiye elemanlarının varlığıyla doğru orantılıdır.



Şekil 2: Dünyada Türkiye'nin tekstil ve hazır giyimdeki konumu (TSGM, 2015).

Şekil 3'deki süreç incelendiğinde tekstil ve hazır giyim sektörlerinin 2001 yılında en yüksek paylara sahip oldukları bu oranın 2015 yılına geldikçe zamanla düşüş gösterdiği açık şekilde görülmektedir. 2001'de 10 milyar dolar ihracat gerçekleştiren tekstil ve hazır giyim sanayi 2015 yılına gelindiğinde bu değer 26 milyar dolara yükselmiştir.



Şekil 3: Türkiye'deki sektörlerin yıllara göre payları (TİM, 2016).

1995'te Dünya Ticaret Örgütü (DTÖ) tarafınca imzalanan, tekstil ve hazır giyim sanayinin 1995 sonrası serbestleştirilmesini öngören "Tekstil ve Hazır Giyim Antlaşması" ile Çin'in 2001 yılında bu örgüte üyeliği sektörde yeni bir çağın başlamasını sağlayarak sektörde üretilen ürünlerin 2005'e kadar toplam 4 basamakta olmak üzere ve her basamakta artan oranlarla kısıtlamaların kaldırılması kararlaştırılmıştır (Şahin, 2015). Kısıtlamaların

kaldırılması yukarıdaki grafikte de görüleceği üzere ihracatımızda tekstil ve hazır giyim sanayinin oranlarının zamanla düşmesine neden olmuştur.

Tablo 1’de görüldüğü üzere 2016 yılı sonu itibariyle hazır giyim ve konfeksiyon ihracatında 17 milyar dolar civarı bir gelir elde edilmiştir. En çok ihracatın yapıldığı ilk 3 ülke; Almanya, İngiltere ve İspanya’dır. İhracattaki artış oranlarına bakıldığında en fazla artışın %25,5 ile Polonya olduğu görülmüştür. En büyük düşüş ise savaş dolayısıyla Irak olduğu görülmektedir.

Tablo 1: En fazla hazır giyim ihracatı yapan ülkeler (İTKİB, 2017).

En Fazla Hazır Geyim ve Konfeksiyon İhracatı Yapılan Ülkeler								
2014- 2015 - 2016 Ocak - Aralık								
Birim: 1000 \$								
Ülkeler	2014	Toplam	2015	Toplam	2014/15	2016	Toplam	2015/16
	Ocak - Aralık	Konf.'da	Ocak - Aralık	Konf.'da			Değişim %	
		Pay %		Pay %			Pay %	
Almanya	3.909.979	20,9	3.186.201	18,8	-18,5	3.170.997	18,7	-0,5
İngiltere	2.485.138	13,3	2.203.513	13,0	-11,3	2.028.565	12,0	-7,9
İspanya	1.631.521	8,7	1.668.377	9,8	2,3	1.750.604	10,3	4,9
Fransa	1.124.995	6,0	879.167	5,2	-21,9	846.992	5,0	-3,7
Hollanda	955.622	5,1	810.319	4,8	-15,2	783.031	4,6	-3,4
İtalya	698.666	3,7	598.024	3,5	-14,4	617.901	3,6	3,3
Polonya	444.637	2,4	458.035	2,7	3,0	574.765	3,4	25,5
İrak	673.700	3,6	748.910	4,4	11,2	564.089	3,3	-24,7
ABD	464.187	2,5	494.569	2,9	6,5	536.042	3,2	8,4
Danimarka	505.596	2,7	403.795	2,4	-20,1	425.197	2,5	5,3
İlk 10 Ülke Toplamı	12.894.039	68,8	11.450.910	67,5	-11,2	11.298.182	66,6	-1,3
Toplam Hazırgeyim ve Konfeksiyon İhracatı	18.743.705	100,0	16.954.868	100,0	-9,5	16.965.859	100,0	0,1
İlk 10 Ülkenin Payı %	69		68			67		

Türkiye’nin hazır giyim sanayinde oransal düzeyde olmasa da ihracat cirolarının yükselmesindeki ana etken köklü bir iplik ve kumaş üretim altyapısına sahip olmasıdır. Katma değeri yüksek olan ürünlerin üretiminde AB ülkelerinin ilk tercihi olmasında; tasarım, kalite, düşük maliyet, ülkenin pazarlara yakınlığı ve ulaşım hatları üzerinde olması, müşteri memnuniyetini üst seviyelerde tutabilmesi gibi özellikleri sayesinde dış pazarda talep edilen üretici konumuna yükselmiştir.

1.3 Yalın Üretim

Çağdaş olmayan üretim sistemlerinin müşteri taleplerindeki başarısızlığı ve verimsizliği işletmeleri yeni arayışlara yönlendirmiştir. Japonya’da ortaya çıkan yalın üretim ile işletmeler müşteri taleplerindeki değişime ayak uydurarak pazardaki paylarını artırabilmektedir.

1.3.1 Yalın Düşünce Kavramı

Yalın düşünce kavramı, mamul veya hizmetin üretiminde israfların tespit edilip yok edilmesini, sürece değer yaratan unsurların sürece etkin olarak dahil edilmesini anlatan bir kavramdır. Yalın üretim anlayışı, mal veya hizmetin geliştirilmesi, üretim süreçlerinin tasarımı, tedarikçileri ve müşterileri bir bütün içinde değerlendirerek bu süreci organize eden bir anlayıştır.

İlk kez 1940 yılında Taiichi Ohno tarafından Toyota Motor Fabrikası'nda uygulanan yalın üretim anlayışı Japonya'da ortaya çıkmıştır. Savaştan yeni çıkan Japonya kaynaklarını en verimli bir şekilde kullanabilmek için üretimdeki israfları belirleyip yok etmek, daha az maliyet ve işgücüyle üretebilmek amacıyla bu yalın anlayışı oluşturmuştur. Yalın düşünce 1980'lerden itibaren de önce Avrupa'da, sonra da Amerika'da başlayarak tüm dünyaya yayılmıştır (Çoruh, 2010). Yalın anlayışın kattığı değeri anlayan ülkeler ekonomiklik ve gelişmişlik açısından küresel rekabette ön sıralara geçebilmek için bu anlayışı hızlı bir şekilde işletmelerinde uygulamaya koymuşlardır.

Yalın üretim anlayışında değer katan işlerin belirlenmesi sayesinde yüksek kalite, düşük maliyet ve üretim sürecinin yeniden tasarlanmasında kullanılacak olan kaynakları azaltmaya çalışarak üretimde verimliliğin artırılmasını sağlamaktadır. Çalışanlar ekip halinde çalışmakta olup her çalışanın görevi ve sorumluluğu net olarak belirlendiği için iş akışında herhangi bir karmaşaya yol açılmamaktadır (Kanat, 2016).

Yalın üretim anlayışının temel amacı, tespit edilen değerlerin hammaddeden başlanarak, süreç boyunca nihai müşteriye ulaştırılmaya kadar kesintisiz olarak aktarılmasıdır (URL-1, 2003).

Üretimi yapılacak ürünlerin en kısa sürede müşteriye ulaştırılmasını sağlayan bu anlayışın, her türlü atığın azaltılması, üretimdeki karmaşanın giderilmesi, hatalı ürün oranının en aza indirgenmesi, alan ve envanter sorunlarının giderilmesi, müşteri memnuniyetsizliğinin yok edilmesi gibi birçok amacı bulunmaktadır (Rebiş, 2016). Süreç içerisinde çalışanların sürekli olarak eğitilmesi amacı, birden fazla işte uzmanlaşmalarının sağlanması, sahip oldukları yetenekleri en üst düzeye çıkarmaları üretimde esnekliğe olanak sağladığı için

değişen durumlara daha kolay adapte olmalarını sağlayacak ve böylece üretimde aksama olmadan süreç duraksız devam edebilecektir.

Bir işletme, yalın üretimi iş planının bir parçası olarak gördüğü takdirde verimlilikte iyileşme kaçınılmaz olacaktır. Gerçekleştirilecek olan yalın uygulamalar alışlagelmiş, maliyet düşürme arzusuyla operasyonlara katı bir biçimde uygulamak doğru olmayacaktır. Böyle bir yaklaşımla iş süreçlerinde bazı iyileştirmeler elde edilebilir, ancak bunlar genel olarak bu anlayışın sonucunda her işletmede olan sonuçlardır. Aslında yalın anlayış işletmenin her bir parçasını etkileyen bir iş planıdır. Baş icracıdan yani CEO'dan atölyedeki elemana, pazarlamadan muhasebeye kadar herkes düşünme ve iş yapma biçimini yalına uygun olarak değiştirmek zorunda olmalıdır. Her bir iş süreci aynı şekilde belirli standartlarla analiz edilecek ve müşterilerine daha iyi hizmet sunacak biçimde yeniden tasarlanmalıdır. "yalın bize uymaz" "biz farklıyız" gibi bahaneler yalın anlayışta kabul edilemez (Katko, 2014).

Bir firmanın piyasa süreceği bir ürününün tasarımını yapması, onu geliştirmesi ve seri üretimini başlatması süreçleri firmadan firmaya değişiklik gösterebilmektedir. Otomotiv sektöründe bu süre 24-26 ay arasında bir süreyi kapsamaktadır. Yalın anlayışı benimsemiş firmalarda ise bu süre 18 ay civarı bir süre olarak tespit edildiği görülmüştür. Eksilen bu zaman sayesinde maliyet ve rekabet açısından avantaj elde edebilmektedir (Apilioğulları, 2010).

1.3.2 Yalın Üretimin Amaçları

Yalın üretimin başarıya ulaşabilmesinde işletmenin gerçekleştirmesi gereken iş süreçleri bulunmaktadır. Stoksuz ve hatasız üretimi gerçekleştirebilen işletmeler karlılıklarını önemli oranda artırabilecektir.

1.3.2.1 Sıfır Stok

Yalın üretimin önemli amaçlarından biri olan sıfır stok, stoksuz bir üretim yapabilmeyi ifade etmektedir. Kitlesele üretim anlayışıyla çalışan firmalar müşteri talebi gerçekleşmeden tahminler üzerine üretim yapmasıyla oluşan stoklar, maliyetleri yükseltmektedir. Yalın anlayışta müşterinin siparişi vermesiyle ürün üretilir. Yalın anlayış; kitlesele üretimin aksine

yoğun ara stokların yerine küçük demetler halinde çalışmanın olduğu üretim anlayışıdır. Stoklar işletmenin depo maliyetlerini ve bu doğrultuda ürün maliyetlerini artırdığı gibi işleyişte de bazı sorunlara yol açmaktadır:

- Süreç içerisinde iş akışında aksaklıkların yaşanması,
- Üretim sürecinde olması gereken odağın başka yönlere kayabilmesi,
- Ani değişen taleplere hızlı yanıt verememesi,
- Stokların doluluğu yeni siparişlerin alınmasına engel olması,
- Stoktaki ürünlerin zamanla deformasyona uğrayabilmesi,
- Stokları yönetme maliyetleri işletmenin fiyat politikalarını olumsuz etkilemesi,

1.3.2.2 Sıfır Hata

Sıfır hata, üretim sürecinde ve sonucunda oluşan hataların neden oluştuğunu tespit edilip bu hataların tekrarlanmaması için alınabilecek önlemleri kapsayan bir anlayıştır (Özdaşlı, 2016). Süreç içerisindeki hataların önlenmesi çalışanların sürekli olarak eğitilmesi, otokontrol sistemlerinin gelişebilmesi ve bir ürünün üretim aşamalarının net olarak her çalışan tarafınca bilmesiyle mümkün olacaktır. Süreç içerisindeki hataların minimize edilmesiyle sonuç aşamasında tekrar kontrole gerek duyulmayacak ve böylece zaman kaybının önüne geçinilmektedir.

Sıfır hata üretim anlayışı sayesinde, işletme maliyetlerde de karlılık elde edilmektedir. Hatasız üretimi başarabilen firmalar tamir için tekrar bir ekip oluşturmak zorunda kalmayacaktır. Ayrıca müşteri memnuniyeti söz konusu olacağı için devamlılık sürekli olarak sağlanabilecektir.

Sorunların üstesinden gelmek ve istenilen amaçlara ulaşabilmek için liderin kararlı ve güçlü bir tavır göstererek sürece kendisi adanmasını gerektirmektedir. Karar vericiler yani liderlerin sürece başlamadan önce şu ilkeleri bilmeleri gerekmektedir (Apilioğulları, 2010);

- Yalın dönüşüm hemen sonuç alınamayacak kadar uzun bir süreçtir.
- Yalın dönüşümde yöneticilerin desteği olmadığı sürece bu kültür değişiminde başarılı olmak mümkün değildir.

- Yalın dönüşüm sadece söylemekle olmaz, uygulamalı olmalıdır. Çalışanların kendilerine güvenleri sağlanmalı ve onlara örnek olunmalıdır. Yani zamanın bir kısmını üretim alanında geçirmeli ve iyileştirme çalışmalarında yer almaları gerekmektedir.

1.3.3 Yalın Üretim Anlayışında Tanımlanan Bazı Kayıp Türleri

Geleneksel üretim yöntemlerinin verimsizliği artıran sahip olduğu bazı olumsuz özellikleri bulunmaktadır. Yalın üretimde kayıp olarak adlandırılan bu olumsuzlukların çalışmalara başlamadan önce neler olduklarının bilinmesi gerekmektedir. Böylece etkili bir üretim sistemi oluşturulabilir.

1.3.3.1 Aşırı Üretim

Müşterinin istediği miktarın fazlasını üretmektir. Aşırı üretim stok maliyetlerinin artmasına, yeni siparişlerinin üretimine geçilmede gecikmelerin olmasına, dolaylı olarak ürün maliyetlerinin de artması gibi olumsuz sonuçlara neden olmaktadır. İhtiyaçtan fazla üretimin şu gibi özellikleri vardır; içiçe geçmiş envanter yönetimi, toplu üretim, aşırı donanım, kapasitenin üstünde üretim, değerini kaybettiği için ıskartaya çıkan fazlalıklar, ihtiyaç fazlası çalışan, harici depo, dengesiz materyal akışı (Dailey, 2003).

1.3.3.2 Bekleme

Kısaca üretim sırasında ürünlerin beklemesini, üretim akışının durmasını ifade etmektedir. Bekleme nedenlerine bakıldığında; plansız üretim, eksik mamuller, sorunlu teçhizatlar, eğitimsiz işgücü, sorunlu altyapı gibi birçok nedeni olabilmektedir. Bekleme durumunu önleyebilmek için her şeyden önce kusursuz bir üretim planına ihtiyaç vardır. Üretimin tam zamanında yapılabilmesi müşteriye istediği ürünün tam vaktinde sevk edilebilmesi bu gibi sorunların yokluğuyla ters orantılıdır.

1.3.3.3 Taşıma

Üretim sürecinde mamulün gereksiz veya fazladan hareketidir (Terzi ve Atmaca, 2011). Ürünler süreç içerisinde belirli aşamalardan bir sıra dahilinde hareket etmektedir. Her

aşama arasında ürünlerin sevkinde plansız taşımalar zaman kayıplarına, ürün başına üretim sürecinde gecikmelere neden olacak ve israfı oluşturacaktır.

1.3.3.4 Çalışanların Eğitimi

Sürekli gelişmeyi hedefleyen yalın üretim çalışanların oryantasyon sürecini tamamlayıp diğer tecrübeli elemanlarla aynı seviyeyi yakalamalarını sağlamak için bir takım testler ve eğitimler yapılmaktadır. Bu eğitimler el göz koordinasyonu, hafıza teknikleri, algılama, işletme içerisindeki iş süreçlerini tanıma gibi bazı tekniklerle yapılabilmektedir. Bu eğitimleri alan çalışanlar tekrar bir sınava tabi tutularak aldıkları puanlara göre iş sürecine dahil olabilmektedirler.

Çalışanların eğitimi üretim sürecinde oluşabilecek hataların önlenmesinde en önemli paya sahip olmaktadır. Nitekim iş yeri kurallarının öğrenilmesi ve çalışanların disipline edilmesinde oryantasyon sürecinin önemi yadsınamazdır. Çalışanların yalın anlayışla oluşturulan işletme içerisindeki düzene adapte olmaları daha kolay olabilmektedir. Kullanılan araç-gerecin yerinin işaretlerle belirlenmesi, işletme içerisindeki her birimin adının görsel olarak belirtilmesi, kuralların ve iş güvenliği uyarılarının görsel olarak belirlenmesi, çalışanın yapacağı işin talimatlarla standardize edilmiş olması gibi.

1.3.3.5 Gereksiz Fazla Envanter

İşletme içerisinde depoda veya iş akışı içerisinde ihtiyaç duyulandan fazla envanterin bulunması ile ortaya çıkan kayıplardır. Herhangi bir işe yaramayan malzeme iş sürecine dahil olmadığı için üretim sürecinde aksamalara neden olabilmektedir. Ne de olsa lazım olacak diye sürece katılan malzemenin oluşturduğu karışıklık üretimde kayıplara neden olacaktır.

Genelde depo ile üretim arasındaki envanter akışında standart dışı işlemler, ihtiyaç duyulan envanterin hatalı planlanması ve acil olarak plan yapılmadan satın alınana malzemeler bu tür kayıpları oluşturmaktadır (Apilioğulları, 2010).

1.3.3.6 Fazladan Gereksiz İşlemler

Müşterinin talep ettiği ürüne herhangi bir değer katmayan, çalışan tarafından yapılan her türlü fazladan yapılan işlemlerin meydana getirdiği kayıplardır. Bunlar; ürün üzerinde fazladan yapılan işlemler, iş akışında standardın dışında hareket edilmesi, metot eksikliklerinden oluşan hatalar, ürünü tanıma işinin her çalışan tarafından tam anlamıyla yapılmamış olması sonucu sürekli fazladan kontrol edilmesi, gereksiz operatör hareketleri (eğilme, yürüme, uzanma, arama, seçme, danışma gibi) genelde çalışma analizi standardının dışına çıkılması sonucu ve ergonomi sorunlarından meydana gelmektedir (Apilioğulları, 2010). Bu tür kayıplar zaman kayıplarına ve böylece ürünün istenilen zamanda ve kalitede müşteriye ulaştırılmamasına neden olmaktadır.

1.3.3.7 Hatalı Çıktılar ve Fireler

Üretim sürecinde yapılan hatalar sonucunda ortaya çıkan israfı meydana getiren kayıplardır. Hatalı çıktılar kalitesizliği oluşturan, müşteri memnuniyetini önemli ölçüde düşüren bir etken olmaktadır.

Ürünün veya hizmetin onarımı, müşteri gereksinimlerini karşılamanın yanı sıra onarılamayacak ya da dönüştürülemeyecek materyallerden kaynaklanan atıkların yok edilmesini anlatan kayıp türüdür. Karışık materyal akışı, kabul edilemez kalite, yüksek müşteri şikayetleri, kontrol için aşırı sayıda çalışan, ihtiyaç fazlası alan ve araç-gereç kullanımı, aşırı mamul stoku karakteristik özellikleridir (Dailey, 2003).

Nedenlerine bakıldığında yalın anlayışa uygun olmayan şekilde üretim yapıldığı görülecektir. Müşteriye değer katan ve katmayan iş süreçlerinin yeterince tespit edilmemiş olması, üretim planının eksik veya yanlış yapılması, çalışanların yetersiz eğitimleri, iş akışında gereksiz hareketler ve fazla değişiklikler, stok takibinin yetersiz oluşu, iş yeri içerisindeki düzensizlikler, kirli ve sağlığa zararlı çalışma, standartlaştırılmayan görevler bu nedenler arasında sayılabilmektedir.

1.3.4 Yalın Düşüncenin İlkeleri

İş süreci içerisindeki israfları belirleyip yok etmeyi, sıfır hata ve sıfır stokla çalışmayı amaçlayan yalın anlayış beş ilkedен oluşmaktadır. Bunlar; “değer”, “değer akışı”, “sürekli akış”, “çekme” ve “mükemmellik”tir. Yalın düşüncüyü benimseyen firmaların bu ilkeleri sırasıyla aşama aşama takip ederek bir yaşam şekli haline getirmeleri gerekmektedir. Müşteri için değer kabul edilen iş süreçlerinin tespit edilmesi, bulunan bu değerlerin akış haritasının çıkarılması, istenen sürecin oluşturularak standartlaştırılması, zamanında ve istenen kalitede üretilerek sevk edilen ürünlerin tekrar talep edilmesini sağlaması, bitmeyen müşteri memnuniyetini sağlamak için sürekli iyileştirme çalışmaları yaparak mükemmelliğe ulaşılabilir.

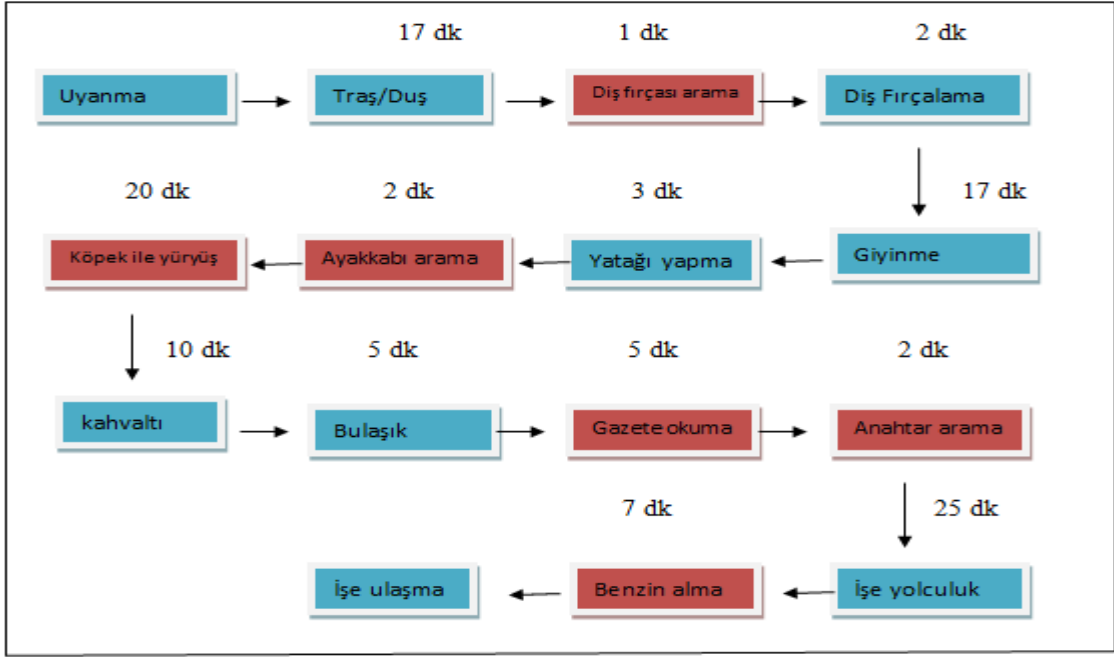


Şekil 4: Yalın üretimin ilkeleri.

1.3.4.1 Değer

Yalın düşünce sistematüğini oluşturan ilkelerin ilk basamağını oluşturmaktadır. Bir ürün ya da hizmetin tanımlanan sürede ve fiyatta üretilerek müşteri ihtiyacının karşılanabilmesini ifade etmektedir (Yıldırım, 2015). Değeri oluşturan üretici firmadır; ama değeri tanımlayan ise nihai müşteridir (URL-1, 2003).

Nihai kullanıcı tarafınca talep edilen ürünler doğrultusunda firma, “değer” in tam olarak neyi ifade ettiğini anlayabilecektir. Yalın üretim çerçevesinde, belirli kalite standartlarına sahip olan tüketici talepleri eksiksiz olarak üretilenilecektir. Bir ürünün siparişinin alınması, ödeme ile ilgili fatura alışverişinin yapılması, satış sonrası verilen teknik destek ve ilişkiler, “değer”i bir bütün olarak algılayabilmemize yardımcı olacaktır (Katko, 2014).



Şekil 5: Değer akış analizi örneği.

Şekil 5'teki örneğe bakıldığında işe ulaşmak için hangi süreçlerin mutlaka yapılması gerektiği görülmektedir. Değer oluşturan süreçler mavi, değer oluşturmeyen süreçler ise kırmızı renkle gösterilmiştir. Süreç analizi (Apilioğulları, 2010);

- Toplam süreç adedi :15 adet 116 dk.
- Değer oluşturan süreçler : 9 adet 79 dk.
- Değer oluşturmeyen süreçler : 6 adet 37 dk.

Sonuçlar incelendiğinde değer oluşturan süreçlerin toplam süre içerisindeki oranı % 68 iken değer oluşturmeyen süreçlerin oranı ise % 32 olduğu görülmektedir.

Firmaların değeri tanımlarken israfı Japonca olan 3M kuralı yani Mudo, Muri, Mura olarak ifade etmektedir. Mudo, yapıldığında pek bir fayda sağlamayan kayıp anlamına gelen süreçlerdir. Bunlar; durma, taşıma, kontrol etme olabilir. Muri, işletmedeki çalışanlara ve araç-gereçlere gereğinden fazla yüklenerek üretim yapmaktır (Zeybek, 2013). Mura ise, işletme içerisinde iş yükündeki dengesizlikleri yani bazen boş duran bazen de aşırı çalışan makineyi ve üretimi zorlaştıran engelleyen düzensizlikleri ifade etmektedir (Turan, 2016).

1.3.4.2 Değer Akışı

Yalın üretim anlayış ilkelerinin ikinci adımı olan değer akışı, müşteriye sunulmak için üretilen ürün veya hizmetin değer oluşturan ve oluşturmeyen tüm süreçleri kapsayan bir süreçtir (Özçelik ve Ertürk, 2010).

Bir ürünün üretiminde bütün iş süreçlerini tam olarak anlatan değer akışı, israfın en çok olduğu iş süreçlerini yapısında bulundurmaktadır. Bu süreçte önemli olan, üretilen ürünlerin bir bütün olarak değer akışını ele alarak sürecin katma değerini daha yukarıya çekebilmektir. Bu süreçte öncelikle yapılması gereken işlem değer akış haritalarının oluşturulmasıdır. Bu işlemden sonra herhangi bir değer yaratmayan iş süreçlerinin belirlenerek yok edilmesi gerekmektedir. Değer katan iş süreçleri ise sürekli iyileştirme yapılarak müşteri memnuniyeti üst seviyeye çekilmelidir.

İsrafın varlığını belgeleyen değer akışı haritaları oluşturulurken bazı faaliyetler gerçekleştirilir. Bu faaliyetler, gerçekten değer oluşturan ve oluşturduğu bu değer müşterilerce bilinen işlemlerdir. Bu işlemler asla kaldırılmaması gereken faaliyetlerdir. Bir diğer adım ise, israf olarak adlandırılan ve değer yaratmayan ancak iş süreçlerinin gerektirdiği yapılması gereken adımlardır. Sonucusu ise, ürün ve müşteri için herhangi bir değer oluşturmeyen yok edilmesi zorunlu olan iş süreçleridir (Daşçı, 2010).

Değer akış haritaları, tespit edilmiş ürün ya da hizmetin hammadde girişinden bitmiş ürünün sevkiyatına kadar olan tüm iş süreçleri her çalışanın anlayabileceği standart bir çizim modeli tasarlanarak hazırlanmalıdır. Haritalar hazırlanırken ilk olarak mevcut durum haritası, sonra gelecek durum haritası, en son olarak ise iyileştirme planı yapılır. Bu haritaları oluşturan ekip süreçler arasında hammaddenin ilerleyişini takip ederek bekleme noktaları gibi israfları gözlemeyerek belirlemeye çalışmaktadır (Apilioğulları, 2010).

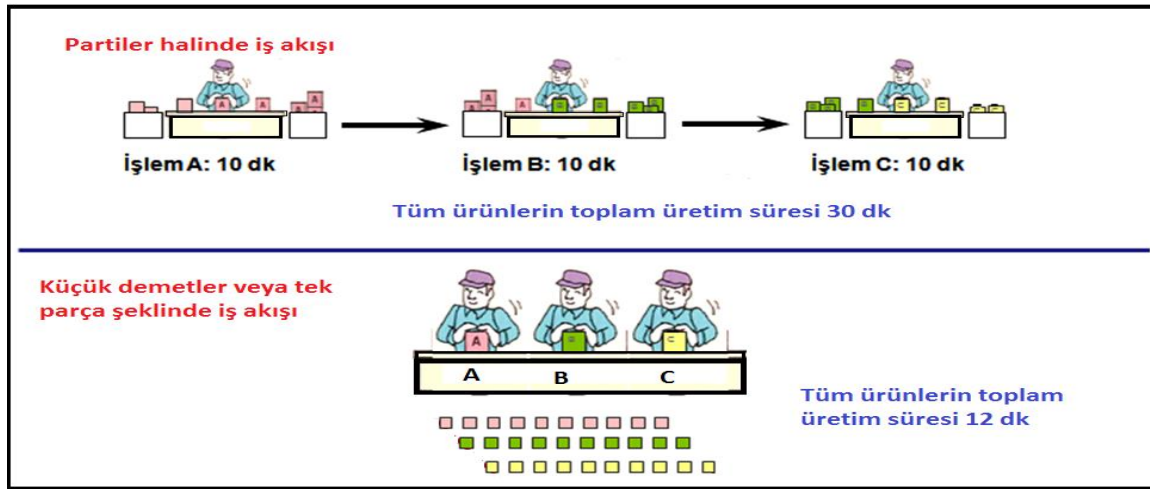
1.3.4.3 Sürekli Akış

Bir ürünün sipariş edilmesiyle müşteriye teslim edilmesi arasındaki süreyi en aza indirmeyi hedefleyen yalın üretim, değer akış haritalarının oluşturulup süreç içerisindeki israfların tespit edilmesinden sonra sürecin devamlılığını sağlaması yani sürekli akış ilkesinin gerçekleşmesi gerekmektedir.

Akış ilkesinin sağlamasındaki temel teknik tek parça akış ilkesinin sistemli bir şekilde uygulanmasını sağlamakla olacaktır. Bu ilke sayesinde üretimde beklemler ve yığılmalar azalacak, hata oranları aza indirgenecek, böylece ürünlerin zamanında üretilmesi sağlanacaktır.

Tek parça akışın sağlamasında makinelerin dizilişinde U tipi, S tipi, L tipi ya da düz hat şekilleri işletme içerisindeki alanın durumuna göre kullanılabilir. Makinelerin dizilişinde her işlem bir sonraki işlemin alt basamağını oluşturacak şekilde parkur oluşturulmalıdır. Parkur hazırlanırken üretilecek ürünün her işlem basamağı için takt zamanı ölçülerek çevrim süreleri dengelenir (Sivaslı, 2006). Dizilimdeki zaman kayıplarını en aza indirmek ve bekleme israfını yok etmek dengeleme işinin kontrollü ve doğru bir şekilde yapılmasıyla olacaktır.

Şekil 6 incelendiğinde geleneksel yöntemle yapılan üretim sisteminde ilk ürünün çıkma süresi 21 dakika iken toplam üretim süresi 30 dakikadır. Tek parça akış anlayışla üretim yapan sisteme bakıldığında montaj hatları birbirine yaklaştırılarak ara stokların çıkması engellenmiş, taşıma maliyetleri ortadan kaldırılarak ilk ürünün çıkma süresi 3 dakika, toplam üretim süresi 12 dakika olarak belirlenmiştir.



Şekil 6: Parti üretim ve demet üretim gösterimi (URL-2, 2015)

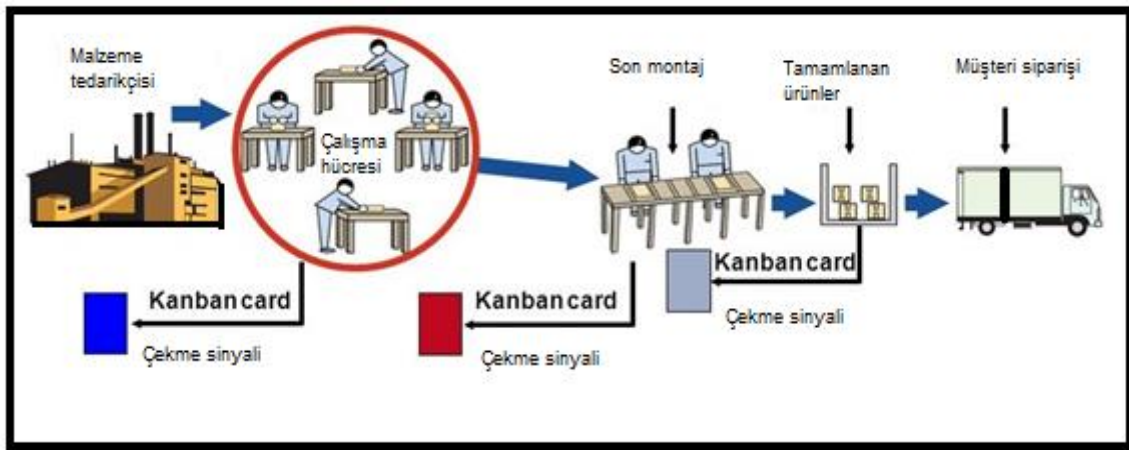
1.3.4.4 Çekme

Çekme sistemi, tüketilenin yerine tüketilen kadar koy anlayışına dayalı bir üretim sistemidir. Sürekli akışın sağlanamadığı zamanlarda yani işlem sürelerinin

dengelenemediği, akışın kesintiye uğramasının önlenemez olduğu durumlarda standart ara stoklarla üretim süreci yönetilmeye çalışılmalıdır. Bunun için çekme sistemi kullanılmalıdır (Apilioğulları, 2010). Müşterinin istemediği ürünlerin yerine onun istediği ürünlerin üretilmesi yani çekilmesi israfın önüne geçecektir.

Yalın üretim anlayışında üretimde verimliliği sağlamadaki engellerin en önce geleni fazladan yapılan üretimdir. Sadece makinenin kullanım miktarını artırarak yani stok yığarak üretim yapmak büyük bir yanlış anlayıştır. Amaç asgari teçhizat, malzeme, çalışanla istenen hızda ve sürede üretimi gerçekleştirmektir. Makine kullanımındaki yüksek oran yerine talepteki yüksek oranı tutturmak, çekme prensibini doğru uygulamakla doğru orantılı olacaktır (Suzaki, 2015).

Ardışık iş süreçlerinde istasyonlar arasında oluşan üretim ve dağıtım isteklerini karşılamak için bazı sinyaller kullanılır. Bu uyarıcılar KANBAN kartları olarak da adlandırılabilir. Kanban müşteri tarafından çekilen bir ürün ya da hizmetin şeklini veya ne kadar olduğunu belirten kartlardır. Kanban kartları sayesinde bir sonraki iş sürecinden önceki iş sürecine üretim emri verilerek istasyonlar arasında bağlantı kurulmasını sağlamaktadır. Tedarikçiler bu sürecin bir parçası olarak gelen taleplere zamanında cevap verebilmeleri için tam zamanlı planlar yaparak süreçte zayıf halka olmamalıdır (Güner ve Karaca, 2004).



Şekil 7: Kanban çalışma sistemi örneği (URL-3 2014).

Şekil 7’de görüldüğü üzere tedarikçiden alınan hammadde üretim sürecini tamamlayarak nihai tüketici olan müşteriye siparişler gönderilmiştir. Bitmiş ürünler kısmında kanban

kartlarının devreye girmesi müşterinin tekrar talep etmesi sonucu geriye doğru yani sürecin başına doğru iş emirlerinin verilmesini anlatmaktadır.

Çekme sisteminin bir diğer önemli parçası olan süpermarket uygulaması kanban sisteminin bir parçası olup üretim sürecindeki beklmeleri azaltmak müşteriye değer katmak için kullanılan bir tekniktir. Eğer bir istasyonda sürekli malzeme akışı mümkün olmuyorsa o sürece süpermarket uygulamasıyla hammadde stoku yapılır. En az ve en fazla miktarları belirlenen hammaddeler belirlenen en az değere düştüğünde bir önceki istasyona stoktaki hammadde en yüksek değere varıncaya kadar tedarik etmesi sağlanır (Tuzkaya ve Aksu, 2013).

1.3.4.5 Mükemmellik

Bir işletmenin üretim süreci içerisinde değer, değer akışı, sürekli akış ve çekme kavramlarını tam olarak uygulayabilmesi sonucunda müşteri memnuniyeti ortaya çıkacaktır. İsrâfların azalmaya başlaması, ara stokların minimuma indirilmesi, maliyetlerin düşürülmesi, müşteri taleplerinin doğru algılanarak istenilen süre içerisinde tedarik edilebilmesi gibi performans çıktıları hiçbir zaman istenilen düzeyde olmayacaktır. Müşteri her zaman daha iyiyi daha mükemmeli isteyecek üretici ise bu talebi diğer firmalarla rekabet edebilmek için sürekli iyileştirme çalışmaları yaparak karşılamak durumunda olacaktır.

Yalın üretim anlayışındaki mükemmellik kavramı iş süreçlerinde kullanılan her türlü operasyonun yenilenmesi ve geliştirilmesinin birçok yolunun olduğu anlamına gelen bir ilkedir. Bu ilkeyi hızlandıran en önemli erdem ise şeffaflıktır (Bedez, 2010). Talep edilen ürünlerin iş süreçlerinin her çalışan tarafından bilinmesi, herkesin bu süreçte aktif rol oynayarak sorumluluk alması, kuralların herkesçe kesin ve anlaşılır olması, şeffaflık kavramını karşılayacak eylemlerdir.

Yalın anlayışın temelinde “iş doğru yapmak” yerine “doğru işi bir defada yapmak” ilkesi vardır. Sıfır hata ve mükemmellik hedefleri ulaşılması güç hedefler olduğundan, sürdürülebilir bir kalite sayesinde hedeflere yaklaşmak mümkün olacaktır. Mükemmelliğin temel taşı olan sıfır hata ilkesi, hataları yok etmek değil onların meydana gelmesini engelleyen bir anlayış barındırmaktadır. Hatanın sadece üretim sürecinde olmadığını,

ürünün satış, pazarlama, tedarik süreci, stoklama gibi birçok nedeninin de olabileceği bilinmelidir (Türkan, 2010).

Üretimde mükemmel olabilmenin bazı unsurları vardır. Bunlar (Suzaki, 2015);

- İsrafi ortadan kaldırmak
- İşyeri yerleşim, tertip, düzen organizasyonlarını yapmak
- Müşteri ihtiyaçlarını hızlı cevap verebilmek için kalıp değiştirme hızını artırmak
- Üretim alanındaki süreç akışını ürün eksenli olarak değiştirmek
- Esnek bir üretim sağlayabilmek için yetenekleri geliştirmek ve birden çok iş sürecini yapabilme yeterliliğine sahip olmak
- Daha üretken olabilmek için iş süreçlerini geliştirmek
- Makine arızalarını tamamen yok etmek
- Kesintisiz akış sağlayarak kontrolü ele almak
- İş süreçlerinde standartların belirlenmesi ve sürekli iyileştirmesi
- İş süreçlerinin birbirine bağlanması
- Kullanılan taşıma araçlarının gerekliliğini ortadan kaldırmak
- Tedarikçilerle olan ilişkileri bir standarda yerleştirmek ve yeni tedarikçilerle bağlantı kurmak
- İşletmenin başarısının ve geleceğinin tüm çalışanların eşit sorumluluk üstlendiğini ve bunu kader ortaklığı olarak algılanmasını sağlamak
- Toplam kalite felsefesini işletme içerisinde gerçekleştirebilmek için bir bütün olarak koordinasyonu sağlamak
- Çalışanların sürekli olarak eğitilerek beceri ve bilgi sahibi çalışan sayısını artırmak
- Rekabetçi olabilmek için bir bütün olmak

1.3.5 Yalın Üretim Teknikleri

Geleneksel üretim sistemleri, işletmenin sahip olduğu ekipmanların daha etkin bir şekilde kullanılmalarının önüne geçmesi ve hızlı değişen tüketici taleplerini karşılamada yetersiz olmaları yalın üretimin gerekliliğini ortaya çıkarmıştır. Yalın üretim sistemini ne olduğunu

anlamak ve uygulamada sorunlarla karşılaşmamak için yalın üretim tekniklerinin neler olduğunu bilmesi gerekmektedir. Her teknik yalın üretimin etkinliği artırarak ekipman verimliliğine katkıda bulunmaktadır.

1.3.5.1 Kanban Sistemi

Japonca bir kavram olan kanban, işaret kartı anlamına gelmektedir. Yalın anlayışın en önemli yapı taşlarından olan bu sistem, kart manasına gelmekte olup ihtiyaç duyulan parçaların üretilmesini ya da parçaların bir noktadan başka noktaya taşınmasını anlatmaktadır. İşletme içerisindeki süreçler arasındaki iletişimin yapı taşı olan bu kartlar, istasyonlar arasındaki bilgilerin doğru ve tam zamanında iletilmesini sağlamaktadır (Vargün, 2009).

İş istasyonları arasındaki parçaların ne yöne ilerleyeceğini, ne zaman ve ne kadar üretilceklerini anlatan kanban kartları ürünlerin ham mamullerden bitmiş ürünlerin müşteriye ulaştırılmasına kadar olan süreci kontrol etmektedir. Kanban sistemi; başlangıç noktası hammaddeden, ürünün müşteriye sevkiyatına kadar olan süreci kontrol eden ve yürüten kartlardır. Asıl amacı israfı yok etmek olan yalın anlayış kanban kartları sayesinde stok seviyesinin mümkün olduğu kadar minimumda tutulmasını sağlamaktadır.

Çizelgeleme ve envanter kontrol sistemi olan kanbanda hatalı ürünler, makine arızaları ve uzun hazırlık süreleri en aza indirgenebilmektedir. İş istasyonlarının bir ürünün bir aşamasını ürettikten sonra sonraki istasyona gönderdiği, bu iş istasyonları arasında 1 ünlük güvenlik stokunun yer aldığı kanban sisteminde üretim son basamaktaki miktar tarafınca başlatılır ve böylece müdahale gerektirmeyen kendi kendini kontrol edebilen bir yapı oluşturabilmek mümkün hale gelir (Erdem vd., 2013)

1.3.5.2 Hata Önleme (POKA – YOKE)

Poka – yoke “hata önleme mekanizmaları” şeklinde dönüştürülebilen Japonca kökenli bir sözcük olup hatalı ürünlerin çıkmasını önleyerek müşteri memnuniyetinin üst seviyede kalmasını sağlayan bir sistemdir. Çalışanın aşırı dikkat göstermeden rahat bir şekilde iş yaparak hatalı ürün çıktısını önleyen bir anlayıştır (Suzaki, 2015).

Poka, istemeden her çalışanın yapabileceği hataları anlatırken; yoke ise, bu hatalardan korunma anlamına gelmektedir. Poke - yoke sayesinde hata yapma riski en aza indirgenerek fazladan yapılan kontroller kaldırılmaktadır ve toplam iş süresinde azalmanın olması sağlanmaktadır (Apilioğulları, 2010).

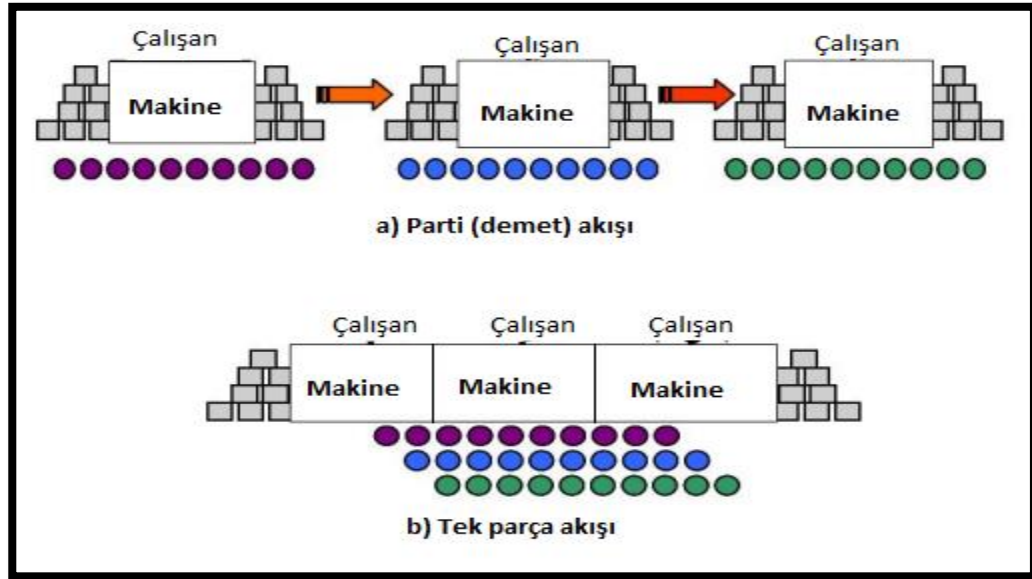
İmalatın amacının müşteriye kusursuz ürünler göndermek, düşük maliyetlerle zamanında teslimat olduğu düşünüldüğünde memnuniyeti sağlamak için çalışan kaynaklı hataların tespit edilip yok edilmesi gerekmektedir. Kaliteli üretim için güçlü bir kalite kontrol birimine ihtiyaç duyan işletmeler asla kusursuz üretimi gerçekleştiremeyecektir. Başarsa bile maliyetler açısından rekabet edebilme gücü düşecektir. Bu sebeple hataları önlemede kullanılabilir basit teknikler sayesinde hatalar kaynağında belirlenerek gereksiz kontroller ortadan kaldırılacaktır. Bu durumun en basit örneğini çöp kutularına insanların çöp atma seçiminde görmek mümkün olacaktır. Nitekim kağıt atıkları kağıt kutusuna, metal atıkların metal kutusuna, cam atıkların cam kutusuna ve evsel atıkların ayrı bir kutuya atılmasını sağlayarak sonradan ayıklamak için kullanılacak fazladan kontroller ortadan kalkacaktır. Bu da maliyet ve zaman açısından tasarruf sağlayacaktır.

1.3.5.3 Tek Parçalı Akış

Ürünlerin beklemeden makineler arasında hareket etmesini anlatan tek parça akış sistemi makinelerin taşıma maliyetini ve oluşan süresiyi yok etmek için iş süreçlerinin ardı ardına bitişik olarak dizilmesi ve ürünlerin beklemeden üretilmesini sağlamak için hat dengelenmesinin yapılmasını anlatan sistemdir (Turan, 2016).

Mamullerin iş süreci içerisinde bir istasyondan sonraki istasyona geçerken parçaların birer adet şeklinde ilerleyerek sürecin tamamlanmasını anlatan bir sistemdir. Tek parça akışının uygulanmadığı zamanlarda ürünler belirli miktarlardaki parti büyükleri şeklinde istasyonlar arasında yolculuğunu tamamlamaktaydı. Bir ürün demeti içerisindeki tüm ürünlerin aynı anda bulunduğu iş istasyonundaki işi tamamlanmadan sonraki istasyona gitmesi mümkün olmamaktadır. Bu da zaman ve maliyet açısından israfa neden olmaktadır. Ürün kontrolleri büyük partiler halinde iş süreci tamamlanınca yapıldığı için düşük kaliteli ürünler ve hatalı ürün oranları bir hayli yüksek olmaktadır. Ayrıca büyük partiler için ara ve son kontroller için ayrılan zaman ve kurulan denetim birimi maliyetleri artıran önemli etkenler olmaktadır. Şekil 8'de görüleceği üzere kesintisiz bir üretimin sağlanabilmesi için taşıma

ve zaman kayıplarından kaynaklanan israfı yok ederek iş süreçleri art arda dizilmiş, üretim tek parça şeklinde yapılmıştır.



Şekil 8: Tek parça akış gösterimi (Altun ve Göleç, 2011).

Geleneksel üretim sistemi süreç eksenli yerleşime bağlı bir sistemi anlatan üretim şeklidir. Aynı fonksiyona sahip makineler bir arada toplanmıştır. Ürünler aynı iş sürecini görmeden sonraki istasyona geçememektedir. Bu sistemin neden olduğu israflar şu şekilde sıralanmaktadır (Suzaki, 2015):

- Taşımadan kaynaklı israflar
- Bir standartın oluşmasının zorluğundan dolayı oluşan israflar
- Hataların neden olduğunu tespit etmede yaşanan zorluklar
- Ara stokların yüksek olmasından kaynaklanan israflar
- Üretimdeki yüksek düzeyde uzun akış zamanı

1.3.5.4 Dengeli Üretim (Heijunka)

Toyoto üretim sisteminde üretimin müşteri taleplerine göre üretim sürecinin dengelenmesi gerektiğini anlatan “Heijunka” kavramı, aynı tip ürünün yüksek adetler üretilmesi yerine üretim hatlarının değişken taleplere uygun olarak tasarlanarak çeşitli tiplerde daha az adetlerde üretim yapmaya olanak sağlayan bir sistemdir (Yazgan vd., 1998).

Çekme sisteminin bir parçası olan dengeli üretim, tahmini satışların yaptığı değil müşteri isteklerinin gerçekleştiği bir üretim sistemidir. Müşteri siparişlerindeki ani değişikliklere hızlı cevap verebilme yeteneğini geliştirmeyi hedefleyen dengeli üretimin işletmede etkin kullanılabilmesi için yalın anlayışı büyük oranda uygulayabiliyor olması gerekmektedir. Müşteri taleplerindeki ani değişimlere cevap verebilmenin bir parçası olan tedarikçi ağının da etkin olması, sürekli gelişim ilkesinin uygulanıyor olması, kanban uygulamalarının içselleştirilmiş olması, model değişim sürelerinin kısaltılmış olması gibi birçok işlevi en iyi şekilde yapıyor olabilmelerini gerektirmektedir (URL-4, 2008).

Değişen taleplere daha iyi cevap verebilmeyi sağlayan heijunka üretim hattına makine montajı yapılarak farklı modellerin aynı hatta üretilebilmesini imkanı hale getirmektedir. Böylece işletmede yeni bir hat kurulmasını gerektirmeden alandan ve maliyetten tasarruf edilmesini sağlayacaktır. Müşteri taleplerine hızlı cevap verilebileceği için üreticinin ve müşterinin yüksek stok bulundurma gerekliliği ortadan kalkacaktır. Müşterinin ani gelişen bir kararla hangi ürünü ne zaman ne kadar istediği bir sürpriz olduğu için üretim sürecinde bazı dalgalanmalar yaşanabilmektedir. Bu da düşük verimi ve artan maliyetleri beraberinde getirecektir. Üretim sürecini bir arabayı kullanmaya benzetecek olursak hareket halindeyken frene ne kadar az basılırsa araba o kadar az yakıt tüketecektir. Çünkü hızlanmak için gaza basmak gerekecektir. Gaza basmak ise her zaman maliyetleri artıran önemli bir unsur olmaktadır.

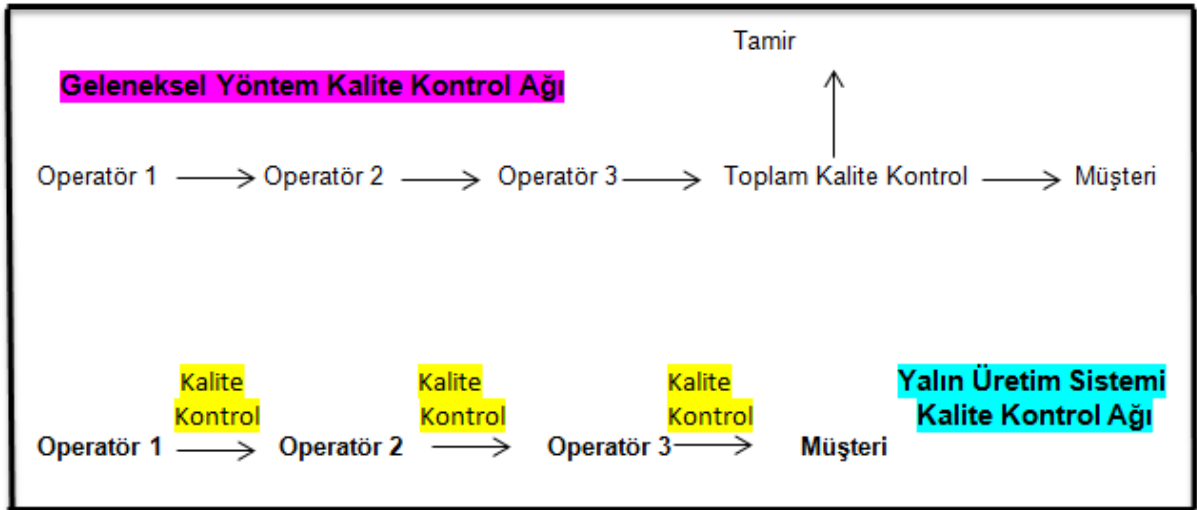
1.3.5.5 Yerinde Kalite İlkesi

Kalite, belirlenen bir ürünün sahip olması gereken standartlara ne düzeyde ulaşıldığını anlatan kavramdır. Üretim sonucu elde edilen çıktıların hata oranlarının belirli kriterlere göre istenilen düzeylerde gerçekleşmiş olması kaliteyi yakalamış olmanın göstergesi olacaktır. Yerinde kalite (quality at the source) ilkesi ise, yalın anlayışa göre kalite kontrol işleminin üretimin sonunda oluşturulmuş olan bir birimin değil her süreç için çalışanların görevi olduğunu yani işletme içerisinde çalışan herkesin görevi olduğunu belirtmektedir.

Kalitesizlik değerleri üretim sürecinin her aşamasında günlük veya haftalık olarak ölçmek istenebilir. “ İlk seferde doğruluk” ve “ ilk Kazanç “ gibi ölçümler kalitesizliği oluşturan asıl sebeplerin tespitinde yardımcı olacaktır ve süreç akışındaki düzeltici faaliyetler

kolaylıkla devreye sokulabilecektir. Bu sayede süreç akışı daha iyi bir hal alacak ve kaliteye yükseltmek için yapılacak harcamaları azaltacaktır (Katko, 2014).

Hatalı ürünün üretimini durdurmak ve bu hatalı ürünü bir sonraki istasyona göndermemek yerinde kalitenin kuralıdır. Çünkü her süreç önceki süreçten gelen ürünü sağlam ve doğru bir şekilde aldığını varsayarak işlemini yapmaktadır. Bu nedenle her iş süreci yaptığı işten sorumludur ve kontrolleri yaparak sonraki sürece ulaştırmalıdır. Yerinde kalite adı verilen bu yöntem her süreçteki sorumluluğu çalışana vererek seri hatalara engel olmakta, bekleme durumunu ortadan kaldırmakta ve ürünlerin tekrar kontrolleri için gereken eleman ve zaman maliyetini ortadan kaldırarak toplam kalite ağını sağlamış olmaktadır (Apilioğulları, 2010).



Şekil 9: Geleneksel ve yalın üretimde kalite kontrol gösterimi.

1.3.5.6 Toplam Üretken Bakım

Toplam üretken bakım (TPM), yalın üretim anlayışının önde gelen elemanlarından birisidir. İşletmede ve iş süreçlerinde makinelerin düzenli ve duraksız ilerleyişini sağlayarak hatasız ve zamanında üretimi gerçekleştirebilmek ve tüm çalışanların bu anlayışa sahip olması gerektiğini anlatan bir yaklaşımdır (Temiz vd., 2010). Bu yaklaşımın amacı, makinelerin olabildiğince duruşlarını azaltmaktır. Üretimdeki akışla paralellik gösteren TPM, müşteriye istediği değer verilmesi ve işletme verimliliğinin artırılmasında önemli bir rol oynamaktadır. Akışın sürdürülebilir bir hal almasında ve sürekli iyileştirilmesinde TPM önemli bir görev üstlenmektedir (Katko, 2014).

Sıfır hata hedefini yakalayabilmek için sıfır arızanın gerçekleşmesi işletme çalışanlarının sürece ortak katılımının sağlanmasıyla olacaktır. Çalışanların sorumluluk alarak makinelerin günlük bakımları için 10 dk. ayırmaları yeterli olacaktır. Makinedeki toz ve pisliklerin temizlenmesi, gevşeyen vidaların sıkılması, yağ kontrollerinin yapılması günlük bakımlar için yeterli olacaktır. Bu bakımların yapılması makinede oluşabilecek daha büyük hataların ve dolayısıyla saatler alabilecek üretim kayıplarının önüne geçilebilecek ve müşteri memnuniyeti için önemli bir adım daha atılmış olacaktır.

Japon endüstrisinde bir yönetim sistemi olan TPM 1950'li yıllarda ABD'de oldukça sık kullanılan Koruyucu Bakım (PM) ilkelerinin geliştirilmesiyle meydana gelmiştir. Buna göre (URL-5, 2014);

- İşletme çalışanlarının tamamının katılımını zorunlu kılan,
- Çalışanın kullandığı makine veya ekipmanın otonom yani kendi kendine yeten bir bakım sorumluluğunu sağlayan,
- Bu sayede arızaların oluşumunu önleyen
- Makine ve ekipmanların yüksek verimlilikte çalışmasını sağlayan bir yaklaşımdır.

Sıfır makine arızasına ulaşmanın etkinliği artıracak diğer yöntem ise çalışanların eğitilerek makinelerin standart çalışma koşullarının sağlanması, olağandışı makine durmalarının nedenlerinin anlaşılması ve karşı önlemlerin alınmasında önemli olmaktadır. Eğitimleri bakım personellerinin yani alanlarında uzman kişilerin vermesi gerekmektedir. İşletmeler ileri tanı sistemlerinin ve bilgisayar destekli bakım programlarının desteğini üst seviyede sağlamak istiyorsa bu ancak operatörlerin sürece etkin katılımı ile olacaktır (Suzaki, 2015).

1.3.5.7 Otonomasyon (Jidoka)

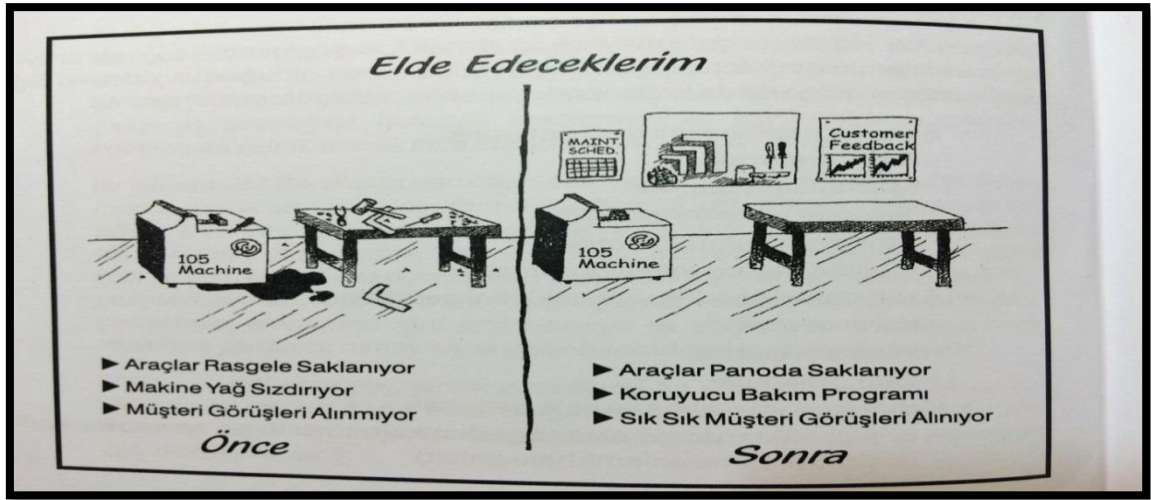
Üretim süreci içerisinde yer alan makine operatörünün fark ettiği olağan dışı bir durumda süreci durdurabilme yetkisinin kendisinde bulundurabilmesi *jidoka* olarak adlandırılmaktadır (Dailey, 2003). Toplam kalite anlayışının önemli bir noktası olan bu sistemde çalışanın aldığı sorumluluk ona verilen bir eğitim sonucunda

gerçekleştirilmelidir. Çalışan sorunun ne olduğunu, neden kaynaklandığını, asıl sebeplerini bulup buna çözüm üretebilmelidir.

Geleneksel anlayışta üretimde meydana gelen bir hata durumunda genelde üretimin durması istenmeyen bir durumdur. Sorunun ne olduğu o an için görmezden gelinerek üretim tamamlandığında tekrar kalite kontrol işlemine tabi tutulur ve düzeltme işlemleri uygulanır. Bu anlayışın getireceği israf zaman ve maliyet açısından işletmeyi zor duruma sokacaktır ve müşteri için değer oluşturan işlemler tam olarak gerçekleştirilmiş olmayacaktır. Örnek verecek olursak bir tişört dikim işlemlerinde overlok makinesiyle kenar temizleme ve dikim işlemini gerçekleştiren bir çalışanın makinenin üretim sırasında iplik kopuşları görmezden gelinerek ertelenirse her kopuşta ipliği tekrar takması 15 sn. sürdüğü düşünülürse 100 tişört için bu süre 1500 sn. (25 dk.) olacaktır. Haliyle süreç sonunda istenilen sayıya ulaşılması imkansız hale gelecektir. Eğer operatör ikaz vererek makinenin kopuşları için üretimi durdurmuş olsaydı kayıp sadece makinenin ayarlanması için 3 dk. olmaktadır.

1.3.5.8 Düzen ve Temizlik (5S)

Yalın anlayışın önemli bir tekniği olan 5S tertip, düzen ve temizlik anlamlarına gelmekte olup Japoncadaki 5 kavramın baş harfleriyle oluşmuş bir tekniktir. Bu beş kavram şunlardır: SEIRI – Ayıklama / Yapılanma, SEITON – Düzen, SEISO – Temizlik, SEIKETSU – Standartlaştırma / Süreklilik, SHITSUKE – Özen / Disiplin. 5S'in kavramını daha açık ifade edecek olursak; malzemelerin olması gerektiği yerlerde bulundurulması, malzemelerin doğru şekilde guruplara ayrılması, oluşan kirlenmenin gerçek nedenlerini araştırmak, temizleme işini daha kolay hale getirmek, gerekli malzemeye ulaşmada malzemenin bulunduğu alanın farklı araçlarla da ulaşabilmeye uygun olması, bu işlemler sonucu elde edilen durumun bir standart haline getirilerek tüm çalışanların bu sürece etkin katılımının sağlanması olacaktır (Özçelik ve Cinoğlu, 2013).



Şekil 10: 5S sonrası çalışma ortamı (George vd., 2003).

İşletmede süreç içerisinde iş akışını aksatacak hatta bozacak bazı düzensizlikler olabilmektedir. Bu düzensizliklerin giderilmesi iş süreçlerinin daha akışkan bir duruma gelebilmesinde 5S tekniği önemli bir rol oynamaktadır. Müşteri memnuniyetini yüksek seviyede karşılayabilmede önemli bir görev üstlenen olan bu teknikle tespit edilen bir düzensizlik önce analiz edilir ve ayıklanır. Sonra tekrar düzenlenir ve guruplara ayrılır. Oluşturulan bu yeni düzen temiz tutularak bir standart oluşturulur ve bunun sürekliliğini sağlamak için çalışanlara gerekli eğitimler verilir. Verilen eğitimler sayesinde ortaya bir disiplin çıkacaktır. Bu sayede sistem içerisine giren her yeni çalışan bu disiplini hissedecek, görececek ve uygulayacaktır.

1.3.5.9 Kaizen (Sürekli İyileştirme)

İşletmelerin sürekli değişen müşteri memnuniyetini sağlayabilmeleri, küresel pazarda rekabet edebilmeleri ve pazardaki paylarını koruyabilmeleri iş süreçlerinin sürekli iyileştirilmesini gerektirmektedir. Kaizen, performans, maliyet ve kalitede sürekli iyileştirme yaparak çalışanların başarıma duygusunu tatmalarını ve motivasyonlarının artmasını sağlamaktadır (Singh ve Singh, 2009).

Toplam kalite anlayışını benimseyen işletmelerin kaizen felsefesini mutlaka iş süreçlerinde ve çalışanlarda içselleştirmesi gerekmektedir. Sahip olduğu seviyenin yeterli olmadığını görmesi ve bunu aşmaya çalışması, yeniliklere açık olmakla kalmayıp değişimlerin çalışanlarca yeniden tasarlanabilmesi sürekli iyileştirme çalışmalarıyla mümkün olacaktır.

Mükemmelliğe giden bu sürecin gerçekleşmesi sürekli olarak öğrenmeye açık olunmasına, üretilen ürünlerin kalitelerinin artırılmasına ve müşteri için değer yaratacak unsurların gerçekleştirilmesine bağlıdır (Kavas vd., 2016).

Kaizen aktiviteleri genel olarak 5 günde gerçekleştirilir. Bunlar (Özdaşlı, 2006);

- 1.Gün; kaizen ekip liderinin yapacağı toplantı ile eğitim başlar ve problemin tanımı yapılır. Ekip içerisinde yer alan herkesin toplantıda bulunması oldukça önemli olmaktadır.
- 2.Gün; gözlem yapılarak israfı oluşturan unsurlar tespit edilir. Kayıpları bulma işleminde 3GEN (Genba-Genbutsu-Genjetsu) yaklaşımları kullanılmalıdır. Genba, problemin meydana geldiği asıl yeri; genbutsu, problemin yerinde incelenmesi sırasında onu oluşturan tüm nedenlerin incelenmesi; genjetsu, oluşan sorunun gerçek anlamda ne olduğunun anlaşılmasıdır.
- 3.Gün; uygulama sürecidir. 3GEN sonucu tespit edilen israflar istenmeyen müşteri için değer oluşturmeyen faaliyetler belirlendikten sonra bu süreçte yapılan tüm işlemler için standart bir çalışma talimatlarının oluşturulması gerekmektedir.
- 4.Gün; iyileştirme çalışmalarının yapıldığı gündür. Bu süreçte kaizen ekibinde bulunan her bir çalışanın giderilen sorunun daha iyi bir duruma gelebilmesi için görüşleri 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 yönetimle paylaşılır ve kazanımlar aktarılır. Ekip içerisinde varsa eleştiriler dinlenmeli ve üst yönetim buna benzer uygulamalar için teşvik edici etkinlikler düzenlemelidir.

Yalın anlayışın en önemli tekniği olan bu felsefeye göre oluşan durumun mutlaka daha iyisi olduğu bilinmelidir. Bulunan çözümler mutlaka geliştirilmeli, en iyisi olduğuna inanılan çözümler mutlaka zaman geçirmeden işleme konulmalıdır. Çözümler mutlaka ekip olarak çeşitli fikirler üretilerek çözülmelidir. Eğer istenmeyen bir durum oluşursa hemen giderilmeli ve yeniden denenmelidir. Sonsuz sayıda çözümün olduğu unutulmamalıdır ve uygulamalar mutlaka ölçülmelidir.

1.3.5.10 SMED (Single Minutes Exchange Die – Hazırlık Süresi Azaltımı)

Hızla değişen tüketici beklentileri üretimde çeşitliliği oldukça artırmış, işletmelerin memnuniyeti sağlamak için kendilerini yenilemeleri gerektiği ortaya çıkmıştır. Sürekli değişen modeller üretim hattının da yeniden tasarlanmasını gerektirmektedir. Bunun sonucunda bekleme israfı ortaya çıkmakta ve müşteriye ürünlerin istenilen zamanda ve kalitede sevk edilmesinde sorunlar ortaya çıkmaktadır.

Shigeo Shingo tarafından geliştirilen SMED tekniği, ürün değişim esnasında kurulum süresini azaltmak ve basitleştirmek için geliştirilmiştir. Aynı zamanda sürece dayalı yenilik olan SMED, talep dalgalanmalarına ve değişen ve azalan lot büyüklüklerinde kuruluş yani hazırlık süresinde azalmayı sağlayarak, aynı zamanda israfı da ortadan kaldırmada yardımcı olmaktadır. Bu proses temelli yeniliği uygulamak için üretimde yer alan tüm operatörlerin sürecin tüm parametrelerini takip etmeleri sağlanmalı ve bu işlemler standardize edilerek dokümanlar halinde çalışanlara sunulmalıdır. SMED, bir önceki lotun son parçasının sonraki parti tarafından üretilen ilk parçadan üretildiği an dikkate alınarak üretim faaliyetlerinin tekniğini değiştirmek için gerekli olan asgari süreyi ifade etmektedir (Moreira ve Gil, 2011).

Bir dakikada kalıp değiştirmeyi ifade eden SMED tekniği makinelerin bir üründen diğer ürüne bir dakikada geçebilme yeteneğini anlatmaktadır (Özçelik ve Cinoğlu, 2013). Esnek üretime olanak sağlayan bu teknikteki amaç üretime başlamadaki hazırlık süresini en aza indirmektir. Bu sürenin kısalmasıyla parti ve stok seviyesi düşecek, üretim süresi azalacak, müşteri memnuniyeti sağlanacak ve böylece hızlı talep değişikliğine adapte olmuş bir üretim ekibi oluşacaktır (Suzaki, 2015).

Shingo'ya göre harici ve dahili olmak üzere 2 çeşit kurulum işlemi vardır. Dahili kurulum makine durduğunda yani sistem kapalıyken yapılan işlemleri kapsamaktadır. Harici kurulum ise makine çalışırken yani sistemler açık iken yapılan işlemleri kapsamaktadır (Pellegrini vd., 2012). SMED ihtiyaç duyulan darboğaz noktalarında devreye gireceği zaman dahili ve harici durumların ve ekipmanların tespit edilmesi, ürünün değişim süresi analizinin yapılarak gerekli bilgilerin toplanması mutlaka yapılmalıdır.

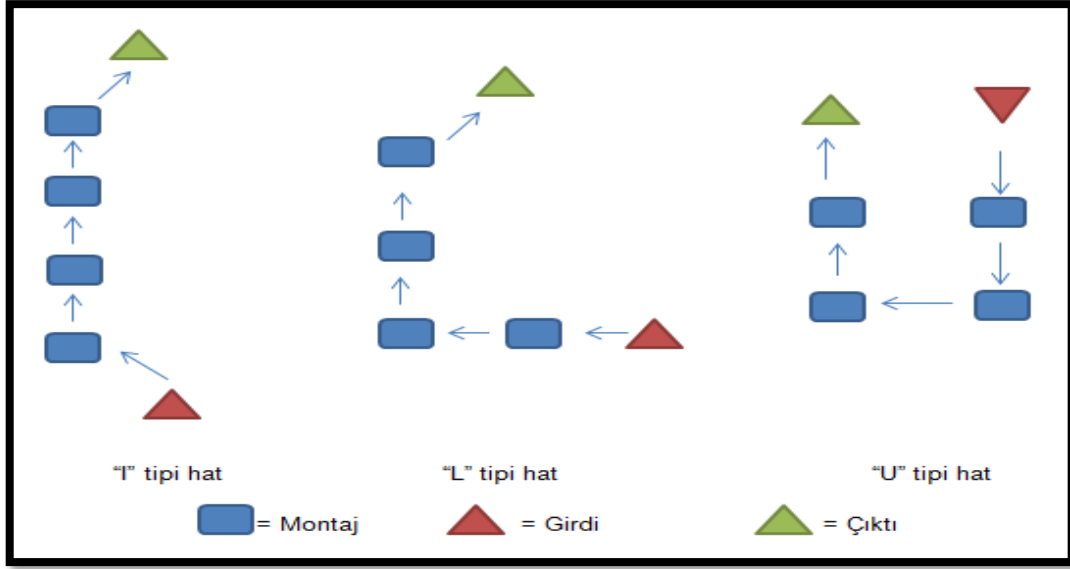
SMED sistemi şu 3 aşamada özetlenebilir (Tanık, 2010):

- Yeni rn için yapılacak tüm ayarlama işlemleri önce ürünün tam anlamıyla bitmesinden sonra yapılmalı ve dahili ve harici olan süreçler tespit edilmelidir. Harici süreçlerin önceki ürün bitiminde yapılması, dahili süreçlerin ise iş bitiminde yapılması Shingo'ya göre %30-50 arasında bir iyileştirme sağlayacaktır.
- Bu aşamada makine üzerindeki bir aparatın veya kalıbın sklp takılması ile oluşan süreçleri içermektedir. İmalat içi faaliyetler ne kadar imalat dışı faaliyetlere dönüşürse o oranda zamandan tasarruf sağlanır.
- Son aşamada ise harici ve dahili faaliyetler bir standart haline getirilir ve bunlar üzerinde kaizen çalışmaları yapılarak geliştirme sağlanır.

1.3.5.11 U Tipi retim Hattı

Geleneksel retim sistemi; ara stokları yüksek ve denetim mekanizmasının zayıf olduğu, maliyetlerin oldukça arttığı, müşteri memnuniyetinde dalgalanmalar yaratan bir üretim sistemi olarak karşımıza çıkmaktadır. retime büyük demetler halinde giren ürünler bir o demetin işi bitmeden diğer sürece geçmeyerek üretim süresinde uzamalara neden olmakta ve kalite kontrol işlerinde önemli aksaklıklar meydana gelmektedir. Oluşan ara stoklar taşıma maliyetlerini ortaya çıkarmakta ve süreçte zaman zaman aksaklıklara neden olabilmektedir.

Tam zamanlı üretim felsefesinin bir sonucu olarak ortaya çıkan ağdaş üretim sistemleri tek parça akış mantığıyla işleyen, ara stokların oluşmadığı, ilk giren ürünün ilk çıktığını (FİFO=First in first out) anlatan sistemlerdir. "I" veya "L" tipi üretim montaj hatlarında alan israfı artmakta ve her iş süreci arasındaki iletişim yetersiz hale gelmektedir. Bu tip üretim hatlarında her makinenin bir çalışanının olması zorunlu olduğu için işçi maliyetleri artmaktadır. Bu tarz üretim tekniklerinde makineler birbirine yaklaştığı ve tek parça akış anlayışı ile üretim yapıldığı için ara stokların oluşmasının önüne geçilecektir (şekil 11).



Şekil 11 : “I” – “L” - “U” tipi hat görünüşleri.

“U” tipi üretim tekniği Toyota’da tam zamanında üretim felsefesinin bir gereği olarak ortaya çıkmıştır. Bu tür üretim sistemi esnek üretime olanak verdiği için ürün geçişlerinde gerekli adaptasyonun sağlanmasında yardımcı olmaktadır. Çalışanların birden çok fonksiyona sahip olmasını gerektirdiği bu sistemde, bir ürünün girdi çıktı arasındaki görebileceği tüm iş süreçlerinin çalışan tarafından yapılabilmesini gerektirmektedir. Çalışan ürünün makinede işlemede olduğu süre içerisinde yeni ürünü alır ve işleme koyar. Sonra önceki ürüne gider ve sonraki süreci başlatır. Çalışanın çevrim zamanı önceki makineye art arda varışları arasındaki zaman aralığıdır. Bekleme, yürüme ve işlem süresini kapsayan toplam süreci ifaden süredir (Günay vd., 2004).

Oluşturulan hat üzerinde yapılacak süreç analizinde taşıma, bekleme, depolama israfı ortadan kalkmaktadır. Üretim süresinin önemli bir oranda kısalmış olması sebebiyle de kalitesizlik sebepleri daha kolay saptanmakta ve böylece kusurlu ürünlerde önemli ölçüde azalma gerçekleşmektedir (Suzaki, 2015). Yalın üretim anlayışının maliyetleri azaltma bakımından önemli bir işlev üstlenen “U” tipi üretim anlayışı hızlı değişen müşteri taleplerine de en uygun cevap verebilecek üretim tekniğidir. Bu tekniğe göre işletmenin ürettiği tüm ürün çeşitlerinin üretilmesi için hazırlanan üretim hattında tüm makineler yer aldığı için yeni ürüne hazırlık süresi büyük oranda yok olmaktadır ve planlayıcılar için yapılması gereken sadece hat dengeleme olmaktadır.

1.3.6 Türkiye’de Yalın Üretim Anlayışı

1960’lı yıllarda Toyoto tarafından bir ihtiyaç sonucu geliştirilen yalın üretim sistemi Türkiye’de son 20 yılda önemli oranda artış göstermektedir. İtme anlayışı ile üretim yapmanın getirdiği yüksek stoklar, öngörülebilirliğin düşüklüğü, yükselen maliyetler, tedarik sürelerinin uzunluğu, hızlı değişen modellere karşı hazırlık sürelerinin uzunluğu, sahip olunan kapasitenin yüksek seviyelerde kullanılamaması, fabrika alanına kurulumun verimsizliği, üretim sonucu hata ve fire oranlarının yüksek olması ve küresel rekabette zamanla geri kalınması Türk firmalarının da bu çağdaş üretim anlayışını benimsemesini gerektirmektedir.

Ülkemizde işletmelerin birçoğunun geleneksel anlayışla üretim yapıyor olması, yeterli sermayenin olmaması, çalışan ve hammadde maliyetlerinin yüksek olması verimliliği yükseltmeyi zorunlu hale getirmektedir. Yalın üretim anlayışı işletmelerin mevcut kaynaklarını ve kapasitelerini tam verimli bir şekilde kullanabilmelerinin yolunu göstermektedir. Tespit edilen israf kaynaklarının giderilmesi ile bu israfın üretime değer katacak şekilde tekrar planlanmasıyla Türk tekstil ve hazır giyim işletmeleri küresel rekabette yarışabilir tedarikçi konumuna geçecek ve yeni pazarlar bulabilme olanağına sahip olacaktır (Arslan, 2008).

Türkiye’de işletmeler devletin çıkardığı yasalarla uzun yıllar boyunca koruma altına alınarak gelişmeleri sağlanmıştır. Bu koruma kalkanının bitirilmesiyle kitle üretimi yapan firmalar ani ve hızlı değişen tüketici taleplerine cevap veremez duruma geldiğinden küresel rekabette gerilemeye başlamışlardır. Küresel çizgiyi yakalamak isteyen firmalar için yalın üretim felsefesi 1992’den itibaren bazı üniversitelerin ders programında yer alarak yüksek lisans ve doktora tezlerinde yer bulmaya başlamıştır. Sektörde dünyada olduğu gibi Türkiye’de de Toyoto fabrikasında yapılan yalın üretim çalışmaları hızlı bir şekilde tamamlanarak verimlilik ve üretkenlikte Japon Toyoto işçileri yakalanmıştır (URL-1, 2003).

1.4 Hızlı Moda

Hızlı moda, işletmelerin müşterilerinin yani nihai tüketicilerin gün geçtikçe değişen isteklerini olabildiğince hızlı bir şekilde onlarla buluşturmayı hedefleyen bir anlayıştır.

Hızlı moda akımı tüketiciler için düşük fiyat, çok yüksek olmayan kalite, hızlı tüketim ve modaya uygun olması gibi bir ürünü alırken istenilen özellikleri sunmaktadır. Müşterileri sistemli ve düzenli olarak tüketmeye iten bu akımla az adetli çok geniş ürün yelpazesini müşterilerle buluşturarak ve müşterilerin moda ihtiyacını gidererek bu akım başarıya ulaşmaktadır (Çalışkan vd., 2016). Avrupa’da ortaya çıkan bu kavramın amacı günün modasına uygun olarak tüketici tercihlerinin hızlı bir şekilde izlenmesini sağlamak, pazarlara hızlı bir şekilde yeni ürünler sunabilmektir (Doeringer ve Crean, 2006).

Hızlı moda kavramı sadece hızlı değişen moda akımlarını ifade eden değil aynı zamanda tedarik zincir yönetim sürecini de içerisine alan geniş kapsamlı bir kavram olarak karşımıza çıkmaktadır. Tedarikçilerin koordineli olarak çalışması ve sürekli iletişim halinde olmalarıyla tasarlanan yeni ürünlerin olabildiğince hızlı bir şekilde tüketiciyle buluşabilmesini sağlayarak ve pazardaki ürün çeşitliliğini üst seviyelerde tutarak müşteri beklentileri ve memnuniyeti karşılanmış olacaktır. Rekabet koşullarının yüksek olduğu bu emek yoğun sektörde bu memnuniyeti sağlamak, ürün yelpazesini geniş tutmak ve aylar süren ürün-tüketici buluşmasının birkaç hafta gibi kısa bir sürede gerçekleşebilmesini sağlamak ancak tedarik zincirinin yalın anlayışla mükemmel bir şekilde işlemesiyle mümkün olacaktır.

Moda endüstrisinde giysilerin raf ömürleri kısa olduğu için ortaya çıkan belirsizlik durumu kaynak ve kapasite kullanımını zorlaştırmakta ve bu nedenle rekabet edilebilirlik seviyesini yükselterek hızlı ve kaliteli üretim yapabilmek önemli bir hal almaktadır. Kısa olan raf ömürleri moda perakendecilerinin piyasaya hızlı girerek payını artırmada avantaj sağlamaktadır. Hızlı bir şekilde eskilerinin yerini yeni ürünlerin alması nihai tüketicideki alışveriş yapma duygusunu tetiklemekte ve böylece üreticinin müşterisi için yeni ürünleri kısa zamanda onunla buluşturması bir zorunluluk hali oluşturmaktadır (Tüfekçi vd., 2015). Bu beklentiyi kısa zamanda karşılamak ise güçlü bir tedarik zincir ağının oluşturulmasıyla mümkün olacaktır.

Moda endüstrisinde tüketicilerin dikkatini ürünlere çekebilmesi ancak marka ile bir bütün içerisinde olabilmesiyle mümkün olacaktır. Ürünlerin yüksek kalite olması yerine işlevsel ve günün modasına uygun olarak, tasarım ve renklerin işletmelerce yeniden ürünlerinde gösterebilmesi müşterinin o ürünleri elde etmesinde önemli bir etken olmaktadır. Tedarikçilerin, nihai tüketicilerin sürekli olarak güncellenen isteklerini hızlıca müşterilerle

buluşturabilmesi, hızlı moda kavramını ortaya çıkarmıştır (Çalışkan vd., 2016). Tüketici beğenilerinin çok çeşitli olması, ürünlerle buluşma isteklerinin zamanlamasının mükemmel olması, istenilen kalite ve doğru fiyatla tüketiciyle buluşabilmesi esnek ve yalın üretim anlayışıyla mümkün olacaktır. Ürünlerin tasarım ve hazırlık sürecinden sonra gelen üretim süreci ürünlerin mağazalarda tüketiciyle buluşmasındaki en uzun ve en önemli süreci oluşturmaktadır.

Üreticiler daha önceki yıllarda ilkbahar-yaz-sonbahar-kış olmak üzere 4 sezon için tasarım yaparken, günümüzde ise ara sezonlar da dahil edilerek 8 ya da 12 sezon şeklinde ürünler tasarlanmaktadır (Dal ve Gürpınar, 2010). Müşteri memnuniyetini sağlamak, müşteriye firmaya bağımlı hale getirmek, müşterinin beklentilerini karşılamak, her seferinde moda uygun yeni ürünler sunabilmek ve firmanın kar marjını en üst seviyelerde tutabilmek için sezon sayıları artırılmıştır.

Tüketim, tüketicinin bir ihtiyacının giderilebilmesi için bir ürünün ya da hizmetin edinilmesi, sahiplenilmesi, kullanılması ve yok edilmesi olarak tanımlanabilir. Günümüzde üretilen ürünlerin işlevselliğinden ziyade tasarım, moda, ürünün ne anlam taşıdığı, sahip olduğu kültürün özelliklerini yansıtabilmesi gibi farklı etkenler ön plana çıkmaktadır. Bu da tüketimin ticari bir kavram olmasından ziyade kültürel bir kavram olduğunu açıkça göstermektedir (Sağocak, 2007). Sosyal medyanın da etkisiyle hızla değişen tüketici beğenilerine yetişmeye çalışan büyük firmalar dünyadaki her kültür için farklı tasarımlar yapmak yerine ortak değerler ışığında, her tüketicide pozitif duygu oluşturabilecek tasarımlar oluşturmaya çalışarak bu talebe cevap vermektedirler.

Hızlı modada yeni ürünlerin üretiminin ilk basamağı olan trend analizcisinin raporları doğrultusunda oluşan tasarım; termin, üretim ve satış süreçlerini de kapsayan bir satış stratejisidir. İngiltere'nin moda endüstrisinde doğan bu kavram, tedarik zinciri önemli bir parçasını oluşturmaktadır. Zara, GAP, New Look ve H&M gibi piyasanın dev firmaları hızlı moda anlayışıyla sürekli olarak raflardaki ürünlerini günün modasına uygun olarak yenilemekte ve böylece daha çok bayan müşterilere dönük üretimin yapılması hızlı moda akımının etkisini daha da artırmaktadır. İngiltere'de bulunan hazır giyim sanayi firmalarının hızlı modayı uygulayanların oranı %12 civarındadır (Dal ve Gürpınar, 2010).

Hızlı modanın temel bileşenleri şunlardır (Hacıola, 2012):

- Ürün geliştirme ve tasarım
- Tedarikçilerin belirlenmesi ve üretim yerlerinin seçimi
- Tedarikçi ve perakendeci arasındaki iletişim
- Ürünlerin sergilenmesi ve mağaza içi hareketlerin yönetimi
- Şirket merkezi ve perakende mağazalar arası koordinasyon
- Mağazaların yer seçimi ve konumlandırılması.

Trend analizcileri tarafından yapılan tüketici beğenileri ve talepleri, sonraki sezonun modasının ışığında yeniden değerlendirilir ve sezona uygun tasarımlar belirlenerek yeni ürünler geliştirilir. Büyük bir tasarım ekibiyle hızla tasarlanan yeni ürünlerin üretilmesi için tedarikçilerle ve üreticilerle bağlantıya geçilir. Ürünlerin üretim yeri belirlenerek termin tarihi verilir ve istenen zamanda ürünlerin teslim alınabilmesi için gerekli hammadde temini yapılır. Örnek çalışmaları yapılan ürünler dikim föyü ile birlikte üreticiye gönderilir. İstenilen şekilde üretilen ürünler belirlenen zamanda teslim alınarak bazen direkt olarak mağazalara bazen de dağıtım depolarına gönderilir ve böylece ürünler mağaza tasarımına uygun olarak tüketiciyle buluşur. Ürünlerin tüketim hızı dikkate alınarak çekme sistemi anlayışıyla tekrar üretilmesi için süreç geriye doğru ilerlemektedir. Bu süreç geleneksel sistemle üretim yapıldığı zamanlarda 5-6 ay kadar bir süre alırken hızlı moda ve yeni üretim anlayışları sayesinde 4-5 hafta gibi kısa bir sürede gerçekleşmektedir (Hacıola, 2012).

1.4.1 Hızlı Moda ve Tedarik Zincir Yönetimi

Küreselleşmenin etkisiyle artan rekabet ortamının işletmelerin çalışabilecekleri ortak işletme bulma zorunlulukları ortaya çıkmıştır. İşletmelerin stoksuz üretim yapma, iş süreçlerini birbirine yaklaştırma ve bu süreçler arasındaki bilgi akışını olabildiğince mükemmel ve hızlı yapmak tedarik zincir yönetimi ortaya çıkmıştır. Bu zincirde yer alan firmaların piyasadaki etkililiklerini artırmak ve pazardaki paylarını yükseltmek için işbirliği oluşturmaları ve ürünün ilk süreçten son tüketiciye kadar bilgi, hizmet ve değer sağlayan süreçlerin entegrasyonunu gerektiren bu sistem tedarik zinciri olarak adlandırılmaktadır. Bu zincirin amacı, yer alan işletmelerin bireysel başarı sağlayarak değil tek bir süreç gibi

çalışarak tüm süreçlerin başarılı olmasını sağlamak ve böylece kalite ve maliyetlerde pozitif yönde gelişme göstermektir (Çalışkan vd., 2016).

Tedarik zinciri yönetimi, ürünlerin doğru zamanda, doğru yerlere, istenilen adetlerde iletilmesini sağlamak için, sistem içerisindeki maliyetlerin azaltılarak siparişten sevkiyata tüm süreçlerin bir bütünlük içerisinde hareket etmesini gerektirmektedir. Bu bütünlük sağlanmasında hızlı cevap (quick-response) ve tam zamanında yani yalın üretim anlayışı kavramlarının etkisi oldukça fazladır. Zincirin doğru bir şekilde yönetilmesi rekabet açısından değerlendirildiğinde başarının da anahtarını oluşturmaktadır. Bir araya gelen tedarikçiler oluşabilecek belirsizlikleri de en aza indirerek süreçteki aksaklıkları engellemektedirler (Dal ve Gürpınar, 2010).

Hızlı moda kavramının tedarik zincirine doğrudan bir etkisi söz konusudur. Nitekim yeni tasarımların sezonunda tüketicilerle buluşması tedarik zincir yönetiminin mükemmel bir işleyiş içerisinde hızlıca hareket etmesiyle mümkün olacaktır. Çekme sisteminin etkin bir şekilde kullanıldığı hızlı moda anlayışında sürekli değişen tüketici beğenilerine karşı üreticilerin esnek bir üretim anlayışına sahip olmalarını gerektirmektedir. Büyük partilerde üretim yapma düşüncesini bir yana bırakıp küçük partileri en kısa sürede üreterek firma değerini artırmanın yollarına bakılmalıdır.

H&M firmasının tedarik zincir yapısı incelendiğinde ve Zara ile karşılaştırıldığında şu sonuçlar ortaya çıkmaktadır (Hacıola, 2012):

- H&M firmasında tedarik zincirinde ürünlerin yaşam süreleri Zara'ya göre daha uzun olurken bu durum H&M için %30-%50 civarında bir maliyet avantajı sağlamaktadır. Bunun nedeni ise en kısa sürede tedarik edebilmek için daha yüksek maliyetleri göze almak gerekmektedir.
- Zara kısa tedarik süreleri ile pazara çok kısa sürede girebilirken rekabet edilebilir bir yapıya sahip olması ve ürünlerin nihai tüketici için alınabilir bir fiyatta olma avantajı sağlarken H&M ise nihai ürünlerde daha ucuz fiyatlarla müşteriler buluşabilmektedir.
- H&M'de Zara'da olduğu gibi ürünler raflarda 1 aydan fazla kalmamaktadır. Sürekli olarak yeni ürünler eski ürünlerin yerlerini almaktadır.

- H&M bünyesinde çalıştırdığı 100 civarı tasarımcının yanında birçok farklı ülkede 600'e yakın tedarikçisinden tasarım konusunda yardım almaktadır. Aynı zamanda pazardaki ünlü isimlerden tasarım satın almaktadır. Zara ise bünyesinde bulunan 200 civarı tasarımcı ile ürün koleksiyonlarını oluşturmaktadır.
- H&M firmasının çok geniş tedarikçi ağı sayesinde kendine ait bir üretim merkezi bulunmamaktadır. Yatay entegrasyon anlayışla nihai ürünler müşterilerle buluşmaktadır. Zara ise dikey entegrasyon anlayışıyla üretim yapmakta ve kendine ait bir tasarım ve üretim merkezi bulunmaktadır.

Hong Kong'un en büyük ticaret şirketi Li & Fung, 30'dan fazla ülkedeki ofisleri aracılığıyla perakende müşterileri için çok uluslu tedarik zincirlerini kurup yöneterek, cirosunun % 75'ini hazır giyimden ve geri kalanını ise bozulmayan (televizyon, mobilya, araba vb.) ürünlerden elde etmiştir. Örneğin, bir şişme montun dolgusu Çin'den, kumaş olan dış yüzey Güney Kore'den, fermuarlar Japonya'dan, iç astar ve elastik bantlar Tayvan'dan, etiket ve diğer kırpıntılar da Hong Kong'dan gelebilir. Boyama işlemi Güney Asya'da, dikim işlemi Çin'de yapılabilir ve bunların ardından ambalaj ve kalite kontrol Hong Kong' yapılabilmektedir.

1.4.2 Hızlı Moda ve Hızlı Yanıt (Quick Response) Sistemi

Sezonun trend ürünlerini ve değişen müşteri beğenilerini hızlı ve sürekli olarak nihai tüketicilerle buluşturmayı amaç edinen hızlı moda anlayışının, bunu gerçekleştirirken güçlü bir tedarik zincir yönetimini sağlaması gerekmektedir. Zincirdeki tüm tedarikçilerin görevlerini tam anlamıyla yerine getirebilmeleri karşılıklı güven, saygı ve şeffaf olmakla gerçekleşmektedir. Belirtilen tarihte ürünlerin sevk edilmesi, tedarik edilmesi, ödemelerin gerçekleşmesi, yapılan sözleşmelerin açık ve anlaşılır olması ve tüm tedarikçilerin maliyetleri düşürmeyi ve kaliteyi artırmayı hedeflemesi bir zorunluluk olarak karşımıza çıkmaktadır. Ürünlerin olabildiğince hızlı bir şekilde nihai tüketiciyle buluşabilmesi ve oluşabilecek aksaklıkların en çabuk bir şekilde çözülebilmesi için zincir içerisindeki iletişimin güçlü olmasını gerektirmektedir.

Japon Denso firması tarafından 1994'te geliştirilen QR kodu günümüzde bilgi akışını hızlandırması sayesinde hızlı yanıt tekniği etkin bir şekilde işlemektedir. Genellikle beyaz

zemin üzerine siyah motiflerin kullanıldığı sembollerin ne anlama geldiği sadece o zincir içerisinde yer alan tedarikçilerle bilinmekte olup ürünlerde yapılan değişiklikler en güvenli ve hızlı bir şekilde tedarikçilerle paylaşılmaktadır (Yıldırım ve Bayraktar, 2014).

Bir işletme, ürettiği ürünlerde gerçekleştirebileceği yeniliklerle sürdürülebilir bir rekabet avantajı sağlayabilmektedir. Tekstil ve konfeksiyon üreticileri ile perakendeciler tarafından 1980’li yıllarda geliştirilen ve tekstil sektöründe ortaya çıkan sorunlara bir meydana okuma olarak “Hızlı Yanıt” kavramı, stok seviyelerini düşürmek, ürünlerin kalitesini artırmak, çalışanların üretkenliğini artırmak, envanter maliyetlerini düşürmek, nihai ürünün fiyatını düşürmek için oluşturulan programdır. Temel olarak QR, tüketici tercihleri hakkında bilgi toplamak ve bunları üretim kararlarında en kısa sürede tam zamanında yansıtmak için kullanılan etkili bir yoldur. Bilgisayarlı bilgi sistemleri aracılığıyla satış verileri, tüketicilerin tercih ve tepkilerini ortaya koyan faydalı bilgiler olarak iletilir ve nihai tüketicide istenen değerlerin gerçekleşerek taleplerin müşteri memnuniyetini sağlamasında anlık kararların verilmesini ve dönüştürülmesini sağlar. QR sayesinde tüm tedarikçiler arasında sistemli bir bilgi alışverişi kurulmasıyla ürünlerin gelen bilgilerle perakende satışa daha hızlı geçmesi sağlanmaktadır (URL-6, 1999).

Hızlı yanıt sistemi, doğru ürünün, doğru zamanda, doğru yerde, doğru tüketiciyle buluşmasını sağlamak; elde bulunduramama durumunun en aza indirgenmesi ve talebin en çabuk bir şekilde karşılanmasını sağlamak amacıyla, günümüz iletişim teknolojilerinin etkili bir şekilde kullanılarak “çekme” prensibiyle tasarımdan nihai tüketiciye kadar sürenin, perakendeci ve tedarikçiler arasındaki bilgi paylaşımının etkili ve hızlı bir şekilde kullanılmasıyla en aza indirilmesini anlatan önemli bir kavramdır.

1.4.3 Hızlı Moda ve Zara

Zara, tasarım depoculuk dağıtım ve lojistik işlemlerini kendisi gerçekleştirmektedir. Bu sayede ürünlerin üretim ve dağıtım aşamasında daha az sorun yaşanmaktadır. Perakende devi olan bu firma tedarik zincirindeki başarısı sayesinde bir giysinin tasarlanıp piyasaya sürülmesi sadece 15 gün gibi kısa zamanda gerçekleştirmiştir. 50 ülkede 650 mağazası bulunmaktadır. Mağazadaki ürünler sınırlı sayıda olduğu için müşteri ürün için tekrar gelmeyi düşündüğünde bulamayabileceğini bildiği için ürünü ilk gördüğünde almak istemektedir. Bu tür perakende konsepti küçük partilerdeki yeni ürün guruplarının hızlı bir

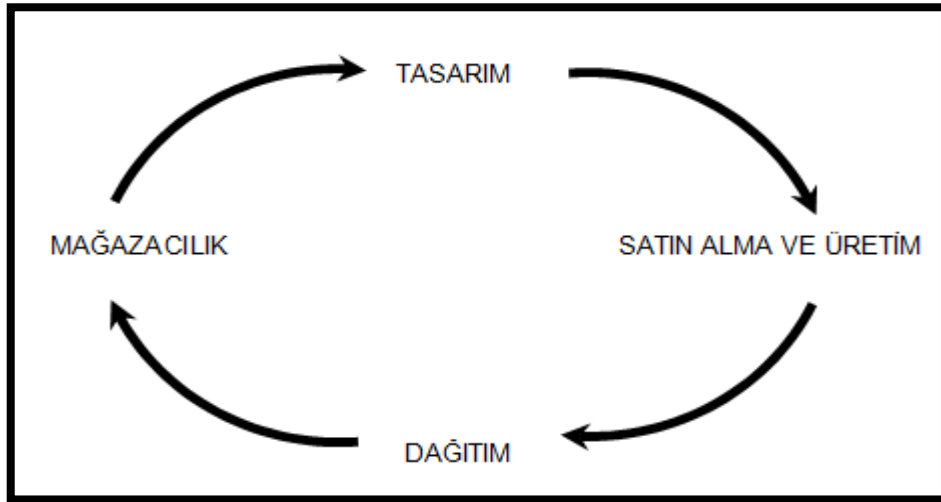
şekilde yenilenmesine bağlıdır. Zara'nın tasarımcıları yılda 40 bin adet ürün tasarlar ancak bunun 10 bin tanesi üretim için seçilir. Hızlı moda anlayışıyla Zara, çoğu firmadan farklı olarak her biri tedarik zincirinin bir parçası olan müşteriden mağaza yöneticilerine, pazar uzmanlarından tasarımcılara, tasarımcılardan üretim kadrolarına kadar aralarında sürekli iletişim bulunmakta ve bu zamanla daha kolay hale getirilmektedir. Geleneksel anlayışla çalışan tedarik zincirinde ise bu iletişim kanalı olabildiğince zayıf tutulmaktadır. Zara'nın tek merkezleşmiş tasarım ve üretim merkezi La Coruna'daki yeridir. Burada kadınlar, erkekler ve çocuklar olmak üzere 3 ayrı birim vardır. Operasyonel açıdan farklı ürün aileleri olmalarına rağmen Zara çoğu firmanın aksine bu üç farklı birimi yönetmeyi başarmıştır. Her giysi hattı için tasarım, satış, satın alma ve üretim planlama kadroları ayrı ayrı tanımlanmıştır. Bu üç farklı birimde bulunan her bir pazar uzmanı haftada bir merkeze rapor verir. Üç kanalı çalıştırmak daha pahalı olmasına rağmen, bilgi akışı her bir kanal için hızlı, doğrudan ve problemsiz olarak sağlanır; tüm tedarik zincirini daha duyarlı hale getirir (Ferdows vd., 2005).

Zara'nın 200 kişilik tasarım ekibi üretim sürecinin tam merkezinde yer almaktadır. Üç tasarım gurubunun fiziksel ve örgütsel yakınlığı tasarım sürecinin hızını ve kalitesini artırmaktadır. Çoğunlukla mağaza müdürleri olan pazar uzmanları yeni tasarlanan ürünleri kontrol etmekte ve muhtemel piyasa fiyatı hakkında bilgi vermektedir. Satın alma ve üretim planlamacıları imalat maliyetleri ve mevcut kapasite hakkında önemli bir ön tahminler yapmaktadırlar. Birden fazla işleve sahip ekiplerin salonda örnek ürün hazırlamak, bir tasarım seçmek ya da gerekirse bir kaç saat içerisinde üretim için kaynak bulmak görevleri arasındadır.

Zara en yeni bilgi iletişim sistemi olan PDAs (Personal Digital Assistant) ile mağaza müdürleri ve onlara atanan piyasa uzmanları arasında siparişler, satış eğilimleri ve müşteri tepkileri hakkında yapılan telefon konuşmaları ve yazışmalar La Coruna'ya gönderilir. Üretimi için bir örnek seçildiği zaman bilgisayar destekli tasarım sistemiyle tasarımcılar ürünlerin renklerini ve kumaş dokularını geliştirirler. Kumaşı ve yardımcı malzemeleri tedarik edilen ürünler kesim işlemine gönderilir. Kesim işlemi biten ürünler giysiye dönüştürülmek üzere dikim işlemine sevk edilir. Üretimi tamamlanan ürünler iletişim döngüsünün başladığı yer olan mağazalara teslim edilir.

Verilerin güncellenerek sürekli akışı sayesinde oluşabilecek küçük belirsizlikler de ortadan kaldırılmaktadır. Geleneksel anlayışla sezona giren perakendeciler ürünlerin % 20'sinde değişim yaşanırken, Zara'da bu oran % 40-50 civarındadır. Bu sayede Zara pahalı ve aşırı üretimden ve ıskontodan kaçınmış olmaktadır.

Mağazadaki ürünlerin az adetlerde bulunması ürünlerin mağazadaki raf ömür maliyetlerini azaltmaktadır. Zara bu şekilde bir stok sıkıntısı oluşturmakta ve boş raflara da neden olabilmektedir. Ama bu Zara için olumsuz bir durum oluşturmak şöyle dursun, müşteri bulamadığı ürün yerine başka bir ürünü tükenecek korkusuyla satın almaktadır. Küçük partilerde çalışmanın sağladığı bu durum stokların elde kalmasıyla da büyük maliyetler oluşturmayacaktır. Ama geleneksel anlayışla çalışan perakendeciler için bir risk faktörü oluşturmaktadır. Satılmayan ürünler endüstrideki perakendecilerin ürünlerinin %17-20'sini oluştururken Zara'da bu oran yüzde %10 civarındadır. Sınırlı sayıda üretilen ürünler fırsat penceresi olarak görülerek insanları Zara'yı ziyaret etmeye teşvik etmektedir. Londra'daki tüketiciler bir mağazayı yılda ortalama 4 kez ziyaret ederken, Zara'yı yılda 17 kez ziyaret ettikleri görülmüştür. Bu sayede Zara yüksek reklam maliyetlerine ihtiyaç duymamaktadır. Rakipleri reklam maliyetleri için satışlarının % 3-4'ünü harcarken, Zara sadece %0,3 gibi bir oranda harcama yapmaktadır (Ferdows vd., 2005).



Şekil 12: Zara çalışma sistemi (Ajghrmawat ve Nueno, 2006)

Şekil 12'deki döngüde görüldüğü gibi Zara'nın ürünleri üretim süreci sürekli olarak geri bildirim yapılarak gerçekleştirilmektedir. Bir nevi kanban kartlarının kullanılması, nihai tüketiciden ilk tedarikçiye üretim emrinin verilmesini sağlayan döngüyü anlatmaktadır.

Mağazaca yöneticisi ve aynı zamanda trend uzmanı olan çalışanlar müşteri eğilimlerini ve beklentilerini rapor halinde merkez ofise bildirdikten sonra bu rapor doğrultusunda yeni tasarımlar yapılmaktadır. Hazırlanan tasarımların ana ve yardımcı malzemelerinin tedarik edilmesi süreci gerçekleştirildikten sonra üretim yeri seçimi yapılır. Zara'nın pazara çok hızlı bir şekilde girmek istemesi ve müşterilerle ürünleri olabildiğince erken buluşturabilmesi için pazara yakın ve modern yöntemlere, çevik ve yalın anlayışla, hızlı ve kaliteli bir üretim yapabilecek tedarikçi seçilmektir. Hazırlanan ürünler büyük oranda toplama merkezine iletilmektedir. Eğer üreticiye yakın mağazalar var ise bazen direkt olarak mağazaya sevk yapılmaktadır. Toplama merkezinden de mağazalara sevk edilmektedir.

1.5 Hızlı Moda ve Yalın Üretim Sistemi

Hızlı moda, moda ve giyim endüstrisiyle ön plana çıkan bir kavram olarak karşımıza çıkmaktadır. Hızlı değişen tüketici beğenileri firmaların ürün yelpazelerini genişletmelerini gerektirmesi, yıl içerisinde sezon sayılarındaki artışlar ve adetlerdeki düşüşler üretici firmaların esnek, hızlı ve kaliteli üretim anlayışı benimsemelerine neden olmaktadır. Sahip oldukları ekipmanları en üst düzey verimlilikte kullanarak müşteri memnuniyetini gerçekleştirmeleri gerekmektedir.

Hızlı moda, günün moda trendlerini en hızlı bir şekilde rakipleriyle buluşturmayı amaçlayan bir akım olarak ortaya çıkmaktadır. Mağazaya gelen müşterilerin sezona ait moda ürünleri görmesi, bütçesine uygun bir şekilde alışverişini yapabilmesi ve istediği kaliteyi görebilmesini sağlamak hızlı modanın başlıca görevleri arasındadır. Hızlı moda anlayışını benimseyen bir firma, ürün çeşitliliği yüksek ve hızlı bir üretim anlayışını benimsemek gibi önemli görevlerinin olduğunu bilmelidir. Zara, H&M gibi hızlı moda akımının öncüsü olan firmalar üretimi kendi bünyelerinden çok fason üretim yoluyla ürünleri tüketicilerle buluşturmaktadırlar. Hızlı moda anlayışı öncesi bu firmalar üretimlerini özellikle Çin, Hindistan, Taiwan gibi nüfus yoğunluğu yüksek işçi giderlerinin düşük olduğu ülkelerde gerçekleştirmekteydi. Hızlı değişen tüketici beğenileri, artan sezon sayıları ve katma değeri yüksek ürünlerin daha çok yer alması, bu firmaların, fason üreticilerini Avrupa pazarına yakın AB, Türkiye gibi işçi maliyetleri ve kalifiye eleman oranı daha yüksek ülkeleri tercih etmektedirler. Maliyetlerin artması söz konusu olmasına rağmen önemli olan, günün modasının mağazalarda en erken sürede tüketicilerle buluşabilmesini sağlamaktır.

İnsanların gün geçtikçe değişen talepleri, onları daha çok tüketmeye ve uzun ömürlü olmayan çağın modasına uygun ürünleri tercih etmesine neden olmuştur. Bu doğrultuda firmalar taleplere cevap verebilmek için tasarımcı sayılarını artırarak artan sezon sayılarında başarıya ulaşmaya çalışmaktadır. Sezonda 200 farklı ürün üretiliyorsa bu sayı 500'e çıkmakla birlikte toplam üretim adetlerinde önemli bir artış gözlenmemektedir. Firmaların tercih ettiği fason üreticilerin bu çeşitliliği kaldırabilmeleri ve cevap verebilmeleri için üretim hatlarında çağdaş üretim sistemlerini benimsemelerini gerektirmektedir.

Hızlı modanın sadece bir moda akımı olduğunu veya ürün çeşitliliği yüksek olan bir akım olduğunu düşünmemek gerekir. Hızlı moda anlayışına uyum sağlayabilmek ve tüketiciyi her zaman mutlu edebilmek için firmaların birlikte çalıştığı diğer fason ve tedarikçi firmalarla oluşturduğu tedarik zincir yapısı bu akımın aslında en önemli parçasını oluşturmaktadır. Ürünlerin sadece o sezonun modasına uygun olarak yüksek miktarda ürün çeşitliliği içinde tasarlanması değil, aynı zamanda tasarlanan ürünlerin istenilen şekilde, yerde, maliyette, kalitede ve zamanda üretilerek en hızlı bir şekilde nihai tüketiciyle buluşturulması tedarik zincir yapısının ancak mükemmel şekilde işlemeyle mümkün olacaktır. Küresel dünyada artan rekabet ortamında ortak çalışan işletmelerin stoksuz üretimi gerçekleştirme, iş süreçlerini birbirlerine olabildiğince yaklaştırma ve bu süreçler arasındaki bilgi alışverişinin kusursuz ve hızlı olması tedarik zincir yönetiminin önemini ortaya çıkarmaktadır.

Hızlı moda akımını benimseyen perakendeci firmaların kurmuş olduğu tedarik zincir ağında yer alan tedarikçi firmalar dünyanın herhangi bir ülkesinde olabilmektedir. Sezonun ihtiyaçları, ürünün katma değeri, istenilen kalite, sezonun yakın veya uzak tarihli olması gibi etkenler üretim merkezinin belirlenmesinde önemli bir etkiye sahip olmaktadır. Zincirde yer alan firmaların birbiriyle yoğun iletişim içinde olmaları, şeffaflık ve dürüstlük ilkeleriyle üretimlerini tamamlamaları zincirin işleyiş kalitesini önemli ölçüde etkilemektedir. Firmaların sahip olduğu üretim anlayışı tedarik zincirindeki zayıf halkayı belirleyebilmektedir. Çağdaş olmayan sistemlerle üretimini gerçekleştiren firmalar genelde bu türden bir zincirin parçası olmamakla birlikte zincirde yer aldığı takdirde zayıf halkayı oluşturması kaçınılmaz olacaktır.

Yalın uygulama çalışmaları yapılan fason üretici firma hızlı moda akımını benimseyen dünyanın önde gelen parkende firmalarından birinin de üreticisi durumundadır. Özellikle yalın üretim sistemine geçiş sonraki değişimler paralelinde perakendeci firmanın tedarikçisine olan bağlılığını artırarak siparişlerin çeşitliliğinde ve miktarında önemli artışlar gözlenmektedir. Gerçekleştirilen yalın üretim çalışmaları sayesinde üretim hattını 2'den 5'e çıkarma, iş süreçlerini birbirine yaklaştırma, hat dengeleme, üretim öncesi standart zaman ölçümlerinin en doğru şekilde yapılması ve birçok alanda yapılan iyileştirme çalışmaları sayesinde küresel rekabette aranılan tedarikçi konumuna emin adımlarla ilerlenmektedir. Artan ürün çeşitliliğine en üst seviyede uyum sağlaması, istenilen kalite ve maliyette üretim yapabilmesi, katma değeri yüksek olan ürünleri sahip olduğu kalifiye elemanlarla kolaylıkla gerçekleştirebilmesi yalın üretimin kazandırdığı önemli sonuçlar olmaktadır.

Hızlı moda ve yalın üretimi sisteminin yollarını çakıştıran hız, esneklik, kalite ve maliyet kavramları bir bütünlük içerisinde hareket etmeleri gerektiğini göstermektedir. Perakendeci firmalar bazı basit ürün gruplarında yalın üretime ihtiyaç olmadan da üretimi gerçekleştirebilmektedir. Katma değeri düşük olan bu ürün grupları adetsel bazda çok yüksek miktarlarda olmasına rağmen, sağladığı kazanç bakımından katma değeri yüksek olan ürüne göre oldukça düşük kalmaktadır. Dünyanın önemli bir hazır giyim tedarikçisi olan Türkiye'deki firmaların zamanla kendilerini geliştirerek basit ürünlerden katma değeri yüksek ürünler üreten firmalar konumuna gelmeleri ve önde gelen perakendeci firmaların önemli tedarikçileri olmaları gerçekleştirmiş oldukları çağdaş üretim sistemlerine geçişle sağlanmaktadır. 2000'li yıllardan önce adetsel bazda şu anda ürettiğinin 10 katını üreten Türk hazır giyim üreticileri şu anda bu üretimin %25'ni gerçekleştirerek daha yüksek kazançlar sağlamaktadır. Eğitimli ve kalifiye elamanları sayesinde nihai tüketicilerin de dikkatini çeken Türk hazır giyim firmaları, müşterilerin bir ürünü satın alırken dikkat ettiği bilgiler arasında yer almaktadır.

BÖLÜM 2

LİTARATÜR ÖZETİ

Araştırmacılar birçok farklı endüstriyel alanlarda yalın üretim konusunda çalışmalar yapmışlardır. Aşağıda yalın üretim konusunda yapılan çalışmalar sıralanmıştır.

Akçagün (2006) tarafından yapılan “Hazır Giyim İşletmelerinde Yalın Üretim Tekniklerinin Araştırılması” adlı yüksek lisans tezinde gerçekleştirilen yalın üretim çalışmaları sonucunda verimliliğin %73’ten % 84’e çıktığı gözlenmiştir.

Güzel (2011) tarafından yapılan “Hazır Giyim İşletmesinde Yalın Üretime Geçiş: Değer Akış Haritalandırma, Hat Tasarımı ve Dengeleme” adlı doktora tezinde gerçekleştirilen yalın üretim çalışmaları sonucunda üretim akış süresinde %30, işlem süresinde %29,08’lik bir iyileşme olduğu gözlenmiştir.

Zeybek (2013) tarafından yapılan “Konfeksiyonda Yalın Üretim Sisteminin Etkinliği Üzerine Bir Araştırma” adlı yüksek lisans tezinde gerçekleştirilen yalın üretim çalışmaları sonucunda günlük üretim adetlerinde % 37’lik artış, çalışılan alandan % 44’lük tasarruf, verimde ise % 54’lük bir iyileşme olduğu gözlenmiştir.

Kılıç ve Ayvaz (2016) tarafından yapılan “Türkiye Otomotiv Yan Sanayinde Yalın Üretim Uygulaması” adlı makalesinde otomotiv yan sanayisinde conta üreten bir firmada gerçekleştirilen yalın uygulamalar sonucunda, tesis kullanım oranında % 35’lik tasarruf sağlanırken, hammaddenin kabulünden bitmiş ürün halinde sevk edilmesinde geçen sürede yaklaşık olarak % 82 iyileştirme sağlanmıştır.

Maraşlı ve Kemahlı (2013) tarafından yapılan “Yalın Üretim Bazlı Üretim İzleme ve İyileştirme” adlı makalesinde bir elektrik fabrikasında yapılan çalışmalar sonucunda toplam ekipmanlar etkinliği % 50’den, % 75’ e çıkarılmıştır.

Birgün, vd. (2006) tarafından yapılan “Yalın Üretime Geçiş Sürecinde Değer Akışı Haritalama Tekniğinin Kullanılması: İmalat Sektöründe Bir Uygulama” adlı makalesinde

yapılan değer akış haritalama tekniğinin uygulanması sonucunda israf ve israf kaynaklarının neler olduğu tespit edilerek sistemin performansını yükseltecek öneriler geliştirilmiştir. Planlanan iyileştirilmeler üretim temin süresinin 21 günden 3,5 güne kısılması ve envanter devrinin 6 kat artmasının mümkün olacağı öngörülmüştür.

zelik ve Cinoğlu (2013) tarafından yapılan “Yalın Felsefe ve Bir Otomotiv Yan Sanayi Uygulaması” adlı makale çalışmasında gerçekleştirilen yalın üretim uygulamaları sonucunda üretimdeki hata oranı 0,005’ten 0,008’e çekilerek yıllık maliyette yaklaşık olarak 14.000 TL kazanç sağlandığı tespit edilmiştir.

Daşçı (2010) tarafından yapılan “Simülasyon Destekli Yalın retim Sisteminin Mobilya Sektöründe Uygulanması” adlı yüksek lisans çalışmasında bir mobilya işletmesinde gerçekleştirilen yalın üretim çalışmaları sonucunda ekipman verimliliğinde yaklaşık % 10’luk artış sağlanmıştır.

Arslan (2008) tarafından yapılan “Yalın retim ve Man Türkiye A.ř.’de rnek Bir Yalın retim Uygulaması” adlı yüksek lisans tezi çalışmasında Man Türkiye A.ř. firmasında radyatör n montaj bölgesinde gerçekleştirilen yalın üretim çalışmaları kapsamında alan yerleşiminde 46 m² ve yürüme yollarında % 50 kazanç sağlanmıştır. Ayrıca radyatör montaj sürelerinde yaklaşık olarak % 45’lik iyileştirme gerçekleştirilmiştir.

Rahman, vd. (2013) tarafından yapılan “ Lean Manufacturing Case Study With Kanban System Implementation” adlı makale çalışmasında kaliteyi artırabilmek için atıkların tespit edilerek ortadan kaldırılması için yalın üretim uygulamaları kapsamında kanban çalışması gerçekleştirilmiştir. Yapılan yalın üretim uygulamaları sonucu kanban tekniğinin etkili olduğu gözlenmiştir.

BÖLÜM 3

MATERYAL VE YÖNTEM

Yalın üretim uygulamalarının yapılacağı bu bölümde vaka analizi yöntemi kullanılmıştır. İşletme müdürü, mühendisler ve yalın üretim sorumlularıyla birebir görüşmeler yapılarak işletmenin yalın üretim üzerine yaptığı uygulamalar takip edilmiştir. İşletmede bulunan danışman firma çalışanı, insan kaynakları uzmanı, şef ve mühendislerle yapılan görüşmeler ve fikir alışverişleri doğrultusunda çalışmalar gerçekleştirilmektedir. İşletmede uygulanmaya çalışılan yalın üretim teknikleri ve uygulama sonuçları hakkında bilgi alınmıştır.

3.1 Yalın Üretim Sisteminin Hazır Giyim İşletmesinde Uygulanması

Yalın üretim çalışmalarının gerçekleştirileceği firma Bartın ilinin organize sanayi bölgesinde yer alan, fason üretim yapan bir konfeksiyon işletmesidir. Yapılan çalışma kapsamında Bartın organize sanayisi ve firma hakkında açıklamalar yapıldıktan sonra yalın üretim uygulamaları yapılmıştır.

3.1.1 Bartın Organize Sanayisi Hakkında

Batı Karadeniz bölgesinde bulunan Bartın iline ait Bartın Organize Sanayi Bölgesi Bartın – Karabük yolu üzerinde kurulmuştur. Toplamda 40 civarında fabrikanın bulunduğu OSB içerisinde sektör olarak en büyük pay tekstil işletmelerine aittir. Özellikle hazır giyim işletmelerinin yoğunlukta olduğu OSB’de 7500 kadar kişiye istihdam sağlamaktadır. Bunlardan 2000’e yakını fason üretici olan hazır giyim işletmeleri bünyesinde çalışmaktadır. Ağırlık olarak ihraç malları üreten hazır giyim firmaları Bartın ilinin lokomotif sektörü olarak ön plana çıkmaktadır.

3.1.2 Uygulama Çalışmasının Aşamaları

Uygulama çalışması aşağıdaki aşamalar dikkate alınarak gerçekleştirilmiştir.

- İşletmede uygulanan geleneksel yöntemin incelenmesi,

- İşletmedeki israfların ve müşteri için değer oluşturmeyen iş süreçlerinin belirlenmesi,
- Yalın üretim anlayışı kapsamında yapılan uygulamaların incelenmesi,
- Yalın üretim anlayışına geçiş sırasında karşılaşılan problemlerin incelenmesi,
- Oluşan ve oluşabilecek problemlere karşı alınacak tedbirler ve çözümler,
- Yalın üretim sonucunda oluşan verimliliğin hesaplanması,
- Elde edilen veriler doğrultusunda yalın üretimle geleneksel üretim sistemlerinin karşılaştırılması.

3.1.3 Yalın Üretim Anlayışının Uygulanacağı Firma Hakkında

Yalın üretim uygulamasının yapılacağı firma Bartın organize sanayi bölgesinde bulunan fason üretim yapan bir hazır giyim üreticisidir. 30 çalışanla 1997'de üretime başlayan bu firma 210 çalışanı ile 2400 metrekare kapalı alanda üretimini gerçekleştirmektedir. Ağırlıklı olarak Avrupa pazarına ihraç ürünler üreten firma penye türü ürünler üzerine üretimini gerçekleştirmektedir. Üretilen modelin iş süreçlerine göre ortalama günde 7000 ile 10000 civarı ürün üretebilmektedir. Gelecekte müşteri arayan değil, müşterilerin onu aradığı bir firma olmak için yola çıkan tedarikçi; kaliteli, hızlı ve esneklik özelliklerini kazanmak için bir danışmanlık şirketinden hizmet almaktadır. Yalın üretim sistemini işletmesine entegre ederek güvenilir, saygın, şeffaf, çalışan memnuniyeti, temiz işletme, yenilikçi gibi bu değerleri işletmesine kazandırmaya devam etmektedir.

Bu bölümde yapılacak olan çalışma kapsamında aynı model veya birbirine çok yakın olan 2 model karşılaştırılacaktır. İlk modele ait veriler, geleneksel üretim sistemiyle yapılan sonuçları göstermektedir. İkinci modele ait veriler ise yalın anlayışın uygulanmaya başlanmasıyla ortaya çıkan sonuçları göstermektedir. Elde edilen bu veriler ışığında her iki model verim, kalite, maliyet ve hız açısından birbiriyle karşılaştırılacaktır.

3.1.4 İşletmenin Genel Üretim İşleyişi

Merkezi Avrupa'da bulunan müşterinin Türkiye'de Batı Karadeniz bölgesinde tedarikçi olarak belirlediği bir X firması bulunmaktadır. X firması bölgedeki ana tedarikçi olup görevleri arasında model analizi yapmak, kumaş ve yardımcı malzeme temini yapmak,

üretim gerçekleştirileceği fason üretim firmaları bulmak, örnek numuneleri üreterek üretim onayı almak, müşteri siparişlerinin zamanında eksiz olarak gerçekleşmesini sağlamak, ürünlerin depo ve sevk işlemlerini gerçekleştirmek gibi iş süreçlerini kapsamaktadır.

- X firması yalın üretim tekniklerini uygulayan Y firmasını ana tedarikçisi olarak seçmiştir.
- X firması üretimine karar verdiği ürünler hakkında çalışma yapılması için örnek kumaş, iplik, yardımcı malzemeler, model föyü, model dikim aşamalarındaki takt-time bilgilerinin ve bir ürün için gerekli tüm makinelerin belirtildiği raporları Y firmasına iletmektedir.
- Y firması üretimi gerçekleştirilecek olan ürünler için ön çalışma gerçekleştirilerek ürünlerin üretimi sırasında çıkabilecek sorunların önüne geçmekte ve bir ürünün daha önce belirlenen üretim süresinden daha kısa sürede ve daha kaliteli nasıl üretilebileceği hakkında hızlı bir çalışma yapmaktadır.
- Üretim onayı alan Y firması dikimine geçilecek modelin ana ve yardımcı malzemelerini X firmasından temin etmektedir.
- Malzeme teminleri eksiksiz olarak gerçekleştirildikten sonra ana malzeme olan kumaş hata kontrolü tekrar yapılmaktadır.
- Hangi rengin öncelikli olarak çalışılacağına müşteri karar vermektedir.
- Kesimi yapılacak olan modellerin pastal planı ve kalıpları X firmasından temin edilerek kumaşların kesim işlemleri gerçekleştirilmektedir.
- Eğer ürün üzerinde baskı veya nakış işlemi varsa ilgili ürünün parçaları nakış veya baskı için ilgili işletmelere gönderilmektedir.
- X firması üretim için planlama yaparak makine parkurunu oluşturmakta ve hat dengeleme çalışması yapmaktadır.
- Ürünler demetler halinde dikim hattına getirilmekte ve dikim işlemi gerçekleştirilmektedir.
- Dikim işlemi gerçekleştirilen ürünlerin artık iplik temizlenmekte ve ürünler ütü bölümüne sevk edilmektedir.
- Titizlikle ütü işlemi tamamlandıktan sonra ürünler kalite kontrol birimine sevk edilir.

- Kontrol yapılan ürünler paketleme masasına sevk edildikten sonra paketleme işlemine geçilmekte ve paketlenen ürünler kolilere belirli adetlerle yerleştirilerek sevk edilmeye hazır hale getirilmektedir.
- Y firması ürünleri teslim alırken ürünlerin %5'lik kısmını rastgelesel olarak kalite kontrol işlemine tabi tutmaktadır. Kalite kontrolden geçen ürünler depoya sevk edilir.



Şekil 13: İşletme iş süreçleri üretim akışı.

3.1.5 Yalın Anlayış Öncesi Durumun Değerlendirilmesi

Yalın üretim öncesi işletme geleneksel üretim anlayışıyla üretimini gerçekleştirmektedir. Bu anlayışa göre ürünler büyük (30-35 adet) demetler halinde bir iş sürecinden diğer iş sürecine gönderilerek yapılmaktadır. Demetler çalışan tarafından açılarak bitirilmekte ve sonraki iş sürecine demeti tekrar bağlayarak iletmektedir. Ürünlerin iş süreçleri arasındaki iletimi ortacı denilen çalışanlarca taşınarak yapılmaktadır. Ürünlerin iş süreçleri arasındaki izlediği yol ürünün model özelliğine göre farklılaştığı için çok daha karmaşık bir durum almaktadır. Ürün kalite kontrolleri basit ürünler için son aşamada, üretimi daha karmaşık ürünler için ise ara kontrol yapılarak gerçekleştirilmektedir. Hat dengeleme çalışması ustabaşı ve bir mühendis tarafından yapılmakta ve üretim tamamlanana kadar bu şekilde devam etmektedir. Çalışanlar sadece uzman oldukları 1-2 makinede çalışabilmektedir. Üretim 2 büyük bant sistemiyle yapılmaktadır. 40 makineci, 8 orta elemanı, 2 ustabaşı (şef), 6 iplik temizleme elemanı, 5 ütü çalışanı, 5 kalite kontrol elemanı, 2 katlama

elemanı, 3 ürün kart ve alarm takan eleman, 2 jelatinlime ve paketlenme, 1 kolileme elemanı ve 1 ütü paket şefi olmak toplam 75 kişi bir banda görev almaktadır. Diğer banda da aynı sayıda eleman yani 75 kişi görev almaktadır.

3.1.5.1 Fason Üretici Olan Firmanın Üretim Planlama Sistemi

İşletme mevcut bir üretim planlama programı kullanılmamaktadır. Planlama daha çok ustabaşı ile patronun sahip olduğu iş tecrübesi doğrultusunda gerçekleşmektedir. Dikimi gerçekleşen ürünün her iş sürecinde makinecinin bir saat içerisinde yaptığı iş adedi baz alınarak aşama başına düşen süre tespit edilmektedir. Bu doğrultuda hat dengeleme işlemi yapılarak üretime başlanmaktadır. Bazen bir iş sürecini 6 eleman gerçekleştirmektedir. Bu da iş süreçleri arasındaki mesafeyi artırdığı için orta elemana duyulan ihtiyacı artırmaktadır. Müşteriye günlük üretim hedefleri küsuratlı verilmemektedir. Yani 3000 – 5000 gibi net rakamlar söylenmektedir. Bu sayıya ulaşamayınca çalışanlara o gün mesai yapmaları gerektiği bildirilmektedir. Bazı iş süreçleri kısa olduğu için bir operatör yeterli olmaktadır. O operatör o gün işe gelmeyince dikim hattının performansını olumsuz etkileyerek siparişlerin zamanında gerçekleştirilmesini engellemektedir. Nitekim çalışanların üretimdeki uzmanlık alanları sınırlı olduğu için bir başka çalışanın aksayan işleri tam anlamıyla yerine getirebilmesi zor bir hal almaktadır. Bu nedenle gecikmeler meydana gelmekte ve böylece müşteri memnuniyeti olumsuz etkilenerek firmaya bu durum ek maliyet yükü getirmektedir.

3.1.5.2 İşletmenin Sahip Olduğu Yalın Üretim Anlayışı

Geleneksel bir üretim anlayışından sıyrılmak isteyen firmanın sahip olduğu üretim hattı örme türü ürünlerin üretimi için oluşturulmuştur. Firmada giderek artan sorunlar ve müşteri memnuniyetsizliği, firmaya çağdaş üretim sistemine geçme zorunluluğunu oluşturmuştur. Detaylı araştırma yapıldıktan sonra bir danışmanlık firmasıyla görüşülerek, devlet desteğiyle yalın üretim anlayışını işletmeye adapte etme kararı verilmiştir. Mevcut üretim anlayışla müşteri memnuniyetinde zamanla kaybedilen değerler maliyetleri ve israfi artırarak firmanın ulaşmak istediği hedeflerden uzaklaşmasına neden olmaktadır. 2016 Mayıs ayında başlayan çalışmalar kapsamında danışmanlık şirketinden gelen uzmanlar eşliğinde firmayı sekteye uğratan nedenler araştırılarak müşteri için değer oluşturmayan iş süreçleri tespit edilmiştir. Aynı zamanda yalın üretim anlayışının tam anlamıyla

sağlanabilmesi için gerekli işgücü tespitleri de yapılarak bu kapsamda mühendis alımı gerçekleştirilmiştir. Firma yöneticisi, ustabaşı ve 3 mühendisle birlikte yalın proje ekibi oluşturularak çalışmalara başlanmıştır. Yapılacak olan çalışma birimleri; boşaltma, sevkiyat, dikim hattı, ütü ve iplik temizleme hattı olarak belirlenmiştir.

3.1.5.3 Mevcut Durum Değer Akış Haritasının Çizilmesi

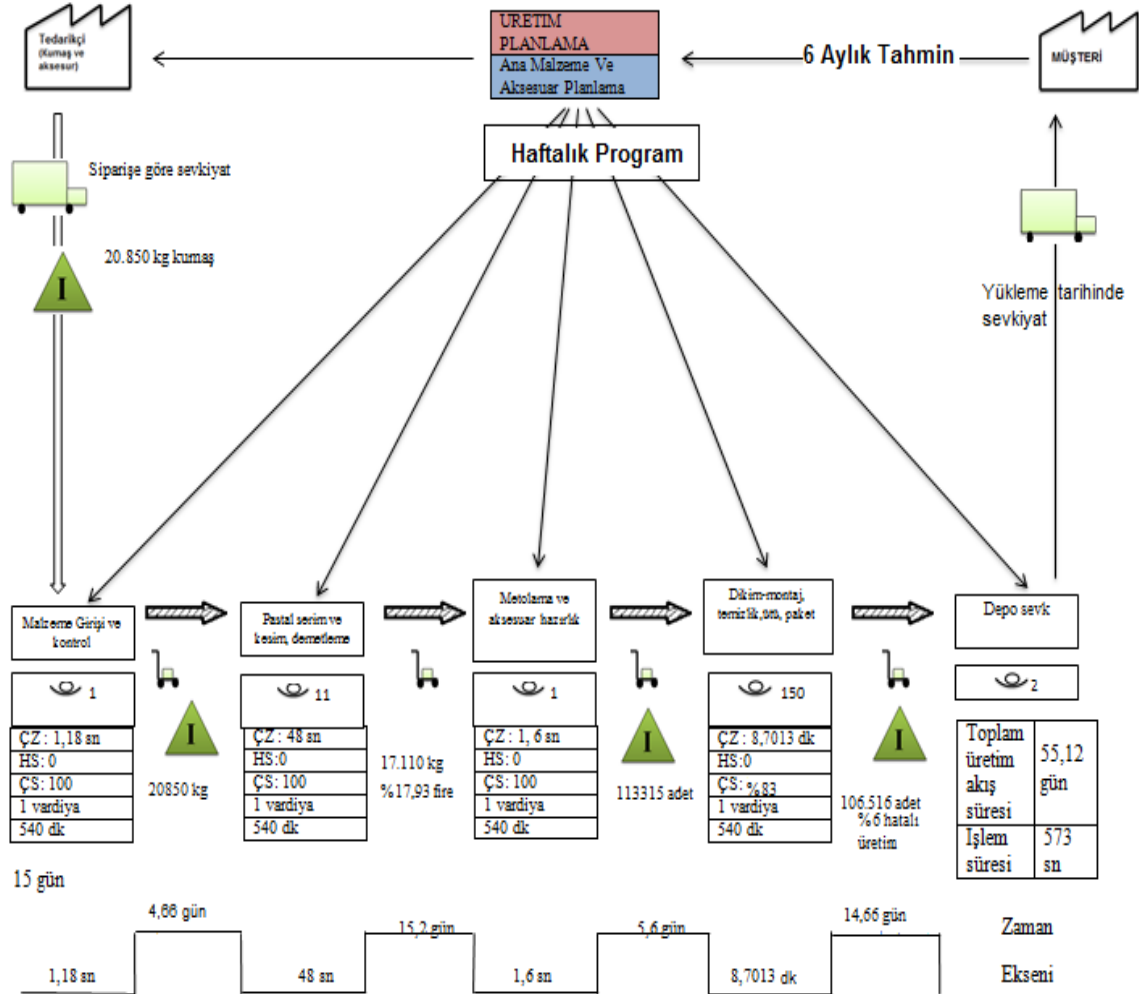
Değer akış haritası, ürünlerin üretiminin tamamlanmasından son kullanıcıya kadar geçen sürece değer katan ve değer katmayan tüm faaliyetlerin bütünüdür. Firmada yalın üretimde israf olarak kabul edilen kalitesizliği oluşturan eylemlerin varlığını tespit etmek, mevcut durum analizinin yapılarak iyileştirme yapılacak alanları belirlemek amacıyla mevcut durum değer akış haritasının oluşturulması gerekmektedir. Harita üzerinde iyileştirme yapılacak noktalar tespit edildikten sonra gelecek durum değer akış haritası oluşturulmalıdır. Değer akış haritası oluşturulurken baz alınacak ürün modeli firmanın yalın üretim öncesi ve sonrası toplamda yaklaşık 500 bin adet üretmiş olduğu ana malzeme süprem kumaş olan bayan tişört modelidir. Değer akış haritasının çizilmesinde sırasıyla şu işlemler yapılmaktadır:

- Mevcut durumun şeması yukarıdan aşağıya doğru çizilir.
- Ürünlerin iş akış gurupları oluşturulur.
- İş akışını belirlemek için süreç akış şeması çizilir.
- Sürece girdiler eklenir.
- Süreç içi bilgi akışı eklenir.
- Sürece ait veriler eklenir.
- İş süreçlerinin tedarik süreleri eklenir.

Ayda 20 iş günü üretim yapılan işletmede çalışanların resmi işlemlerini halletmeleri için pazar ve pazartesi günleri işe ara verilmektedir. 1 vardiya çalışan işletmede günlük 9 saat üretim yapılmakta olup ihtiyaç duyulduğu zamanlarda Pazartesi de mesai olabilmektedir.

Şekil 14'teki mevcut değer akış şemasına göre malzeme girişi sonrası kumaş kontrol işlemini 1 kişi yapmaktadır. Gözlenen stok 223 top olup 20850 kg kumaştan oluşmaktadır. İstenen sipariş miktarı 110 bin adettir. Çalışan kumaş açma makinesi yardımıyla kumaş

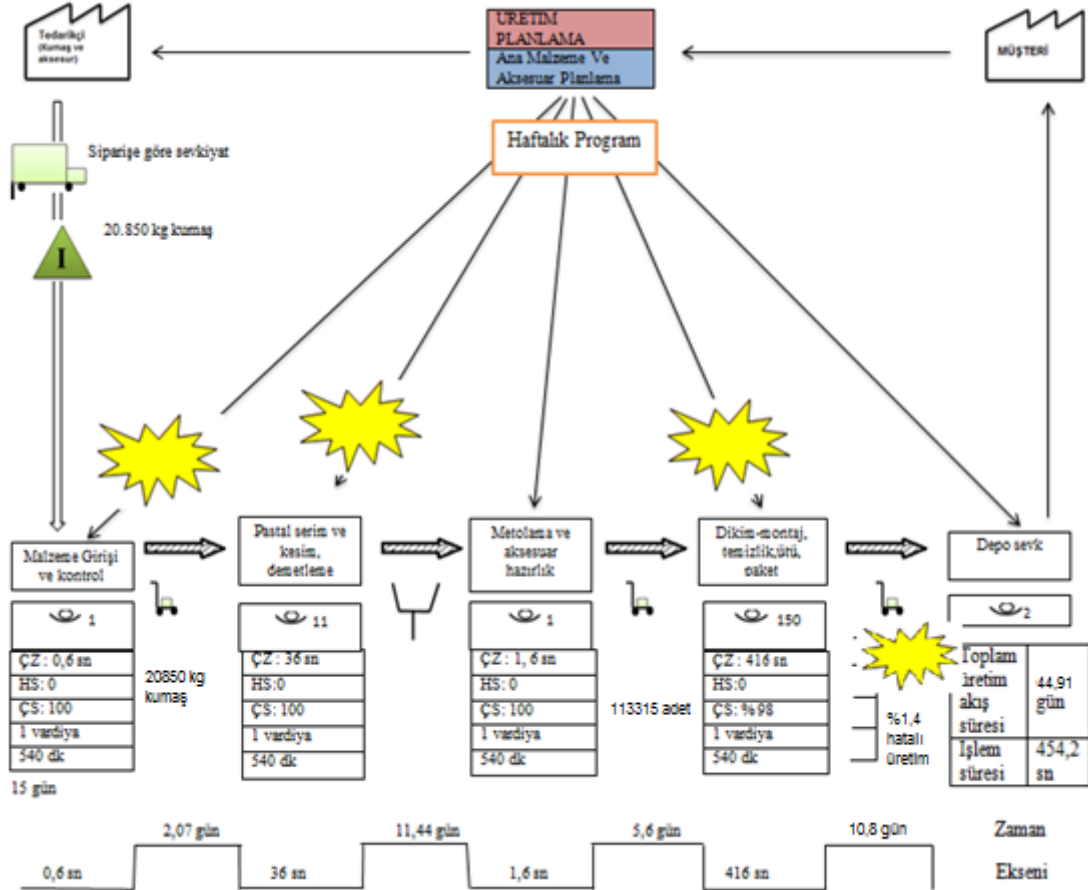
toplarını kontrol etmektedir. Çevrim süresi 1,18 sn. olarak tespit edilmiştir. Kesimhane biriminde 3 pastal masasında 6 pastal atma elemanı, 2 kesim elemanı ve 3 demetleme elemanı olmak üzere toplam 11 çalışan görev almaktadır. Günde ortalama 7000 - 8000 adet ürün, dikime hazır hale gelmektedir. Metolama ve aksesuar hazırlık biriminde 1 eleman görev almaktadır ve çevrim süresi 1,6 sn. olarak tespit edilmiştir. Dikimhaneye sevk edilen kesimi tamamlanmış ürün adedi 113315'tir. Dikimhane bölümünde 150 çalışan görev almaktadır. Çevrim süresi 522 saniye tespit edilmiş olup makinelerde oluşan sorunlar ve çalışan kaynaklı duruşlar nedeniyle makine kullanım oranı yaklaşık olarak %83'tür. Üretimde tamir edilecek ürün oranı % 6 olarak belirlenmiştir. Tamir işlemi için mesai yapılmaktadır. Ürünlerin müşteriye sevk edilmesi daha önce planlanan zamanda yapılmaktadır. Üretimde oluşan hatalar ve beklemler bazı zamanlarda sevkiyatı geciktirebilmektedir.



Şekil 14: Mevcut durum değer akış haritası.

3.1.5.4 Gelecek Durum Değer Akış Haritasının Çizilmesi

Gelecek durum değer akış haritası, mevcut durum haritası oluşturulduktan sonra iyileştirme yapılacak olan alanların tespiti için kullanılmaktadır. İşletmede ortaya çıkan israfların tespit edilmesi ve alınacak önlemler sonucunda ulaşılmak istenen hedef gelecek durum haritasında gösterilmektedir.



Şekil 15: Gelecek durum akış haritası.

- Yalın üretim öncesi kumaş topu açma ve malzeme hazırlık süresi yaklaşık olarak 600 saniye, yalın uygulamalar sonrasında ise 325 saniye olarak ölçülmüştür. 223 top kumaş ürünlerin üretimi için tedarik edilecektir. Planlanan toplam sipariş adedi ise 113308'dir. Bu durumda;

- $600 \times 223 = 133800$ sn.
- $133800/113308 = 1,18$ sn.

Yalın üretim öncesi ürün adedi başına düşen malzeme kontrol süresi yaklaşık olarak 1,18 saniye olarak hesaplanmaktadır.

- $325 \times 223 = 72475$ sn.
- $72475 / 113308 = 0,6$ sn.

Yalın üretim sonrası ürün adedi başına düşen malzeme kontrol süresi yaklaşık olarak 0,6 saniye olarak hesaplanmaktadır.

- Pastal serim, kesim ve demetleme sonrası yalın üretim öncesi adet başı işlem süresi toplamı 48 saniye iken yalın üretim sonrası bu süre 36 saniye olarak ölçülmektedir. % 25 verimin sağlandığı bu iş sürecinde adetlerdeki artışın % 14'ü kesimhane biriminde gerçekleştirilmekte olan yalın üretim uygulamaları ile sağlanırken, % 11'lik kısmının ise ana tedarikçiden sağlanmasıyla gerçekleştirilmektedir.
- Dikim-montaj birimindeki yalın üretim öncesi iş süreçlerinin standart zamanlarının toplamı 522 saniye iken, yalın üretim uygulamaları sonrası 416 saniye olarak ölçülmektedir. Dikim hatlarının yeniden tasarlanması, iplik temizleme işleminin ortadan kaldırılması ve iş süreçlerinin standart zamanlarının yeniden ölçülmesi sonucu bu verim elde edilmektedir. Mevcut durum değer akış haritasında çalışma süresindeki %17'lik kayıp makinelerin duruşları ve malzeme eksikliği sonucu oluşan kayıpları ifade etmektedir. Gelecek durum haritasında ise gerçekleştirilecek olan toplam üretken bakım iyileştirilmeleri ile %2'lik bir kayıp söz konusu olmaktadır.

Yalın üretim öncesi ölçümlere göre günde ortalama 7730 adet ürün üretilirken, yalın üretim uygulamaları sonrası günde ortalama 10500 adet üretilmektedir.

- $113315 / 7730 = 14,66$ gün
- $113315 / 10500 = 10,8$ gün olarak hesaplanmaktadır.

Müşteri için değer oluşturmeyen iş süreçlerinin tespit edilerek giderilmesi sonucunda üretim akış süresi 55,12 günden 44,91 güne düşürülmüştür. İşlem süresi ise 573 saniyeden

454,2 saniyeye indirilmiştir. Çalışma yapılan firma ana tedarikçi olmadığı için genelde siparişler alındıktan sonra 15 gün içerisinde ürünlerin üretimi için gerekli olan ana malzeme ve yardımcı malzemeler ana tedarikçi tarafından karşılanmaktadır. Üretimi tamamlanan ürünlerin de yine belirli tarihlerde sevkiyatı yapılamamaktadır. Üretilen ürünlerin sevk tarihi sipariş alınırken belirlenmiş olup zamanı geldiğinde sevkiyatı yapılmaktadır. Boşaltma ve sevkiyat birimi, kesimhane birimi ve dikimhane birimlerinde yapılan kaizen, 5S, kanban, toplam üretken bakım, çalışanların eğitimi gibi israfın önüne geçmek ve müşteriye değer katmak amaçlı bu çalışmalar daha ayrıntılı şekilde aşağıda ele alınmıştır.

3.2 İşletmenin Birimlerinde Gerçekleştirilen Yalın Üretim Uygulamaları

Planlanan gelecek durum değer akış haritasına göre yalın uygulamaların yapılması gerekmektedir. Değer akış haritasında tespit edilen iyileştirme noktaları üzerinde ekipler oluşturularak çalışmalar gerçekleştirilmektedir. İşletme içerisinde bulunan boşaltma-sevkiyat birimi, kesimhane birimi ve dikimhane birimlerinde gerçekleştirilen yalın üretim çalışmaları aşağıda ayrıntılı olarak verilmiştir.

3.2.1 Boşaltma Bölümünde Yapılan Yalın Üretim Çalışmaları

Hazır giyim işletmelerinde üretimi tamamlanan ürünlerin sevk edildiği; üretime girecek hammadde ve yardımcı maddelerin üretimi için depolandığı birim yükleme – sevkiyattır. Fason üretim yapan işletmede sipariş föyü kapsamında numene üretimi gerçekleşen ürünlerin ana malzemesi olan kumaş yükleme bölümünden işletmeye giriş yapmaktadır. Gelen kumaşlar lot numaralarına göre ayrılarak kontrol ve kesim işlemleri için kesimhane birimine sevk edilir. Yardımcı malzemeler ve tedarikçi firmadan gelen kesilmiş ve demet haline getirilmiş üretime hazır mamuller de yükleme biriminden işletmeye gelmektedir. Aynı zamanda üretimi ve kontrolü tamamlanmış ürünlerin kolileme işlemleri için de kolilerin girişi yapılmaktadır.

Yapılan yalın çalışmalar kapsamında ilk olarak proje ekibi oluşturulmuştur. Ekip; 1 şampiyon, 1 lider, 6 üyeden oluşmaktadır. Proje başlangıç ve bitiş tarihleri 14.07.2016 – 15.10.2016 olarak belirlenmiştir. Tespit edilen problemlere bakıldığında şunlar gözlenmiştir:

- Kumaşların lot numaralarına göre taşıma araçlarına istiflenmemiş olması sonucu karmaşa oluşmaktadır.
- Sık yapılan bir işlem olup sürekli eleman gerektirmeyen bir iş süreci olduğu için ihtiyaç işletme dışı işgücünden faydalanılarak yapılmaktadır.
- İş süreci gereğinden fazla uzun sürmektedir.
- Mamullerin taşımada izlediği yolun fazla olduğu gözlenmiştir.
- Taşıma işlemi sırasında kumaş topların ağırlığı göz önüne alındığında iş güvenliği ve sağlığı açısından ergonomik bir tehlike söz konusu olmaktadır.
- Gereksiz yapılan işlemler iş süreçleri içerisinde yer almaktadır.

Yükleme – sevkiyat biriminde yer alan verimlilik adam/saat cinsinden değerlendirme yapılarak hesaplanmıştır. Yapılacak olan herhangi bir iş birimi için bir çalışanın yapılacak olan imalatın birim cinsinden kaç saatte yapılacağını ifade etmektedir. Yapılan ölçümlere göre kumaşların kamyonundan boşaltılması (8 kişi) 30 dk. düzenlenmesi (3 kişi) 90 dk. raporlanması (1 kişi) 45 dk. olarak ölçülmüştür. Yılda ortalama 250 adet yükleme boşaltma işlemi yapılırken 100 adet de sevkiyat yapıldığı görülmüştür. Bu bilgiler doğrultusunda aşağıdaki sonuçlar hesaplanmıştır.

Boşaltma işlemleri için,

$$(30 \times 8) + (90 \times 3) + (45 \times 1) = 555 \text{ adam/dk}$$

$$(555 \times 250) / 60 = 2310 \text{ adam.saat / yıl}$$

3.2.2 Yalın Anlayış Kapsamında Ölçme – Veri Toplama İşlemleri

Yalın anlayış kapsamında ölçme ve veri toplama işlemlerine için aşağıdaki faaliyetler gerçekleştirilmiştir.

- Son 6 aya ait işletme istatistikleri gözden geçirilerek, gelen sevkiyat kaynaklı hata nedenleri, adetleri ve tarihleri ile ilgili veriler ışığında grafik hazırlanmıştır.
- Yükleme süresi için form oluşturularak form doldurulmaya başlanmıştır.
- Hedef alınarak finansal analiz yapılmıştır.

- Kamera kaydı ve spagetti çizimi yapılacak, süreç şemasındaki adımlar için yaklaşık süreler çıkarılmıştır.
- Boşaltma için de form oluşturularak tutulacak, spagetti diyagramı çizilmiştir.
- Çarşamba ve Cuma günleri toplantı yapılmıştır.
- İsrar listesi incelenecek ve ekiple görüşülmüştür.
- Çeki listesi tekrarlayan iş olabilme ihtimaline karşı incelenmiştir.
- Sonraki toplantılarda kamera kayıtları da izlenecek ve süreç adımları daha detaylıca konuşulmuştur.

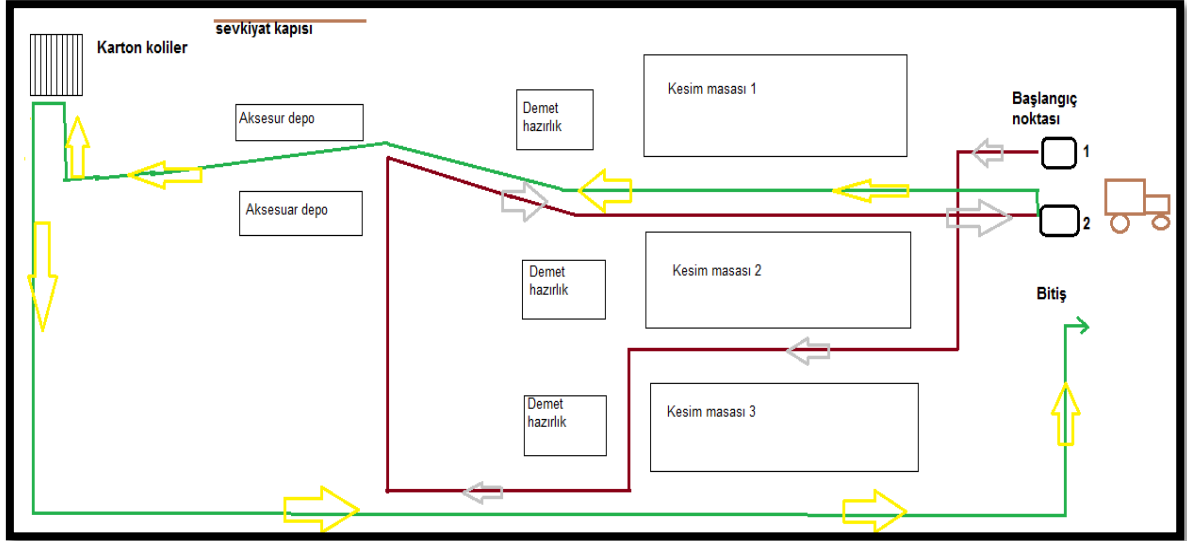
Yapılan bu işlemler çerçevesinde kamyon boşaltma işleminde oluşan israflar aşağıdaki listede verilmiştir.

- Malzemelerin yere düşmesi,
- Bekleme (standart iş),
- Transpalet, palet, araba arama,
- Tartma ve ayırmada gereksiz kumaş topu kaldırma-indirme işlemi,
- Çuvalların tek tek taşınması,
- Kolilerin tamamen dolu olmaması,
- Ergonomik zorlanma (tek başına kaldırma/atma),
- Poşetlerin açılması / patlaması,
- Yükleme alanında toplar atıldığı için kamyonu ulaşamama,
- Tanımsız arabalar,
- İşlerin karışık konulması (aksesuar-koli),
- Kamyon yüklemedeki sıra karışıklıkları,
- Aracın tam yavaşmaması kaynaklı taşıma,
- Rol yönetimi,
- İSG riski,
- Paletten palete kutu aktarma.



Şekil 16 : Kaizen ve 5S öncesi boşaltma.

Tedarikçi tarafından gönderilen kamyonunda; kumaş, aksesuar, kesim işlemi tamamlanmış ve demet haline getirilmiş ürünler, sevk için karton koliler bulunmaktadır. Kumaşlar kamyonun indirilerek lot numaralarına göre tekrar düzenlenip taşıma arabalarına konulmaktadır. Taşıma arabalarından tekrar elektronik tartıya indirilerek tartma işlemi yapılmaktadır. Tartma işlemi gerçekleşen lot numarası aynı olan kumaşlar tekrar arabalara yerleştirilerek kumaş depoya sevk edilmektedir. Kumaş, aksesuar ve demet haline getirilmiş ürünler kesimhane için gerekli ürünler iken karton koliler sevk birimi için gerekli malzemelerdir. Bu kapsamda gelen malzemelerin izlediği yol aşağıdaki spagetti diyagramında gösterilmiştir.



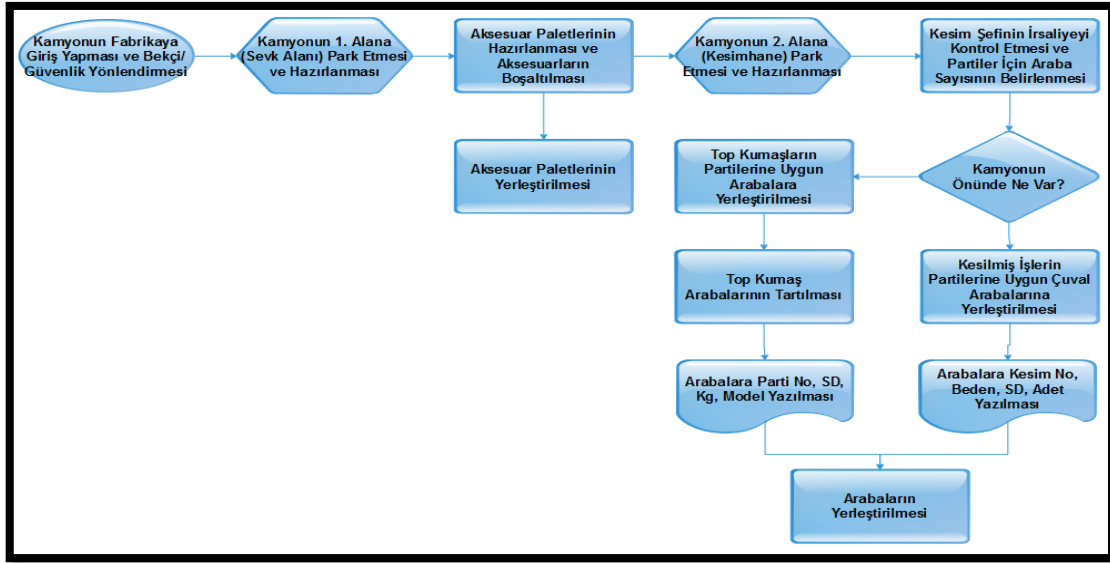
Şekil 17: Spagetti diyagramı- karton kolilerin ve aksesuarların izlediği yol.

Şekil 17'deki diyagram incelendiğinde karton kolilerin ve aksesuarların izlediği yolun fazlasıyla uzun olduğu gözlenmiştir. Bu alan içerisinde 2 ayrı giriş kesimhane ve sevk birimi olarak yer almaktadır. Sevk birimi karton kolilerin yer aldığı kısım olup üretimi tamamlanan ürünlerin depolandığı kısımdır. Malzemelerin aksesuar deposuna sevk edilmesi, karton kolilerin sevk depoya taşınması ve gelen malzeme ve yarı mamullerin yeniden düzenlenmesi israf olarak tespit edilmiştir. Tespit edilen israflar neticesinde şu önlemlerin alınması kararlaştırılmıştır:

- Boşaltma işlemi için standart iş akışının belirlenmesi,
- Ana tedarikçi firmadan kumaşları lot numaralarına göre yükleme ve diğer malzemelerinde ayrı ayrı birimler şeklinde yüklenme talebi,
- Boş palet, taşıma arabaları ve trans palet park yerlerinin belirlenmesi,
- Çuval taşıma stok arabalarının raflı ve etiket tabelalı olarak tasarlanması,
- Kamyon işletmeye giriş yaptığıında bir uzman tarafından yükünün kontrol edilerek doğru girişe yönlendirilmesi,
- Tartı yeniden tasarlanarak malzemelerin fazladan taşınma işleminin kaldırılması,

Kamyonun yönlendirilme işlemini verilen kısa eğitimden sonra güvenlik görevlisi gerçekleştirmektedir. Araçtan ilk indirilecek malzeme aksesuarlar veya karton koliler ise sevk alanına yönlendirilecek, daha sonra kesimhane alanına kamyonun yönlendirilme

işlemi yapılacaktır. Aksi durumda ise yani kumaşlar ve kesimi yapılmış ürünler var ise önce kesimhane sonra sevk alanına yönlendirilecektir. Kamyon şoförü aracı uygun şekilde park ettikten sonra kapakları açıp boşaltma işlemine hazır hale getirmelidir. Hammaddelerin irsaliyelerini is kesimhane şefine teslim etmelidir. Boşaltma işleminin standart bir hale getirilmesi için iş akışı belirlenmiş ve sorumluların uygulamaları eksiksiz olarak gerçekleştirmeleri için eğitim verilmiştir. Boşaltma işlemi için izlenmesi gereken yolun standartlaştırılmış hali şekil 18’de verilmektedir.



Şekil 18: Boşaltma işlemi standart iş akışı.



Şekil 19: Tartı - 5S ve Kaizen çalışması öncesi ve sonrası.

Yapılan iyileştirme çalışması kapsamında tartı zeminle bütünleşik bir yapı haline getirilmiştir. Böylece kumaş toplarının tartılma işleminde fazladan indirme ve kaldırma

işlemleri gerçekleşmemektedir. Çalışanlarda oluşabilecek ergonomik risk faktörünün de önüne geçilmiş olmaktadır.



Şekil 20: 5S sonrasında aksesuar rafları.

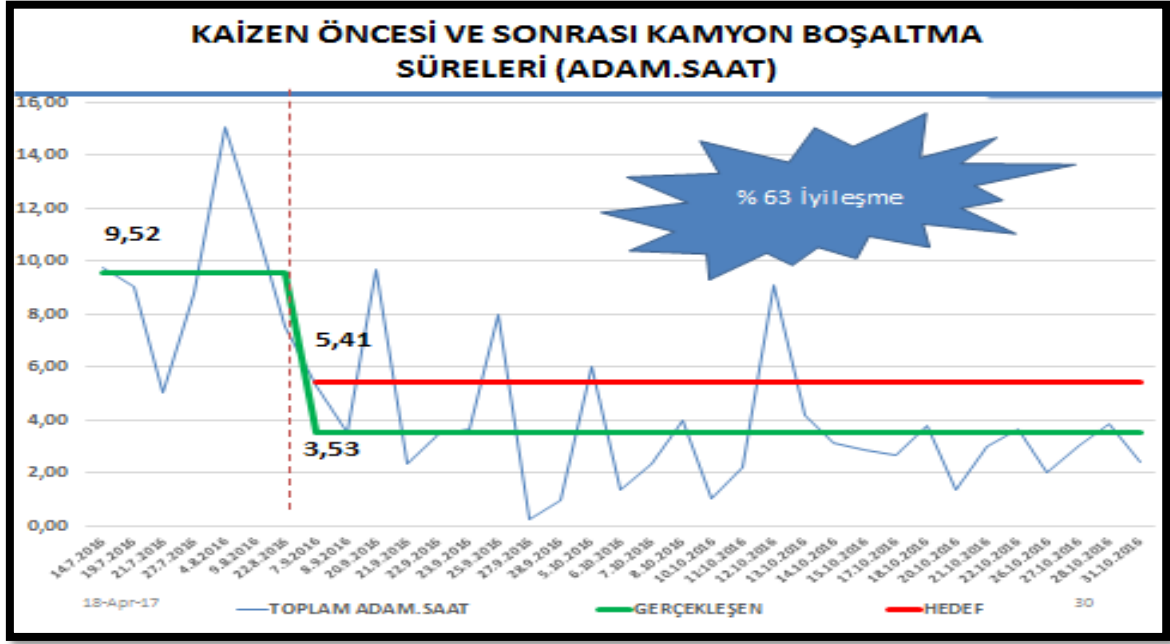
Gelen malzemelerin kaybolmalarını önlemek ve gerektiği zamanda doğru malzemenin temin edilmesi için şekil 20’de görüldüğü üzere raf sistemi tasarlanmıştır. Raflar aynı zamanda malzemelerin zarar görmesini ve kirlenmesinin önünü geçmektedir. Malzemelerin tanımlanması için etiket tasarlanmıştır. Böylece üretimde oluşabilecek bir hatanın önüne geçilmiş olacaktır.



Şekil 21: Kumaş tartma kaizen ve 5S sonrası.

Kumaş toplarının ana tedarikçi firmadan lot numaralarına göre kamyonla yüklenmesi talimatı sonucu daha sistemli ve düzenli bir boşaltma işlemi gerçekleştirilmektedir. Şekil 21’de

görüldüğü gibi ana malzeme olan kumaşların kumaş arabasına direkt olarak yüklenmesi ve arabadan indirilmeden tartılabilmesi sayesinde fazladan yapılan kumaş toplarını taşıma işleminin önüne geçilmiş olmaktadır. Kesimhane çalışanlarının asıl işleri olan kesim işlemleri için daha fazla zamana sahip olmaktadır. Ayrıca lot numaralarına göre ayırım yapılmayan kumaş topları kesim sonrası dikimi yapılan ürünlerde renk tonlarında farklılıklara neden olacağı için hatalı üretim ortaya çıkmaktadır.



Şekil 22: Kaizen öncesi ve sonrası boşaltma verileri.

Yapılan çalışmalar neticesinde % 63 iyileştirme sağlanarak hedeflenen değerden daha iyi bir sonuç elde edilmiştir. Bu birimdeki iyileştirme çalışmaları devam edecek olup müşteri memnuniyetinin sağlanması ve müşteri için değer oluşturan iş süreçlerinin daha etkin olabilmesi sağlanacaktır.

3.2.3 Sevkiyat İşlemlerinde Oluşan İsrarlar

Üretimi tamamlanan ürünlerin istenilen adette ve zamanda müşteriye ulaştırılmasında önemli işleve sahip olan sevkiyat biriminde müşteri için değer oluşturan eylemlerin eksiksiz yerine getirilmesinde çalışanların önemli sorumlulukları bulunmaktadır.

- Kamyon şoförünün görevini zamanında yerine getirmemesi,

- Kolilerin sevkiyata tam olarak hazır olmaması,
- Çalışanların ergonomik olarak zorlanması,
- Kolilerin karışık olarak bulunması,
- Paletin fazladan yaptığı taşıma işlemleri,
- İade alanının olmayışı,
- Boş paletlerin istiflenmesi,
- Sayım yaparken geçen süre,
- Kolilerin standarda uygun bir şekilde bantlanıp kapatılamaması.



Şekil 23: Kaizen ve 5S öncesi sevkiyat.

Üretimi tamamlanan ürünlerin son aşaması olan sevkiyat süreci müşteri için değer oluşturan önemli bir iş sürecidir. Koli üzerinde bulunan bilgi etiketlerinin eksiksiz olması, içerisindeki ürünlerin ve adet sayılarının bilgi etiketleriyle uyumlu olması, kolinin istenilen standartlarda bantlanması, kolilerin zarar görmemiş olması ve sevkiyatın tam zamanında tüm evraklarıyla yola çıkması müşteri için değer oluşturan süreçler olarak karşımıza çıkmaktadır.

Sevkiyat işlemleri için,

$$(120 \times 1) + (30 \times 8) = 360 \text{ adam/dk}$$

$$(360 \times 100) / 60 = 600 \text{ adam.saat / yıl olarak hesaplanmıştır.}$$

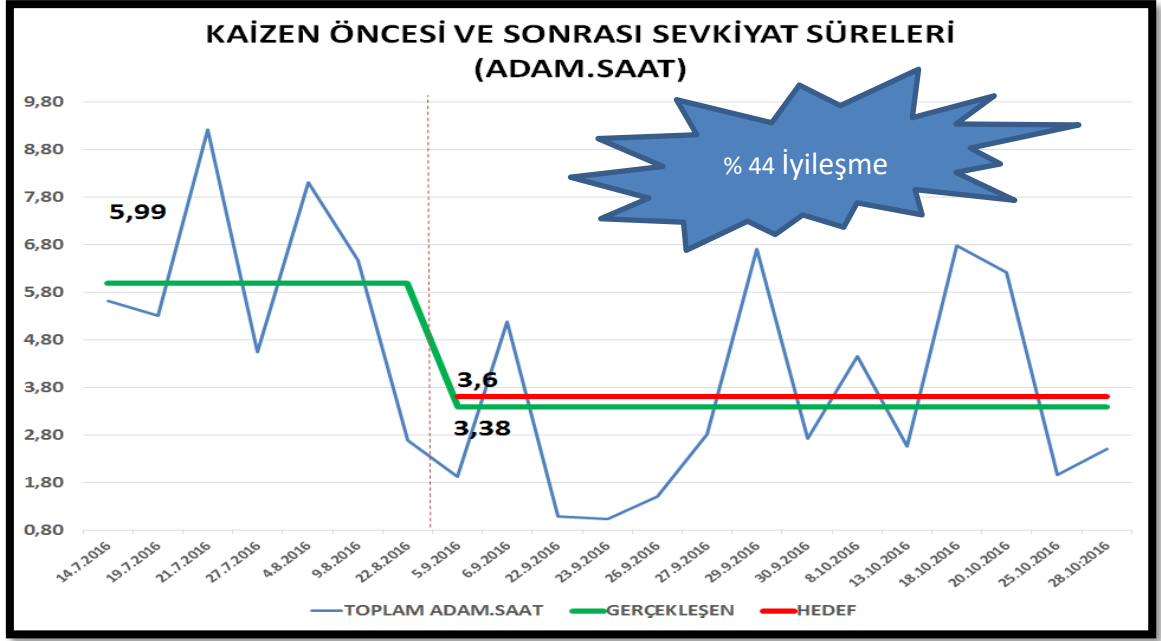
Oluşturulan proje ekibinin yaptığı toplantı sonucuna göre; belirlenen sorunlar karşısında sevkiyat için hazırlık bilgilendirilmesinin yapılması, akordeon taşıma sistemiyle (şekil 24) kolilerin kamyonu taşınmasına karar verilmesi, iade ve boş palet alanlarının belirlenmesi, yükleme süreci iş akışının oluşturulması hatlarda kolilerin bantlanması hususunda kararlar alınarak görev paylaşımları gerçekleştirilmiştir.

Yapılması gerekenler konusunda birinci görev kamyon şoförünün yapacağı işlemlerin sırayla tespit edilerek standartlaştırılması olmaktadır. Şoför, aracı sevkiyat noktasına park ederek kapakları açmalı, aracın temizliğini yapmalı, yüklemeyi önleyecek malzemeler var ise doğru bir şekilde istiflemeli, yükleme sonrası boş alan kaldı ise oluşan firelerin alınması için sevkiyat sorumlusunu bilgilendirmelidir. Sevkiyat sonrası şoför kapakları kapatmalı ve yola çıkmaya hazır hale gelmelidir. Akordeon sistemi yükleme tekniğinde hedef, 3 kişi ile 72 dk. olarak belirlenmiştir.



Şekil 24: Akordeon bant sistemi.

Sevkiyat alanında yapılan çalışmalar neticesinde müşteri için değer oluşturan iş süreçlerinin büyük oranda gerçekleştiği ölçülmüştür. Yapılan kaizen ve 5S çalışmaları sonucunda % 44 iyileştirme gerçekleştirilmiştir. Ek mesai gerektirerek 18.30'dan sonraya sarkan yükleme süreleri öncesinde tamamlanarak işletmeye mali anlamda önemli bir getiri sağlamıştır. Çalışanların sevkiyat işini daha kısa sürede tamamlayabilmeleri sayesinde asıl işleri olan kesimhane ve depo işlerine daha çok vakit ayırarak üretim öncesinde meydana gelebilecek aksaklıkların önüne geçilmiş olmaktadır.



Şekil 25: Kaizen öncesi ve sonrası sevkiyat verileri.

Boşaltma ve sevkiyat alanında toplam iyileştirmelere göz atıldığında adam.saat cinsinden değerler şu şekilde ölçülerek tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2: İyileştirmelerin kıyaslama.

Veriler	İyileştirme Öncesi	İyileştirme Sonrası
Sevkiyat Süresi (adam.saat)	600 adam.saat / yıl	336 adam.saat / yıl (% 44 iyileşme)
Sevkiyat kaynaklı hata oranı	%37	%18
18:30 sonrası sevkiyat sayısı	%95	% 4,16
Boşaltma Süresi (adam.saat)	2310 adam.saat / yıl	855 adam.saat / yıl (%63 iyileşme)
Düzenli boşaltma (VAR / YOK)	%100 yok	% 92 var

3.2.4 Yalın Üretim Kapsamında Kesimhane Bölümünde Yapılan Çalışmalar

Hazır giyim işletmelerinde üretimin başladığı yer olan kesimhane birimi hatasız ürünün üretilmesinde ilk basamak olmaktadır. Üretimi yapılacak olan kıyafetlerin kalıplarının düzgün hazırlanarak buna uygun kesim işlemlerinin yapılması, kumaş parti numaralarına ve kumaşın serilmesine dikkat edilmesi, dikim bandının durmaksızın üretebilmesi için

gerekli ürün demetlerini aksesuarlarıyla eksiksiz olarak yetiştirilmesi bazı görevleri arasındadır.

Kesimhane biriminde yapılacak olan çalışmalar için önce yalın proje ekibi oluşturulmaktadır. Ekipte 1 şampiyon, 1 lider, 7 üye yer almaktadır. Bu birimde yapılacak olan çalışmaların nedenlerine bakıldığında; üretim sürecinin ve kalitesiz üretim durumunun başlangıç noktası olması, darboğaz durumlarının oluşması, işlem akışlarındaki karışıklıklar, fazla/eksik kesimlerin olması, kesim verimliliğinin artırılması için yapılacak çalışmalar, tespit edilen sorunlar olarak belirlenmiştir.

Yapılacak olan kaizen çalışmaları şu şekilde belirlenmiştir:

- Son 3 ay üretkenlik bilgisi çıkarılacak.
- Üretim takibi yapılarak hazırlık kaynaklı oluşan hatalar belirlenecek.
- Fazla kesim oranları tespit edilecek.
- Kumaş açma süresi ölçülerek iyileştirme yapılacak.
- Kumaş açma işlemi standart hale getirilecek.
- Pastal boyunun uzatılması için kesim masalarında iyileştirme yapılacak.
- Kesilen ürün demetlerinin dikim hattına taşınması için çalışanın rahatça kullanabileceği taşıma arabası tasarlanması.
- Serim işlemi sırasında ek olan noktalar pastal kağıdının üzerine not alınacak
- Kanban kartlarının uygulama çalışma yapılacak ve çekme sistemi şeklinde kesim işlemi yapılacak.
- Kesim makinesinin fişinin bağlı olduğu ray sistemlerindeki sorun çözülerek hat uzatılacak.
- Kesim sonrası kumaş firelerinin atılması için gidilen mesafenin kısaltılması için çalışma yapılacak.



Şekil 26: Kumaş açma makinesi 5S sonrası.

Kumaş topu açma makinesi devir hızı 2 katına çıkarıldı. 5S çalışması kapsamında kumaş açma makinesinin yeri belirlendi ve açılan kumaş toplarından kalan atıklar için çöp arabası yapıldı.

KESİM HANE KUMAŞ TOPU AÇMA STANDART İŞ TALIMATI				Revizyon No : 0
Bölüm : Kesimhane			Sayfa : 1	Yürürlük tarihi : 19/08/2010
Sıra No	İş Adımı	Süre (sn)	Açıklama (Dikkat edilecek Nokta)	Fotoğraflar
0	Serim yapılacak kumaş partisini öğren	10	Kesim için sırada bekleyen modelin kumaşı olmasına dikkat et	
1	Kumaş arabasını top açma makinesinin yanında belirtilen yere taşı	20	Doğru renk, parti olduğuna emin ol	
2	Açılacak topu al, makinenin üstünde ki top bekleme alanına koy, poşetini aç	30	harici iş, makine çalışırken yapılacak	
3	Topun jelatinlerini poşete koy.	5	harici iş, makine çalışırken yapılacak	
4	Açılmakta olan ürün bitince yukarıdaki topu al, resimdeki gibi makinenin silindirlere yerleştir.	25		
5	Açılan kumaş topunu çek ve makineyi çalıştır.	5		
6	Makinenin çalışma süresi	180		
7	Açılan kumaş topunu rafına yerleştir.	10	harici iş, makine çalışırken yapılacak.	
8	Yeni topu hazırla	30	harici iş, makine çalışırken yapılacak.	
9	Açılan kumaşları serim masasına taşı	20	harici iş, makine çalışırken yapılacak.	

Şekil 27: Kumaş açma standartları tablosu.

Şekil 27’de kumaş açma işleminin standartlaştırılmış şekli görülmektedir. Standart hale getirilmeden önce 10 dakikayı bulan bu süre yapılan çalışmalar sonunda 5,5 dakika olarak belirlenmiştir. Böylece top açma çevrim süresinde % 45 oranında iyileştirme sağlanmıştır.



Şekil 28: Pastal masası uzatma işlemi.



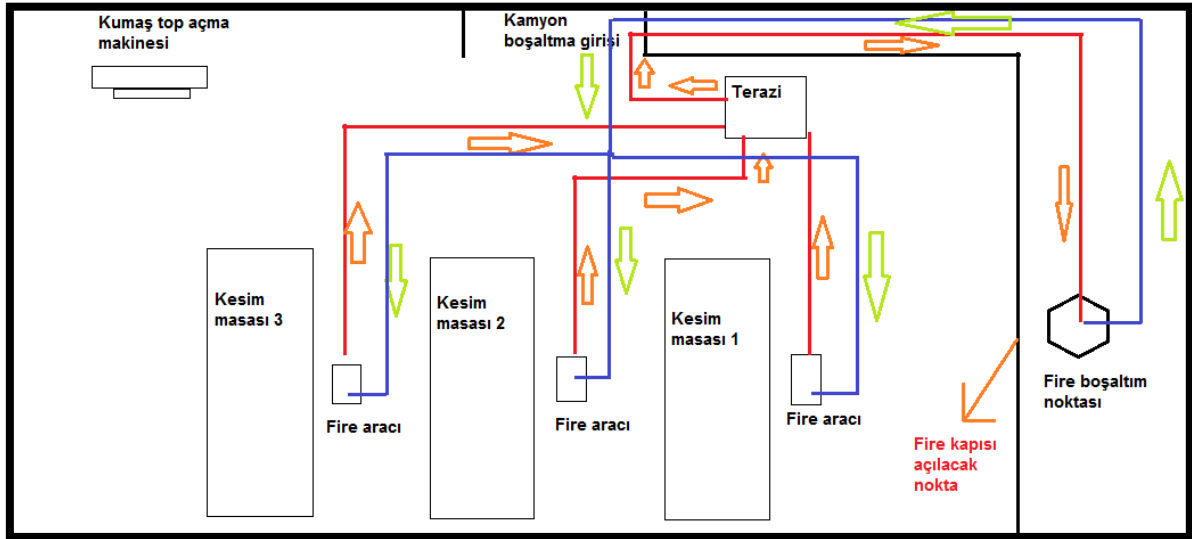
Şekil 29: Ray tamirat işlemi.

Şekil 28 ve 29’da iyileştirme çalışmaları kapsamında bazı düzenlemeler gerçekleştirilmiştir. Pastal masası boyu uzatılarak kesim adetleri artırılmakta ve kesim makinesinin duraksız kesim işlemi yapabilmesi için ray tamiri yapılmaktadır. Kesimhane biriminde boyları birbirinden farklı 3 adet pastal serim masası bulunmaktadır. Masaların boyları düzenin ve pastal serim hesaplarında oluşacak farklılığı önlemek ve kolaylaştırmak için eşitlenmiştir. Aynı anda 2 pastal atabilmeyi sağladığından pastal masalarının boyları 14 metreden 16 metreye çıkarılmıştır. Masada pastal atılırken tekrar bir pastal daha atılması ihtiyacı durumunda diğer masaya geçilmektedir. Eğer diğer masada başka bir iş var ise beklenmesi gerekmektedir. Bu nedenle bekleme kayıplarını ortadan kaldırmak için masaların boyları uzatılmıştır.



Şekil 30: Demet hazırlama arabaları.

Demet hazırlama arabaları için 5S ve kaizen çalışmaları kapsamında taşıma aracı tasarlama işlemi yapıldı ve arabalar için şekil 30’da görüldüğü gibi park alanı oluşturuldu. Demet hazırlama arabaları kesim işlemi tamamlanan ürünlerin belirli sayıdaki demetler halinde oluşturulması işleminde kullanılmaktadır. Aynı zamanda metolama işlemi yapmak için de kullanılmaktadır. Demetlenen ürünler dikim hattına, taşıma işlemi yapan arabalara bu araçlar tarafından sağlanmaktadır taşınmaktadır.



Şekil 31: Fire boşaltma spaghetti diyagramı.



Şekil 32: Fire atım kapısı.

Kesim sonrası firelerin atılması işleminde çalışanın izlediği yol şekil 32’de gösterilmektedir. Çalışan 3 ayrı kesim masasından çıkan fireleri atmak için yükleme/boşaltma kapısından dışarı çıkıp fabrikanın yan tarafındaki fire boşaltma alanına götürmektedir. İzlediği yol yaklaşık olarak 110 metre kadardır. Yalın üretimde yürüme israfı olarak karşımıza çıkan bu durum karşısında şekil 32’de görüldüğü üzere 1 numaralı kesim masasının yakınındaki duvara bir kapı yapılarak yürüme mesafesi 10 metreye indirilmiştir.

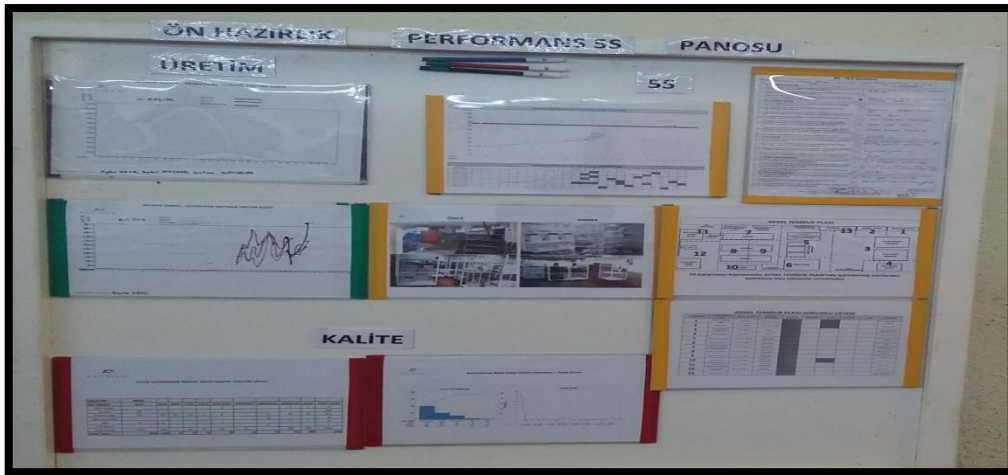


Şekil 33: Çekme sistemi için kanban kutusu.

İş istasyonları arasındaki parçaların ne yöne ilerleyeceğini, ne zaman ve ne kadar üretilceklerini anlatan kanban kartları ürünlerin ham mamullerden bitmiş ürünlerin müşteriye ulaştırılmasına kadar olan süreci kontrol etmektedir. Kanban sistemi; başlangıç

noktası hammaddeden, ürünün müşteriye sevkiyatına kadar olan süreci kontrol eden ve yürüten kartlardır. Asıl amacı israfı yok etmek olan yalın anlayış kanban kartları sayesinde stok seviyesinin mümkün olduğu kadar minimumda tutulmasını sağlamaktadır. Firmada yapılan kanban çalışması kapsamında pingpong toplarıyla bir kanban kutusu oluşturulmuştur. Hazırlanan demet arabalarına, o arabadaki ürün sayısını temsil edecek kadar top konulmaktadır. Her top 250 adet ürünü temsil etmekte olup toplar arabayla birlikte dikim bandına götürülmektedir. Kanban kutusunda 5 sıra olmakla birlikte her sıra bir dikim hattını temsil etmektedir. Dikim hatları kanban toplarını alanlarında toplayarak yapılan işlerin stoklarının azaldığı sinyalini vermektedir. Üretimi yapılan pingpong topu demedi tekrar kanban kutusuna yerleştirilir. Kanban kutusundaki yeşil renk stokta dikime hazır ürün olduğunu, sarı renk stoktaki ürünlerin azaldığını, kırmızı renk ise stoktaki işin bitmek üzere olduğunu kesim ve demet yapılması gerektiğini anlatmaktadır.

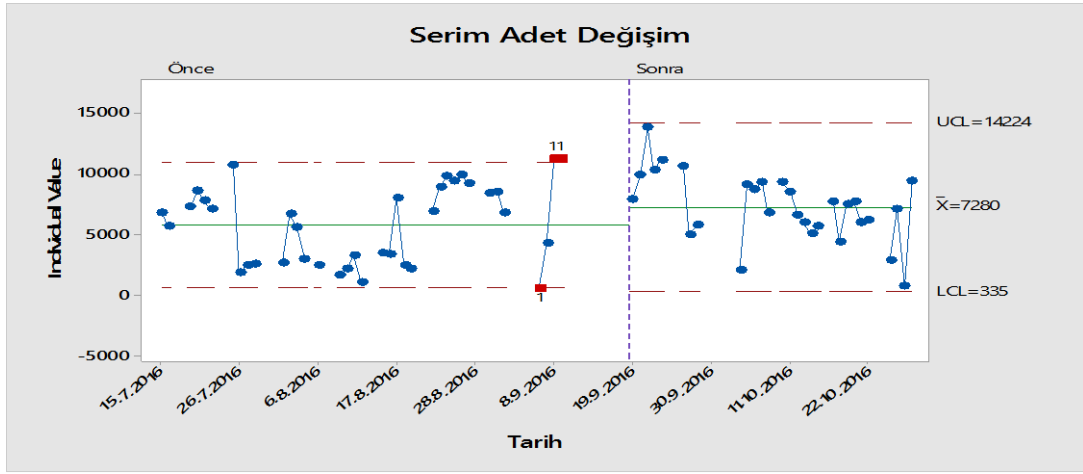
Kanban sistemi sayesinde ara stoklar oluşumunu engelleyerek dikimhanenin ihtiyacı kadar kesim yapmayı yani stoksuz üretimi sağlamaktadır. Doğru siparişin doğru banda doğru zamanda iletilmesini gerçekleştirmektedir. Ani talep değişimlerine karşı da adaptasyon süresini kısaltarak esnek olabilmeye olanak vermektedir.



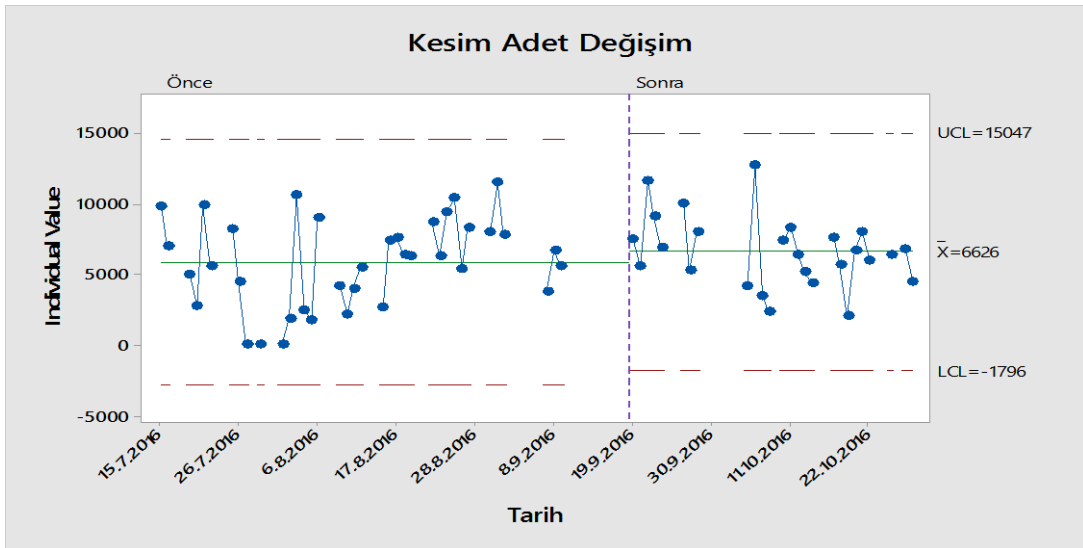
Şekil 34: Görsel yönetim panosu.

Şekil 34'teki görsel yönetim panosu ile kesimhanedeki günlük üretim adetleri, postal serim adetleri, kesim adetleri, demet adetleri, kalitedeki değişimler, işçi salığı ve güvenliği ile ilgili raporlar, kolaylıkla takip edilebilmektedir. Ayrıca standartlaştırılmış genel temizlik

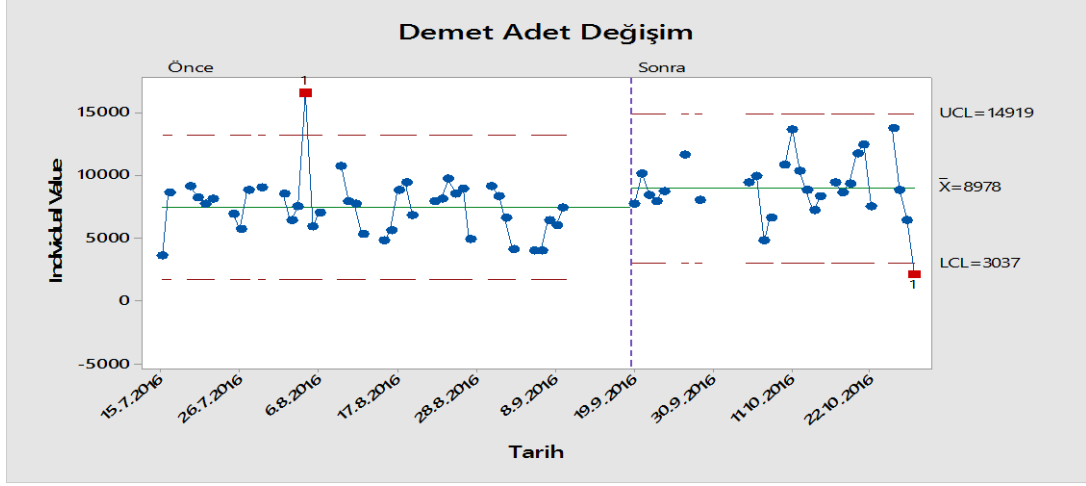
planı ve sorumlu listesi, yapılan 5S düzenlemeleri ve kaizen çalışma raporları panoda yer almaktadır.



Şekil 35: Serim işlemi adet değişimi.



Şekil 36: Kesim işlemi adet değişimi.



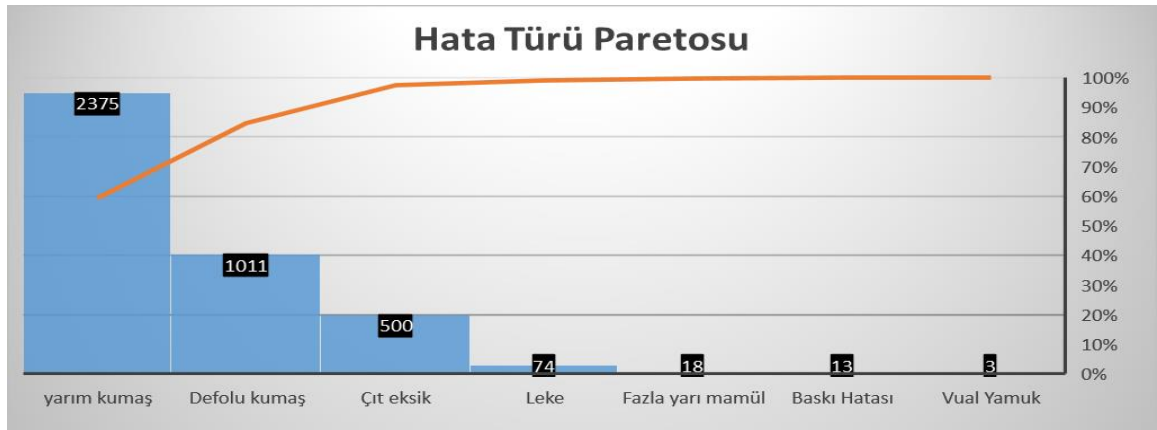
Şekil 37: Demet işlemi adet değişimi.

Şekil 35’de serim adet değişimleri, şekil 36’da kesim adet değişimleri, şekil 37’de demet adet değişimleri için 3 aylık süre içerisinde oluşturulan değerler verilmektedir. Elde edilen sonuçlar tablo 3’te verilmiştir.

Tablo 3: Serim, kesim ve demet değişim adetleri.

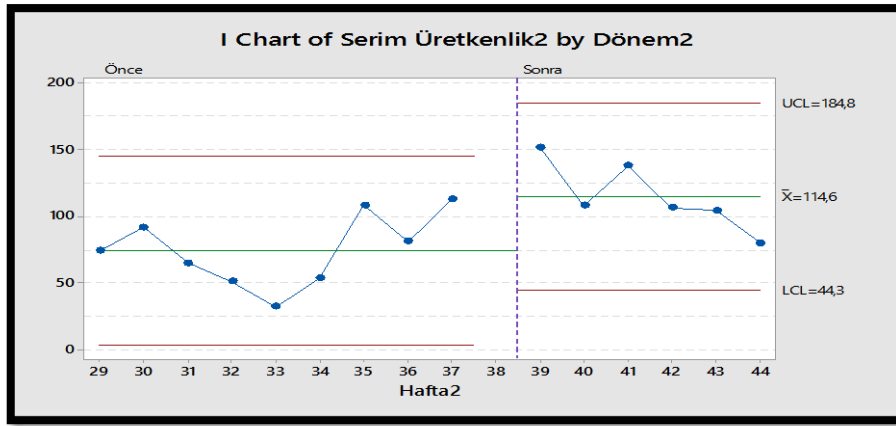
	Önceki dönem ortalama adet miktarı	Sonraki dönem ortalama adet miktarı
Serim adet değişimi	5789	7280
Kesim adet değişimi	5856	6626
Demet adet değişimi	7457	8978

Tablo 3’te görüldüğü üzere yapılan kaizen, kanban ve 5S çalışmaları kapsamında adetlerde belirgin bir artış görülmektedir. Demet adetlerindeki ani artışların nedeni ana tedarikçiden bazı ürün gruplarının demet halinde gelmiş olmasındandır.

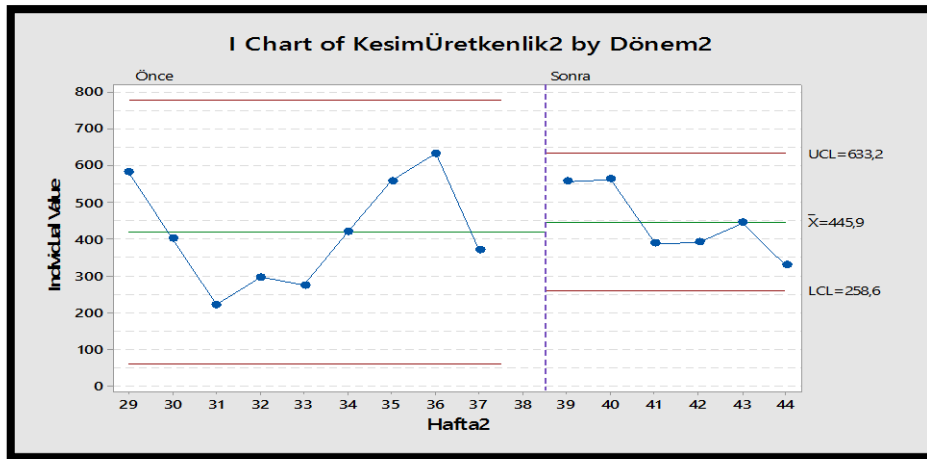


Şekil 38: Kalite hataları pareto analizi grafiği.

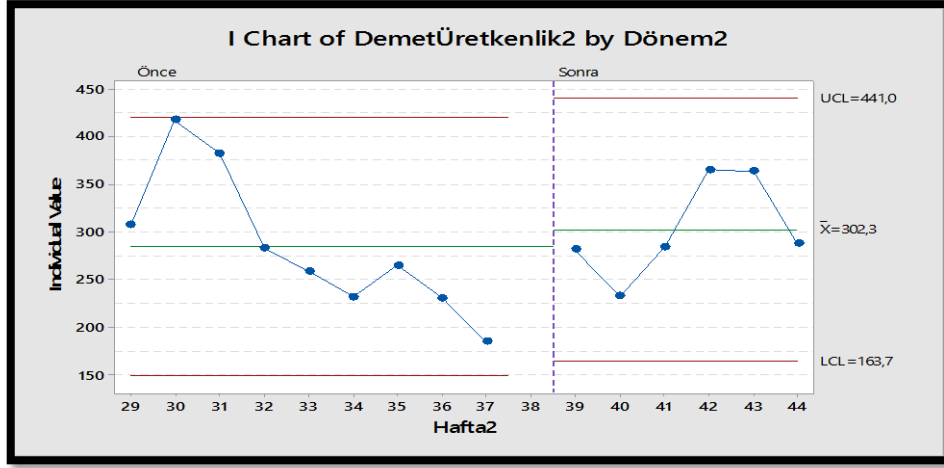
Kalitesizlik oranını artıran etkenler belirleyebilmek için 45 günlük bir çalışma ile oluşan hata adetleri ve türleri şekil 38'deki grafikte verilmektedir. Bu grafiğe göre en yüksek hata adetleri yarım kumaş hatası, defolu kumaş hatası ve eksik çıt hatası olarak tespit edilmiştir. Alınan kararlar ve yapılan uygulamalar neticesinde baskı hatası, çıt eksikliği hatası, fazla yarı mamul hatası, vual yamuk hatası sıfıra indirilirken, yarım kumaş hatasında yarı yarıya oran düşürülmüştür. Ancak defolu kumaş hatası konusunda sorunun asıl kaynağının ana tedarikçi olması sebebiyle %30 kadar iyileşme sağlanabilmektedir. Kumaş topları açılırken hızlı bir şekilde tespit edilen defo hataları ile ancak bu kadar iyileşme yapılabilmektedir.



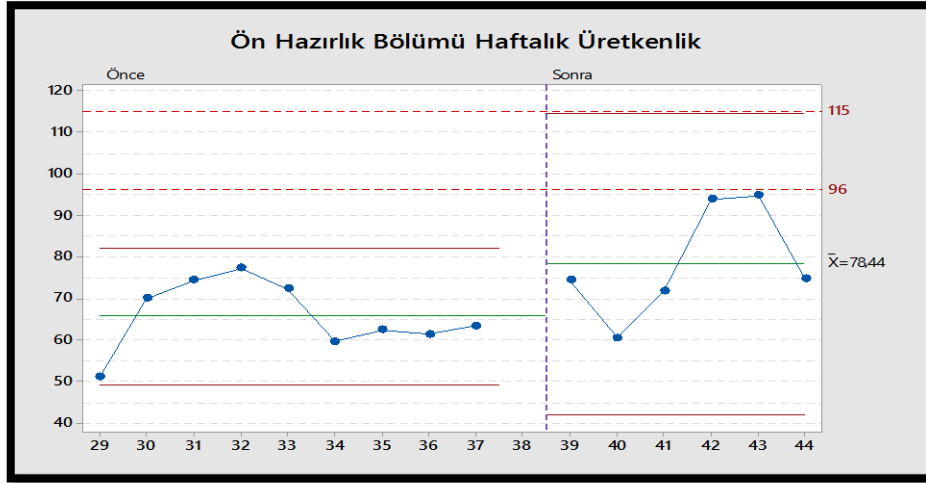
Şekil 39 : Serim üretkenlik grafiği.



Şekil 40: Kesim üretkenlik grafiği.



Şekil 41: Demet hazırlama üretkenlik grafiği.



Şekil 42: Ön hazırlık üretkenlik grafiği.

Grafiklerdeki verilere göre 29-38 haftaları arası kaizen ve 5S öncesi değerleri, 38-44 haftalar arası ise kaizen ve 5S sonrası değerleri göstermektedir. Grafik 9-10-11-12'de verilen iyileştirme oranlarının adam.saatt cinsinde değerleri tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 4: Kesimhane iyileştirme verileri.

	Önceki dönem ortalaması (adam.saatt)	Sonraki dönem ortalaması (saatt.adam)
Serim üretkenlik	74	114
Kesim üretkenlik	417,6	445,9
Demet üretkenlik	284,5	302,3
Ön hazırlık üretkenlik	65	78,44

Kesimhane biriminde yapılan tüm kaizen, kanban ve 5S çalışmaları kapsamında tablo 4'teki veriler elde edilmiştir. Bu veriler ışığında çalışan başına düşen üretkenlik oranlarının arttığı görülmektedir. Ayrıca kesilen ürünlerin metolama iş sürecine de son verildi. Kesim işlemi yapılırken her 10 kat arasına pelür kağıdı atılarak demet adetleri standart hale getirildi. Demet adetleri düşük olduğu için dikim hattına girdiğinde ürünlerin sırası tüm parçalarının montaj işleminin tamamlanmasına kadar demetler bozulmamaktadır. Böylece metolama işini yapan çalışan asıl işi olan postal serim ve kesim işine odaklanmaktadır. Aynı zamanda hatalı metolanan ürünlerin metolarının çıkarılma işinin sonlandırıldığından adam.saat olarak iyileştirme sağlanarak müşteri için değer yaratmayan bir israftan kurtulmuş olunmaktadır.

Sürekli iyileştirme çalışmalarına devam eden firmanın kesimhanedeki bir sonraki hedefi demetleme işlemine de son vermektir. Bunu sağlamanın yolu dikim hattında "U" tipi hat dizilimine geçerek tam anlamıyla tek parça akışın sağlanmasıyla gerçekleştirilecektir.

3.2.5 Yalın Üretim Kapsamında Dikimhane Biriminde Gerçekleştirilen Çalışmalar

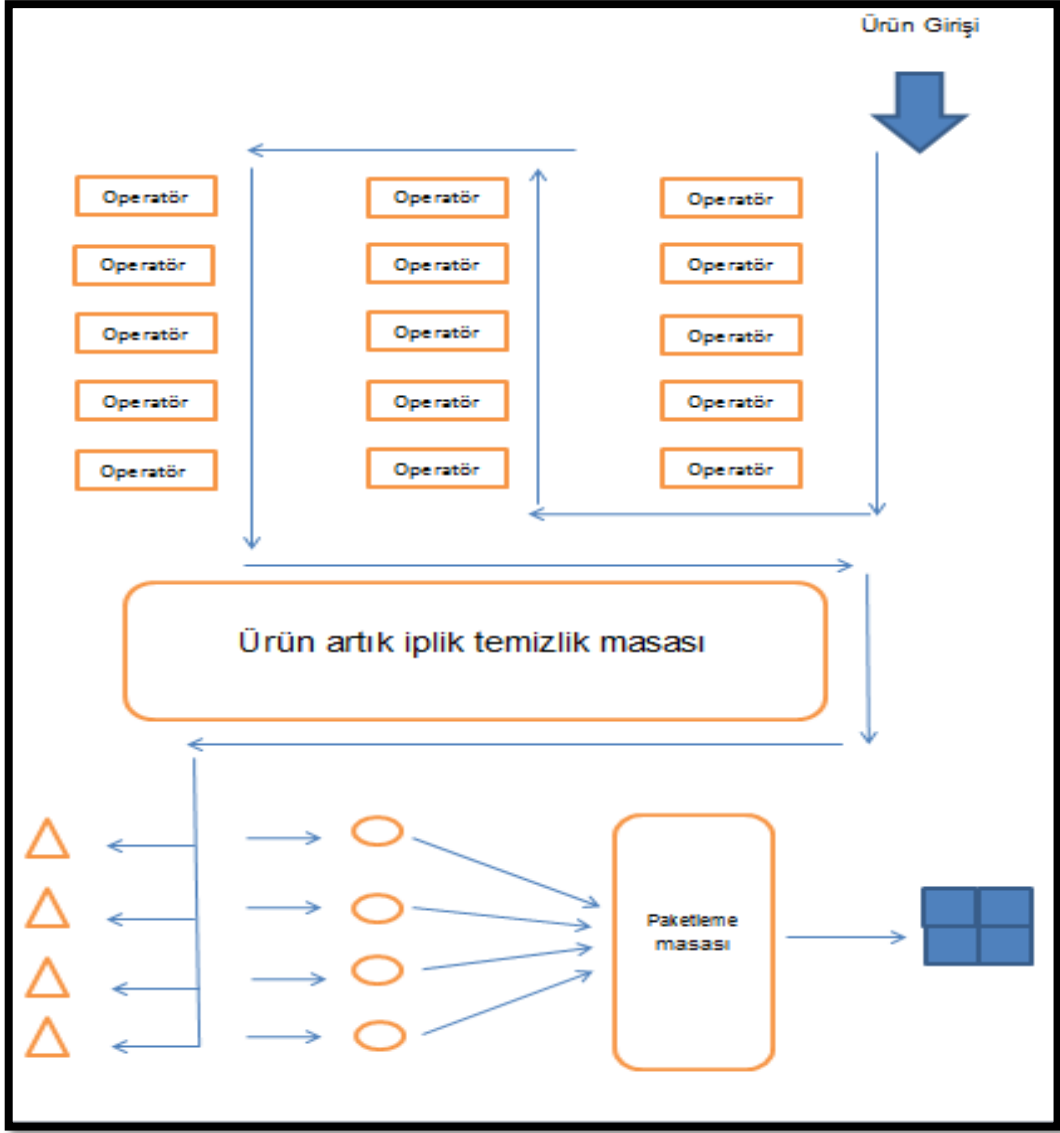
Konfeksiyon üretimi yapan firmaların en önemli birimi olan dikim hattı, ürünlerin montaj, temizlik ve ütü-paket işlemlerinin yapıldığı, en çok kalite hatalarının oluştuğu, maliyetlerinin ne düzeyde gerçekleşeceğini belirleyen, müşteri memnuniyetini ya da memnuniyetsizliğini oluşturan en önemli birim olmaktadır. Dikim hattının verimliliğinin firmanın geleceğini de belirlemesi, uluslararası rekabette tutunabilmesini sağlaması açısından önem arz etmektedir.

Geleneksel üretim sistemlerinde yüksek stokların varlığı, ürün çeşitliliğinin düşük ve yüksek adetli üretimin olması, çalışanların az fonksiyonlu olması, maliyetlerin düşürülmesinde yetersiz kalınması, kaliteli üretim oranının düşük olması gibi birçok sorun nedeniyle firmalar git gide artan bir azla çağdaş üretim sistemlerini işletmelerinde uygulamaktadır. Japonya ve ABD gibi sanayileri gelişmiş olan ülkeler çağdaş üretim anlayışlarına çok önceleri geçmiş olsalar da ülkemizde hızla yaygınlaşmaktadır.

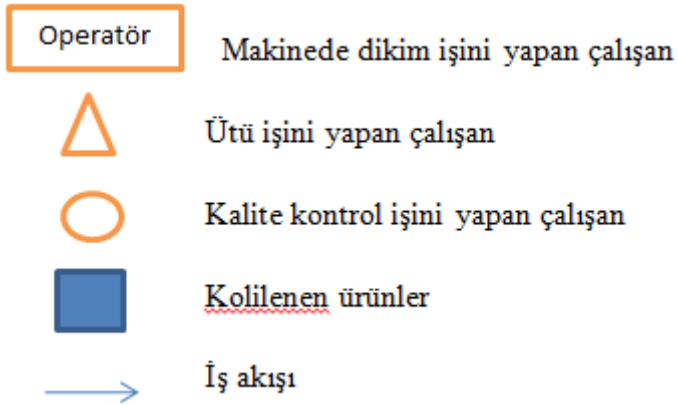
Yalın üretim anlayışı çağdaş üretim anlayışı olması yanında bir yaşam tarzı olarak da önem kazanmış bir kavramdır. Günümüzde hızla değişen tüketici beğenileri firmaların yılda 4 sezon yerine 12 sezon oluşturmasını zorunlu kılmaktadır. İşletmelerin bu sürece ayak

uydurabilmeleri için esnek olabilmeleri, kaliteli üretim yapabilmeleri ve uygun maliyetlerle üretim yapabilmelerine olanak veren yalın üretim anlayışı müşteri memnuniyetini sağlanmasında etkili olmaktadır.

Çalışmanın yapıldığı fason üretici yalın anlayış çerçevesinde dikim hattında verimliliği, esnekliği ve kaliteyi artırmak, maliyetleri azaltmak için işletme içerisinde köklü değişikliklerin yapılmasını gerektirmiştir. Önceki bölümlerde boşaltma – sevkiyat ve kesimhane birimlerinde yapılan yalın çalışmalar incelenmiştir. Bu birimlerin verimlilikleri önemli ölçüde arttığı gözlenmiştir. Dikim hattında yapılan çalışmalar kapsamında daha önce 2 hat 150 çalışan şeklinde olan dikim hatları 5 hat 30'ar çalışan şeklinde yeniden düzenlenmiştir. Geleneksel sistemde makineler arası ürünlerin taşınması ara elemanlarla sağlanırken yeni süreçte makineler birleştirilerek istasyonlar arası taşıma işlemi sonlandırılmıştır. Ara elemanlar iş sürecine değer katan çalışan olmaları için eğitime alınmıştır.



Şekil 43: Geleneksel anlayış dikim hattı gösterimi.



Şekil 43'te verilen iş akışına göre makinede çalışan operatör sayısı 40 kişidir. Ürünlerin bir sonraki bantlara, iplik temizleme masasına, ütü işlemlerine, kalite kontrol işlemlerine ve kolileme işlemlerine taşınmasını 8 orta elemanı gerçekleştirmektedir. Dikimi gerçekleştirilen ürünlerin dikim sırasında oluşan artık ipliklerini temizleme işlemlerini 6 çalışan yapmaktadır. Temizlik işlemi biten ürünler ütü birimine sevk edilerek 5 eleman tarafından son ütü işlemleri yapılmaktadır. Ütüsü tamamlanan ürünleri 5 kalite kontrol elemanı ürünleri ayrıntılı olarak gözden geçirerek katlama ve paketleme masasına göndermektedir. Bu masada ürünleri katlama, ürünlere kart ve alarm takma, jelatinlime, paketleme ve kolileme işlemleri 8 çalışan tarafından gerçekleştirilmektedir. Bu üretim bandını kontrol eden 2 ustabaşı (şef) bulunmakta ve ütü-paket işlemleri için de 1 şef görev almaktadır. Toplamda bir üretim bandında 75 eleman görev alarak üretim gerçekleştirilmektedir. İşletmede 2 üretim hattı olup toplam 150 çalışan görev yapmaktadır.

Ürünler üretim sürecine 100'lük demetler halinde girmekte olup ürünler iş süreçleri arasında 100'lük demetler halinde ilerlemektedir. İlk iş sürecinde ürünlerin dikim işlemi yapılırken diğer süreçler ilk sürecin bitmesini beklemektedir. Sonraki diğer iş süreçleri için aynı durum devam etmektedir. Artık iplik ve ütü işlemi tamamlanan ürünler kalite kontrol işlemine tabii tutulmaktadır. Hatalı üretim olan ürünler tamirat işlemi için ayrılmaktadır. Tamirat işlemi ürünlerin miktarına göre değişmektedir. Tamirat gerektiren ürünlerin adet sayısı düşükse öğle arasında, adet sayısı yüksek ise fazladan mesai yapılırken sorun çözülmeye çalışılmaktadır. Bu durum zaman ve maliyet kaybını ortaya çıkarmakta ve ayrıca kalite kontrolü zorlaştırarak kalite oranını oldukça düşürmektedir.

Şekil 43'teki dikim hattında yalın üretim israf olarak nitelendirilen bekleme israfı, aşırı üretim, taşıma, çalışanların eğitimi konusunda sorunlar, fazladan gereksiz işlemler, hatalı çıktılar ve fireler ortaya çıkmaktadır.

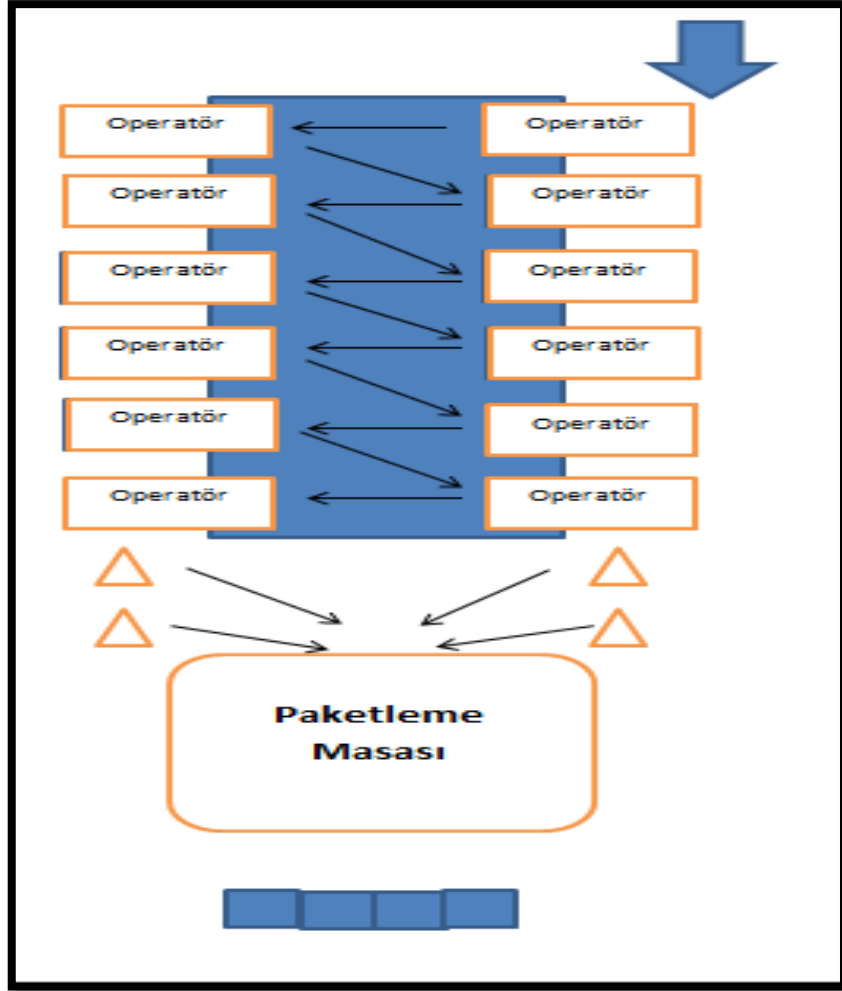
- Yılgımlı üretim anlayışı olduğundan dolayı çalışanlar bir önceki iş sürecinin tamamlanmasını beklediği için bekleme israfı oluşmaktadır. Ayrıca üretim öncesi yardımcı malzemelerin eksikliğinden ve olası makine arızalarından dolayı da bekleme israfı oluşabilmektedir. Bekleme israfı sonucunda müşterinin talep ettiği ürünlerin zamanında teslim edilememesi riskini

artırmaktadır. Bu da firmaya müşteri memnuniyetsizliğini ve maliyet artışını getirmektedir.

- Aşırı üretim israfı, geleneksel üretim anlayışının sonuçlarının farkında olan firma 2. kalite olabilecek ürünlerin çokluğu ihtimaline karşı veya müşteri talebi olmadan, talep olabileceği ihtimali de firmanın fazladan üretim yapmasına neden olmaktadır. Bu durum maliyetlerin artmasına, sonraki siparişe geçilmede gecikmelere, müşteri memnuniyetinin azalması gibi önemli problemler ortaya çıkarmaktadır.
- Taşıma israfı, ürünlerin üretim süreci girdikten sonra iş süreçleri arasında hareket ederken taşınması sonucu ortaya çıkan israf türüdür. Her taşıma hareketli zaman kaybı olmakla birlikte fazladan çalışan gerektirdiği için aynı zamanda maliyet artışını da beraberinde getirmektedir. Şekil 14 incelendiğinde ürünlerin izlediği yollarda her istasyon arası taşıma hareketinin varlığı göze çarpmakta olup orta elemanı denilen yeni bir çalışan ihtiyacını oluşturmaktadır.
- Çalışanların eğitimleri konusunda oluşan sorunlar, firmanın geleneksel anlayışla iyi bir plan oluşturmadan çalışması sürekli üretimi gerektirdiği için çalışanları eğitilmesi konusunda herhangi bir çalışma yapılamamaktadır. Ayrıca bu sürecin çalışanların çok fonksiyonlu olmasını gerektirmemesi, onları işe alırken sahip olduğu vasıfla çalışmalarının istenmesi ve sadece o görevi yerine getirmekle yükümlü olmaları eğitilmenin önündeki en büyük engeli teşkil etmektedir.
- Fazladan gereksiz işlemler, üretilen ürünlerin iş akış süreçlerinde standardın oluşturulmaması, ürünün her çalışan tarafından tam olarak anlaşılmasından kaynaklı sürekli kontrol edilmek istenmesi, operatörün eğilme, yürüme, bilgi alma, uzanma gibi gereksiz hareket etmesi, müşteri için değer oluşturan iş süreçlerine fazladan süreç ekleyerek standardın dışına çıkmak üretimde israfı oluşturmaktadır. Gereksiz işlemler ürünlerin zamanında üretimlerinin tamamlanması engelleyeceğinden müşteri memnuniyetsizliğini ve dolayısıyla maliyetlerde artışı beraberinde getirecektir.
- Hatalı çıktılar ve fireler, toplam kalite yönetimi anlayışını benimsemeyen firma kalite kontrolün ürünün montaj işleminin tamamlanmasından sonra yapıldığı için hatalı ürün oranı bir hayli yüksek olmaktadır. Hatalı ürünler zaman ve maliyet kaybını beraberinde getirmekte olup müşteriye değer katan ve

katmayan iş süreçlerinin yeterince tespit edilmemiş olması, üretim planının eksik veya yanlış yapılması, çalışanların yetersiz eğitimleri, iş akışında gereksiz hareketler ve fazla değişiklikler, stok takibinin yetersiz oluşu, iş yeri içerisindeki düzensizlikler, kirli ve sağlığa zararlı çalışma, standartlaştırılmayan görevler hatalı ürünlerin nedenlerini oluşturmaktadır. Müşterinin istediği kalitesizlik oranı % 3 olmakla birlikte bu oran aşıldığı zaman siparişte meydana gelen eksikler firmaya mağaza satış fiyatından fatura edilmektedir. Bu durum da birçok zaman firmanın zararına üretim yapmasına ve müşteri nezdinde değer kaybetmesine neden olmaktadır.

Firmada meydana gelen bu israf türleri geleneksel anlayışla üretim yapmanın sonuçları olmakla birlikte yalın üretin anlayışına geçişle bu israfların önemli ölçüde yok olacağı gözlenecektir. Yalın proje ekibinin yapmış olduğu toplantılar sonucunda ilk etapta “I” tipi hat sistemine geçilmesi ön görülmüştür. Bu doğrultuda ilk amaç makinelerin birbirine yakıştırılmasıyla iş süreçleri arasında taşıma görevini yapan orta elemanları sonlandırılmaktır. Orta elemanları eğitime tabii tutularak değer katan çalışan olmaları, sürece katkı sağlayarak daha hızlı ve verimli bir üretim için görev almaları sağlanacaktır. Tasarlanan “I” tipi hat dizilimi şekil 15’te verilmektedir.



Şekil 44 : “I” tipi hat dizilimi.

Geleneksel anlayışla üretimde 2 bant çalışırken yalın anlayışla 5 bant sistemine geçilmiştir. Bu yeni hat düzenine göre bir üretim bandında 20 makine elemanı görev almaktadır. Ütü yapan 4 çalışan bulunmaktadır ve 1 bant şefi, 1 hat içi kalite kontrol elemanı, 1 dikim sonrası kalite kontrol elemanı, 2 kişi katlama, ürünlere kart ve alarm takma, jelatinlime, paketlenme ve kolileme işlemleri, 1 optik yani son kontrol elemanı olmak üzere 30 çalışan görev almaktadır. Ürün modeline veya daha verimli bir üretim sistemi için çalışan sayısı değişebilmektedir. Ara ütü ihtiyaç durumlarında ihtiyaç olan istasyona ütü yerleştirilebilmektedir.

Geleneksel sistemde 100’lük demetler halinde üretim yapılırken, yeni hat dizilimi ile 10’luk veya 20’lik demetler halinde üretim yapılmaktadır. Tek parça akış sistemi ile yapılan üretimle ilk giren ilk çıkmaktadır. Tek parça akış sayesinde hat şefinin ara kontrolleri ile üretimdeki hatalı ürün oranı oldukça düşürülmektedir. Geleneksel sistemde

ütü işleminden sonra bulunan 4 kalite kontrol görevlisi bu işlevi yerini getirmektedir. Kalite kontrol işleminin sonda yapılması hatalı ürün oranının yüksek olmasına ve tamirat için gerekli çalışan ve zamanın oluşturulması maliyetlerin yükselmesine neden olmaktadır.

Ürün demetlerinin hatta ilerleyişleri bazen çaprazlama bazen de yan yana ilerleyip çaprazına ürünü verebilecek şekilde gerçekleşmektedir. Bu tarz bir ilerleyiş ürün akışını kolaylaştırarak çalışanlar arasındaki bilgi akışını artırmaktadır. Aynı zamanda hat dengeleme çalışmalarında kolaylık sağlamaktadır. Model değişimlerinde makinelerin modelin iş akışına göre değişmesi nedeniyle geleneksel sistemde 45-50 kadar makinenin tasarımını yapmak zor olmaktadır. “I” hat dizilişi ile model değişimlerinde kurulum süreleri kısalmakta hat dizilişini yapmak daha kolay olmaktadır.

“I” hat diziliminin geleneksel hattan bir diğer önemli farkı iplik temizlik masasının artık iş sürecine dahil olmamasıdır. Bu masada çalışan 6 çalışan da eğitime tabii tutularak değer katan çalışan olarak diğer hatlarda görev almaktadırlar. Artık iplikler dikim işleminin başında ve sonunda oluşan iplikler olmakta olup uzun ya da kısa olması çalışanın bilgi düzeyine göre değişebilmektedir. Normal çalışma standartlarında artık iplik mutlaka oluşmaktadır ve iplik temizlenmediği takdirde müşteri için bir hata kabul edilmektedir. Bu nedenle geleneksel sistemde ipliklerin temizlenmesi işlevini 6 çalışan yerine getirmektedir. Çağdaş anlayışta ise bu işlevi biraz teknoloji biraz da makinedeki operatörün eğitilmesi ve iş akış sürelerinden çalışana kalan fazla sürelerde artık ipliğin kesilmesi sağlanmaktadır. Bu işlevin kusursuz olarak gerçekleşmesi ancak mükemmel bir hat dengeleme çalışmasıyla gerçekleşmektedir.



Şekil 45: Kompresör ve magnet yardımıyla artık ipliği yok etme.

Artık ipliklerin temizlenmesi işlevini şekil 45'te görüldüğü gibi kompresörden gelen hava yardımıyla veya magnet yardımıyla sağlanmaktadır. Kompresör fabrika içerisinde bir merkezden borulara hava basmakta olup her borunun ucu bir makine ile bağlantı sağlamaktadır. Borunun ucu makine iğnesindeki dikiş ipliğini sağa doğru üfleyerek dikiş işlemine başladığında oluşacak artık iplik dikişin içine yedirilmiş olmaktadır. Dikim işlemi sonunda oluşan iplik ise hat dengeleme sonucu makine operatörlerinden birine bu görev verilmektedir. İş sürecini gerçekleştiren operatör artık ipliği keserek bir sonraki iş sürecine ürünü iletmektedir. Bir ürünün ortalama iplik temizlenme süresinin 50 saniye olduğu düşünülürse günlük ortalama 8 bin adet üreten firmada görev alan iplik temizleme masasındaki her çalışan için yaklaşık olarak 9 saatlik kazanç sağlanmış olmaktadır. Firma bu çalışanları eğitim kapsamına aldıktan sonra değer üreten süreçler içerisinde görevlendirilerek günlük üretim kapasitesini yaklaşık 2500 adet artırarak önemli ölçüde üretimde kazanç sağlanmaktadır.



Şekil 46: Üretim hattı için tasarlanan sehpa.

Dikim hattında yapılan 5S çalışmaları çerçevesinde üretim hattında çalışanların hareket israfını azaltmak için şekil 46'da görüldüğü gibi hattaki her çalışan için bir sehpa tasarlanmıştır. 10'luk demetler halinde ilerleyen ürünlerin kontrolünü daha rahat sağlamak, dağınıklığı önlemek, karışıklığın ve dolayısıyla ortaya çıkabilecek kalitesizliğin önüne geçmek için tasarlanan sehpayla artık daha düzenli bir üretim gerçekleştirilmektedir. Sehpa yardımıyla çalışana gerekli olan bazı alet ve yardımcı malzemelerin de muhafaza edilmesi sağlanmaktadır.



Şekil 47: Sensörlü vakum sistemi.

Dikim ve ütü işlemleri tamamlanan ürünler jelatinleme yapılarak paketlenmektedir. Jelatinleme işleminde kullanılan jelatinler ağız kısmında yapışkan kısmı koruyan şerit çıkarılarak ürün paketlenmektedir. Yalın üretim öncesi şerit çıkarıldıktan sonra yere atılmakta ve iki temizlik görevlisi sürekli olarak bunları temizlemektedir. Jelatindeki şerit çıkarıldıktan sonra ele yapıştığı için çalışan şeridi elinden uzaklaştırmak için bir silkeleme işlemi yapmaktadır. Bu şeritlerin yere atılması ve temizlenmesi hareket israfı olarak karşımıza çıkmaktadır. Oluşturulan kaizen ekibi tarafınca yapılan çalışmada şekil 47'de görüldüğü gibi paketleme masasına yerleştirilen bir vakum tertibatı ile şerit elden hızlı bir şekilde vakumlanarak çöp kovasına gitmektedir. Böylece şeritlerin elden uzaklaştırılması için hareket israfı ortadan kaldırılmakta ve temizleme görevi yapan eleman müşteriye değer katan iş süreçlerine yönlendirilmektedir.

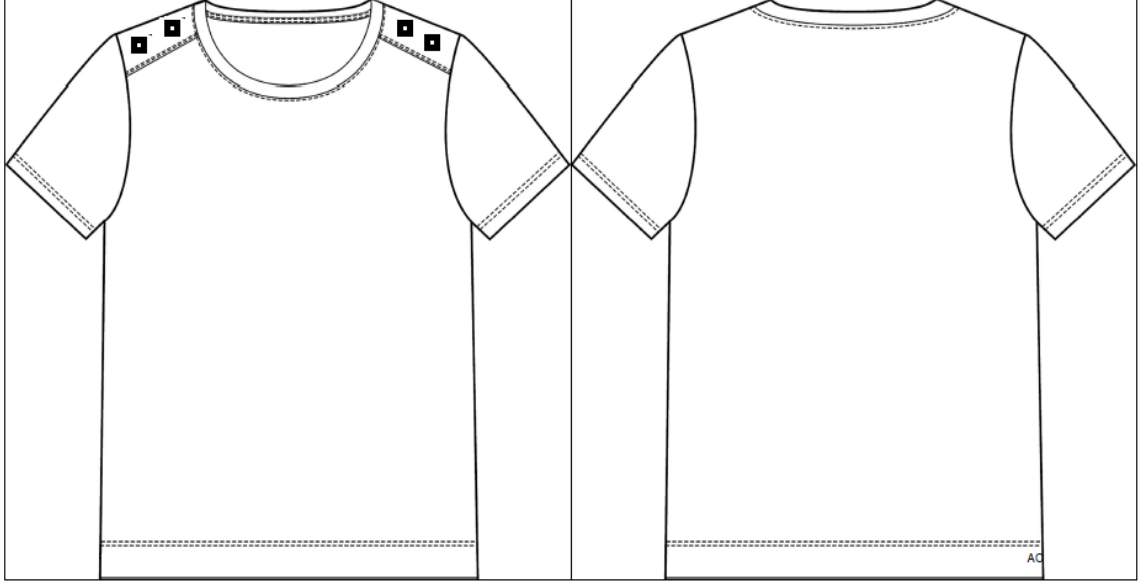


Şekil 48: İkaz sistemi (Andon - ikaz ışığı).

Üretim sırasında bazen çalışandan bazen de makineden kaynaklı hatalar üretim sürecini olumsuz etkileyerek kalitesizlik ve verimsizlik oranlarının yükselmesine neden olmaktadır. Yalın öncesi sistemde çalışanın üretime müdahale edebilme yetkisinin olmaması hatalı adet sayısını yükseltmekte ve sorunlara geçici çözümler bulunarak sorunların tekrarını ortaya çıkarmaktadır. Çalışanın hatalı üretime dur diyebilme yetkisinin varlığı üretimde bekleme israfının önüne geçilerek kaliteli üretimi artırmaktadır. Çalışanın kendisini de değerli hissetmesini sağlayan bu sorumluluk duygusuyla iş yerine bağlılığı olumlu etkilemektedir. Şekil 48’de görüldüğü gibi çalışanın masasında bulunan bir düğme sayesinde tespit edilen sorunun varlığı bant şefine bildirilmektedir. Bant şefi operatörün yanına gelerek sorunun ne olduğunu anlayarak hemen müdahale etmekte ve sorunu çözmektedir. Bu sayede ara stokların oluşmasının da önüne geçilmektedir.

3.2.6 Ürün Ailesinin Seçimi

Firmanın üretmiş olduğu ürün ailesine bakıldığında üretim hattını oluşturan makinelerin ana malzemesi süprem kumaş olan modellerin üretimine uygun olarak oluşturulmaktadır. Üretimi yapılan tüm modeller için kullanılan makinelerin aynı olması ve iş süreçleri bakımından benzerlik göstermesi nedeniyle bir grup yerine yalın üretim öncesi ve sonrası üretimi yapılan bir tişört modeli baz alınarak işlem süreçleri ve süreleri tespit edilmiştir. Bu modelin kullanılmasıyla yalın üretim sürecinin verimliliğinin ölçüm sonuçlarında daha kesin sonuçlar alınacaktır.



Şekil 49: Üretim analizi yapılacak ürün (t-shirt).

Ürün toplam sipariş adedi 113000 ve ürünün müşteriye sevk edilmesi için gerekli zaman 53 gün olarak belirlenmiştir. Ana tedarikçi firma tarafından 20850 kg kumaş 1360 metre tela 457.000 adet omuz bölgesindeki kuşgözü ve metal düğme tedarik edilmiştir. Ayrıca ürünlerin pastal resimleri ve ayrıntılı model analiz föyü tedarikçi firma tarafından sağlanmıştır. Bu doğrultuda üretimi yapılacak ürünlerin iş akış süreleri ve çevrim süreleri, iş süreçlerinin yapılacağı makine türleri, hat dizilimi aşağıda verilmektedir.

Tablo 5: Tedarikçi firma tarafından belirlenen iş süreçleri çevrim süreleri.

Sıra No	Kesim işlemleri İş süreçleri	Dk	Sn
1	Kesim	0,3	18
2	Yaka manşet kesim	0,15	9
3	Biye kesim	0,1	6
4	Biye kesim	0,1	6
5	Tela kesim	0,15	9
Toplam Süre		0,8	48
Dikim-montaj iş süreçleri			
1	Yıkama Talimatı Takma	0,1654	9,924
2	2 Omuza Tela Yapıştırma	0,355	21,3
3	Yıkama Talimatı Takma	0,1654	9,924
4	Yaka Tüp Manşet Hazırlama	0,156	9,36
5	Tüp Yaka Çevresi Birleştirme	0,2578	15,468
6	Kol Ucu Biye Takma	0,3466	20,796
7	Omuzları Birleştirme	0,3945	23,67
8	Omuz Teyel Dikiş yapma	0,254	15,24
9	Omuz Üstü Recme	0,2673	16,038
10	Taraf Kuşgözü Yeri İşaret alma	0,2446	14,676
11	Kus Gözü Çakma	0,5055	30,33
12	Omuz Ucu Tuttur	0,3389	20,334
13	Yaka Tüp Manşet Takma	0,3518	21,108
14	Tüp Ense Biye Takma ve Regula Yapma	0,2401	14,406
15	Tüp Ense Biye Gaze Yapma	0,3183	19,098
16	Tüp On Yaka Cima dikme	0,2441	14,646
17	İşaret Atma ve Etiket Takma	0,3392	20,352
18	Kol Takma	0,5923	35,538
19	Yan Birleştirme	0,6136	36,816
20	Tüp Etek Recme çekme	0,3291	19,746
21	Tüp Kol Ucu Recme çekme	0,4718	28,308
Kontrol Ütü Paket			
1	Ütüleme işlemi	0,55	33
2	Kalite Kontrol	0,45	27
3	Fiyat-Süs Kartı Takma	0,175	10,5
4	Alarm Takma	0,15	9
5	Katlama	0,2	12
6	Paketleme ve Kolileme	0,225	13,5
Toplam Süre		8,7013	522,078

Firmada hat dengeleme işlemi, tedarikçi firma tarafından gönderilen çevrim süreleri doğrultusunda yapılmaktadır. Geleneksel üretim yapan firmaların en çok karşılaştığı sorun olan hat dengeleme problemi üretimin verimliliğini oldukça olumsuz etkilemektedir.

Kalabalık üretim hatlarının dengelenmesi sırasında ve üretime başladıktan sonra ortaya çıkan sorunlar üretimde bekleme israfını oluşturmaktadır. Tablo 5’te tedarikçi firma tarafından verilen çevrim süreleri doğrultusunda çalışmalar yapılarak bir ürünün üretimi için gerekli toplam çevrim süresi yeniden tespit edilmektedir. Tablo 6’da firma tarafından yalın öncesi sisteme göre tespit edilen çevrim süreleri, hat dengeleme sonucu oluşan çalışan sayısı bilgisi, oluşabilecek darboğaz bilgisi, günlük maksimum üretilebilecek adet bilgileri ve takt time bilgisi verilmektedir.

Tablo 6: Yalın öncesi sistem üretim akış verileri.

TİŞÖRT ÜRETİM ANALİZİ										
Çalışılan günlük dakika	540	Hedef (adet)	2000	Doluluk Oranı (%)	82,1839					
Çalışan operatör sayısı (Tüm)	29	Saatlik adet	222	Darboğaz (sn)	22,18					
Toplam Verimlilik	1,00	Takt Zaman (sn)	16,20	Darboğaza Göre Çıkış (adet)	1461					
Günlük üretilebilecek adet	1778	SAM (dk)	8,81							
Operasyon ismi	Normal Süre	Standart Zaman	Dakikalık adet	Saatlik adet	Günlük Adet	Gerekli Operatör	Kişi Sayısı	Hatdenge	Takt Zaman	Kalan Süre (dk)
KOL UCU BİYE	17	18	3,2	195	1.753	1,01	1	18	16,20	-8
OMUZ	17	18	3,2	195	1.753	1,01	1	18	16,20	-8
TELA DÖŞEME	15	16	3,7	221	1.992	0,89	1	16	16,20	0
OMUZ REÇME	20	22	2,7	162	1.461	1,22	1	22	16,20	-22
TUTTURMA	17	18	3,2	195	1.753	1,01	1	18	16,20	-8
YAKA HAZIRLIK	17	18	3,2	195	1.753	1,01	1	18	16,20	-8
KOL TAKMA	33	37	1,6	97	877	2,03	2	18	16,20	-8
YAKA TAKMA	33	37	1,6	97	877	2,03	2	18	16,20	-8
ENSE BİYE	17	18	3,2	195	1.753	1,01	1	18	16,20	-8
ENSE GAZE	13	15	4,1	243	2.191	0,81	1	15	16,20	5
ENSE ETİKETİ	14	16	3,9	232	2.087	0,85	1	16	16,20	3
YAN KAPAMA	33	37	1,6	97	877	2,03	2	18	16,20	-8
YIKAMA TALİMATI	10	11	5,4	325	2.922	0,61	1	11	16,20	19
ETEK REÇME	13	15	4,1	243	2.191	0,81	1	15	16,20	5
YAKA ÇİMA+ÇEVİRME	18	20	3,0	180	1.623	1,10	1	20	16,20	-14
KOL REÇME	13	15	4,1	243	2.191	0,81	1	15	16,20	5
KALİTE KONTROL	33	37	1,6	97	877	2,03	2	18	16,20	-8
ÜTÜ+ İŞARET AT	33	37	1,6	97	877	2,03	2	18	16,20	-8
RİVET ÇAK	47	52	1,2	70	626	2,84	2	26	16,20	-36
OPTİK	17	18	3,2	195	1.753	1,01	1	18	16,20	-8
ALARM KART	17	18	3,2	195	1.753	1,01	1	18	16,20	-8
KATLAMA+ PELUR	17	18	3,2	195	1.753	1,01	1	18	16,20	-8
PAKETLEME+STİKER	13	15	4,1	243	2.191	0,81	1	15	16,20	5
Toplam		529				29	29			

Tablo 6'daki verilerin elde edilmesi aşağıdaki formüllerle sağlanmıştır.

$$\text{Çevrim süresi} = \sum (\text{Standartlar zamanlar}) \quad (1)$$

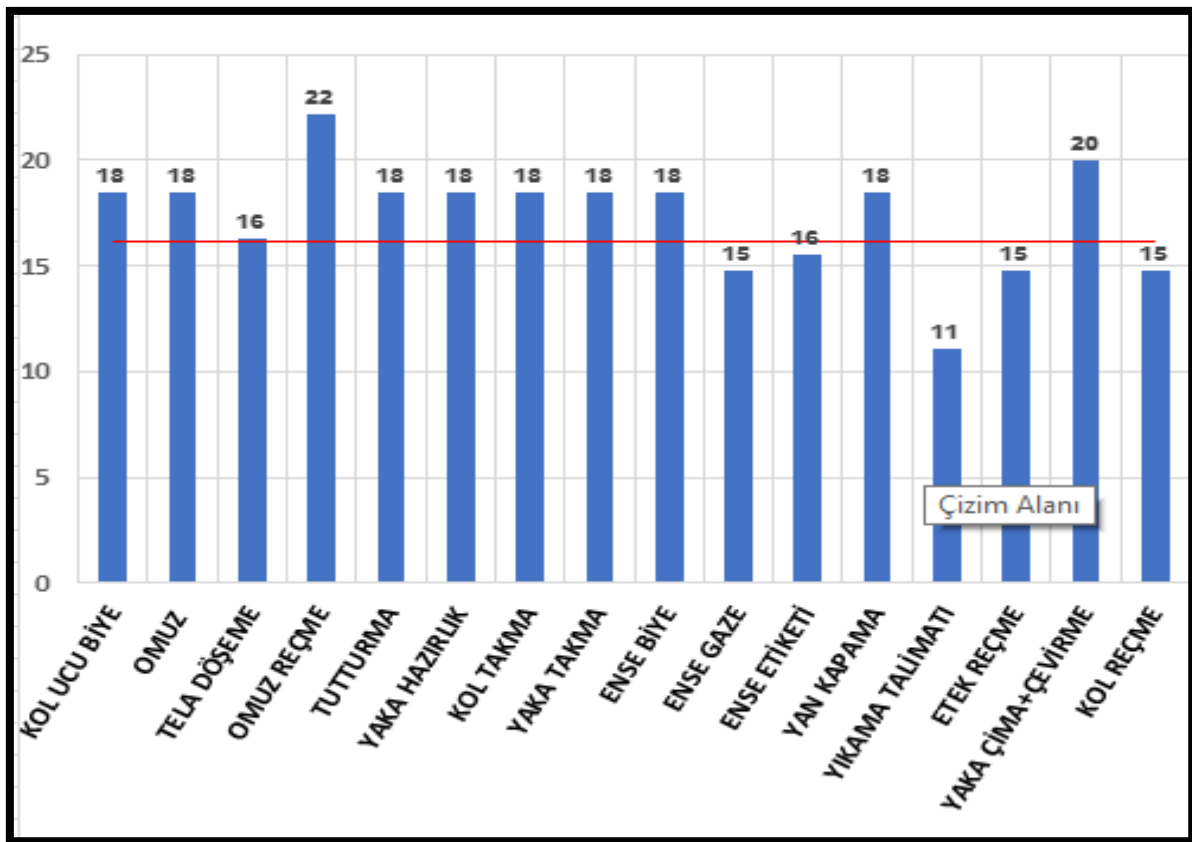
$$\text{Günlük üretilebilecek adet} = \text{Günlük çalışma süresi} \times \text{operatör sayısı} / (\text{Çevrim süresi} / 60) \quad (2)$$

$$\text{Takt Zaman (sn)} = (\text{Günlük çalışma süresi} \times 60) / \text{Hedeflenen günlük adet} \quad (3)$$

$$\text{Darboğaz} = \text{Maks (standart zaman)} \quad (4)$$

$$\text{Darboğaza göre çıkış adet} = (\text{Günlük çalışma süresi} \times 60) / \text{Darboğaz} \quad (5)$$

$$\text{Doluluk oranı} = \sum (\text{Standartlar zamanlar}) / (\text{Darboğaz} \times \text{Operatör sayısı}) \quad (6)$$



Şekil 50: Hat dengeleme grafiği.

Tablo 6'daki verilere göre şekil 50 grafiği elde edilmektedir. İş süreçleri ürünlerin kalite kontrol sürecine kadar olan iş süreçlerini içermektedir. Grafikte gösterilen kırmızı çizgi takt time verisini göstermekte olup çizginin altında kalan iş süreçleri için belirlenen çevrim süresinin yeterli olduğunu, çizginin üstünde kalan çevrim sürelerinin ise o iş süreci için yetersiz süre olduğunu, destek görmesi gerektiğini belirtmektedir. Grafiğe bakıldığında da

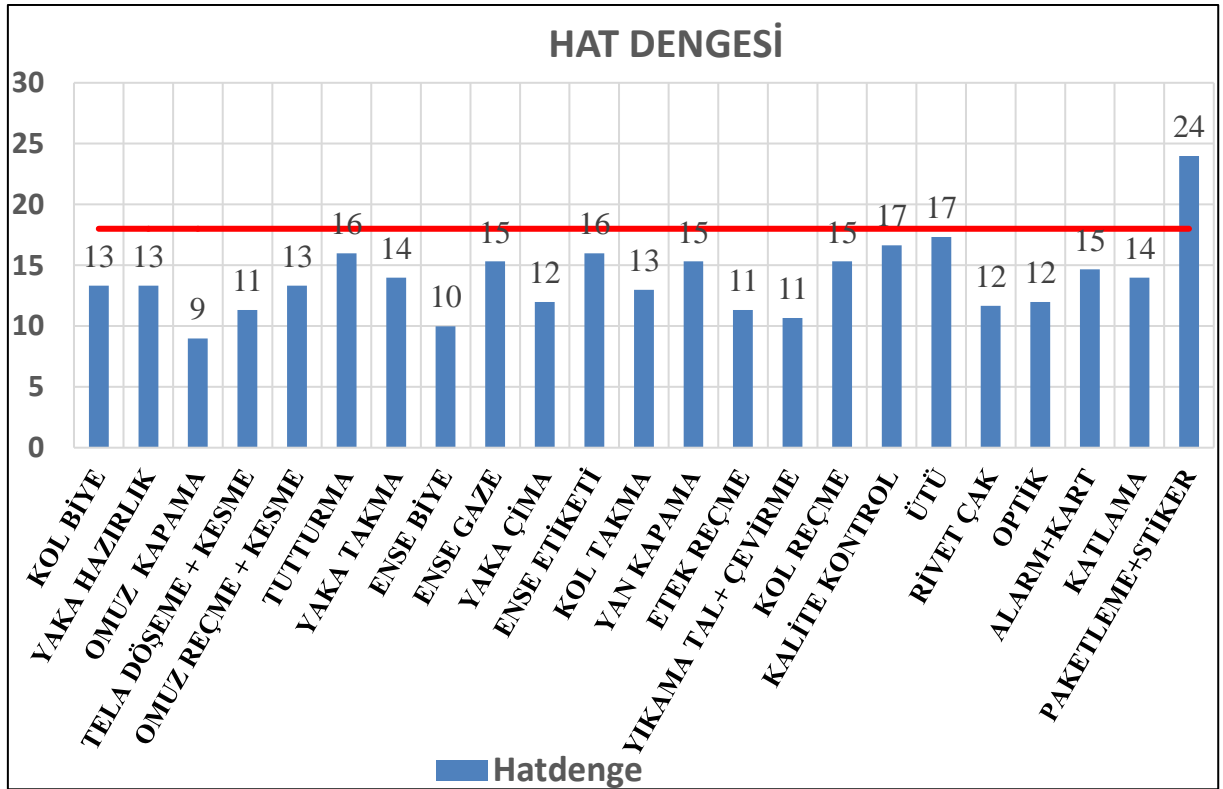
iş süreçlerinin birçoğunun hesaplanan takt sürenin üzerinde olduğu görülmektedir. Bu sonuç iş süreçlerinin tekrar analiz edilmesi gerektiğini göstermektedir.

Tablo 6'daki verilerle üretim yapıldığı zaman ürünlerin istenilen sürede sevk edilemeyeceği üretimde dengeleme sorunları çıkartacağı gözlenmektedir. Oluşturulan yalın proje ekibi tarafınca standart çevrim süreleri ve iş süreçleri tekrar gözden geçirilmiştir. Yapılan çalışmalar sonucu Tablo 7 elde edilmiştir.

Tablo 7: Yalın proje ekibince analizi yapılan tişört standart zamanları.

TİŞÖRT										
Çalışılan günlük dakika	540	Hedef	1840	Doluluk Oranı	87%					
Çalışan operatör sayısı (Tüm)	30	Saatlik adet	204	Darboğaz	15,98					
Toplam Verimlilik	1,00	Takt Zaman	18,00	Darboğaza göre çıkış						
Günlük üretilebilecek adet	2335	SAM	6,94							2027
Operasyon ismi	Normal Süre	Standart Zaman	Dakikalık adet	Saatlik adet	Günlük Adet	Gerekli Operatör	Kişi Sayısı	Hatdenge	Takt Zaman	Kalan Süre (dk)
KOL BİYE	12,00	13	4,5	270	2.432	0,96	1	13	18,00	15
YAKA HAZIRLIK	12,00	13	4,5	270	2.432	0,96	1	13	18,00	15
OMUZ KAPAMA	16,20	18	3,3	200	1.802	1,30	2	9	18,00	29
TELA DÖŞEME + KESME	10,20	11	5,3	318	2.862	0,82	1	11	18,00	21
OMUZ REÇME + KESME	12,00	13	4,5	270	2.432	0,96	1	13	18,00	15
TUTTURMA	14,40	16	3,8	225	2.027	1,15	1	16	18,00	6
YAKA TAKMA	25,20	28	2,1	129	1.158	2,02	2	14	18,00	12
ENSE BİYE	9,00	10	6,0	360	3.243	0,72	1	10	18,00	26
ENSE GAZE	13,80	15	3,9	235	2.115	1,10	1	15	18,00	8
YAKA ÇİMA	10,80	12	5,0	300	2.703	0,86	1	12	18,00	19
ENSE ETİKETİ	14,40	16	3,8	225	2.027	1,15	1	16	18,00	6
KOL TAKMA	23,40	26	2,3	139	1.247	1,87	2	13	18,00	16
YAN KAPAMA	27,60	31	2,0	118	1.058	2,21	2	15	18,00	8
ETEK REÇME	10,20	11	5,3	318	2.862	0,82	1	11	18,00	21
YIKAMA TAL+ ÇEVİRME	9,60	11	5,6	338	3.041	0,77	1	11	18,00	24
KOL REÇME	13,80	15	3,9	235	2.115	1,10	1	15	18,00	8
KALİTE KONTROL	30,00	33	1,8	108	973	2,40	2	17	18,00	3
ÜTÜ	31,20	35	1,7	104	936	2,50	2	17	18,00	1
RİVET ÇAK	21,00	23	2,6	154	1.390	1,68	2	12	18,00	20
OPTİK	10,80	12	5,0	300	2.703	0,86	1	12	18,00	19
ALARM+KART	13,20	15	4,1	246	2.211	1,06	1	15	18,00	10
KATLAMA	12,60	14	4,3	257	2.317	1,01	1	14	18,00	12
PAKETLEME+STİKER	21,60	24	2,5	150	1.351	1,73	1	24	18,00	-22
Toplam		416				30	30			

Yapılan analiz çalışmaları sonucunda günlük en yüksek üretilebilecek adet miktarının 1778'den 2335'e yükseldiği, darboğaza göre çıkış adedinin 1461'den 2027'ye yükseldiği, doluluk oranının %82,19'dan %87'ye çıktığı görülmektedir. Bu rakamsal iyileşmelerin temel nedenine bakıldığında iş süreçlerinin daha önce yeterince analiz edilmemiş olmasındandır. Çalışanların daha önce bu modeli çalışmış olmaları da iyileşmeye katkı sağlamaktadır. Yapılan kaizen çalışmaları kapsamında hat sürekli takip edilerek darboğaz oluşan alanlara müdahale edilmekte ve çevrim süreleri yeniden gözden geçirilerek verimlilik artırılmaktadır. Bu doğrultuda hat dengeleme sonucu oluşan yeni değerler grafik 14'te verilmiştir. Darboğazın sadece paketleme ve sticker biriminde oluştuğu görülmektedir. Bu birimdeki darboğaz son iş süreci olduğu için diğer süreçlerde işi biten çalışanların destek vermesi ve işletmeye eğitime gelen stajyerlerin desteğiyle buradaki çalışan açığı kapanmaktadır.



Şekil 51: Yeni hat dengeleme grafiği.

Tablo 6 ve 7 arasındaki en büyük farkın toplam standart zamanlarda olduğu görülmektedir. İlk durumda 529 saniye olan standart zaman ikinci durumda 416 saniyeye gerilemiştir. Yani 113 saniyelik bir iyileştirme söz konusu olmaktadır. Bu süre farkını oluşmasındaki en büyük etken iplik temizleme iş sürecinin yeni hat dengesinde olmamasındandır. Kullanılan

bilgiler ışığında iş süreçleri düzenlenmektedir. İlk iş süreci kol ucu biye takılmasıyla başlayıp paketlenme işlemiyle son bulmaktadır.

Tablo 8’de iş süreçlerinin birim zamanları doğrultusunda elde edilen dikim hatları verimliliği verilmektedir. Üretimi gerçekleştirilen ürünün yalın öncesi ve sonrası aynı ürün olması verimlilik hakkında daha kesin sonuçlar elde edilmesini sağlamaktadır. Yalın üretim öncesi ürünlerin günlük üretim ortalaması 7580 iken yalın üretim sonrası bu değer 10120 olarak tespit edilmiştir.

Tablo 8: Yalın öncesi ve sonrası dikim hatları verimlilik tablosu.

Dikim Hattı Günlük Verim	Yalın Öncesi	Yalın Sonrası
Gereken Üretim Zamanı (dk)	$8,7 \times 7580 = 65946$	$6,93 \times 10120 = 70131,6$
Çalışan Sayısı (Kişi)	150	150
1 Gün İçin Çalışma Zamanı (dk)	540	540
Toplam Çalışma Zamanı (dk)	81000	81000
Verim	% 81,4	% 86,5

Tablo 8 incelendiğinde verim değerleri arasındaki farkı oluşturan değerlerin toplam standart zamanlar arasındaki farklılık olduğu görülmektedir. Üretimdeki israfı oluşturan iplik temizleme elemanları gibi öğelerin yok edilmesi ve bu öğelerin değer katan iş süreçleri haline getirilmesi; her bir iş süreci için belirlenen standart zamanların tekrar analiz edilerek yeni tablo oluşturulması, iş süreçlerindeki gereksiz hareketlerin ortadan kaldırılması etkinlikleri sonucunda dikim hattındaki verimlilik artışı göstermektedir.

3.2.7 Toplam Üretken Bakım (TPM - Total Productive Maintenance)

Sıfır hata hedefini yakalayabilmek için işletmede ve iş süreçlerinde makinelerin düzenli ve duraksız ilerleyişini sağlayarak zamanında üretimi gerçekleştirebilmek ve tüm çalışanların bu anlayışa sahip olması gerektiğini belirterek sürece ortak katılımlarını sağlayarak mümkün olmaktadır. Bu yaklaşımın amacı, akışın sürekliliğini sağlayarak makinelerin duruşlarını olabildiğince azaltarak bekleme israfının önüne geçmektir. Çalışanların sorumluluk alarak makinelerin günlük bakımları için 10 dakika ayırarak makinedeki toz ve pisliklerin temizlenmesi, gevşeyen vidaların sıkılması, yağ kontrollerinin yapılması günlük

bakımlar için yeterli olacaktır. Çalışanların eğitilmesini takip eden bir yönerge yardımıyla sahip oldukları bilgi ve yetenek donanımı hakkında bilgi sahibi olunabilmektedir.

MAKİNE BAKIM FORMU - 1				
Tarih:	Bakımın yapıldığı birim:		Bakımı yapan çalışan:	
Makine Numarası	Makinenin Adı	Bakımın Türü	Bakıma başlama saati	Bakımın bitiş saati

Şekil 53: Makine bakım formu.

MAKİNE BAKIM FORMU - 2				
Tarih:	Bakımın yapıldığı birim:		Bakımı yapan çalışan:	
Makine Numarası	Makinenin Adı	Değişen Parça adı:	Değişime başlama saati	Değişimin bitiş saati

Şekil 54: Makine bakım formu – 2.

oluşan arızaların kayıt altına alınması bir gerekliliktir. Aynı zamanda arıza bakım ekibinin karşılaştığı sorunların çözümünde ne zaman başlayıp bitirdiğini not alması, arızanın tekrar meydana geldiğinde yeniden müdahale edilerek daha kısa sürede çözülebilmesi ve ekibin kendini geliştirebilmesi için süre kayıt altına alınmalıdır.

Oluşan her arızaya bakım ekibinden önce operatörün müdahale edebilmesini sağlamak için makine bakımı ile ilgili eğitim seminerleri düzenlenmelidir. Eğitimi tamamlayan operatörler sahip oldukları işlevleri gösteren bir çizelgeyle kayıt altına alınarak çalışanın diğer çalışanlara göre yüksek bir kazanç sağlamasının yolu açılmalıdır. Çok fonksiyonlu operatörlerin bulunması esnek üretim anlayışının vazgeçilmez ögesidir. Bu doğrultuda firma çalışanları bakım ekibi tarafından basit arızaların giderilmesi konusunda eğitime tabi tutulmaktadır. En önemli sorun boş zaman olduğu için eğitim zamanları genelde hat kurulum zamanlarına denk getirilmektedir.

3.2.8 Tekli Dakikalarda Model Değişimi (SMED - Single Minute Exchange of Die) Çalışmaları

SMED yeni ürünleri üretimine başlamadan önce hatların tasarımının verimli bir üretim hattı için yeniden oluşturulması gerektiğini anlatan bir tekniktir. Kurulum süresini azaltmak ve kurulum işlemini daha kolay bir hale getirmek için geliştirilmiştir. SMED tekniği, değişen tüketici beğenileri firmaların yıl içinde sezon sayılarını 4-5 iken 12-13'e çıkarması, taleplerde oluşan hızlı dalgalanmalar ve sürekli değişen moda akımları firmaların esnek üretim sistemlerine geçmelerini gerektirmekte olup üretim hatlarının bu hızlı değişime ayak uydurabilmelerini sağlamaktadır. SMED aynı zamanda kalitenin artırılmasında liderlik etmekte olup toplam ekipman kullanım verimliliğini de önemli ölçüde yükseltmektedir.

Uygulama yapılan firmada üretilen ürünlerin bluz, tişört, sweatshirt gibi örme gurubu giysilerden oluşması SMED tekniğinin uygulanmasında kolaylık sağlamaktadır. Yalın üretim öncesi hat kurulum süresi 3 ile 6 saat arasında değişirken SMED tekniği sayesinde 30 dakika ile 90 dakika arasında bir süreye düşürülmüştür. Dahili ve harici iş süreçlerinin doğru tespit edilip hat dengeleme probleminin bilgisayarda Excel programında basit formüllerle çözülmesi sayesinde bekleme israfının önüne geçilmiş olmaktadır. Tablo

7'de verilen bilgiler doğrultusunda kaç elemanın görev alması gerektiği ve hangi makinelerin üretim parkurunda bulunması konusunda oldukça kolaylık sağlamaktadır.

Üretim hattında mevcut olan son kaliteli ürünün üretilmesinin ardından üretimine başlanan yeni ilk ürün arasındaki zaman farkı kurulum süresini vermektedir. SMED çalışmalarına başlama zamanla üretim hattının akışının standartlaştırıldığı zaman arasındaki fark toplam hazırlık süresini vermektedir. Toplam hazırlık süresinde yer alan iş süreçlerinin analizlerinin yapılarak dahili ve harici iş süreçleri tespit edilmelidir.

3.2.9 Çalışanların Eğitimi

Yalın üretimi geleneksel üretimden ayıran değerlerin en başında çalışanların sürekli eğitilmesi gelmektedir. Eğitim sürecine sadece çalışanların değil aynı zamanda yönetim kadrosunun da dahil edilerek eğitim çalışmalarının yapılmasını gerektirmektedir. Sürekli değişen modeller ve hat dengeleme sorunları çalışanların bir işi yapabilme yerine çok fazla işi yapabilme donanımına sahip olması zorunlu bir hal almaktadır. İşletmenin küresel rekabette başarılı olması verimli ve performansı yüksek bir üretim hattıyla mümkün olacağından sektörün en önemli ve vazgeçilmez kaynağı olan insan iş gücünün çok fonksiyonlu olması yalın üretim felsefesi için önemli bir olgu olmaktadır. Çalışanların sektörde genelde aynı maaş almaları işçi sirkülasyonunu yükseltmektedir. İşe yeni giren bir çalışanla 5 yıllık bir çalışanın farkının gözetilmemesi tecrübeli çalışanın iş bırakma ihtimalinin yolunu açmaktadır.

Firmada çalışanların birden fazla iş sürecinde görev alabilmelerini sağlamak için sürekli eğitilmelerini ve gereken ödüllendirmenin yapılmasını gerçekleştirmek yönetici ve çalışan arasında karşılıklı güvenin oluşmasına yardımcı olmaktadır. Firmanın uygulamaya geçirdiği yalın üretim felsefesinin çalışanlar tarafınca da özümsemesini ve yeniliklere açık olmalarını sağlamak amaçlı eğitimler düzenlenmektedir. Tatil günlerinde piknik ve spor organizasyonları, üretimin azaldığı zamanlarda çalışmayan hatların eğitime alınması gibi durumlarda çalışanların eğitime işleme gerçekleştirilmektedir. Çalışanların sahip oldukları işlevler bir çizelgeyle her üretim hattındaki panolara asılarak hat şefinin bilgi sahibi olması sağlanmaktadır. Operatörlerin sahip oldukları yeteneklerin gösterilmesi için 4 eşit parçaya bölünmüş daireler yardımıyla oluşturulmaktadır. Aşağıdaki şekillerde daha açık olarak ifade edilmektedir.

3.2.10 Toplam Ekipman Etkinliği (OEE - Overall Equipment Effectiveness)

İşletmelerde sıkça kullanılan OEE üretimdeki iş süreçlerinin ne derecede etkin olduğunu hesaplayan bir ölçüm yöntemidir. İşletmelerin gereksiz maliyetler altına girmeleri yerine sahip oldukları üretim sistemlerinin çalışma performanslarını artırmak OEE'nin odak noktasını oluşturmaktadır. OEE'de 3 ana süreç bulunmaktadır: Kullanılabilirlik, Performans, Kalite (URL-7 2014).

$$\text{Kullanılabilirlik (A)} = (\text{Planlanan Üretim Süresi} - \text{Planlanamayan Duruş}) / \text{Planlanan Üretim Süresi} \quad (7)$$

$$\text{Performans (P)} = [\text{Gerçekleşen adet} / (\text{Dakikalık üretim adedi} * \text{Planlı üretim süresi})] \quad (8)$$

$$\text{Kalite (Q)} = \text{Sağlam ürün adedi} / \text{Toplam üretim adedi} \quad (9)$$

$$\text{OEE} = \text{A} * \text{P} * \text{Q} \quad (10)$$

Yalın üretim öncesi OEE'nin hesaplanması,

TANIMLAR	DEĞERLER
Toplam Süre (dk)	630
Planlı Duruşlar (dk)	90 (60 öğle yemeği + 30 çay molaları)
Duruş Süresi (dk)	90
Standart Çevrim Süresi (dk/adet)	8,7 dk
Gerçekleşen Adet	7580
Hatalı Ürün Sayısı (Adet)	815

Kullanılabilirlik (A) =

$$630 - 90 = 540 \text{ dk}$$

$$(540 - 90) / 540$$

$$= 0,833 \rightarrow \% 83,3$$

Performans (P) = Dakikalık üretim adedi = 7580 / 450 = 16,84 adet

$$\begin{aligned} & 7580 / (16,84 * 540) \\ & = 0,833 \longrightarrow \% 83,3 \end{aligned}$$

Kalite (Q) = 7580 – 815 = 6765 adet

$$\begin{aligned} & = 6765 / 7580 \\ & = 0,892 \longrightarrow \% 89,2 \end{aligned}$$

OEE = 0,833 * 0,833 * 0,892

$$= 0,618 \longrightarrow \% 61,8$$

Hesaplanan OEE değeri % 61,8 ekipmanların etkinliği hakkında bilgi vermektedir. Tespit edilen duruş süresi yalın üretim öncesi ölçüm işlemi tam olarak yapılamadığı için yalın proje ekibiyle yapılan toplantı sonucu belirlenen en az süre alınmıştır. Hatalı üretim adedi elde edilen ölçüm sonuçları neticesinde belirlenmiştir. Yalın üretim uygulaması yapılan firmada yalın öncesi yapılan OEE sonuçlarına bakıldığında işletme kaynaklarının yeterince kullanılmadığı görülmektedir. Makinelerin duruş süresinin yüksek olmasıyla üretimin yeterince planlanmadığını, üretime hazırlık süresinin uzun olduğunu, ekipman bakım görevinin yetersiz ve düzensiz yapıldığını, çalışanların yeterli eğitimi alamadığını göstermektedir. İstenilen günlük hedeflerin tutturulamaması sonucu ürünlerin talep edilen sevk tarihinde gönderilememesi sonucunu da ortaya çıkarmaktadır. Oluşan müşteri memnuniyetsizliği işletmeye olumsuz yansımakta ve rekabet gücünü oldukça düşürmektedir. Üretimdeki hatalı ürünlerin çokluğu kalite kontrol sürecinin yanlış ve eksik yapıldığı göstermekte olup tamir için ayrılacak ekipman ve zaman maliyet artışına neden olmaktadır.

Yalın üretim sonrası yapılan duruş belirleme çalışmaları kapsamında tablo 9 oluşturulmuştur. Tabloda duruşların hangi tarihte, kaç numaralı makinede, hangi çalışan tarafından yapıldığı, makinenin türü, bakımın yapan kişi bilgisi, tarih ve saat bilgileri, bakım işleminin başlangıç ve bitiş saati, yapılan ayar çalışması, sorunun ne olduğu ve bakım işleminin kaç dakika sürdüğünü anlatan bilgiler yer almaktadır. Tabloda 191 adet duruş bilgisi verilmekte olup tablonun tamamı sığdırılmayacağından az bir kısmı tabloda verilmiştir. Tabloda yer alan bilgilere göre 2017 Mart ayında 191 adet duruş tespit edilmiş

olup bu duruşların bakım onarım işlemi toplada 403 dakikada gerçekleştirilmiştir. Aynı ölçüm işlemi nisan ayında da gerçekleştirilmiştir. Nisan ayında duruş toplam süre 465 dakika olarak belirlenmiştir. Duruşların gerçekleştiği gün sayısına oranladığında plansız duruş süresi yaklaşık olarak günlük ortalama 25 dakika ölçülmektedir.

Tablo 9: Makine duruş süreleri.

Zaman damgası	Bandı Seçiniz	Makine Numarası	Bakımı Yapan Kişi	Tarihi ve Saati	Bakım Süresi	Bakım Türü	Ayar tipini seçiniz	Açıklama	FARK	
2017/03/01 12:27:42 ÖS GMT+3	Nazmiye Findik	Rc25	Ömer Cambaz	1.03.2017	12:26	12:27		Recme kapak vidası bo	00:01	1
2017/03/01 3:23:08 ÖS GMT+3	Nazmiye Findik	Dz23	Ömer Cambaz	1.03.2017	15:20	15:21	DZ-İplik Sarma	Cagnozun içine ip sarm	00:01	1
2017/03/02 8:49:24 ÖÖ GMT+3	Hasan Bozkurt	Dz50	Ömer Cambaz	2.03.2017	08:46	08:47	DZ-Dişli Ayarı	Dişli ayari	00:01	1
2017/03/02 10:34:23 ÖÖ GMT+3	Filiz Yılmaz	Rc1	Engin Çalık	2.03.2017	10:30	10:33	REC-Ayak Kaldırmama		00:03	3
2017/03/02 10:48:28 ÖÖ GMT+3	Nazmiye Findik	Rc36	Ömer Cambaz	2.03.2017	10:43	10:46	REC-İplik Sarma	Alt Disk ip sardi	00:03	3
2017/03/02 12:07:36 ÖS GMT+3	Berna Kiren	Ov68	Engin Çalık	2.03.2017	12:05	12:07	OV-Bıçak Değişimi		00:02	2
2017/03/06 10:39:52 ÖÖ GMT+3	Nazmiye Findik	Ov40	Ömer Cambaz	6.03.2017	10:37	10:38	OV-Vakum Arızası	Vakum arzasi	00:01	1
2017/03/07 8:26:25 ÖÖ GMT+3	Satiye Valap	Rc31	Engin Çalık	7.03.2017	08:24	08:26	REC-Bıçak Sistemi Arızası		00:02	2
2017/03/07 8:29:08 ÖÖ GMT+3	Berna Kiren	Dz21	Engin Çalık	7.03.2017	08:26	08:26	DZ-İplik Koparma		00:00	0
2017/03/07 8:37:06 ÖÖ GMT+3	Filiz Yılmaz	Rc5	Engin Çalık	7.03.2017	08:34	08:35	REC-İplik Atlatma		00:01	1
2017/03/07 8:39:10 ÖÖ GMT+3	Satiye Valap	Rc34	Engin Çalık	7.03.2017	08:37	08:37	REC-İğne Arızası	Iscinin cekmesi dolayisi	00:00	0
2017/03/07 8:48:36 ÖÖ GMT+3	Satiye Valap	Dz36	Engin Çalık	7.03.2017	08:47	08:48	DZ-İplik Koparma		00:01	1
2017/03/07 9:11:33 ÖÖ GMT+3	Berna Kiren	Dz13	Engin Çalık	7.03.2017	09:10	09:11	DZ-İplik Koparma		00:01	1
2017/03/07 11:34:50 ÖÖ GMT+3	Berna Kiren	Ov43	Engin Çalık	7.03.2017	11:32	11:33	OV-İğne Kırılması		00:01	1
2017/03/07 11:40:21 ÖÖ GMT+3	Filiz Yılmaz	Ov38	Engin Çalık	7.03.2017	11:38	11:38	OV-Atlasma	Ignesi bozukmus	00:00	0
2017/03/07 12:50:41 ÖS GMT+3	Berna Kiren	Dz2	Engin Çalık	7.03.2017	12:48	12:50	DZ-Bıçak Arızası		00:02	2
2017/03/07 3:28:19 ÖS GMT+3	Hasan Bozkurt	Dz50	Ömer Cambaz	7.03.2017	15:25	15:26	DZ-Mekik Arızası	Mekik arzasi	00:01	1
2017/03/07 3:32:49 ÖS GMT+3	Hasan Bozkurt	Dz27	Ömer Cambaz	7.03.2017	15:31	15:32	Gereksiz Çağırma	Gereksiz çağırma sehe	00:01	1
2017/03/07 5:41:52 ÖS GMT+3	Nazmiye Findik	Rc24	Ömer Cambaz	7.03.2017	17:38	17:40	REC-İplik Sarma	Alt diş iplik sardi	00:02	2
2017/03/07 5:48:57 ÖS GMT+3	Nazmiye Findik	Ov63	Ömer Cambaz	7.03.2017	17:46	17:47	OV-Makine Temizliği	Makina temizlik	00:01	1
2017/03/08 8:09:31 ÖÖ GMT+3	Nazmiye Findik	Dz15	Ömer Cambaz	8.03.2017	08:08	08:09	DZ-İplik Koparma	İğnesi yanıs takilmis	00:01	1
2017/03/08 8:26:37 ÖÖ GMT+3	Bant 6	Ov69	Engin Çalık	8.03.2017	08:23	08:25	OV-İplik Koparma	Biye makinesi ip koları	00:02	2
2017/03/08 8:41:14 ÖÖ GMT+3	Nazmiye Findik	Ov63	Ömer Cambaz	8.03.2017	08:30	08:37	OV-Lüper Çapağı	Lüper ayarı yapıldı	00:07	7
2017/03/08 8:55:28 ÖÖ GMT+3	Satiye Valap	Rc7	Ömer Cambaz	8.03.2017	08:51	08:52		Apara arızası	00:01	1
2017/03/08 10:25:22 ÖÖ GMT+3	Berna Kiren	Ov43	Engin Çalık	8.03.2017	10:20	10:22	OV-Bıçak Arızası	Bicaklari daraltildi	00:02	2

Yalın üretim sonrası yapılan çalışmalar sonucu elde edilen OEE hesaplamaları sonucunda aşağıdaki değerler elde edilmektedir.

Tablo 10: OEE hesabı için gereken değerler tablosu.

TANIMLAR	DEĞERLER
Toplam Süre (dk)	630
Planlı Duruşlar (dk)	90 (60 öğle yemeği + 30 çay molaları)
Duruş Süresi (dk)	25
Standart Çevrim Süresi (dk/adet)	6,93 dk
Gerçekleşen Adet	10120
Hatalı Ürün Sayısı (Adet)	127

Kullanılabilirlik (A) =

$$\begin{aligned} 630 - 90 &= 540 \text{ dk} \\ (540 - 25) / 540 \\ &= 0,953 \rightarrow \% 95,3 \end{aligned}$$

Performans (P) = Dakikalık üretim adedi = $10120 / 515 = 19,6$ adet

$$\begin{aligned} 10120 / (19,6 * 540) \\ &= 0,953 \rightarrow \% 95,3 \end{aligned}$$

Kalite (Q) = $10120 - 127 = 9993$ adet

$$\begin{aligned} &= 9993 / 10120 \\ &= 0,988 \rightarrow \% 98,8 \end{aligned}$$

OEE = $0,953 * 0,953 * 0,988$

$$= 0,897 \rightarrow \% \mathbf{89,7}$$

Firmada gerçekleştirilen yalın üretim çalışmalarında toplam ekipman bakımının standartlaştırılması ve sorunların kaynağına gidilerek önleyici bakım yapılması, çalışanların bakım ve çok fonksiyonlu çalışan olmaları konularında da sürekli olarak eğitime alınmaları, üretim hat tasarımlarının değiştirilerek müşteri için değer yaratmayan iş süreçlerinin tespit edilmesi ve her çalışanın değer yaratan ya da yapılması zorunlu iş süreci durumuna getirilmesi için yeniden düzenlenmesi, kesimhane ve boşaltma-sevkiyat birimlerinde yapılan 5S ve kaizen çalışmaları gibi yalın üretim çalışmaları sayesinde OEE değeri % 61,8'den % 89,7'ye çıkarılmıştır.

BÖLÜM 4

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Küresel rekabette firmaların geri kalmamak için verimlilik çalışmaları yaparak üretim hatlarına hız ve esneklik kazandırmaları gerekmektedir. Geleneksel anlayışla üretim yapılmasının maliyetleri artırarak kalite, hız ve esneklik özelliklerinin istenilen seviyede karşılayamıyor olması firmaları çağdaş üretim sistemlerine geçmeye itmektedir. Çağdaş bir üretim anlayışı olan yalın üretim sisteminin de müşteri beğenilerinin çeşitlenmesi sonucu üretim hatlarının yeniden tasarlanması ve verimliliğin artırılması gibi ihtiyaçların sonucunda ortaya çıkmaktadır.

Maliyetlerin azaltılması, hızlı ve esnek üretimi gerçekleştirebilmenin en önemli adımı üretimde israfı oluşturan kaynakların tespit edilmesidir. Yalın üretim, proje ekiplerinin kurularak sorunlara çözüm bulunmasını sağlayan bu sistemle merkeze insanı eğitmeyi alarak başarılı olabilmeyi hedef edinmektedir. Müşteri için değer oluşturmayan iş süreçlerinin ortadan kaldırılmasında gerek eğitimin gerekse de teknolojinin desteği alınarak kesintisiz ve stoksuz bir üretim yapabilmenin adımı atılmış olmaktadır. Üretimde israfların ve müşteri için değer oluşturmayan iş süreçlerinin tespit edilerek kökten çözümler üretilmesiyle kaliteyi ve müşteri memnuniyeti üst seviyelere taşınmaktadır.

Yalın üretim sistemini etkin bir şekilde uygulayan firmalar işletme kullanım alanını daha tasarruflu ve verimli bir hale getirmektedir. Üretim hatlarının yeniden düzenlenerek gereksiz yürüme ve taşıma işlemlerinin yok edilmesiyle iş süreçleri birbirine yaklaştırılmaktadır. İş süreçlerinin birbirine yaklaştırılmasıyla taşıma israfına son verilerek üretimde maliyetin düşüşüne ve daha hızlı üretime olanak vermektedir. Bilim Teknoloji Sanayi Bakanı Nihat Ergün'ünün İstanbul'daki 10.sanayi kongresinde yalın üretime geçilmesi gerektiğinden bahsederek işçi başına düşen katma değer artırılması için eğitimin kalitesinin artırılması gerektiği ve üreticilerin geleneksel üretim anlayışlarından sıyrılarak israfları yani değer katmayan işlemleri belirlemesi gerektiğinden bahsederek bakanlık olarak bu tür verimlilik projelerinin destekleneceğini belirtmiştir.

Yalın üretim çalışmaları yapılan firmada önce işletme içinde israfı oluşturan iş süreçleri belirlenerek değer akış haritası oluşturulmuştur. Değer akış haritasından müdahale edilmesi gereken birimler tespit edildikten sonra öncelikle sevkiyat ve boşaltma, sonra kesimhane daha sonra da en önemli israf kaynağı olan dikimhane birimleri için çalışmalara başlanmıştır. Yapılan çalışmaların gerçekleşmesi için bir önceki birimdeki çalışmanın bitmesi beklenmeyip eşzamanlı olarak gerçekleşmiştir. Her bir birim için oluşturulan yalın proje ekipleri danışman firma tarafından görevlendirilen personel ile birlikte israflar tespit edilerek çözümler üretilmiştir. Proje ekiplerinde görev alan çalışanlar belirlenen sorunlar için görevlendirilip sorunun çözümünde aktif rol oynayarak uygulamayı gerçekleştirmektedir. Firma yönetiminin de çalışana sınırsız desteği sayesinde başarılar sağlanmakta olup çalışanın başarıya ulaşma duygusuyla işletmeye olan bağlılığı artmıştır. Proje ekiplerinde yer alan her çalışan başarılı olan her proje için ödüllendirilmiştir.

Sevkiyat ve boşaltma biriminde yapılan çalışmalar doğrultusunda mevcut durum analiz edilerek ekipte görev alan çalışanlar için görevlendirmeler yapılmıştır. İş akışı resim ve video ile gözlenerek mevcut durum oraya konulmuştur. Yapılan iyileştirme çalışmaları standartlaştırılarak yeni durum için ölçme işlemi yapılmıştır. Yapılan ölçümler sonucunda sevkiyat süresinde % 44 iyileşme sağlanmış olup sevkiyat kaynaklı hata oranı %37'den %18'e indirilmiştir. Akşam mesai sonrası sevkiyatlar %95'ten % 4,16'ya gerilemiştir. Boşaltma sürelerinde ise % 63'lük bir iyileşme gözlenmiştir. Düzenli boşaltma işlemi iyileştirme öncesi yokken, iyileştirme sonrası % 92 oranında gerçekleşmiştir.

Kesimhane biriminde yapılacak olan çalışmalar kapsamında yalın proje ekibi oluşturularak yapılan toplantılar sonrasında sorunlar listelenmiştir. Sorunların çözümü için ekipteki üyeler arasında görevlendirmeler gerçekleştirildikten sonra mevcut durum analizi için ölçümler yapılmıştır. Kumaş açma işleminde performansı artırılması için alınacak tedbirler gözden geçirilmiştir. Dikim hatlarında yapılan iyileştirmeler doğrultusunda artan ürün ihtiyacını karşılayabilmek için kesimhane günlük üretim adetlerinin artırılması en önemli hedef olarak belirlenmiştir. Bu doğrultuda pastal kat sayısının ve uzunluğunun artırılması, kesim işlemlerinde oluşan hataların en aza indirilmesi ve metolama işlemine son verilmesi için yapılacak işlemler belirlenmiştir. Yapılan çalışmalar neticesinde top açma işleminde %50 iyileşme sağlanarak bu işlemin standartları belirlenmiştir. Pastal serim üretkenlik oranında % 54, kesim üretkenlik oranında yaklaşık olarak % 7, demet üretkenlik oranında % 6,3 ve ön hazırlık üretkenlik oranında ise % 20,6 iyileşme gözlenmektedir.

Model özelliğine göre yalın öncesi kesim adetleri 7400 – 8000 arasında değişirken yapılan çalışmalar sonrası 9300 - 10400 adet arasında değiştiği gözlenmiştir.

Üretimde stokların azaltılması için itme yerine çekme prensibine geçilmesiyle kanban tekniği uygulanmıştır. Dikimhane ihtiyacı toplar yardımıyla takip edilerek bu ihtiyaca göre kesim işlemi yapılmaktadır. Pastal serim işleminde her 10 katta bir pelür kağıdı konulması ve her demet o bedene ait tüm parçaları kapsaması dolayısıyla dikim bölümünde de demetleme işlemi bozulmadan üretimin gerçekleşmesiyle metolama işlemi sonlandırılmıştır. Böylece metolama ve meto etiketini temizleme işlemlerinin kaldırılması ile maliyetler aşağı çekilerek üretime hız kazandırılmıştır. Müşteri için değer oluşturmayan bir iş sürecine daha son verilmiştir.

Dikimhane biriminde yapılan yalın çalışmalar kapsamında da yine yalın proje ekibi oluşturulmuştur. Dikimhane biriminde yapılacak en önemli değişiklik hat dizilimin daha hızlı ve esnek bir yapıya kavuşturulması doğrultusunda yapılan çalışmaları kapsamaktadır. Daha önceleri yağmalı üretim yapan firmada 2 dikim hattı bulunmaktaydı. Her hat 75 kişiden oluşmakta ve ara elemanlar iş süreçleri arasında 50'lik demetleri taşıma işlemini yapmaktadır. Bu karmaşık hat yapısının hat dengeleme çalışmasının yapılmasını zorlaştırmakta ve aynı anda 4-5 farklı ürünün üretimine imkân vermemektedir. Ayrıca fabrika kullanım alanını da oldukça verimsizleştirmektedir. 3000 m2 kullanım alanında dikim hatları 2300 m2 alanı işgal ederek kesimhane, boşaltma, sevkiyat ve depolama alanları için yetersiz kalarak sıkışık ve karmaşık bir yapı ortaya çıkmaktadır. Bu durum aynı zamanda üretimde kalitesizliği ve müşteri memnuniyetsizliğini oluşturduğu için maliyetler yükselerek rekabette gün geçtikçe geri kalınmaktadır.

Yalın proje çalışmalarında danışman firmanın desteğiyle hat tasarımı yeniden gözden geçirilerek önceki ve sonraki hat dizilimi tasarlanmıştır. Yeni dizilime göre “ I “ hat tasarımı ile 150 çalışan 5 ayrı dikim hattı oluşturularak operatörler birbirine yaklaştırılmıştır. Kullanılan yeni teknoloji ve hat dengeleme çalışmaları sayesinde de iplik temizleme işlemine son verilmiştir. Yapılan çalışmaların en önemli ayağını oluşturan iplik temizleme çalışanları ve ara taşıyıcı elemanlar müşteri için değer katan iş süreçlerine dahil edilmişlerdir. Yapılan çalışmalar neticesinde dikim hat verimliliği % 81,4 ‘ten % 86,5 ‘ e yükselmiştir. Adetsel bazda bakıldığında model özelliğine göre günde 7500-8000 adet üreten üretim hatları günde 9500 – 10500 arasında üretim adedine yükselmiştir.

Sürekli gelişmeyi hedefleyen yalın üretim sistemi ile firmada yapılan çalışmalar sonlandırılmayıp sürekli gelişme felsefesiyle araştırma işlemlerine devam edilmektedir. İlerleyen zamanlarda eğitimler yoğunlaştırılarak ayrıca kalite kontrol işlemine bakan 2 çalışan üretime dahil edilerek değer oluşturmaları sağlanacaktır. Kalite kontrol işini bant şefi ve her operatör ürün analizini tam anlamıyla kavraması ve kalite kontrol bilincine sahip olmasıyla mümkün olacağı düşünülmektedir. Ayrıca işletmede “U” tipi üretime geçilebilmesi için örnek bir hat tasarımı da yapılmaktadır. Bu tip bir üretimle esneklik artarak müşteri taleplerine cevap verebilme oranı ve fabrika alanı kullanım verimliliği artacaktır. Bunu başarabilmenin en önemli yolunun da kurumsal yapının oturtularak sürekli gelişme için sürekli eğitimin gerçekleştirilmesi gerektiği unutulmamalıdır. Ve personelin sürekliliğinin sağlanması için işletmeye bağlılığı ve güveni tam olarak gerçekleşmelidir. İşletme içerisindeki iş süreçlerinin standartlaştırılması, kurallara işletme sahipleri dahil tüm çalışanların uyması ve her iş sürecinin çok önemli olduğu bilincine sahip olunarak bütünlük anlayışı çerçevesinde üretimi gerçekleştirmek gerekmektedir. “U” tipi üretim gerçekleştirilmesi ve devamlılığının sağlanması çok zor bir süreç olmakla birlikte eğitim, disiplin ve oluşturulan standartlarla başarılabileceği unutulmamalıdır.

KAYNAKLAR

- Ajghrmawat, P. ve Nueno, J.L. (2006). ZARA: Fast Fashion. *Harvard Business School*, 9-703-497, Rev: December 2006, pp 703-497
- Altun, K. ve Göleç, A. (2011). Üretim Kontrol Sistemlerini Kıyaslayıcı Bir Benzetim Çalışması. *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*. Cilt 27, Sayı 2, 200-207 s.
- Apilioğulları, L. (2010). *Yalın Dönüşüm, Verimliliğin Şifresi*. 1.basım, Sistem Yayıncılık, İstanbul. 9-75 s.
- Arslan, S. (2008). Yalın Üretim Man Türkiye AŞ’de Örnek Bir Yalın Üretim Uygulaması. Yüksek Lisans Tezi (Yayımlanmış). Gazi Üniversitesi Endüstri Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Ankara, 41 s.
- Bedez, T. (2010). İplik İşletmelerinde “Yalın” Yaklaşım. *Tekstil Teknolojileri Elektronik Dergisi*, Cilt 4, No 1, 11-24 s.
- BTSB, (2015). T.C Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, *Tekstil, Hazır Giyim ve Deri Ürünleri Sektörleri Raporu (2015/2)*, Ankara
- Çalışkan, A., Karacasulu, M., ve Öztürkoğlu, Y. (2016). Hızlı Moda Markalarında Çevik Ve Esnek Tedarik Zinciri Yönetimi. *MCBÜ Sosyal Bilimler Dergisi* Cilt:14, Sayı:4, 49-74 s.
- Çoruh, E. (2010). Hazır Giyim Endüstrisi İçin Üretim Sistem Yaklaşımları. *TMMOB Dergisi*, Sayı:80, 11-19 s.
- Dailey, W.K. (2003). *The Lean Manufacturing Pocket Handbook*. Printed In The United State Of America, pp 11-33
- Dal, V. ve Gürpınar, M. (2010). Hazır Giyim Sanayinde Hızlı Moda Kavramı ve Bir Model Önerisi. İstanbul Sanayi Odası-Marmara Üniversitesi Doktora/Y.Lisans Tezlerine Sanayi Desteği Projesi, İstanbul, 30-40 s.
- Daşçı, A. (2010). Simülasyon Destekli Yalın Üretim Sisteminin Mobilya Sektöründe Uygulanması. Yüksek Lisans Tezi (Yayımlanmış). Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı, Kayseri, 19 s.
- Doeringer, P. ve Crean, S. (2006). Can Fast Fashion Save The U.S. Apparel Industry?. *Department Of Economics*, Boston University, 4 (3), 353-377 s.
- Duran, A. ve Temizdinç, D. (2016). The State of The Turkish Textile and Ready-Wear Industries. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, Cilt: 5, Sayı: 3, Sayfa: 505 -519

- Eraslan, İ.H., Bakan, İ. ve Helvacıoğlu, A.D. (2008). Türk Tekstil ve Hazır Giyim Sektörünün Uluslararası Rekabetçilik Düzeyinin Analizi. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*. Yıl:7 Sayı:13 s.265-300.
- Erdem, M., Tüzemen, Ş., Hastürk, E., Kaygusuzer, R. ve Topal, T. (2013). Yan Sanayi İşletmesinde Yalın Felsefe Uygulamaları; 5S, Hat Dengeleme. *TÜMSİAD, International SMEs Conference*. 125-135 s.
- Ferdows, K., Lewis, M. A. ve Machua, J. (2005). Zara's Secret For Fast Fashion. *Harvard Business School, Working Knowledge*, pp 1-2
- George, M., Rowlands, D. ve Kastle B. (2003). *Yalın Altı Sigma Nedir?*. Çev. S.P.A.C. Danışmanlık Ltd. Ankara, 12 s
- Günayi, K., Çetin, T., ve Baykoç, Ö. F. (2004). Montaj Hattı Dengelemede Geleneksel Ve "U" tipi Hatların Karşılaştırılması Ve Bir Uygulama Çalışması. Gazi Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü. *Teknoloji Dergisi*, Cilt 7, Sayı 3, 351-359 s.
- Güner, E. ve Karaca, M. E. (2004). Tam Zamanında Üretim Sisteminde Tedarikçi İlişkileri Ve En İyi Parti Büyüklüğü Üzerine Bir Uygulama. *Gazi Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi*, Cilt 19, No 4, 443-454 s.
- Hacıola, Y. (2012). Dünyada ve Türkiye’de Hazır Giyim Üretimi ve Pazarlamasında Hızlı Moda ve Perakende Yönetimi. Yüksek Lisans Tezi (Yayımlanmış). Ege Üniversitesi Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı, İzmir, 38-49 s.
- İGM, (2012). Tekstil ve Konfeksiyon Ürünleri Daire Başkanlığı, *T.C Ekonomi Bakanlığı Hazır Giyim Sektör Raporları*, 8-11 s.
- İTKİB, (2017). Genel Sekreterliği Hazır Giyim ve Konfeksiyon Ar-Ge Şubesi, *Hazır Giyim Ve Konfeksiyon Sektörü 2016 Aralık Aylık İhracat Bilgi Notu*, 4 s.
- Kanat, S. (2006). Tam Zamanında Üretim Sisteminin Tekstil Ve Konfeksiyon Sanayine Uygulanabilirliği. *Tekstil ve Konfeksiyon Dergisi*, Cilt 4, 274-278 s.
- Katko, N. (2014). *Yalın CFO*. Çev, 1.basım, Optimist Yayınevi, İstanbul. 25-26 s.
- Kavas, H.G., Gültekin M.C. ve Emek, Ö.F. (2016). Toplam Kalite Bağlamında Sivas Devlet Hastahanesinde Yatan Hasta Memnuniyeti Üzerine Bir İnceleme. *Journal Of Management, Marketing And Logistics*, Cilt 3, Sayı 3, 291-302 s.
- Moreira, A.C. ve Gil, C.S. (2011). Pais – Single Minute Exchange Of Die. *A Case Study Implementation – Journal Of Technology Management & Innovation*, Cilt 6 No:1, 129-146 s.
- MÜSİAD (2013). *Küresel Rekabet Baskısı Altında Tekstil ve Hazır Giyim Sektörünün Dönüşüm Stratejileri ve Yeni Yol Haritası. Araştırma Raporları:57, 25 s.*

- Özçelik, F. ve Ertürk, H. (2010). Yalın Üretim İşletmeleri için Değer Akış Yönetimi Ve Değer Akış Maliyetlemesi. *Uludağ Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, Cilt XXIX, Sayı 2, 51-84 s.
- Özçelik, T.Ö. ve Cinoğlu F. (2013). Yalın Felsefe Ve Bir Otomotiv Yan Sanayi Uygulaması. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, Yıl:12 Sayı:23 79-101 s.
- Özdaşlı, K. (2006). Toplam Kalite Yönetimi ve Yenilik İlişkisi : Bir Örnek Olay. *Uluslararası Hakemli Sosyal Bilimler Dergisi*, Sayı 10, 1-16 s.
- Paşayev, N. (2013). *Genel Konfeksiyon Teknolojisi*. Birsen Yayınları, İstanbul, s.17
- Pellegrini, S., Shetty, D. ve Manzione, L. (2012). Study and Implementation of Single Minute Exchange of Die (SMED) Methodology in a Setup Reduction Kaizen. *Proceedings of the 2012 International Conference on Industrial Engineering and Operations Management Istanbul*, Cilt 6, 2353-2363 s.
- Rebiş, S. (2016). Applications Of Kaizen And Cycle Time Reduction As Lean Production Techniques İn A Semi-Flexible PVC Film Producer. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, Cilt 12, Sayı 28, 25-37 s.
- Sağocak, M. (2007). Tasarımın Sosyo Kültürel Boyutu. *Yıldız Teknik Üniversitesi Mimarlık Fakültesi E-Dergisi*, Cilt:2, Sayı:4, 254-265 s.
- Singh, J. ve Singh, H. (2009). Kaizen Philosophy: A Review of Literature. *IUP Journal of Operations Management*, Hyderabad 8.2 ,51-72 s.
- Sivaslı, E. (2006). İşletme Süreçlerinde Yalın Tekniklerin Kullanılması Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi (Yayımlanmış). Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Toplam Kalite Yönetimi Anabilim Dalı, İzmir, 15 s.
- Suzaki, K. (2015). *The New Manufacturing Challenge (İmalatta Mükemmellik Yolu)*. 1.basım, Optimist Yayıncılık, İstanbul, 175-180 s.
- Şahin, D. (2015). Türk Tekstil ve Hazır Giyim Sektörünün Endüstri-İçi Ticaretinin Statik Analizi: AB-15 Ülkeleri İle Karşılaştırma. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi* Cilt 8, Sayı 2, 49-66 s.
- Tanık, M. (2010). Kalıp Ayar Sürelerinin SMED Teknolojisi ile İyileştirilmesi : Bir Yalın Altı Sigma Uygulaması. *Muğla Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Sayı 25, 117-140 s.
- Temiz, İ., Atasoy E. ve Sucu, A. (2010). Toplam Ekipman Etkinliği ve Bir Uygulama. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, Cilt 12 Sayı 4, 2010, 49-60 s.
- Terzi, S. ve Atmaca, M. (2011). Yalın Üretim Sistemi Açısından Değer Akış Maliyetlemesinin İncelenmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi Fakülte Dergisi*, Cilt 16, Sayı 3, 449-466.

- Turan, H. (2016). Çevik Üretimle Yalın Üretimin Karşılaştırılması. 2. *Ekonomi Kongresi'nde Bildiri*, Kocaeli. 6 s.
- Tuzkaya, U.R. ve Aksu, İ. (2013). Üretimde Ara Stok Yönetim Süreçlerinin İyileştirilmesi Ve Bir Uygulama. *Beykoz Akademi Dergisi*, Cilt 1, Sayı 2, 47-75 s.
- Tüfekçi, İ., Erciş, A. ve Türk, B. (2015). Moda Odaklı İçgüdüsel Satın Alma Davranışına Etki Eden Faktörler. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Cilt:16 Sayı:4, 587-606 s.
- Türkan, Ö.U. (2010). Üretimde Yalın Dönüşümün Temel Performans Kriterleri. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, Cilt 12 Sayı 2, 28-41 s.
- TİM, (2016). Türkiye İhracatçılar Meclisi, *İhracatın Yıllar İçinde Gelişimi 2001-2015*.
- TSGM, (2015). Türkiye Sanayi Genel Müdürlüğü, *Türkiye Tekstil, Hazır giyim ve Deri Ürünleri Sektörleri Strateji Belgesi ve Eylem Planı 2015–2018*
- URL-1, Kulaç, Ü. (2003). Yalın Üretim Felsefesi, <https://lean.org.tr/yalin-uretim-felsefesi/> (08.11.2016)
- URL-2, Alpaslan Ö, Çetin Ö, Bulut M, ve Yılmaz B. (2015). Yalın Üretim, <https://www.emaze.com/@AFRFFQTF/Yal%C4%B1n-%C3%9Cretim>. (16.01.2017)
- URL-3 (2014). <http://slideplayer.com/slide/4500901/> JİT,TPS And Lean Operations. (21.01.2017)
- URL-4 (2008). <http://www.leanacademy.com.tr/heijunka/50-heijunka.html>. Heijunka Üretim Dengeleme. (03.02.2017)
- URL-5 (2014). <http://ferhatgungor.com.tr/wp-content/uploads/2014/04/TPM.pdf>, Toplam Üretken Bakım. (13.02.2017)
- URL-6 (1999). <https://www.questia.com/library/journal/1G1-53889089/quick-response-adoption-in-the-apparel-manufacturing>, Quick Response Adoption in the Apparel Manufacturing Industry: Competitive Advantage of Innovation, *Journal of Small Business Management*, January. (21.03.2017)
- URL-7 (2014). <http://www.yalin.com.tr/tr/dokumanlar/42-documents/104-oenedir.html> , Toplam Ekipman Etkinliği. (02.05.2017)
- Vargün, H. (2009). Tam Zamanında Üretim Modeline Göre Maliyetlerin İzlenebilirliği. Zonguldak Kara Elmas Üniversitesi, *Muahasebe ve Finansman Dergisi*, Sayı 44, 251-263 s.
- Yazgan, H. R., Sarı, Ö. ve Seri, V. (1998). Toyota Üretim Sisteminin Özellikleri. *Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 2 129-134 s.

- Yıldırım, A. (2015). Ekonomik Hayatta Sade Düşünce. *International Journal of Science Culture and Sport (IntJSCS)*, Spacial Issue 3, 253-267 s.
- Yıldırım, M. ve Bayraktar, C. (2014). İşletmelerde Otomasyon Ve Barkod Sistemleri Ve Muhasebe Süreçlerine Katkıları. *Uluslararası İşletme Ve Yönetim Dergisi*, Cilt 2, Sayı1, 38-48 s.
- Zeybek, F. (2013). Konfeksiyonda Yalın Üretim Sisteminin Etkinliği Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi (Yayımlanmış). Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı, Isparta, 10 s.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı : Yunus BOZBAHÇE
Doğum Yeri ve Tarihi : Gaziantep – 29.11.1983

Eğitim Durumu

Lisans Öğrenimi : Marmara Üniversitesi Tekstil Teknoloji Bölümü
Yüksek Lisans Öğrenimi : Bartın Üniversitesi Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı
Bildiği Yabancı Diller : İngilizce (Alt seviye)
Bilimsel Faaliyet/Yayımlar : Bozbahçe Y. ve Cihangirova M. (2017). “Bir Konfeksiyon İşletmesinde “U” Tipi Üretim İçin Montaj Hat Dengeleme Çalışması Ve Bir Örnek Uygulama” (Makale), Mühendislik ve Teknoloji Bilimleri Dergisi, Bartın Üniversitesi, cilt 5, sayı 2.

Aldığı Ödüller : -

İş Deneyimi

Stajlar : TAHA GRUP (LCW) Dönem stajı (2007)
Projeler ve Kurs Belgeleri :
Çalıştığı Kurumlar : Sosyal Hizmetler (2011-2012) – Milli Eğitim Bakanlığı Şerife Bacı Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi Hazır Giyim Üretim Teknolojisi Alanı Öğretmeni (2012-.....)

İletişim

E-Posta Adresi : yunusbozbahce@gmail.com

Tarih : 15 / 09 / 2017 (Tez sınav tarihi)