

YALIN ÜRETİM SİSTEMİNİN TEKSTİL SANAYİNDE UYGULANABİLİRLİĞİ*



Kafkas Üniversitesi İktisadi ve
İdari Bilimler Fakültesi Dergisi
Cilt 4, Sayı 6, 2013
ISSN : 1309 - 4289

İrfan ERTUĞRUL

Doç. Dr.,

Pamukkale Üniversitesi, İktisadi
ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme
Bölümü

iertugrul@pamukkale.edu.tr

Onur ÖZVERİ

Prof. Dr.,

Dokuz Eylül Üniversitesi, İktisadi
ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme
Bölümü

onur.ozveri@deu.edu.tr

Akay GÜNDOĞAN

Tekstil Mühendisi

akaygundogan@hotmail.com

*Bu çalışma; tamamlanan Tezsiz Y.
Lisans Projesi ve 12. Uluslararası
Ekonometri Yöneyem Araştırması.
ve İstatistik Sempozyumuna sunulan
tebliğe sadık kalınarak yeniden
düzenlenmiştir.



Makaleyi çevrimiçi görüntülemek için QR
Kodu okutunuz.

ÖZET Kalite kontrol çalışmalarında “Yalın Üretim”
üretime yük getiren tüm israflardan arınarak,
üretim hızını ve esnekliğini artırıp kalite, maliyet
ve performansı aynı anda iyileştirmeyi hedeflemektedir.
Tekstil sektörünün emek yoğun olması sebebiyle, az gelişmiş
ve gelişmekte olan ülkelerle kıyaslandığında işçilik ve enerji
maliyetlerinde yaşanan maliyet dezavantajını yalın üretimle
aşılması mümkündür. Bu çalışmada, tekstil sektöründe
çalışan bir firmanın terbiye bölümünde geleneksel üretim
yönteminden yalın üretim yöntemine geçişi ile firmaya
sağlanan faydalar verilerle anlatılmıştır. Uygulama yapılan
firmada öncelikle değer ve değer yaratan işlemler tanımlanıp,
israfları minimum seviyelere indirmenin yolları irdelenmiştir.
Bu işlemleri yapmak için; istatistiksel kalite kontrol yöntemi
ile tekstil uygulamasındaki aşamalardan biri olan tekstil-
terbiye proseslerin amaçları üzerine ve müşteri için yarattıkları
değerler incelenmiştir. Uygulama sonucunda yalın üretim
çalışmasıyla elde edilen katma değer in işletmenin büyümesine
ve bunun sonucunda ülke ekonomisinin büyümesine nasıl
fayda sağlayabileceği açıklanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Yalın üretim, İstatistiksel Kalite Kontrol,
Pareto Analizi, Tekstil-Terbiye ve İsrâf.

Jel Kodu: M30, M20, M10, M50

THE APPLICABILITY OF LEAN MANUFACTURING INTO TEXTILE INDUSTRY



Kafkas University Journal of
Economics and Administrative
Sciences Faculty
Vol. 4, Issue 6, 2013
ISSN : 1309 - 4289

İrfan ERTUĞRUL

Assoc. Prof. Dr.,

Pamukkale University, Faculty of
Economics and Administrative
Sciences, Department of Business

iertugrul@pamukkale.edu.tr

Onur ÖZVERİ

Prof. Dr.,

Dokuz Eylül University, Faculty
of Economics and Administrative
Sciences, Department of Business

onur.ozveri@deu.edu.tr

Akay GÜNDOĞAN

Textile Engineer

akaygundogan@hotmail.com



Scan QR Code to see this article online

ABSTRACT | “Lean Manufacturing” which is getting rid of waste all the burden to produce in quality control studies, aims to improve quality, cost and performance at the same time increase production speed and flexibility.. Due to textile sector is the labor intensive sector, it is possible to be overcome with lean production the cost disadvantage which experienced for costs of labor and energy. In this study, benefits for the company by starting of the transition from the traditional production method, lean manufacturing method in the finishing section of a company that works in the textile industry described in data. The ways to minimize wastes examined at the company which did application but first values and value-added operations identified. To do these things, statistical quality control method and created for the customer values and the purposes of textile finishing processes of one of textile application stages have been examined. The growth of company with value-added which has been obtained from working of lean manufacturing and as a result of this how you can benefit the country’s economic growth has been explained as a result of the application.

Keywords: *Lean manufacturing, statistical quality control, Pareto, textile-finishing, and waste.*

Jel Code: *M30, M20, M10, M50*

1. GİRİŞ

Günümüzde kalite kontrol tüketici ve pazar araştırmasından, mamul dizaynına; imalat yöntemlerinden, sevkiyata kadar tüm işletme faaliyetlerinde yer alan geniş kapsamlı bir sistem olarak düşünülmektedir. Üretim sisteminde kalite kontrolünün sadece birkaç faaliyet veya departmanı ilgilendirdiği düşünülürse, ulaşılmak istenen amaçlardan uzaklaşmak kaçınılmaz olur(Kobu, 2003:543). Buna göre; kalite kontrol, üretimin her aşamasında olduğu kadar, ondan önceki ve sonraki faaliyetlerde de etkili olan geniş kapsamlı bir işletme fonksiyonu olarak düşünülebilir.

İşletme açısından üretim, yeni bir fiziksel varlık veya hizmet ile sonuçlanan bir fayda yaratmak amacı ile girilen faaliyet şeklinde tanımlanabilir (Kobu, 2003:37). “Yalın” pek çok şeyin daha azı demektir: daha az israf, daha kısa çevrim süreleri, daha az tedarikçiler, daha az bürokrasi. Yalın, aynı zamanda kurumsal anlamda daha çevik olmayı, verimlilik artışını, daha memnun müşteriyi ve başarının uzun süreli olmasını sağlar (Sayer ve Williams, 2007:12). İşletme açısından optimumluk sağlayan Yalın üretim; en az kaynakla, en kısa zamanda, en ucuz ve hatasız üretimi, müşteri talebine birebir uyabilecek şekilde en az israfla ve tüm üretim faktörlerini en esnek şekilde kullanıp, potansiyellerinin tümünden yararlanarak nasıl gerçekleştiririz arayışının bir sonucudur. Yalın Üretim kavramı, Womack, Jones ve Ross (1990) “Dünyayı Değiştiren Makine” kitabında ilk olarak kullanılmıştır. Yalın üretim, Toyoto üretim sistemi tarafından yığın(kitle) üretim sistemine karşın büyük çaplı devrimi açıklamaktadırlar. (Yüksel, 2009:191). Yalın Üretim’in yalın olmasının sebebi, karmaşıklıktan uzak ve basit olması, seri üretimle kıyaslandığında her şeyin daha azını kullanmasıdır. Ayrıca ihtiyaç duyulan stokların çok daha azının bulundurulması yeterlidir, çok daha az bozuk mal çıkmasını ve daha fazla ve gittikçe de artan çeşitlilikte ürünler üretilmesini esas alır (Gökçe, 2006:12). Aynı zamanda Yalın üretimin; mamul üretimi için zamanla ilişkili bir yaklaşım olduğu ileri sürülmektedir (Stevenson, 1993:53).

Yalın düşüncenin temel amacı organizasyonlar, teknolojiler ve sabit kıymetler üzerinde odaklanmak yerine, ürün üstüne odaklanarak, kaynakları ürünü etkileyecek çalışmalara yönlendirmektir. Buna bağlı olarak Yalın Üretim; yapısında hiçbir gereksiz unsur taşımayan, hata, stok, işçilik, üretim alanı, fire, müşteri memnuniyetsizliği ve maliyet gibi unsurların en aza indirildiği üretim sistemidir. Yalın üretim, “en az kaynakla, en kısa zamanda, en ucuz ve hatasız üretimi, müşteri talebine de bire bir uyabilecek/yanıt verebilecek şekilde, en az israfla (israfsız) ve nihayet tüm üretim faktörlerini en esnek şekilde kullanıp, potansiyellerinin tümünden yararlanılmasıdır (Belgutay, 2007:21). Bu durumda, Yalın imalatın hedefleri; siparişlerin müşterinin istediği tarihte teslim edilmesi, hata ve gecikmeyi minimum kılarak değer yaratmayan faaliyetlerin ortadan kaldırılması ve sürekli mükemmelliği yakalamak için çaba harcamasıdır (Öztürk, 2009:471). İşletmelerde bir sürecin tasarımı ve planı için pek çok farklı yollar vardır. Çoğu süreçler tasarlanırken iyileştirilebilir. Bu iyileştirmelerden biri olan israf-atık; ürüne değer katmada kesinlikle gerekli olan ekipman, malzeme, parça, alan ve süre dışında

ürüne değer katmayan her şeydir (Yüksel, 2009:186). Bir diğer açıdan, herhangi bir işletmede, tüm israfın önlenemediği noktada üretim gerçekleşir. Başka bir deyişle tam zamanında üretimin gerçekleşebilmesinde israfın ne ölçüde engellenebildiği önemli bir noktadır (Güneş vd., 1999:9). İşletme sürecinde, tasarımdan sevkiyata tüm ürün/hizmet yaratma aşamalarındaki her türlü israfın yok edilmesi ile maliyetlerin düşürülmesi, müşteri memnuniyetinin artırılması, piyasa koşullarına uyum esnekliğinin kazanılması ve nakit akışının hızlandırılması ile firma kârlılığının artırılması hedeflenir (İpbüken, 2010:9). Yalın üretimde kullanılan “değer” kavramının doğru zamanda ve uygun fiyatla müşteriye sağlanan bir yeterlilik olduğu söylenebilir.

2. YALIN ÜRETİM SİSTEMİNİN GELİŞİMİ

Günümüzde yalın üretim olarak isimlendirilen üretim ve yönetim sisteminin temel ilkeleri; verimlilik artışı sağlayabilmek, düşük maliyetli ve kaliteli üretim yapabilmek, pazarda var olabilmek amacıyla Japonya’da Toyota Motor Company’de geliştirilmiştir. 1950’lerde Amerika’da kitle üretiminin yapılması bir sorun yaratmıyordu. Çünkü pazarda rekabet düşüktü, farklılaşmamış ürünün çok miktarda satılabileceği ve doymamış bir pazar vardı. Bu nedenle, aşırı iş bölümüne dayanan ve üretim miktarı arttıkça kar düzeyi artan kitle üretim sisteminin sonucu oluşan israf bir sorun olarak görülmüyordu. Fakat aynı yıllarda Japonya’da durum çok farklıydı. Pazarın küçük olması, kişi başına düşen milli gelir düşük ve sermaye birikimi yetersizliydi. Ayrıca farklı özellikte ürüne talep ve rekabet var olmasıdır. Toyota ve Ohno’nun kitle üretim sistemini eleştirici gözle inceleme nedenleri de bu kısıtlardır (Güre, 2006:34).

Kitle üretiminde, her üretim faktörü ya da unsuru olabildiğince çok sayıda kullanıldığından, üretimde pek çok gereksizlik ya da israf (Japoncada “muda”) söz konusu olmaktadır. Diğer önemli nokta da; üretimdeki aşırı adanmışlık ve esnekliğin doğal bir sonucu olarak, kalıp değiştirme ya da bir üründen diğerine geçebilme için gerekli ayarlamalar çok uzun süre almakta, dolayısıyla büyük lot üretim zorunluluğu doğmaktaydı. Büyük lot üretimin en önemli yan etkisi ise, işlenmekte olan ürün stokunun çok yüksek düzeylere çıkmasıdır. Yüksek stok, önemli bir maliyet kaynağı olduğu gibi, üretime bir tür rehabet de getirmekte ve üretimde kalitenin mutlaka yüzde yüz sağlanması gereken bir olgu olarak görülmemesine neden olmaktadır. (Akçagün, 2006:28)

Firmalar için asıl maliyet oluşturan kalemler, yöneticilerin göremediği alanlarda ve katma değer oluşturmayan zaman kayıplarında gizlidir. Bu sistemin temel hedefi bu gizli maliyetlerin ortaya çıkarılması ve azaltılmasıdır. Yalın üretimde stok israf olarak görülmektedir ve azaltılması gerekmektedir. Yalın üretim iş ve imalat sürecinde değer katmayan yedi çeşit israf-atıktan bahsetmektedir. Bunlar; Fazla üretim, Bekleme, Ulaşım, İşlem(ekstra), Stok, Hareket(insan) ve Kusurlardır. Yalın üretimin temel amaçlarından birisi de ürün ve hizmette değer katmayan her şeyin kaldırılmasıdır. Süreçte değer katmayan bileşenleri ortadan kaldırmak için yukarıda bahsedilen israf- atık türünün azaltmanın yolları araştırılmalıdır (Yüksel, 2009:193). Yalın Üretim sürecindeki tekniklerden bazıları; kanban sistemi, tek parça akış, üretim dengeleme, U

tipi yerleşim ve iş rotasyonu, otonomasyon, andon, Poka-Yoke ve deney tasarımı, bir dakikada kalıp değiştirme (SMED) ve model dönüş süresi (MDS), Kaizen ve kalite çemberleri, 5S (Tertip-Düzen-Temizlik), Toplam Verimli Bakım, Toplam Kalite Yönetimi ve Altı Sigma'dır.

3. YALIN ÜRETİM DÜŞÜNCESİNİN İLKELERİ

Womack, Jones, ve Ross (1990) "Dünyayı Değiştiren Makine" kitabında Yalın Üretimi, bir yöntemden çok, bir düşünce tarzı olarak ifade etmişler ve organizasyondaki herkesin faaliyetlerini sürekli geliştirmeyi benimsedikleri bir kültürün yaratılmasında, bütünsel bir sistem yaklaşımı olduğunu vurgulamışlardır. Yalın üretim, gerekli olmadıkça bir şeyin üretilmeyeceği ilkesine dayanmaktadır. Yalın düşüncenin ve Yalın Üretimin temel ilkeleri aşağıdaki gibidir (Yüksel, 2009:191);

- Değerin, müşterinin bakış açısıyla belirlenmesi,
- Değer akışının tanımlanması ve müşteri tarafından değerlendirilen çıktının elde edilmesi için gerekli olan faaliyetler kümesinin saptanması
- Değer katmayan faaliyetlerin ortadan kaldırılması ve değer katan aşamaların akışını sağlamak suretiyle değer akışı boyunca değer akışının sağlanması
- Müşterilerinin, değer akışı aracılığıyla, değeri çekmesinin sağlanması
- Mükemmelliğin sürdürülmesi
- Problemlerin kaynağında belirlenmesi ve çözülmesi
- Sıfır hatalı üretim
- Değer katmayan ve gereksiz yere maliyetleri yükselten faaliyetlerin ortadan kaldırılması ve kaynakların kullanımının maksimize edilmesi
- Maliyetlerin azaltılması, kalite ve verimliliğin artırılması ve bu çabaların sürekliliğinin sağlanması
- Ürünlerin, son müşteri tarafından çekilmesi
- Etkinlikten ödün vermeden ürünlerin farklı karmalarda ve/veya çeşitlilikte üretilmesi
- Tedarikçilerle uzun dönemli ilişkilerin kurulması

4. TEKSTİL SEKTÖRÜNDE YALIN ÜRETİM SİSTEMİNİN UYGULANABİLİRLİĞİ

Dünya tekstil ve hazır giyim pazarında yeni trendler belirlenmeye başlamıştır. Bu trendlerin belirleyicileri; üretim, tüketim, pazarlama, ihracat ve ithalat trendleridir. Yalın Üretim sistemi, özellikle finansman ihtiyacını azaltacağından, Türkiye için büyük öneme sahiptir. Türk tekstil sektöründe yalın üretim sistemini uygulamak oldukça güç bir iştir. Bu sektörün kendi içerisinde çözülmesini bekleyen problemler olduğu gibi, diğer sektörlerle beraber ele alınabilecek başka problemler de mevcuttur. Bunlar özetle ekipman organizasyonu, üretim planlama ve kontrolü,

iş gücü sorunu, yan sanayici sorunu ve finans sistemi sıkıntılarıdır.

Rekabet avantajını geliştirme isteği, son yirmi yıllık dönemde işletmelerin yüksek teknolojiye ve post-fordist üretim modellerine yönelmelerinin önemli bir nedeni olarak görülmektedir. Böylece, işletmeler, tüketici taleplerini daha hızlı ve daha kaliteli mamullerle karşılama olanağına ve piyasalarda yüksek pay oranına sahip olabilmektedirler. Böyle bir eğilim, aynı zamanda yeni mamul ve imalat süreçleri ile ilave bir rekabet avantajı da getirmektedir (Akgeyik, 2000:46). Günümüzde Asya'nın diğer tarafında ekonomi açısından esen kasırga, Türkiye'de tekstil ve konfeksiyon ihracatçılarının atölyelerini ve fabrikalarını yıkmıştır. Herkes bu açmazdan nasıl çıkılacağı konusunda girişimlerde bulunmaktadır. Ortak kanı, aradan sıyrılmamanın en kestirme yolunun bir 'farklılık' yaratmaktan geçtiğidir. İlk bakışta öne çıkan 'fark' Türkiye'nin teslim sürelerinde ürettiği hızdır. Ancak 'hız' öyle bir kavramdır ki, her teslimatta kendi rekorunuzu kırmanız ile mümkündür. Doğal olarak tüketici talebinin sonu yok gibi düşünülebilir. Maliyet hesaplarının da doğru yapılması gerekmektedir. Yalın Üretim, tam da bu noktada bir çözüm önerisi olarak tekstilcilerin karşısına çıkmaktadır.(Atay, 2006:8)

5. YALIN ÜRETİMİN BİR TEKSTİL İŞLETMESİNDE UYGULAMASI

5.1. Çalışmanın Amacı ve Önemi

İşletmede sürekli gelişmenin sağlanması için belirli dönemlerde yapılan tüm faaliyetlerin bilimsel çalışmalarla ölçülmesi zorunludur (Tekin, 2004:70).Yalın Üretim, rakipleri de aynı sistem içine çekecek ve yüksek kalite ile yüksek fiyat stratejisiyle sağlanan pazar payı uzun dönemde rakiplerle paylaşılacaktır (Ertuğrul, 2006:11).

Bu çalışmada,yalın üretim sisteminin, bir tekstil işletmesinde şirket çalışanlarının gözlem ve yorumlarıyla, uygulama sürecinde yaşanan sıkıntıların tanımlanması, analiz edilmesi, uygulanabilir proseslerin seçimi ve uygulaması ile sıkıntıların ne şekilde çözümlenebileceğinin ortaya konması amaçlanmıştır. Bu çalışmanın önemi, işletmenin yalın üretim sistemine geçişinde ne gibi zorluklarla karşılaşıldığının ortaya konulması, geçiş süreci aşamalarının incelenmesi ve yalın üretimin beraberinde getirdiği üstünlüklerin değerlendirilmesidir. Yalın Üretim ile işletmenin fire ve ıskarta oranı azalacak, maliyetleri düşecek, verimlilikteki artış ile büyüme ve karlılık sağlanabilecektir.

5.2. Çalışmanın Kapsamı

Çalışmanın uygulanması için bir tekstil firması seçilmiştir (Gündoğan,2010:1-138). Şirket büyüklüğü göz önüne alındığında, çalışma kapsamının çok büyük olacağı açıktır. Bu yüzden tüm bölümler yerine sadece işletmenin boya, baskı ve terbiye işlemlerinin yapıldığı boya-terbiye fabrikası uygulama alanı olarak seçilmiştir. Uygulama kısmında yalın üretim sisteminin uygulama süreci, yapılan çalışmalar ve uygulama sonuçları sayısal veriler yardımıyla ortaya konmuştur.

5.3. Çalışmanın Yöntemi

Çalışmanın yöntemi, vaka olay incelemesidir. Seçilen işletmede yapılan yalın iyileştirmeler öncesi ve sonrası durumun analizi için işletme kalite ve üretim raporları ile veriler kullanılmıştır.

5.4. Çalışmadan Elde Edilen Bilgi ve Bulgular

5.4.1. Firmanın Genel Tanıtımı

Uygulama alanı olan tekstil firması başlangıçta bir iplik işletmesi olarak kurulmuş, bugün 350.000 m² açık ve 305.000 m² kapalı alanda faaliyet gösteren, örgü ve dokuma sektöründe iplikten konfeksiyona 2 dikey entegrasyon hattına sahip, Avrupa'nın en büyük tekstil firmalarındandır. İplikten kumaşa tüm üretim aşamaları kendi çatısı altında gerçekleşmektedir. Firma bu özelliği ile yüksek kalite standartlarını sağlamakta ve müşterilerine daha iyi hizmet verme olanağı sağlamaktadır. İplik fabrikaları, örme ve dokuma tesisleri, örme ve dokuma terbiye fabrikaları firma bünyesinde tam entegre olarak faaliyet göstermektedir. Ayrıca, hızlı servis, yüksek kalite standartları ve uygun fiyat politikası firmanın vazgeçilmezleridir. Bugün 3000'i aşan çalışanı ve yaklaşık 200.000.000 dolar cirosuyla Türkiye'nin büyük ve güçlü tekstil işletmesi olan firma, gerek ihracat miktarları, gerekse üretim çeşitliliği açısından bu çalışma için uygun bir firmadır. Uygulama yapılan tekstil firması sekiz ana departmandan oluşmaktadır. Bunlar, iplik, örgü, örgü boya, örgü konfeksiyon, dokuma, dokuma boya, denim dokuma ve boya-denim konfeksiyondur.

5.4.2. Yalın Üretim Sistemine İlişkin Bilgiler

Tekstil firması sahip olduğu ISO 9001:2008, OEKO-TEX, BELCORO ve SANTEX kalite standartları ile yüksek kalite anlayışını belgelendirmiştir. Firma; yüksek kalite, uygun fiyat ve hızlı servis anlayışıyla müşterilerine hizmet vermektedir. Tekstil firmasının bölgesindeki diğer fabrikalardan daha önce kurulmasına rağmen, Boya-Terbiye Fabrikası 2006 yılı sonunda kurulmuştur. Burada da üretim diğer departmanlarda olduğu gibi seri üretim ve itme sistemi esasına dayanarak yapılmaktaydı. Ancak tüm departmanların incelenmesi zor olacağından sadece dokuma boya terbiye departmanı seçilmiştir. Üretimde herhangi bir malzeme ihtiyaç planlama programı kullanılmaması, üretimin çekme sistemine uygun çalışmasını engellemektedir. Tekstil mamullerinin (açık elyaf, ön iplik, iplik, tekstil yüzeyi-dokuma, örme, halı, dokusuz yüzey ve bitmiş parçaların) görünümünü, tutumunu ve kullanılma özelliklerini geliştirmek için yapılan işlemleri "tekstil terbiye işlemleri" olarak tanımlanabilir (Tarakçıoğlu, 1984:67). Bu işletmede uygulanan terbiye işlemlerinin açıklamalarını yapmak israfın ayırt edilebilmesi için faydalı olacaktır. Bu işlemler aşağıdaki gibidir,

Yakma: Yakma işleminde amaç, kumaşı oluşturan ipliklerden çıkan lif uçlarını (hav tüycüklerini) uzaklaştırmaktır.

Haşıl Sökme: Kumaşların dokunmaları sırasında çözgü iplikleri haşillandığından (kumaşa optimum çalışma şartı sağlamak) terbiye işlemleri esnasında bu haşılın uzaklaştırılması

gereklidir.

Haşıl Sökme bekletmesi: Haşıl sökme kimyasallarının kumaş üzerine aktarılması ardından enzimlerin nişastayı parçalamaya çalışması için verilen süredir.

Haşıl sökme yıkaması: Haşılı kumaştan uzaklaştırabilmek için iyi bir yıkama yapılması gerekmektedir.

Merserizasyon: Bu işlem sonucunda doğal haliyle pek parlak olmayan pamuklu mamul belirli bir parlaklık kazanmakta, kumaşın boyarmadde alımı artmakta ve daha koyu renkler daha az boyarmadde ile elde edilebilmektedir.

Kasar: Ağartmanın amacı liflerin temiz, beyaz bir görünüme sahip olmasını sağlamaktır.

Lisa: Kumaşın yüzeyinde düzgün bir tüy tabakası oluşturmak için yapılan işlemdir. Burada kumaş enine açık kuru halde fırçalar arasından geçirilerek yüzeyi tüylendirilir.

Lisa sonrası yıkama: Lisa işleminde kumaş fırçalandığı ve tüylendirildiği için kopan tüycüklerin bir kısmı kumaşın üzerinde kalır. Bu yüzden yıkama yapılarak bu tüycükler kumaştan uzaklaştırılır.

Boyama: Kumaşı renklendirmenin birkaç yöntemi vardır. Bunlardan biri boyama diğeri ise baskıdır. Bunu yapabilmek için kumaş enine açık kuru halde boyarmadde çözeltisi içeren tekneden geçirilir, düzgün bir şekilde sıkılır ve bir silindir üzerine sarılır ve bekletmeye alınır.

Boya bekletmesi: Boyanın kumaşla birleşmesi için öncelikle emdirilir ve ardından bu adımda bekletmeye alınır ve yaklaşık 24 saat bekletilerek işlem tamamlanır.

Boya sonrası yıkama: Kumaş boyandıktan sonra üzerinde kalan boyanın fazlasının uzaklaştırılması için yıkanır. Aksi takdirde bu boyarmadde artıkları kullanıcı kıyafeti aldığı anda akar, ki bu da diğerkıyafetleri kirletir.

Apré öncesi kurutma: Apré kimyasallarını kumaşa emdirebilmek için öncelikle enine açık halde kurutulur. Aksi takdirde ya istenen efekt elde edilemez ya da emdirilen çözelti konsantrasyonu arttırılırsa çözelti çöker ve kumaşa yağ lekesine benzer lekeler yapar.

Apré: Tekstil mamullerinin kullanma özelliklerini, tutumunu ve görünümünü geliştirmek için yapılan terbiye işlemlerinin tümüne apré denir.

Kalandır: Kalandırlamanın esası kumaşı basınç altındaki iki veya daha fazla merdane arasından geçirmeye dayanır. Bu işlemde amaç kumaş yüzeyini düzgün bir duruma getirip, ütölerek parlaklığını arttırmaktır.

Sanfor: Sanfor işleminin esası kumaşı enden ve boydan sıkıştırıp toplatarak nihai tüketici aldığı anda çekmemesi sağlamaktır.

Her ne kadar işletme son model ve iyi makinelerle donatılmış ise de, yukarıda incelenen

tüm bu işlemler klasik üretim yöntemlerine göre düzenlenmiş ve geleneksel üretim akışlarıyla yapılmaktadır. Bunun sonucunda, hem makineler üretim metotlarını iyileştirmek için gerekli teknolojiye sahip, hem de üretim metotları gelişmeye açık bir durumdadır. Ancak işletme yerleşimi makine söküm ve montajı güçlüğü sebebiyle optimizasyon (U hattı yerleşim) yapmaya pek müsait değildir. İşletme geneli personelinin eğitim seviyesi lise olmasına ve işletmenin 4 yıldır üretim yapmasına rağmen iş gören devir oranı yıllık %60 olması sebebiyle operatörlerin deneyimi azdır. Bu yüzden işçinin potansiyelini değerlendirmek oldukça güçtür.

5.4.3. Uygulamadaki Yalın Üretim Çalışmaları ve Değerlendirmeler

Ağırlıkla ihracata çalışan ve kalitenin oldukça yüksek olduğu firmada iplikten kumaşa, kumaştan konfeksiyona üretimin her departmanında ISO:9001 kalite yönetim sisteminin yanı sıra, ulusal ve uluslararası test yöntemlerine göre üretim kontrol altında tutulmaktadır. Fabrikada ulaşılan yüksek kalite standartları, tüm üretim aşamalarının firma bünyesinde yapılması ve üretimin her safhasında kullanılabilen ileri teknoloji ile üretim sıkıntısız bir şekilde sağlanabilmektedir. Firma çok büyük olduğundan ve bir üretim takip programı olmadığı için itme şeklindeki çalışma sistemi değiştirmek zordur. Bu yüzden firmada öncelikle değer ve değer yaratmayan işlemleri tanımlayıp israfları minimum seviyelere indirmeye odaklanmıştır. Bu sebeple yukarıdaki terbiye proseslerin amaçları ve müşteri için yarattıkları değerler incelenmiştir. İlk olarak terbiye işlemlerini tanımlanması ile başlamanın faydalı olacağı kanısına varılmıştır.

Firma incelendiğinde, değer katan adımlardan çok, fazla israf mevcut olduğu görülmüştür. Uygulama sırasında kurulan kalite çemberlerinde yapılan beyin fırtınaları ile öncelikle hangi israflardan hiçbir ek masraf yapılmadan kaçılabilir sorusu sorularak aşağıdaki bilgilere ulaşılmıştır;

1) İlk israf olan haşıl sökme için şöyle bir çözüm bulunmuştur. Eğer dokumada nişasta ve türevi bir haşılama maddesi kullanılırsa sökmek için haşıl sökme işlemi gerekmektedir ve suda direkt çözülebilecek bir malzeme kullanılırsa sadece yıkama yeterli olabiliyor. Nişasta haşılı için ise bir kalite çemberi kurularak, haşıl sökme işlemini kısaltabilmek için çalışma yapılmıştır. Firma en geleneksel soğuk bekletme yöntemini uygularken operatörler bu sistemi iyileştirmek için bir yöntem arayışına girmiştir. Sıcakta haşıl sökme yapılarak tamamen israf olan 24 saatlik bekletme süresi 6 saate kadar düşürülebilmektedir. Bekletme süresi iptal edilemeyerek ama israf olduğundan en azından %75'lik süre tasarrufu sağlanmıştır.

2) Haşıl sökme yıkaması merserizeye girecek malın üzerindeki haşıldan temizlenip, merserize teknesini kirletmemesi için yapıliyordu. Merserize ile kasarın yerini değiştirip, haşıl sökme yıkamasını kasarın girişindeki iki kabinde yaparak bu yıkama iptal edildi. Hem yıkama makinesini kullanarak israf yapılmayıp, hem de buradaki darboğazı giderilerek hat dengelenmeye yardımcı olunmuştur.

3) Bununla birlikte kasar işlemi yaştan yapabilmek öncelikle mümkün değildi, çünkü

makine kurudan yaşa çalışılıyordu, yani kumaş kasara kuru girip doğal olarak arkadan yıkama sonrası yaş çıkmaktaydı. Yapılan çalışma ile yaştan yaşa çalışabilmek için gerekli makine fonksiyonunu üretici firma montörleri ile görüşülüp işletmede devreye alınmıştır.

4) Merserizeye girmeden önceki kurutmayı yapmamak için de bir kalite çemberi kuruldu ve kimyasal tedarikçilerinin de yardımıyla yaş halde sıcak merserize proses geliştirilerek bu kurutmadan da kurtarılmıştır.

5) Lisa öncesi kurutma günümüz teknolojisi ile kaçılacak bir israf değildi, zorunlu olarak devam edilmiştir. Lisa işlemi için kumaşın mutlaka kuru olması gerekiyordu çünkü tüylendirme ancak kuru haldeyken yapılmaktaydı.

6) Lisa sonrası yıkama ve kurutmadan kurtulmak için makine üreticisi ile irtibata geçilmiş ve kumaştaki tüyleri emen fanlar kuvvetlendirilip, tüyleri emildikten sonra depolamaya yarayan toz torbaları büyütülerek ve bir fırça yerleştirilerek bu yıkama ve kurutma işlemleri iptal edilmiştir.

7) Boya bekletmesi için öncelikle iptal edebilmek için çareler aranmış, sadece süre kısaltması yapılmıştır. Uygun boyarmaddeler kullanılarak bekletme süresi 24 saatten 12 saate düşürülmüştür.

8) Boya sonrası yıkama, boyama tekniğinin bir parçası olduğu için müdahale edilmedi. Eğer boyama esnasında fiske olmamış boyarmadde molekülleri kumaştan uzaklaştırılmazlarsa kullanım esnasında tüketiciye ciddi sorunlar çıkartılabilir ve üretim esnasında da düzgün boyama yapmak mümkün olamayabilir.

9) Apre verme işlemi işletmede yaştan yaşa yapılamadığı için kurudan yapılmaktaydı. Yaştan yaşa çalışıp ara kurutmayı atlayıp kimyasallar kumaşa yaş haldeyken verilerek apre öncesi kurutmadan kurtarılmış olundu. Sadece çözelti konsantrasyon artışı ile bu kuru çalışmadan yaş çalışmaya geçmek mümkün olmuştur. Gereksiz bir işlem olan ara kurutma yapılmamıştır.

Tablo 1: Aylar Bazında Günlük Üretim

Aylar	Toplam üretim(m)	Aylık çalışılan gün	Ortalama üretim m/gün
Ocak	622.728	23	27.075
Şubat	753.573	24	31.399
Mart	703.514	26	27.058
Nisan	694.033	25	27.761
Mayıs	667.153	26	25.660
Haziran	666.496	26	25.634
Temmuz	859.059	27	31.817
Ağustos	853.490	26	32.827
Eylül	618.801	20	30.940
Ekim	749.380	26	28.822

Kasım	901.244	25	36.050
Aralık	1.058.824	26	40.724

Tablo 1 'de görüldüğü üzere eylül ayının başında başlanan bu işlemler sayesinde günlük üretim ortalama 30.940m'den, %31,6 artışla aralık ayında 40.724m'ye kadar çıkmıştır. Her ne kadar işlenen kumaş miktarı siparişe bağlı olsa da yapılan iyileştirmelerin sonuçları 2 ayın sonunda kendisini göstermiştir.

1000mlik bir parti için	Makine çalışma hızı (m/dk)	Yalın üretim öncesi süre (dk)	Yalın üretim sonrası süre (dk)
Yakma - Haşıl Sökme	100		
Haşıl Sökme bekletmesi		1440	360
Yıkama	40	25	0
Kurutma	50	20	0
Merserize	40	25	25
Kurutma	50	20	0
Kasar	40	25	25
Kurutma	50	20	20
Lisa	40	25	25
Yıkama	40	25	0
Kurutma	50	20	0
Boyama	25	40	40
Boya bekletmesi		1440	720
Yıkama	40	25	25
Kurutma	50	20	0
Apre	50	20	20
Kalandır	40	25	25
Sanfor	50	20	20
TOPLAM SÜRE (dk)		3235	1305

Tablo 2'te görüldüğü üzere, israfların bir kısmının giderilmesi ile taşıma, hazırlık, makine bekleme süreleri dikkate alınmadan dahi makinelerdeki işlem süreleri 3235 dakikadan 1305 dakikaya düşürülerek yaklaşık %60 iyileştirme sağlanabilmiştir.

Tablo 3: Aylar Bazında Özgül Enerji Tüketimleri

Aylar	Toplam				Birim kumaş başına		
	Üretim (m)	Buhar Sarfı (ton)	Elektrik Sarfı (kwh)	Doğal Gaz sarfı (m3)	Buhar Sarfı (kg/m)	Elektrik Sarfı (kwh/m)	Doğal Gaz sarfı (m3/m)
Ocak	622.728	1.697.985	641.546	369.942	2,73	1,030	0,59
Şubat	753.573	1.413.726	567.385	181.279	1,88	0,753	0,24
Mart	703.514	2.000.145	531.472	202.759	2,84	0,755	0,29
Nisan	694.033	1.845.632	650.018	197.085	2,66	0,937	0,28
Mayıs	667.153	1.981.980	621.321	555.290	2,97	0,931	0,83
Haziran	666.496	1.695.670	624.956	611.116	2,54	0,938	0,92
Temmuz	859.059	1.846.339	779.901	271.886	2,15	0,908	0,32
Ağustos	853.490	1.467.560	653.387	215.046	1,72	0,766	0,25
Eylül	618.801	1.928.360	610.914	218.325	3,12	0,987	0,35
Ekim	749.380	2.656.592	805.822	204.144	3,55	1,075	0,27
Kasım	901.244	2.083.333	688.875	165.096	2,31	0,764	0,18
Aralık	1.058.824	2.234.119	778.236	232.941	2,11	0,735	0,22

Müşteri için üretilen ürün açısından değer yaratmayan işlemler süreçlerden çıkarıldı. Makinelerin malzemeyi yaş ve/veya kuru işleyebilme özelliğine ve bir sonraki işlemde kumaşta kalanların prosese zarar verip vermeme durumuna göre prosesler tek tek incelendi. Teknik olarak çıkarılamayan israflar azaltılmaya çalışıldı. Değer yaratan işlemler de ya daha hızlı, ya da daha az maliyetle yapılmaya çalışıldı. Proseslerin ve işlem sürelerinin kısılması sayesinde tüketilen enerji de azaltılmıştır. Örneğin, doğal gaz sarfiyatı 0,59 m³/m'den, 0,22 seviyesine kadar, elektrik sarfiyatı ise benzer şekilde 1,03 kwh/m'den, 0,735 gibi bir değere gerilemiştir.

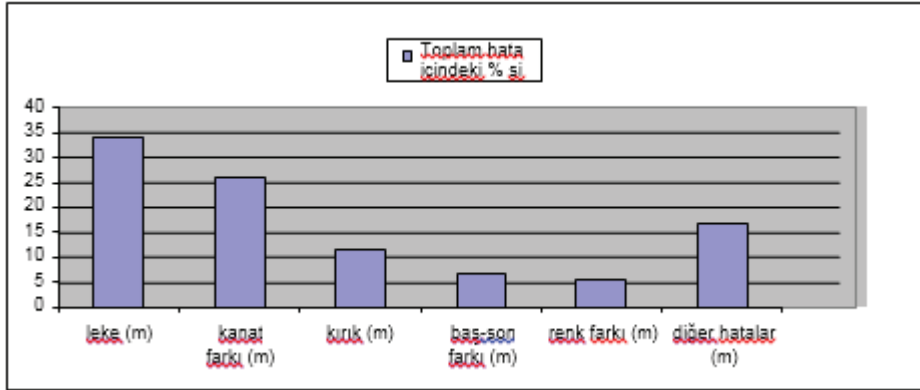
Bu iyileştirmeler ortalama günlük üretim ve özgül enerji tüketimleri ile de takip edilmiştir. Tablo 3'te görüldüğü üzere eylül ayından itibaren kurutmalar azaltıldığından bunun için sarf edilen doğal gazın özgül tüketimi 0,35'ten 0,22'ye düşmüştür. Bunun yanı sıra yıkama işlemleri de azaltılabildiğinden, buhar özgül tüketimleri 3,12'den 2,11 seviyelerine gerilemiştir. Çalışmaların başlangıcında öngörüldüğü gibi yalın üretim çalışmaları ile enerji tasarrufu çalışmaları paralel olarak ilerlemiş ve başarıya ulaşılabilmektedir.

Tablo 3 incelendiğinde çalışmaların başladığı eylül ayından itibaren kademeli olarak hem üretim miktarı günlük olarak artmakta, hem de özgül tüketimler azalmaktadır. Burada özellikle hem üretimde darboğaz olan, hem de enerji tüketimi yüksek olan yıkama ve kurutma işlemleri yapılan çalışmalarla mümkün olduğunca azaltılmıştır. Bu çalışmalara paralel olarak, işletmede kaliteye yönelik araştırmalar ve iyileştirmeler de yapılmıştır. Tablo 4'te bunların sonuçları özetlenmiştir. Yapılan çalışmalar sonucunda oluşan iyileşmeler Tablo 4'te görülmektedir.

Tablo 4: Aylık Hata Oranları

Aylar	Üretim (m)	leke (m)	kırık (m)	baş-son farkı (m)	kanat farkı (m)	renk farkı (m)	diğer hatalar (m)	Toplam Hata 1A (m)	1A Oranı (%)
Ocak	622.728	12.583	3.652	1.065	3.997	1.158	2.523	24.977	4,01
Şubat	753.573	8.962	2.586	853	4.927	1.253	3.988	22.569	2,99
Mart	703.514	6.245	7.896	1.148	9.858	963	4.658	30.768	4,37
Nisan	694.033	6.145	2.415	1.256	2.797	2.684	2.175	17.472	2,52
Mayıs	667.153	10.128	3.264	1.620	2.136	1.023	999	19.171	2,87
Haziran	666.496	8.054	2.236	962	1.606	865	2.353	16.075	2,41
Temmuz	859.059	6.349	1.498	2.468	11.390	924	3.723	26.352	3,07
Ağustos	853.490	12.458	2.058	1.281	3.791	1.346	1.392	22.326	2,62
Eylül	618.801	11.853	4.764	2.469	2.683	854	2.772	25.395	4,10
Ekim	749.380	9.584	1.326	1.598	5.348	1.453	8.722	28.031	3,74
Kasım	901.244	4.365	1.154	2.648	14.475	2.268	7.867	32.777	3,64
Aralık	1.058.824	3.216	896	1.967	12.403	1.369	7.674	27.525	2,60
Toplam	9.148.295	99.942	33.745	19.335	75.411	16.160	48.846	293.438	3,21
Yıllık % hata		1,09	0,37	0,21	0,82	0,18	0,53	3,21	
Toplam hata içindeki %si		34	11	7	26	6	17		

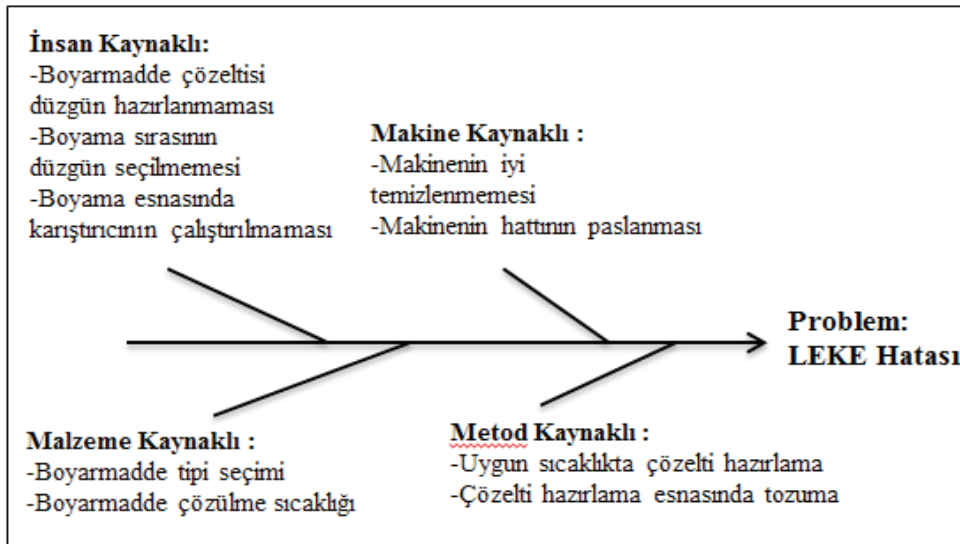
Uygulamada, İstatistiksel Kalite Kontrol Tekniklerinden biri olan Pareto analizi uygulanmıştır. Pareto analizi, 80:20 kuralı olarak da bilinir. Pareto analizi problemlerin ya da problemin nedenlerinin derecelerinin belirlenmesiyle en önemlilerin üzerine odaklanmayı sağlar (Demir ve Gümüsoğlu, 2003:795). Pareto diyagramı, sınıflama ile düzenlenen özellik verilerinin basit sıklık dağılımıdır (Montgomery, 1991:120-123). Bu çalışmalarda işletme hatalarının kontrol altına alınabilmesi için Pareto analizi yardımıyla kronik en önemli üç hata belirlenmiştir. Bunlar; leke, kanat farkı ve kırıktır. Bu hataların sırasıyla toplam hatadaki oranları leke:%34, kanat farkı:%26 ve kırık:%11 olmak üzere toplamda %71'dir.



Şekil 1: Pareto analizi verileri

Bütün hata cinsleri göz önüne alındığında yaklaşık 20 kadar, yani sayıca %20'lik kısmın toplamın %80ini oluşturduğu belirtilen kalite kontrol tekniklerinden Pareto kuralının burada da yaklaşık olarak işlediği görülebilir. Bu yüzden öncelikle bu üç hatayı gidermek üzere iş görenlerle birlikte kaizen çalışması kapsamında kalite çemberleri kurulmuştur. Yaklaşık 7-8 kişilik grupların hataları incelemesi çalışmalarıyla aşağıdaki sonuçlara varılmıştır,

1) Leke hatasının boya mutfağından uçan boyarmaddeler ile boyama fulardı kaynaklı oldukları tespit edilmiştir. Bu iki hata kaynağı için balık kılçığı diyagramı oluşturularak, insan-makine-malzeme-metot bağlantılı alt sebepleri bulunmuş ve bunlar neticesinde boya mutfağına otomatik açılıp kapanan kapı yapılıp, kullanılan boyarmaddelerin daha az tozuyanları tercih edilmeye çalışılmıştır. Boyama makinesiyle ilgili boyama sonrası temizleme tertibatı devreye alınmış, boya tesisatı temiz olup olmadığı görünebilen şeffaf boruya çevrilerek bir nevi uyarı andonu vazifesi görmesi sağlanarak, boyama programı açıktan koyu gidecek şekilde düzenlenmeye başlanarak bir sonraki boyamayı kirletme engellenmiştir.



Şekil 2: “Leke hatası” örneği için balık kılçığı diyagramı

2)Kanat farkı için ise aynı yolla makinelerde silindirlerin kontrol periyotları sıklaştırılıp, boyanan her tip kumaş için farklı makine ayarları oluşturulmuş ve üretimin ilk partisinde boyamanın ardından kanat kontrolü yaparak üretimin devamının hatalı olması engellenmiştir. Bu kontrolü yapmak için üretimden alınan tam boyuttaki kumaş parçasının sol, orta ve sağ kısımlarında renk ölçüm cihazı (spektrofotometre) ile ölçüm yapılarak, renk farkının ticari olarak kabul edilebilir sınırlarda olduğundan emin olduktan sonra devamındaki partilerin boyamasına başlanmıştır. Bu yüzden sorun oluşması durumunda, ilk kısa parti oluştuktan sonra gerekli müdahaleler ile devamındaki uzun partilerde tamir veya ıskarta oluşumu engellenmiştir.

3)Kırık hatası ile ilgili çok fazla yol alınmamıştır. Çünkü bu hata makine seçimiyle direkt bağlantılı olduğundan, mevcut durumun değiştirilmesi çok mümkün olmamıştır. Sadece çalışılan

ürünlerin seçiminde sıkıntı yaratabilecek olanların yapılmamasına çalışılmıştır. Ama yine de devam eden siparişlerde üretim durdurulmadığından, hata kısmen de olsa devam etmiştir. Bu hata oranı yaklaşık %0,59'larda iken, yıl içinde %0,08 ile 1,12 arasında dalgalanmıştır

Yapılan çalışmalar bize gösterir ki ; Yalın dönüşüm, yalnızca işletme içinde gerçekleştirilen kapalı bir yapılanmayı ifade etmez. Asıl amaç, işletmenin dış çevresinde oluşabilecek ani değişimlere en hızlı şekilde tepki geliştirebilmesini sağlamaktır. Uygulamanın başarı kriterleri yalınlaştırılacak üretim organizasyonunda esnekliği hâkim kılabilecek teknoloji yoğun bir yapının tesis edilmesi, rekabetin maliyetler üzerinden yapılması, değer yönetiminin etkili bir şekilde gerçekleştirilmesi, üretim sistemini tamamlayacak yalın yönetim anlayışının ve işgücü organizasyonunun oluşturulması, kalitenin standart bir değer haline getirilmesi ve yalın işletmenin üretim sürecinde işbirliği yapacağı tedarikçi işletmelerle ilişkilerinin doğru şekilde geliştirilmesi olarak sıralanabilir (Türkan, 2010:28-41).

6. SONUÇ

Bu çalışmada öncelikle firmanın durumu ve sektör göz önüne alınarak firma için avantajlı konular ve değişmesi güç durumlar incelenmiştir. Firmanın yeni ve iyi makinelere sahip olmasına rağmen, makineler klasik geleneksel üretim akışlarıyla üretim yapmakta ve makine yerleşimi de modern akış şeklinde değildi. Bu yüzden hem makineler üretim metotlarını geliştirmek için gerekli teknolojiye sahip, hem de üretim üretim metotları iyileştirmeye hazır durumdaydı. Öncelikle, tüm süreçler yalın üretim bakış açısıyla incelenmiş ve müşteri için değer yaratmayanlar israf olarak değerlendirilip bu adımlar çıkarılmaya çalışılmıştır. Aynı zamanda, mühendislik açısından da enerji tasarrufu imkânları da değerlendirilmiştir. Tablolar incelendiğinde, çalışmaların başladığı yılın eylül ayından itibaren kademeli olarak hem üretim miktarı günlük olarak artmış, hem de özgül tüketimler azalmıştır.

Firmada yapılan çalışmalar ile tekstil üretiminin temel ayağı diyebileceğimiz kalite-fiyat-termin üçlemesinde firmaya rekabet gücü sağlamıştır.Hata kaynağı için balık kılçığı diyagramı oluşturularak, insan-makine-malzeme-metot bağlantılı alt sebepleri bulunmuş ve bunlar neticesinde boya mutfağına otomatik açılıp kapanan kapı yapılıp, kullanılan boyarmaddelerin daha az tozuyanları tercih edilmeye çalışılmıştır. Üretim esnasında gerekli müdahaleler ile devamındaki uzun partilerde tamir veya ıskarta oluşumu yalın üretim sayesinde engellenmiştir.

Kalite konusu, günümüzde müşteriler için vazgeçilmez bir olgu olduğu gibi, yalın üretim açısından da stokların azaltılması için çok önemlidir. İş gören devir oranının yüksek olması sebebiyle operatörlerin deneyimi oldukça azdır. Ancak 3-4 ay gibi kısa bir sürede dahi iş görenlerin aynı zaman da, kalite çemberleri aracılığıyla işe katılması sonucunda da elde edilen kalite artışı ve süreç iyileştirmeleri dikkat çekicidir. Mükemmellik açısından bu adımlar bir başlangıç olmuş ve sonuçları hızla görülmüştür. Kaizen için öneri sistemi yardımıyla problem saptama, inceleme, fikir üretme ve uygulama sistematik olarak ileriki dönemlerde gerçekleştirilecektir.

Tekstil alanında ve özellikle boya-terbiye konusunda Türkiye’de bunları başaramış firma sayısı gerçekten çok azdır. Bu firmalarda katma değeri yüksek, pahalı ve nitelikli ürünler, nispeten düşük miktarlarda ve çeşitli, hızlı, en az hata oranlarıyla üretilmektedirler. Bu yüzden sistematik bir çalışmayla yalın üretim tekstil boya ve terbiyesi için hızla ulaşılabilir bir hedeftir. Eğer tüm bunlar yalın üretimin diğer ilkeleri ile beraber uygulanmaya devam edilebilirse firmanın başta üretim terminleri olmak üzere kalite ve fiyatlarında da (enerji ve işçilik giderlerinin azalması sebebiyle) iyileşme sağlanacak ve gelişmesini tamamlamış ülkeler ile daha güçlü rekabet edebilme imkânları sağlanabilecektir.

7. KAYNAKLAR

- Akçagün, Engin (2006), Hazır Giyim İşletmelerinde Yalın Üretim Tekniklerinin Araştırması, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Akgeyik, Tekin (2000), Teknolojik Değişim, Post-fordist Eğilimler Ve Endüstri İlişkilerinde Yeni Arayışlar, Çimento İşveren Dergisi, Cilt:14, Sayı:13, s.3-46.
- Atay, Ulaş (2006) Tekstilin Umudu Toyota Yöntemi, Radikal Gazetesi, (24/03/2006).
- Belgutay, Ali Galip (2007), Yalın Üretim Sistemi ve Tekstil Sektöründe Bir Örnek Olay Çalışması, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi S.B.E., İstanbul.
- Demir, Hulusi ve Şevkinaz Gümüšoğlu (2003), “Üretim Yönetimi”, Beta yayınları, İstanbul, s.795.
- Ertuğrul, İrfan (2006), “Toplam Kalite Kontrol” Ekin yayınları, s.11, Bursa.
- Gökçe, İsmail (2006), Mevcut Üretim Sürecinin Yalın Üretim Yaklaşımıyla Yeniden Yapılandırılması ve Bir Uygulama, Yüksek Lisans Tezi, İzmir.
- Gündoğan, Akay (2010), Yalın Üretim ve Tekstil sanayinde Uygulaması, Tezsiz Y.Lisans Projesi, Pamukkale Üniversitesi, Denizli
- Güneş, Mustafa, Ali Rıza Firuzan ve Esin Firuzan (1999), Tam zamanında üretim ortamında stok kontrolü ve Toplam Kalite Yönetimi, Barış yayınları, İzmir, s.9.
- Güre, Zehra (2006), Bir Üretim Modeli Olarak Yalın Üretim: İmalat Sektöründe Bir Uygulama, Yüksek Lisans Tezi, Dumlupınar Üniversitesi S.B.E., Kütahya.
- Kobu, Bülent (2003), “Üretim Yönetimi” 11.baskı, Avcıol basım yayın, İstanbul, s.37, 543.
- İpbüken, Yalçın (2010), Yalın Yaklaşım, Yalın Enstitü Derneği, <http://www.yalinenstitu.org.tr/index.php>.9.
- Montgomery, Douglas C. (1991), “Introduction to Statistical Quality Control”, Second Edition, p.120-123, John&Sons Inc., U.S.A.
- Öztürk, Ahmet (2009), “Kalite Yönetimi ve Planlaması”, s.476, Ekin Yayınları, Bursa.
- Sayer, Natalie J. ve Bruce Williams (2007), Lean For Dummies. ABD: Wiley Publishing.p:12.
- Stevenson, William J. (1993), “Production/Operations Management”, 4.Edition, Irwin Inc., USA, p:53.

Tarakçıoğlu, Işık (1984), *Tekstil Terbiye İşletmelerinde Enerji Tüketimi ve Tasarrufu*, Uludağ Üniversitesi Basımevi, Bursa.

Tekin, Mahmut (2004), "Toplam kalite Yönetimi", Selçuk Üniversitesi, s.70, Konya.

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

Yüksel, Hilmi (2009), "Üretim/işlemler Yönetimi", Nobel yayınları, s.186-193.

