

doğru orantılı olarak yükseldiği tesbit edilmiştir. Yabancı madde miktarının artışı iplik mukavemetini olumsuz etkilemektedir. Lif uzunluğu ile iplik mukavemeti arasındaki ilişki yok denecek kadar azdır. Lif inceliği ise, özellikle ince iplik üretiminde, iplik mukavemetini olumlu etkilemektedir. Rotor devri yükseldikçe iplik mukavemeti azalmakta, ancak rotor çapının küçültülmesi ile artmaktadır. Materyalin ilave proseslerle düzgünleştirilmesi ve paralelleştirilmesi maliyeti arttırmakla beraber, iplik mukavemetini olumlu olarak etkileyebilmektedir.

KAYNAKÇA

- CHYLEWSKA, B.; CYNIAK, D.; İnce Rotor İplik Üretiminin Ta-

rama ile Optimizasyonu Melliand Textilberichte 10, 1989
 - DEUSSEN, H.; Yeni İplik Teknolojileri İçin Pamuğun Önemi Schlafhorst Dökümantasyonu No.10
 - Mensucat Santral A.Ş. İşletme ve Laboratuvarı İstanbul
 - NAARDING, B.; International Textile Bulletin 1983 2, 83 23-26
 - RAMEY, H.H.; LAWSON, Jr.; WORLEY, S.; Relationship of Cotton Fiber Properties to Yarn Tenacity, Textile Research Journal 1977, 47, 10, 685-691
 - SWIECH, T.; Influence of Fibre Properties on The Stength of Rotor Spun Yarn. Melliand Textilberichte 1987, 68, 12, 874-877
 - TAN, M.Y.; Halihazır İmkanlarla İnce Open-End İplik Üretimi, Tekstil Teknik, Ağustos 1986
 - Textile Topics Relationship of Fiber Strength to Yarn Strength Textile Research Center No.12, 198 Texas Tech. University

TMMOB MAKİNA MÜHENDİSLERİ ODASI 1991 YILI ETKİNLİKLERİ

11-16 MART 1991 ADANA	Bilgisayar Destekli Tasarım ve Üretim Semineri ve Sergisi
7-13 1991 ADANA	Soğutma Seminer ve Sergisi
30 NİSAN-4 MAYIS 1991 BURSA	Tekstil Kimyasalları Seminer ve Sergisi
6-11 MAYIS 1991 BURSA	Endüstri Mühendisliğinde Bilgisayar Seminer ve Sergisi
11-14 EYLÜL 1991 ESKİŞEHİR	Doğal Gaz Seminer ve Sergisi
21-22 EYLÜL 1991 BURSA	V.Ulusal Makina Teorisi Sempozyumu
8-12 EKİM 1991 ADANA	Tekstil Kimyasalları Seminer ve Sergisi
15-19 EKİM 1991 İZMİR	Endüstri Mühendisliğinde Bilgisayar Seminer ve Sergisi
21-26 EKİM 1991 BURSA	Tekstilde Bilgisayar Seminer ve Sergisi
12-16 KASIM 1991 BURSA	V.Otomotiv Sempozyumu ve Sergisi
25-30 KASIM 1991 İZMİR	Bilgisayar Destekli Tasarım ve Üretim Semineri ve Sergisi
9-15 ARALIK 1991 ANKARA	Sanayi Kongresi ve Sergisi
17-21 ARALIK 1991 ADANA	Tekstilde Bilgisayar Seminer ve Sergisi

Dokuma İşletmelerinde Yeni Bir Kavram "Tam - Zamanında" (JIT) Üretim

Erhan KIRTAY
Prof.Dr.

Ege Üniversitesi Mühendislik Fak. Tekstil Böl. İZMİR

"Tam - zamanında" üretim günümüzde tekstil endüstrisinin çeşitli bölümlerinde özellikle dokuma işletmelerinde uygulanmakta olan bir yönetim aracıdır. Dokuma üretiminde, özellikle dokuma öncesi ve sonrası işlemler için hala bazı geliştirme çalışmalarının yapılacağı yerler vardır. Buralara yapılacak yatırımlar dokumada da ilave kazançlar sağlayacak ve kısa bir zaman içinde kendilerini amorti edeceklerdir.

A NEW CONCEPT IN WEAVING MILLS "JUST IN TIME" PRODUCTION

"Just in Time" is a management tool which has already been successfully applied by various sections of the textile industry and particularly buy weaving mills. There is still room left for substantial improvements in weaving production especially in the processes prior to and subsequent to the actual weaving process. The investments necessary will provide additional benefits also in weaving and pay for themselves with a short period of time.

1. GİRİŞ

Ekonomik ürünlerin üretimi geçmişte yüksek üretim maliyetleri ile karakterize edilmekteydi. Gelecekte ise sorun bir işlemi hızla yapmaktan ziyade yarı mamullerin ve mamullerin bekleme zamanlarını kısaltmak ve makinaların boşa kalma sürelerini azaltmak suretiyle harcanan zamanları minimuma indirmek olacaktır.

Yapılan çeşitli araştırmalara göre siparişin alınışından sevkiyata kadar ürüne harcanan zamanın yaklaşık %75'i beklemeye ve sadece %8-12'lik kısmı spesifik olarak üretime gitmektedir. Bu ise verimliliği büyük ölçüde etkilemektedir. Sermaye yoğun üretimde verimlilik ancak mümkün olan uzun yıllık makina kullanma oranı ile sağlanabilir. Sermaye produktivitesinin artırılması ise makina kullanma oranı ile sağlanabilir. Sermaye produktivitesinin artırılması ise makina kulla-

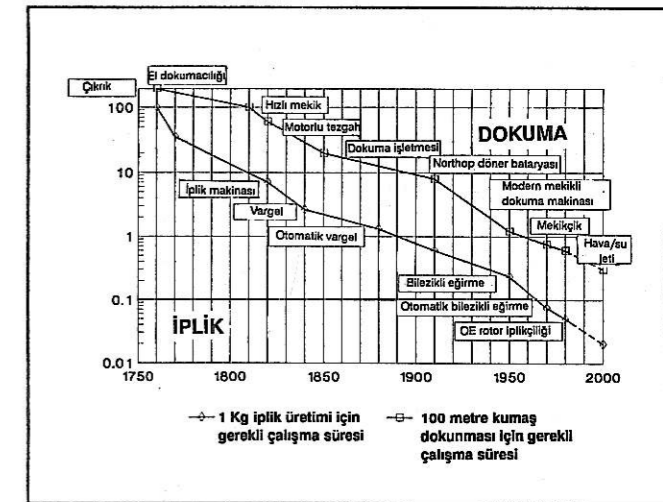
nım zamanının artırılması ile mümkündür. Bu durum bizi üretim-senkronize arz anlayışına götürmektedir ki bu ifade günümüzde "Tam - Zamanında" (JIT) olarak tanımlanmaktadır.

İşletmelerde "Tam-Zamanında" tekniğinin uygulamaya girmesiyle sadece üretim işlemlerinin kısa zamanda tamamlanması değil aynı zamanda ulaşım, makina bekleme ve boşa kalma zamanları da minimuma inmekte dolayısıyla siparişlerin daha çabuk karşılanması söz konusu olmaktadır.

Bu yazıda günümüzden yaklaşık on yıl kadar önce otomotiv ve elektronik sanayilerinde başarılı bir şekilde kullanılmaya başlayan "Tam - Zamanında" üretim anlayışının rasyonalizasyon potansiyelinin gün geçtikçe emek yoğun hale gelen tekstil sanayiinde kullanılması örneklenerek açıklanmaya çalışılacaktır.

İsviçre Federal Teknoloji Enstitüsü araştırmacılarından Prof. Krause tarafından 240 yıllık bir zaman dilimini kapsayan (1750'den günümüze kadar), iplik ve dokuma sektörlerindeki verimlilik ile ilgili çalışmayı çoğumuz hatırlarız [Douglas, 1981] (Şekil 1).

Şekil 1'den de anlaşılabilir gibi gerek iplik gerekse dokumada yıllara göre üretim artışı yaklaşık %3 olup her 30 yılda bir üretim iki katına çıkmıştır (Şekilde yatay eksen yıllara göre zaman dilimlerini, dikey eksen ise bir kg ipliği eğirmek için veya 100 metre kumaş dokumak için gerekli çalışma saatlerini göstermektedir).



Şekil 1. İplikçilikte ve Dokumacılıkta Verimlilik

Gelecekte de şekilde görülen eğilimin devam edeceği ümit edilmektedir. Nitekim iplik ve dokuma teknolojisindeki gelişmeler dikkate alınacak olursa mevcut işçiliğin 2000'li yıllarda yarıya düşeceğini söylemek kehanet olmaz.

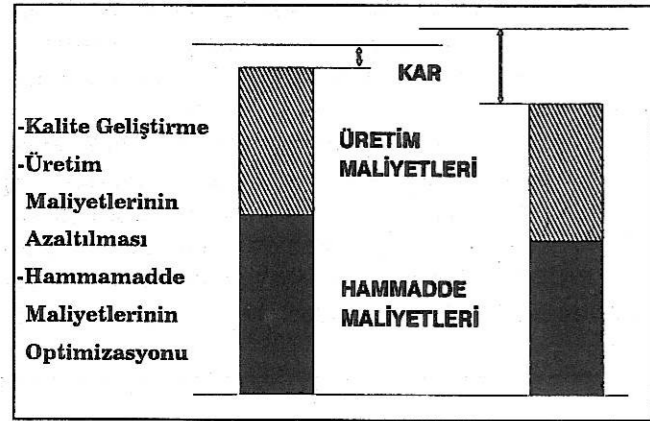
Bu gelişme iplikçilikte ve dokumacılıktaki devamlı gelişme ile mi, köklü değişikliklerle gelecek olan yeni teknolojilerin kullanılmaya başlamasıyla mı yoksa "JIT" (Tam zamanında)'nın başarılı bir şekilde uygu-

lanmasıyla mı gerçekleşecektir? Bu yazımızda bu sorulara yanıt vermeyi kolaylaştırmak için ipuçları vermeye çalışacağız.

2. DOKUNACAK İPLİĞİN ÖNEMİ

Öncelikle bir iplik eğirme işletmesinin başarı faktörleri olarak değerlendirilen ve bir kumaşa atkı veya çözü olarak kullanılacak ipliğe bakalım. Günümüzde açıkça belirgin olan güçlü rekabet koşulları söz konusu ürünün fiyatının amaca uygunluğunun ve dolayısıyla işletmenin başarısının belirlenmesinde önem kazandı. Diğerlerine göre daha başarılı olan iplik işletmelerinde aşağıda belirtilen stratejiler uygulanmıştır (Şekil 2).

- Kalite geliştirme,
- Üretim maliyetlerinin azaltılması,
- Hammadde maliyetlerinin optimizasyonu.



Şekil 2. İplikçilikte Başarı Faktörleri

* Üretilen kalite en azından müşteri tarafından istenildiği kadar iyi olmalıdır. Sürekli bir kalite düzeyi işletmedeki daha iyi çalışma şartlarında ve bitmiş ürünün daha yüksek bir kalitesinde ortaya çıkar.

* Üretim rasyonel ve optimize edilmelidir. Çeşitli düzeylerde veri sistemlerinin otomasyonu ve uygulamaya sokulması bir zorunluluktur. Mümkün olduğu takdirde her üretim kademesi "on-line" kalite ve verimlilik kontrol düzeneği ile donatılmalıdır.

* Hammadde maliyetleri kaliteye göre optimize edilmeli ve "uygun zamanda" satınalma yapılmalıdır.

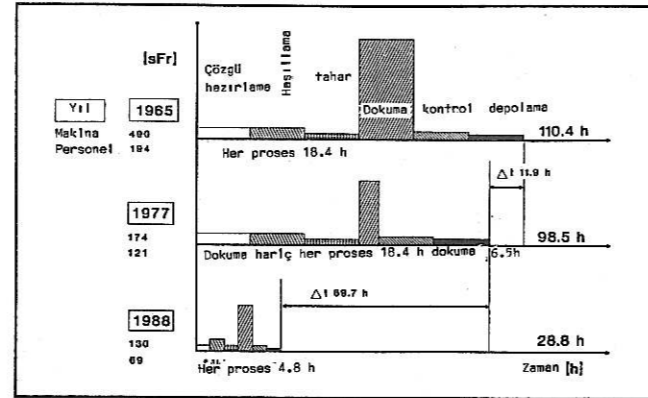
"Tam- Zamanında" (JIT) üretim yukarıdaki şartları sağlamanın bir aracıdır.

3. DOKUMADA ÜRETİM ŞARTLARININ ÖNEMİ

Dokuma işletmesinde de ipliğe benzer bir durumla karşı karşıya mıyız? Optimum kalite ve verimlilik şartlarına doğru olan eğilimler nelerdir?

Bu sorulara yanıt bulabilmek için yılda 5.7 milyon metre pamuklu ham kumaş üreten tipik bir dokuma işletmesinin analizi yapılmıştır. Çalışmada bu işletmenin son 25 yıldaki şartları esas alınmış ve bu analize göre gelecek 10 yıl içindeki beklenen değişikliklere ait

kesin tahmin işletmeye ait olmakla beraber yine de Batı Avrupa'da aynı ölçüdeki pek çok dokuma işletmesi için gerekli olacaktır.



Şekil 3. Yatırım / Üretim Süresi

Şekil 3'de yukarıda belirtilen dokuma işletmesine ait 1965, 1977 ve 1988 yıllarındaki diğer bir deyişle yaklaşık 25 yıllık bir periyoddaki şartlar gösterilmektedir (Dokuma işletmesindeki her üniteye ait maliyetler dikey eksen üzerinde ortalama ölçülerdeki 10.000 metre kumaş üretmek için gerekli zaman yatay eksen üzerinde işaretlenmiştir).

1965'te bu işletmede 490 dokuma tezgahı çalışmakta iken 1977'de 174'e, 1988'de ise 130 tezgaha inmiştir. Bu işletmedeki işçilerin toplamı 1965'te 194, 1977'de 121 ve 1988'de sadece 69 tanedir.

Yaklaşık 25 yıllık bu periyotta dokuma endüstrisinin yapısında, teknolojisinde, verimliliğinde ve pazarlamasında önemli değişiklikler meydana gelmiştir. 70'lerde Batı Avrupa'da seri halinde üretilen ürünler düşük ücretli ülkelerin özellikle uzak doğu ülkelerinin temel ürünleri haline gelmiştir. Buna karşı koyabilmek için Batı Avrupa'daki ileriye düşünen kumaş üreticileri yeni modern dokuma makinalarına yatırım yapmaya başlamışlardır ve dikkatlerini daha gelişmiş özel dizaynlarla ve kumaş kalitesine çevirmişlerdir.

80'li yıllarda esas dokuma işleminden önceki ve sonraki işlemlere daha fazla önem verilmiştir. Teknolojik gelişmeler, daha verimli hasıllama, otomatik taharlama, ayrıntılı veri toplama sistemleri ve daha kaliteli ipliklerin kullanılmasıyla sağlanmıştır.

Bununla birlikte bu süre boyunca tekstil ürünleri piyasası modadan ve hayat standartlarına göre değişmiş olan tüketici davranışlarından çok etkilenmiştir. Yeni şartlara uyabilmek ve devamlı olarak piyasada kalabilmek için pek çok işletme etkili pazarlama ve satış organizasyonları oluşturarak bu değişikliklere karşı tepki göstermişlerdir.

1965-1988 yılları arasındaki periyotta meydana gelen karakteristik değişimlerden bazıları aşağıda belirtilmiştir.

-Mekilli dokuma makinası üretimi 300 m/dak'dan 1100 m/dak'ya kadar artmış, mekiksiz dokuma makinasıyla kademeli olarak değiştirilmiştir.

- Elle yapılmakta olan taharlama işlemi üretimin 10 kat artmasına neden olan otomatik taharlama ile yer değiştirmiştir.

- Hasıllamada yüksek basınçlı sıkıştırma ile %30'luk bir üretim artışı elde edilmiştir. Aynı zamanda ısının geri kazanılmasıyla enerji maliyetlerinde bir tasarruf ta gerçekleştirilmiştir.

- Proses veri toplama sistemleri ve uzaktan makina kontrolü uygulanmaya başlamıştır.

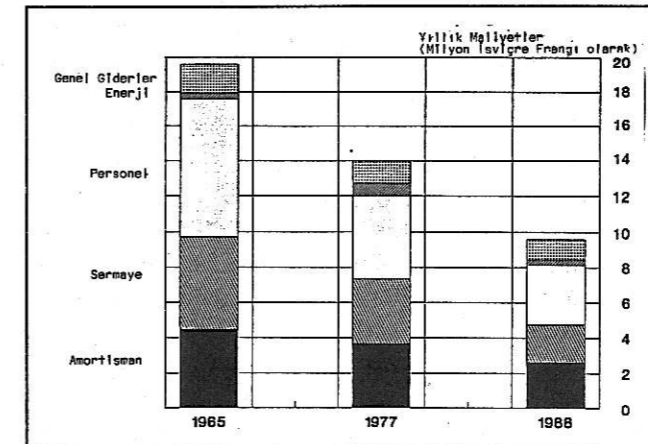
- İplik kalitesindeki gelişmeler sürekli hale gelmiştir.

- 3 ve 4 vardiyalı üretim sistemleri ile yatırım sermayesinin daha iyi kullanımı mümkün hale gelmiştir.

4. ÜRETİM MALİYETLERİ

5.7 milyon metre ham kumaş üretimi için üretim maliyetleri 1965 - 1988 yılları arasında yaklaşık olarak yarı yarıya indirilmiştir. Bu azalma, sermaye, personel ve şirket masraflarının düşürülmesiyle gerçekleştirilmiştir. Enerji maliyetleri hariç yukarıdaki maliyet faktörlerinin hepsi toplam maliyet azalmasına yaklaşık olarak aynı miktarda katkıda bulunmuştur. 1965, 1977 ve 1988 yıllarını dikkate alarak bu üretim maliyetlerini ayrı ayrı değerlendirelim (Şekil 4).

Şekil 4'ün incelenmesinden de kolayca anlaşılacağı gibi personel maliyetleri (ücretler), sermaye maliyetleri ve bunu takip eden amortisman üretim maliyetlerine en fazla etki eden maliyetlerdir. 1965'te yaklaşık 7.5 milyon İsviçre frangı olan personel maliyetleri 1988'de 3.5 milyon İsviçre frangına düşürülmüştür. Sermaye maliyetleri ve amortisman her devrede personel maliyetlerinin sadece yarısını oluşturmaktadır.

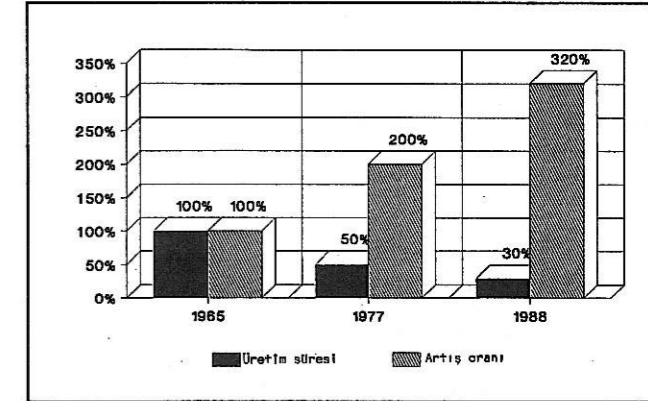


Şekil 4. Üretim Maliyetleri

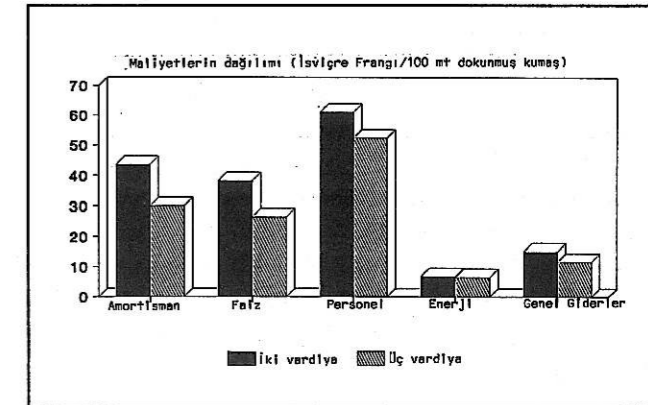
5 numaralı şekilde seçilmiş üç yıla ait dokuma üretimi gösterilmektedir. Bu periyod zarfında atkı atma hızının artırılmasıyla üretim 3-5 kat artmış dolayısıyla makinaların sayısı aynı oranda azaltılabilmektedir.

Daha iyi işletme planlaması ve daha iyi atkı ve çözü hazırlama sistemlerinin geliştirilmesi, çözü leventlerinin stok kontrolü vb. ile üretim süreci de kısaltılabilmektedir.

Çok vardiyalı üretimin uygulamaya geçirilmesi de maliyetlerin azaltılmasında diğer önemli bir sebeptir. İki vardiyalı üretimden üç vardiyalı üretime geçilmesi ile önemli maliyet azalmaları elde edilmiştir (Şekil 6). Çok yüksek seviyeli üretimin gerçekleşmesi sonucu çok vardiyalı sistem ile özellikle dokuma ünitesinde (dokuma işletmesinin en fazla sermaye yoğun kısmı) sermaye maliyetlerinde ve amortismanda düşüşler sağlanmıştır.



Şekil 5. Dokuma Üretimi (Üretim süresi / Artış oranı, 1965=%100)



Şekil 6. İki ve Üç Vardiyalı Üretimde Maliyet Mukayesesi

Yukarıda da belirtildiği gibi personel maliyetleri kumaş üretiminin en önemli kısmını temsil etmektedir. 1965-1988 yılları arasında, özellikle dokuma hazırlıkta (bobinlemede) çözü hazırlamada ve dokumada çalıştırılan personel sayısında önemli ölçüde azalma görülmüştür (Şekil 7). Günümüzde atkı masurasının kullanılmaması nedeniyle bobinleme işlemi iplikçinin tek sorumlu olduğu konu olmaktadır.

5. "TAM ZAMANINDA" ÜRETİM

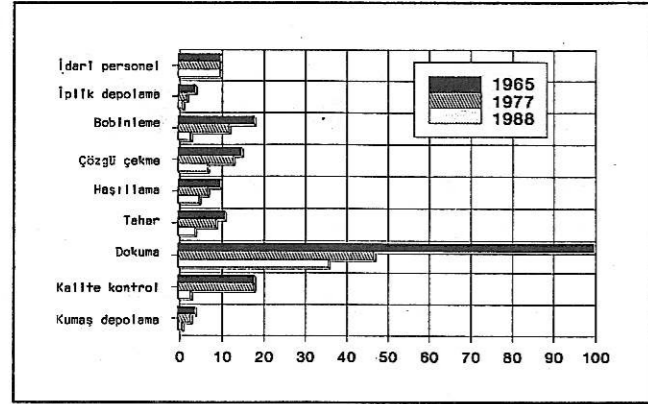
Yukarıda açıklanan örnek analize göre "tam - zamanında" üretim yöntemlerinin oldukça yoğun bir şekilde uygulanmış olduğu sonucuna varabiliriz. Dokuma üni-

tesinde tam zamanında üretim için gerekli tedbirler çok başarılı bir şekilde alınmış olmakla beraber, dokuma öncesi ve dokuma sonrası işlemlerde sonuçlar aynı ölçüde başarılı olmamıştır. Ekonomik görüşlerle ve tüm prosesin kontrolü ile ilgili olarak günümüze kadar elde edilen sonuçlar büyük başarı belirtisi göstermektedir.

Sonuç olarak hala gelişmelerin beklendiği bazı yerler vardır. Teksel örneklerden bahsetmeden önce, Batı Avrupa'daki orta büyüklükteki bazı dokuma işletmeleri tarafından benimsenen stratejiyi açıklamaya çalışalım.

* Makul bir fiyatla gerekli kaliteyi elde edebilmek için üretim A'dan Z'ye rasyonalize ve optimize edilmelidir (sadece dokuma proseslerine ilişkin değil).

* Kalite, ücret ve dağıtım açısından değişen piyasa şartlarına adapte olabilmesi için üretim esnek olmalıdır.



Şekil 7. Proseslere Göre Personel Sayısı

* Boşa giden para miktarını minimuma indirebilmek için sipariş ürünlerin üretim zamanları minimize edilmek zorundadır.

Görülmektedir ki bu stratejiyi benimseyerek proseslerini "Tam-Zamanında" felsefesine adapte etmiş işletmeler başarılı olmuşlardır. Başarı faktörleri aşağıda belirtilmiştir.

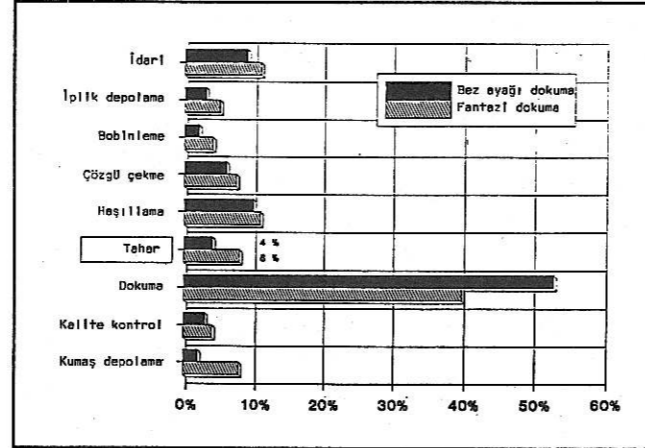
- Teknolojiye, üretim sürelerine ve kontrol sistemlerine daha fazla önem verilmesi,
- Esas dokuma işlemlerinden önceki ve sonraki işlemlere daha fazla ilgi,
- Optimum işletme şartlarının sağlanması için mevcut şartlara daha fazla itina gösterilmesi,
- Daha fazla esneklik,
- Kalite, ücret ve dağıtım programları bakımından değişen piyasa ve pazarlama şartlarına adapte edilen üretim,
- Personel ve sermayenin optimum düzeyde kullanılması, diğer bir deyişle daha kısa üretim süreleri daha düşük sermaye maliyetleri, yıl boyunca daha fazla çalışma saati (3 veya 4 vardiyalı sistemler) ve daha iyi çalış-

ma şartları sayesinde daha yüksek verimlilik.

Aşağıdaki bölümde örnek olarak seçilen otomatik çözgü sarma, bilgisayar destekli kumaş tasarımı (CAD) ve bilgisayar kontrollu veri toplamanın "Tam-Zamanında" üretime nasıl etkileyeceği açıklanmaya çalışılacaktır.

5.1. Otomatik Taharlama

Diğer maliyet faktörleri ile mukayese edildiğinde otomatik taharlama önemsiz bir yer tutar (Şekil 8). Zellweger-Uster firmasının yaptığı bir araştırmaya göre, doğrudan maliyetlerle ilgili olarak bezayağı kumaş üreten işletmelerde tüm üretim maliyetlerinin yaklaşık %4'ünü ve fantazi kumaş üreten işletmelerde bu değer iki katı kadar bir yüzdesini taharlama oluşturur. Aynı araştırmaya göre amortisman süresi 5-10 yıl olan ve yüksek personel maliyetleri olan (yıllık 30.000 ve 46.000 İsviçre frangı) otomatik tahar makinelerinin kullanılmasının elle taharlama göre daha ekonomik olduğu görülmektedir.



Şekil 8. Maliyet Faktörlerinin Dağılışı

Öte yandan işletmedeki mevcut şartlara göre her durumdaki taharlama maliyetleri incelenmiş olup günlük 20.000 telden fazla taharlama yapıldığında otomatik tahar işleminin her durumda çok ekonomik olduğu sonucuna varılmıştır.

Ayrıca dolaylı maliyet ve kazançların daha da önemli olduğu gözardı edilmemelidir.

- Lamellerin, gücülerin ve tarağın otomatik olarak taharlanması devamlı bir işlem olup boş zaman ve düşük kaliteden kaynaklanabilecek hataları minimize etmektedir.

- Otomatik taharlama daha az çapraz uçlar sebebiyle çözgüden kaynaklanan duruşların daha az olmasını sağlamakta bu da daha çok levent değiştirmeye etkilemektedir. Öte yandan otomatik taharlama harnişlere daha iyi çalışma imkanı sağlamaktadır.

Normal olarak otomatik taharlama %1-2 verim artışı beklenebilir.

- Otomatik tahar makinası dokuma işletmesinin

tam olarak istediği kadar taharlar böylece otomatik tahar makinası kullanan dokuma işletmesi küçük değişimler açısından daha esnek hale gelmektedir.

Özellikle bu dolaylı kazançlar "Tam-Zamanında" bir üretim sistemini kurmaya çalışan bir dokuma işletmesi için en güçlü argümanları temsil etmektedir.

5.2. Bilgisayar Destekli Kumaş Dizaynı (CAD)

Mevsimlik kumaş dizaynı örneklerinin hazırlanması fantazi dokuma işletmeleri için her zaman masraflı ve aşırı yoğun bir süreçtir. Bir dokuma işletmesi, örneklerin sağlanması ve kumaşın teslimini ne kadar çabuk yapabilirse siparişleri alma şansı da o kadar iyi olur.

Bu tebliğde örnek olarak alınan USTER TWEED bilgisayar destekli dizayn sistemi gelişmiş bir bilgisayar programının teknik potansiyeli ile dokuma işletmesinin yaratıcı bilgisini birleştirmektedir.

TWEED sistemi iki modülden oluşmaktadır:

- Yaratıcı modül,
- Yapı oluşturma modülü.

Yaratıcı modül, yaratıcı dizayna yardımcı olmaktadır. Dizayncı kumaş tasarımı konusunda kendi yeteneklerini serbestçe kullanabilir. Rapor genişliği, iplik yoğunluğu, iplik numarası ve rengi, atkı ve çözgünün her ikisinde de değiştirilebilir.

Yaratıcı modül, yaratılmış bir dizaynın dokuma tekniklerine uygun bir talimat seti şekline getirilmesini sağlar. Modül belirli firmaya ait (herhangi bir zamanda değiştirilmesi mümkün olan) daha önceden hazırlanmış temel verileri tarayarak kumaşın armür sayısı, iplik durumu ve verilerin bütünlüğü konusundaki grafiksel gösterimini kontrol eder. Desen programı, örneğin seçiminden sonra dokuma için gerekli atkı ve çözgü düzenini belirlemeye olanak sağlar. Örnek dokuması sırasında yapılabilecek herhangi bir değişiklik özel bir program aracılığı ile bilgisayarın veri kütüğüne eklenebilir. Yaratıcı modül, dokuma örneği ve son ürün için dökümanların çıktısını verdiği gibi model (tip) düzeltmesini de mümkün kılar.

CAD sistemi karton delme, armürler ve diğer ağızlık formasyonu / desen sistemleri için gerekli tüm kontrol verilerini sağlar. Veriler bilgisayardan dokuma makinasına doğrudan on-line olarak veya disketten aktarılmaktadır. Bu kesintisiz bağlantı aktarma hatalarını önlemekte olup, daha sonraki üretim proseslerinin kısmi otomasyonuna mantıksal çözüm olarak görülebilir.

USTER TWEED donanımına sahip bir yönlü dokuma işletmesi ile fantazi pamuklu dokuma (ev döşemesi) üreten iki fabrikanın yıllık desen tasarruflarının %20 olduğu belirtilmektedir [Uster, 1989]. İşletme dizayncılarının donanımla daha uyumlu çalışması sonu-

cunda tasarruf miktarının daha da artacağı ifade edilmektedir.

Belirtildiğine göre bu işletmelerdeki yıllık tasarruf yaklaşık olarak sistemin yarı fiyatına karşılık gelmektedir. Bu hesaplamalarda CAD sistemini kullanmaktan ötürü esnek hareket etme ve üretime daha hızlı geçmekten ve çeşitli renk kombinasyonları ile örneklerin üretilmesinden kaynaklanan tasarruflar dikkate alınmamaktadır. Burada belirtmek istediğimiz husus CAD sisteminin "Tam-Zamanında" üretime geçmek için gerçek bir adım olduğudur.

5.3. Dokuma İşletmesinde Bilgisayar Kontrollu Veri Toplama

Dokumada proses data sistemleri günümüzde dokuma işletmesinde standart donanım olarak kabul edilebilir. Bu çeşit sistemler optimum planlama ve üretim kolaylıkları sağlamaktadır. Bir sonraki adım, iplik satın alımından başlayarak kumaş satımına kadar bütün dokuma işletmesi ünitelerini kapsayan bir işletme yönetim sistemi olacaktır.

"Tam-Zamanında" uygulaması ile ortaya çıkan olanakları göstermek üzere bir örneği alıp incelemek yararlı olacaktır.

Dokunmuş kumaş üretiminin en önemli yönlerinden biri belli bir miktar siparişin alınması veya üretime geçilmesi ile ödemenin yapıldığı zaman arasında geçen uzun periyottur. Bu periyot süresince sipariş miktarı ile orantılı ölçüde kapital bloke olmaktadır. Genellikle gerçek üretim zamanı depolama ve taşıma zamanına göre oldukça kısa bir süredir. İplik depolanması büyük bir sermaye yatırımı gerektirmezken ham veya mamul kumaşın depolanması büyük bir bloke sermaye oluşturmaktadır. Masraflarda yapılacak azaltmalar kadar depolama ve dağıtım zamanlarının kısaltılması ile de tasarruf yapılabilir. Örneğin sevkiyat ve fatura evraklarının daha iyi zamanlanmasıyla iplik satın alma ve depolamada yerinde karar vermek gibi.

Öte yandan iplik ve dokunmuş kumaş, materyalin ambarında kalma süresinin uzunluğuna bağlı faiz maliyetlerindeki artışlarda gözden uzak tutulmayacak kadar büyüktür. O halde iplik ve kumaşa depolama sürelerinin kısaltılması stoklama finansman giderlerinde de önemli ölçüde tasarrufun yapılmasını sağlayacaktır.

KAYNAKÇA

- ANON, 1989, Tekstil Sanayiinde Lojistik ve "Tam Zamanında" Kavramı, Tekstil İşverenler Dergisi, 6, 25-32
- DOUGLAS, K.; 1981, Quality Control and Data Logging Techniques, Atatürk'ün 100. Doğum Yılı Uluslararası Tekstil Sempozyumu Kitabı, 973-1020, İzmir
- USTER, 1988, Tweed Design System for Textile Fabrics. Including Preparation for Further Processing.
- USTER, 1989, News, SE 464