

SÜREÇ İYİLEŞTİRME İÇİN İŞ ETÜDÜ VE AMBALAJ SEKTÖRÜNDE BİR UYGULAMASI

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

Elif BİLGİN, Öğr. Grv
ebilgin@marmara.edu.tr, Marmara Üniversitesi

Özet: Firmalar günümüz ekonomisinde artan yoğun rekabetle başa çıkabilmek için büyük çaba harcamaktadırlar. Yüksek kalite ve düşük fiyat artık öne geçmek için değil, ayakta kalabilmek için olmazsa olmaz bir koşul haline gelmiştir. Bunu yapabilmek için de kaliteden ödün vermeden üretim maliyetlerini düşürmek zorundadırlar. Verimlilik genel tanımıyla, en-az girdiyle en çok çıktıyı elde edebilme yeteneğidir. Süreç iyileştirme, verimliliği arttırmak için tüm mümkün yolların araştırılması ve uygulanmasıdır. Uzun dönemde verimlilik artışı sağlamanın bir yolu yeni ve modern üretim teknolojilerinin geliştirilmesi ve modern makine, teçhizat ve üretim birimlerine yatırım yapılmasıdır. Bunlar için büyük sermayeye ihtiyaç duyulacağı açıktır. Aynı sorun iş etüdü yardımıyla ele alındığında mevcut işlem ve çalışma yöntemlerinin sistematik analizi sonucunda, neredeyse hiçbir ek yolun ihtiyacı kalmadan boş veya verimsiz zamanların azaltılması sayesinde de verimlilik artışı sağlanabilmektedir. Bu çalışmada ambalaj sektöründe bir firmada süreç iyileştirme için iş etüdü uygulaması yapılmıştır. Bunun için öncelikle iş etüdü faaliyetleri uygulanarak mevcut durum analizi yapılmış, firma yetkilileriyle derinlemesine mülakat yapılarak yaşadıkları sorunlar ortaya konulmuş, Pareto analizi ile bu sorunlardan temel öneme sahip olanlar belirlenmiştir. Sonuç olarak yeni bir metod önerilerek sürelerde belirgin bir iyileştirme sağlanmıştır.

Anahtar Sözcükler: İş Etüdü, Süreç İyileştirme

WORK STUDY FOR PROCESS IMPROVEMENT AND A CASE STUDY AT PACKAGING INDUSTRY

Abstract: Companies in today's economy struggle for surviving in a competitive environment. Higher quality and lower price is not only an advantage also a necessity. Therefore companies have to lower the production costs. Process improvement could be defined as searching ways to increase the productivity. Through work study productivity may increase without any additional investment. In this study it is firstly made a current state analysis by depth interview with company officials. By pareto analysis essential problems are determined. As conclusion a new method is proposed and a significant improvement at work times is achieved.

Keywords: Work Study, Process Improvement

1. GİRİŞ

Günümüzde firmaların artan rekabetle başa çıkabilmek için öncelikli hedefleri ellerindeki kıt kaynaklardan en yüksek verimliliği sağlamak olmalıdır. Yüksek kalite ve düşük fiyat artık öne geçmek için değil, ayakta kalabilmek için olmazsa olmaz bir koşul haline gelmiştir. Bunu yapabilmek için de kaliteden ödün vermeden üretim maliyetlerini düşürmek zorundadırlar. Bu hedefe tüm üretim faktörlerinin işbirliği ile ulaşılabilir. İşçinin daha etkin çalışması, işverenin sermayesini modern makine ve teçhizata yatırması, ek kaynak alımı, etkin metotlar geliştirilmesi gibi. Yapılan araştırmalar göstermektedir ki üretim sektöründe verimlilik, makine ve ekipmana yapılacak ek yatırımdan çok, mevcut kaynakların daha etkin ve verimli kullanılması ile arttırılabilmektedir. Bu amaçla işletmeler çeşitli yöntem ve teknikler uygulamaktadır.

Bu çalışmada, iş etüdünün süreç iyileştirmede etkisinin ölçülmesi amaçlanmıştır. Ek yatırım gerekmeden makine – insan koordinasyonu ile uygun düzenlemelerle verimliliğin arttırılması hedeflenmiştir. Ancak bu verimlilik artışının derecesi ve anlamlılığı denenerek görülebilecektir.

2. SÜREÇ İYİLEŞTİRME VE İŞ ETÜDÜ

Süreci iyileştirme çabalarının temel amacı, sürecin ürettiği verilerden yararlanarak neyin yanlış gittiğini bulmak ve süreci geliştirmektir. Bu doğrultuda pek çok farklı yöntem geliştirilmiştir. Ele alınan sürecin ve incelenen verilerin özelliklerine göre değişiklik gösteren bu yöntemler arasında yöneylem araştırması, toplam kalite yönetimi, altı sigma gibi daha işletme bütününe yönelik yöntemlerin yanında üretimin kendine odaklanan iş etüdü faaliyetleri de sayılabilir.

Süreç iyileştirme çabalarının önündeki en büyük ve görünmez engel alışkanlıklardır. Alışkanlık her nasılsa edinilmiştir ve ek bir çaba gerektirmeden işin yapılmasını sağlar. Bu yönüyle tembelliğe yol açar. Alışkanlıklar ayrıca bir güven duygusu sağlayarak gelecekte de aynen devam edeceğinize inanmayı sağlar. Ancak bu güven duygusu tam bir yanılsamadır. Verimliliği artırmanın olmazsa olmaz koşullarından biri değişimdir, değişimi görmektedir. (Odabaşı, 1997) Bu değişimi gösterecek araçlardan biri de iş etüdüdür.

İş etüdü, iş sistemlerinin incelenmesi ve düzenlenmesine ilişkin yöntem ve deneyimlerin, çalışan kişinin iş yapabileceği gücünü ve gereksinimlerini de göz önünde tutarak işin iyileştirilmesi ve işletmenin daha ekonomik çalışmasını sağlamak amacıyla uygulanmasıdır. Ekonomiklik ilkesi eldeki insan gücü ve araçlarla mümkün olan en üstün performansın sağlanması ya da erişilmek istenen çözüme mümkün olan en az araçla erişilmesini amaçlar. (REFA, 1985)

Uzun dönemde üretkenliği artırmanın bir yolunun yeni üretim teknolojilerinin geliştirilmesi, modern makine, teçhizat ve üretim birimlerine yatırım yapılmasından geçtiği, bununla birlikte bu yaklaşım için büyük sermayeye ihtiyaç duyulduğu bilinmektedir. Diğer yandan aynı probleme, "İş Etüdü" yardımı ile yaklaşıldığında, mevcut işlem

ve çalışma yöntemlerinin sistematik bir analizi sonucu verimlilikleri artırma yolu ile aynı sonuca ulaşmanın mümkün olduğu görülmektedir. Böylece, ufak veya hiçbir ek yatırım ihtiyacı doğmadan, boş veya verimsiz geçen zamanları azaltmak suretiyle, üretkenliğin yükselmesi gerçekleşmektedir. (Top, Yılmaz, 2013)

İş etüdü, temelde iki grup tekniğin, metot etüdü ve iş ölçümünün birleşimidir.

II.1. Metot Etüdü

Metot etüdü, daha kolay ve daha etkin yöntemlerin geliştirilip uygulanması ve maliyetlerin düşürülmesi için var olan ve önerilen çalışma biçimlerinin sistemli olarak kaydedilmesi ve eleştirel olarak incelenmesidir. (MPM, 2003) Metot etüdünün aşamaları;

1. Etüdü yapılacak işin seçilmesi,
2. Mevcut yöntem hakkında bütün bilgilerin kaydedilmesi,
3. Amaca en uygun tekniği kullanarak, düzenli bir sıra içerisinde metodun incelenmesi,
4. En uygun metodun geliştirilmesi,
5. Yeni metodun ayrıntılı olarak tanımlanması,
6. Yeni metodun standart bir biçimde uygulamaya konulması,
7. Bu standart uygulamanın düzenli denetimlerle sürdürülmesidir.

Analizi yapılacak işin seçimini takip eden adım mevcut metodun kaydedilmesidir. Bu aşamada kullanılabilecek şema ve diyagramlar şöyle sıralanabilir(Kanawaty, 1997):

1. Özkayıt tekniği
2. Süreç sırasını gösteren şemalar:
 - İşlem proses şeması
 - İşlem akış şeması – işçi için
 - İşlem akış şeması – malzeme için
 - İşlem akış şeması – teçhizat için
 - İki el işlem şeması
3. Zaman ölçekli şemalar:
 - Çoklu faaliyet şeması
 - SIMO şeması
 - P.T.S şeması
4. Hareketleri gösteren diyagramlar
 - Akış diyagramı
 - İp diyagramı
 - Cyclegraphic (çok boyutlu) şemalar
 - MEMO hareket filmleri
 - Gezi şemaları
5. Bütün resmi görmeyi sağlayan Değer Akış Haritası

Bu şemalar aracılığıyla mevcut yöntem ayrıntılı olarak ele alınabileceği gibi yeni metotlar geliştirilerek uygulamaya konulmasında da bu şemalardan yararlanılmaktadır. Bu şemalarda kullanılan bazı temel simgeler şunlardır:

- İşlem
- ➡ Taşıma
- Kontrol
- Bekleme/Gecikme
- ▽ Tutma/Depolama

Mevcut durumun kaydedilmesinin ardından kaydedilen her işlem için bazı temel sorular sorularak iyileştirme adımına ışık tutulmaya çalışılır. (Kobu, 2003)

NE yapılmaktadır? Gerekli midir? Ortadan Kaldırılabilir mi?

NEDEN yapılmaktadır? Her işlemin bir amacı var mıdır? Ortadan kaldırılabilir mi? Birleştirmek suretiyle işlem sayısı azaltılabilir mi?

NEREDE yapılmaktadır? İşlemin yapıldığı yeri veya diğer işlemlerle sırasını değiştirmek basitleştirme sağlar mı?

KİM yapıyor? İş yapan kimse işe uygun mudur? Başka birine vermekle basitleştirmek veya yük dağılımını

dengelemek mümkün müdür?
NE ZAMAN yapılıyor? Yapılış zamanı uygun mudur? Daha önce veya sonra yapılmasının olumlu bir etkisi olacak mıdır?

NASIL yapılıyor? İş oluşturulan temel faaliyetler nelerdir? Bunları basitleştirme imkânı var mıdır?

Mevcut metotla ilgili bilgiler toplandıktan sonra, üretim sürecinde yapılmakta olan işlemlerin sistematik bir yaklaşımla incelenmesi amacıyla ayrıca Histogram, Pareto Grafiği, Sebep-Sonuç Diyagramı, Gantt Şeması, Pert Şeması gibi araçlardan da yararlanılabilir.

Pareto Grafiği, bir sorunun oluşturan nedenlerin önem derecelerine göre sıralanmasıyla oluşturulan bir tür histogramdır. Avrupa'daki gelir dağılımını inceleyen İtalyan ekonomist Vilfredo Pareto'nun geliştirdiği bir tekniktir. Pareto analizinde, ilgili maddeler tespit edilir, genel bir ölçü ile ölçülür daha sonra azalan bir sırada kümülatif dağılımla sıralanır. Genellikle sıralanmış maddelerin %20'si toplam faaliyetin %80'ini veya daha fazlasını gösterir. Bu yüzden teknik 80-20 kuralı olarak da adlandırılır. Bu diyagrama, çabaları en verimli alanlara yöneltmek ve doğru kararlar verebilmek için başvurulmaktadır.

Sebep-Sonuç Diyagramı, Ishikawa tarafından 1950'lerin ilk yıllarında geliştirilmiştir. Görünümleri nedeniyle balık kılığı diyagramı olarak da adlandırılır. Metot, istenmeyen bir olay veya problemin oluşumundan ve daha sonra tespit edilen faktörlerden oluşur. İlgilenilen olayın nedenlerinin araştırılmasına sistematik bir yaklaşım getirmektedir. Başlıca nedenler beş ya da altı alt kategoriye ayrılır ve bu kategorilerin her biri de ayrıca alt nedenlere ayrılır. Süreç bütün nedenler listeleninceye kadar devam eder. Diyagram düzenlendikten sonra en önemli ana sebeplerden başlanılarak prosesin kontrol altına alınmasına, dolayısıyla hatanın azaltılmasına çalışılır. Tüm sebeplerin üzerine birden eğilmek çok masraflı olabileceği gibi düzelmesinin hangi oranda hangi sebepten kaynaklandığını tespit etmekte zorlaşacaktır.

Diyagram, hangi sebeplerin hangi sonucu meydana getirdiğini açıklamada etkili bir araçtır.

11.2. İş Ölçümü

Kalifiye bir elemanın tanımlanmış bir performans düzeyinde belirli bir işi yapabilmesi için gereken zamanın saptanmasına amacıyla tasarlanmış tekniklerin uygulanması iş ölçümü olarak adlandırılır. İş ölçümü yalnızca standart zamanların tespitinde değil, aynı zamanda etkin olmayan zamanın açığa çıkarılmasında da kullanılır.

Üretim biriminde yapılmakta olan ana faaliyetlerin veya daha alt seviyedeki faaliyetlerin standart zaman ölçümünün yapılmasının amaçları aşağıdaki şekilde sıralanabilir: (Heizer, Render, 2010)

- Alternatif metotların verimliliklerinin karşılaştırılması, aynı şartlar altında işin en az zamanda yapılmasını sağlayan metodun belirlenmesi.
- Çalışanların iş yüklerinin dengelenmesi
- Üretim plan ve programları için gerekli verilerin sağlanması.
- Verilecek tekliflerde fiyat ve teslim sürelerinin tahminleri için bilgi sağlanması.
- Ücret teşvik tablolarının hazırlanması için işgücü performansları ve makine yükleme standartlarının belirlenmesi.
- İşçilik maliyetinin kontrolünde kullanılacak standartların belirlenmesi.
- Standart maliyetlerin çıkarılması ve bütçeleme.
- Yatırım ihtiyaçlarının saptanması.

En önemli iş ölçüm teknikleri "iş örnekleme", "zaman etüdü", "önceden belirlenmiş zaman standartları", "standart verilerin sentezi" olarak sayılabilir. (Stevenson, 1999)

Zaman Etüdü, bir örneğin sürekli gözlemlenmesi yoluyla performansının incelendiği ve standart zamana ulaşmak için, elde edilen bilgilerin sentezinin yapıldığı kapsamlı bir çalışmadır. Bu teknik ile belirli koşullar altında, belirli bir işin çalışma hız ve zamanlarının kayıtları yapılır ve elde edilen verilerin analizi sonucu, işin belli bir performans düzeyinde yapılabilmesi için gerekli zaman belirlenir.

İş örnekleme, belli bir faaliyetin oluşum yüzdesini, istatistiksel örnekleme ve tesadüfi gözlemler yoluyla belirleme yöntemidir. İş örneklemesinin temelde dayandığı istatistik prensibi, yeterli büyüklükte bir örnek alındığında, örnekten elde edilen sonuçla çalışanların gerçekte zamanlarını nasıl geçirdiklerini gösteren doğruya yakın bir resim elde edilebilecektir. Doğruluğa yakınlığının derecesini belirleyecek olan etmen ise yapılan gözlemlerin sayısı olacak, sayı yükseldikçe doğruluğa yakınlık artacaktır.

Önceden Saptanmış Zaman Standartları tekniğinde, "ulaşma", "kavrama", "taşınma" ve "bırakma" gibi temel insan hareketlerinin süreleri önceden belirlenerek standartlaştırılmıştır. Bir tablo haline getirilen bu standartlardan bir işlemin standart zamanını hesaplamak için yararlanılır. Önce, işlemi oluşturan temel insan hareketleri belirlenir, daha sonra da bu hareketlerin karşılıkları olan süreler, tablodan bulunup, alt alta toplanarak standart işlem süresi hesaplanır.

Standart Verilerin Sentezi tekniğinde, bir işyerinde sürekli tekrarlanan bazı işlemler için standart zamanlar belirlenir ve bu zamanlar daha sonra aynı veya benzer koşullardaki işlemler için kullanılırlar.

III. UYGULAMA

Uygulamayı yaptığımız firma İstanbul-Türkiye’de Kurulu iki entegre kağıt/karton ambalaj üretim tesislerinden oluşan tek bir firmadır. Amaç olarak; konsept tasarım oluşturma, üretim ve zamanında teslimat fikirlerinden yola çıkmaktadır. Firma, müşteri vizyonu ile ilgili olarak yaratıcı ve hızlı çözümler üzerinde odaklanıp yüksek kalitede basılmış karton, oluklu mukavva kutu, stant ve kağıt ile ilgili tüm promosyon ürünlerin üretimini sağlayan, yaratıcı tasarım ekibi ile müşterilerine büyük bir yelpazeyi sunmaktadır. Bir fabrika tamamen oluklu mukavva koli üretimi yaparken, diğer fabrika ofset baskılı kutu koli üretimi yapmaktadır. Firma, Türkiye’nin önde gelen ambalaj üreticilerinden olup yeniliğe ve teknolojik gelişmelere çok önem vermektedir. Müşterilerine daha iyi hizmet verebilmek adına her türlü süreç iyileştirme çalışmalarına yer vermektedirler. Bu bağlamda; üretimin bel kemiği sayılan laminasyon aşamasında süreç iyileştirme çalışması uygulanmıştır. Öncelikle mevcut durum gözlemlenerek yapılacak çalışmalar seçilip uygulanmıştır. Akabinde uygulama sonrası durum tespit edilerek çalışmanın verimliliği gösterilmiştir. Fabrikada ERP sistemi kullanılıp düzenli olarak verimliliği artırma yönünde bu tip çalışmalar yapılmaktadır. BRC IOP sertifikası bulunup kaliteye büyük önem gösterilmektedir.

III.1. Mevcut Durum

Öncelikle laminasyon (sıvama) bölümünde bu sürece ait bütün veriler kayda geçirilir. Bu aşamada işlem proses şemalarından yararlanılmıştır. Mevcut durumun işlem proses şeması aşağıdaki gibidir. Sıvama bölümünde toplam 3 makine bulunmaktadır. Bölüm şefiyle birlikte toplam 10 kişi çalışmaktadır. Günlük ortalama bir makine 19.750 civarı tabaka sıvayabilmektedir. Amaç bunu minimum kişiyle optimal sürede yapabilmektir. Yapılan gözlemlerde makineler yapılacak birtakım aparatlarla hem iş zamanı kısaltılabileceği hem de ergonomik çalışma koşullarının oluşturulabileceği tespit edilmiştir. Aşağıdaki tabloda toplam işlem süresinin 3173,5 saniye olduğu görülmüştür. Bu süre yaklaşık olarak 53 dakikaya tekabül etmektedir ki bu her yeni siparişe geçildiğinde katlanarak zaman kaybına sebep olmaktadır. Her işin de tabaka sayısının çok olmadığı da hesaba katıldığında ciddi bir iş kaybı ortaya çıkmaktadır. Dolayısıyla öncelikli olarak bu iş kaybını önleyici çalışmalar yapılacaktır.

Şekil 1. Mevcut Durum İşlem Şeması

NO	FAALİYET				FAALİYET TANIMI	MESAFE (M)	SÜRE (SN)
	○	□	⇒	△			
1			*		Kartonun baskı ünitesinden getirilmesi	32	623
2			*		Ondülenin stok alanından getirilmesi	9	193,3
3	*				Makine durdurulur.	0	83,6
4			*		İki kişi makineye yardımcı malzeme yükler.	0	1154
5	*				Makine asansörüne yaklaştırılır	0	38,3
6	*				Asansör kaldırılır	0	41
7		*			Karton ebadına göre aparat ayarlanır	0	241
8		*			Karton makinenin ön kısmında bulunan merdane ve poza sistemine oturtulur, karton ebat ayarı yapılır.	0	183
9		*			Kartonun altına yapışan ondüleye tırnak ayarı yapılır.	0	81,7
10		*			Dalga cinsine göre tutkalı ayarlanır ve laminasyona başlanır.	0	115,6
11		*			20-30 dakika sıvandıktan sonra yapışma kontrolü yapılır.	0	387
12	*				Makine seri üretime geçer.	0	32
							3173,5

III.2. Metodun İncelenmesi

Mevcut metot kaydedildikten sonra işçilerle yapılan birebir görüşmeler sonucunda aşağıda sıralanan temel sorunlar tespit edilmiştir. Bu sorunların önem değerleri yine işçilerle yapılan beyin fırtınası ile belirlenmiş ve pareto analizi ile %80'lik dilime giren sorunlara dair çözüm önerileri sıralanmıştır.

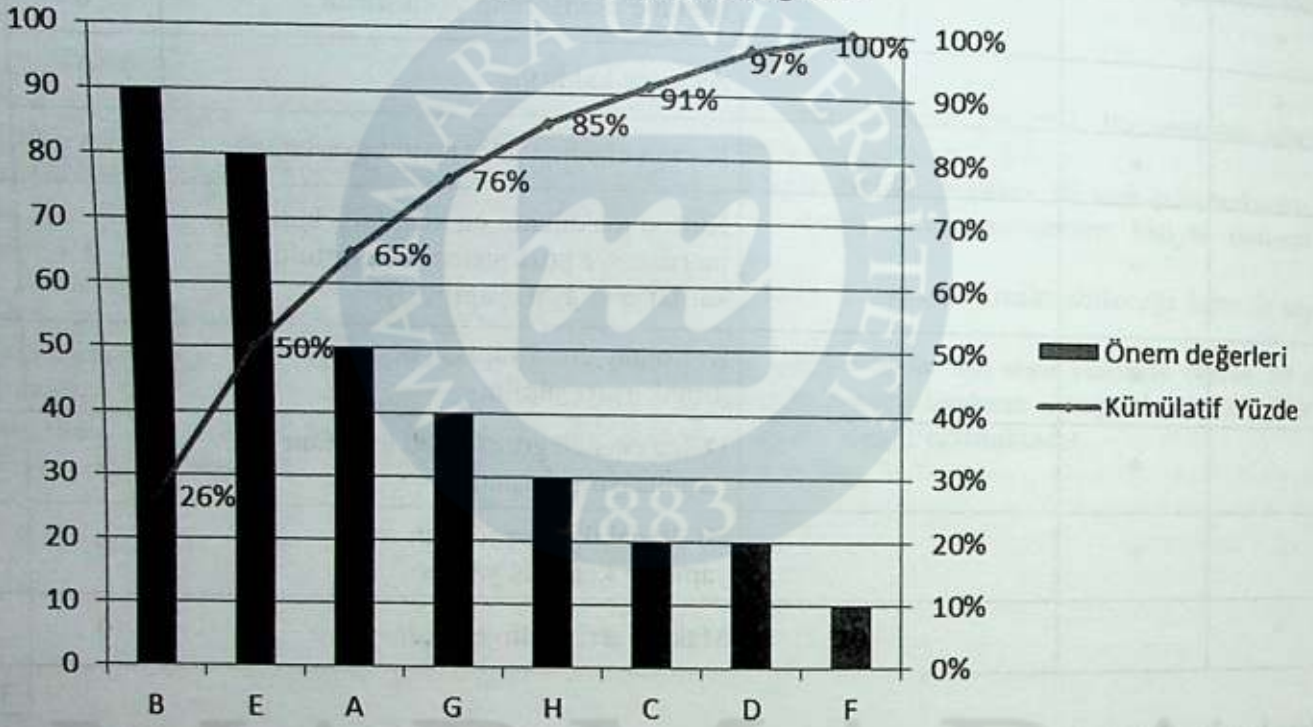
Tablo1. Pareto Analizi için Sorunlar ve Değerleri

Kod	Yaşanan Sorunlar	Önem değerleri
A	Makinenin kullanım zorluğu	50
B	Hazırlık süresinin uzunluğu	90
C	İşlem süresinin uzunluğu	20
D	Kullanılan kartonun kalitesinde problemler	20
E	Kullanılan tutkalın geç kuruması	80
F	Sürece ilişkin yetersiz eğitim	10
G	Yerleşim planının dağınıklığı	40
H	Çalışma yeri sıcaklığının fazla olması	30
Toplam		340

Tablo 2. Pareto Analizi için Kümülatif Değerler

Kod	Yaşanan Sorunlar	Önem değerleri	Yüzde	Kümülatif Yüzde
B	Hazırlık süresinin uzunluğu	90	26%	26%
E	Kullanılan tutkalın geç kuruması	80	24%	50%
A	Makinenin kullanım zorluğu	50	15%	65%
G	Yerleşim planının dağınıklığı	40	12%	76%
H	Çalışma yeri sıcaklığının fazla olması	30	9%	85%
C	İşlem süresinin uzunluğu	20	6%	91%
D	Kullanılan kartonun kalitesinde problemler	20	6%	97%
F	Sürece ilişkin yetersiz eğitim	10	3%	100%
	Toplam	340	100%	-

Şekil 2. Pareto Diyagramı



III.3. Metot Etüdü Çalışması Sonrası

Pareto analizi ile %80'lik dilime giren sorunlara ilişkin aşağıya maddeler halinde sıraladığımız çözümleyici faaliyetler uygulanmıştır. Burada makinenin çalışma verimliliğini makineye yapılacak birkaç metotsal değişiklikle sağlanmıştır.

- Sıvama makinelerinde karton koyulan giriş beslemesine "yedekleme aparatı" yapılarak makinenin durmadan çalışması sağlanmıştır.
- Sıvamanın arkasına ters-düz şekilde palete dizilim çalışmasını yapan iki kişinin bir kişiye indirgenmiştir.
- Üç makinenin yönleri değiştirilerek işlem bitiş noktaları bir sonraki işlemin makinesine çevrilmiş, böylelikle işin akışı yönünde çalışma ortamı oluşturulmuştur.
- Kartona lamine edilen ondüle yardımcı malzemesinin depolama alanı sıvama makinelerinin arkasına alınarak taşıma süresi minimuma indirgenerek iş akışının hızı artırılmıştır.
- Laminasyon makinelerinde kullanılan dekstrin tutkalından hibrit tutkala geçilmiştir. Ürünü daha hızlı çalıştıran bu tutkal sayesinde makinelerin pres hızı artırılarak daha hızlı çalışmaları sağlanmıştır. Burada asılan nokta hibrit tutkalın daha çabuk kuruma etkisidir.
- Üretim sahasında fazla bekleyen kartonları havalandırma makinesinde havalandırma işlemi uygulanarak yedekleme aparatının dolum süresi azaltılmıştır. Böylelikle işlem esnasında yapışık karton çıkma olasılığı ortadan kaldırılmıştır.
- Sıvama tabakalarının tutkal aldıktan sonra dönmesinden ötürü (kamburlaşma) kesim işleminde sıkıntı yaşanıyordu. Mevcut ağırlıklar yerine önceden belirlenmiş birkaç ebatla hurda karton tabakalarından bir ağırlık yapılmış ve sıvanan tabakaların üzerine bu ağırlıklar yerleştirilmeye başlanılarak kamburlaşmanın önüne geçilmiştir.

Yapılan bu çalışmalar sonucu sıvama bölümünün iş akışında ve sürelerinde aşağıdaki tablodaki gibi gelişmeler olmuştur.

Aşağıdaki tabloda da görüldüğü üzere sıvama makinelerinde her iş değişiminde işe başlama süresi yaklaşık 53 dakika iken yapılan çalışmalar sonucu bu süre yaklaşık 31 dakikaya kadar düşürülmüştür.

Şekil 3. Metod Etüdü Sonrası Önerilen Durum İşlem Şeması

NO	FAALİYET				FAALİYET TANIMI	MESAFE (M)	SÜRE (SN)
	○	□	→	△			
1			*		Kartonun baskı ünitesinden getirilmesi	32	623
2			*		Ondülenin stok alanından getirilmesi	1	18,5
3	*				Yedekleme sistemine karton yüklenir.	0	83,6
4	*				Makine asansörüne yaklaştırılır	0	38,3
5	*				Asansör kaldırılır	0	41
6		*			Karton ebadına göre aparat ayarlanır	0	241
7		*			Karton makinenin ön kısmında bulunan merdane ve poza sistemine oturtulur, karton ebat ayarı yapılır.	0	183
8		*			Kartonun altına yapışan ondüleye tırnak ayarı yapılır.	0	81,7
9		*			Dalga cinsine göre tutkalı ayarlanır ve laminasyona başlanır.	0	115,6
10		*			20-30 dakika sıvandıktan sonra yapışma kontrolü yapılır.	0	387
11	*				Makine seri üretime geçer.	0	32
							1844,7

IV. SONUÇ

Bu çalışma ek yatırım ihtiyacı olmaksızın verimliliğin artırılabilirliğini göstermeyi amaçlamıştır. Kalite ve verimliliğin sadece üretim sürecinin sonunda elde edilen ürünler için değil, üretimin gerçekleştiği çalışma hayatının kendisi için de geçerli olması gerektiği kaçınılmaz bir gerçekliktir. Üretim sürecinde kullanılan makine ve teçhizata ek yatırım ile kapasitesinin artırılması üretim artışında bir seçenektir. Ancak eldeki kaynakları daha etkin ve akılcı bir biçimde kullanarak, metod analizi sayesinde mevcut makinada yapılan ufak bir değişiklik sayesinde üretim süresini kısaltarak çıktı hızını, dolayısıyla da verimliliği artırmanın mümkün olduğu görülmüştür. Ayrıca sadece üretim süresinin ve verimliliğin artışı değil çalışanların rahatı ve güvenliği de öncelikli olarak göz önünde bulundurulması gereken faktörlerdendir. Yeni önerilen metod süreyi kısalttığı gibi, çalışanın işi daha rahat yapmasını sağlayarak yorgunluğu azaltmış, işçi verimliliğini ve memnuniyetini de arttırmıştır.

KAYNAKÇA

- Heizer, J., Render, B. Operations Management, Prentice Hall; 8 edition (February 5, 2010), s.408
 Kanawaty, G., "İş Etüdü", MPM Yayınları, ILO:29, 1997, s.92.
 Kobu, B. Üretim Yönetimi, Avcıol Basım Yay, 2003, s.388
 Odabaşı, M. Verimlilik Diye Diye, MPM Yayınları No:596, 1997, s.49
 Prokopenko, J., Verimlilik Yönetimi Uygulamalı Elkitabı, 2003, MPM Yayınları No:476, s.147
 REFA: Methodenlehre des Arbeitsstudiums, Carl Hanser Verlag, München, 1985
 Stevenson, W.J. Production Operations Management, Irwin/McGraw-Hill, 1999, s.327
 Top, A., Yılmaz, E. Üretim Yönetimi, İdeal Kültür Yay, 2013, s.42



MARMARA
ÜNİVERSİTESİ