



# Konfeksiyon Paketleme Biriminde İki El Hareket Analizi Uygulaması ile Verimliliğin Arttırılması

Can Ünal<sup>1</sup>, Nurgül Levent<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Çorlu Mühendislik Fakültesi, Tekstil Mühendisliği Bölümü, Tekirdağ, Türkiye (ORCID: 0000-0002-7885-7720)

<sup>2</sup> Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Çorlu Mühendislik Fakültesi, Tekstil Mühendisliği Bölümü, Tekirdağ, Türkiye (ORCID: 0000-0002-8919-5179)

(İlk Geliş Tarihi 12 Nisan 2019 ve Kabul Tarihi 15 Mayıs 2019)

(DOI: 10.31590/ejosat.553264)

**ATIF/REFERENCE:** Ünal, C. & Levent, N. (2019). Konfeksiyon Paketleme Biriminde İki El Hareket Analizi Uygulaması ile Verimliliğin Arttırılması. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (16), 211-218.

## Öz

Metot mühendisliği, bir iş merkezi geliştirmek, bir ürün üretmek veya hizmet sağlamak için sistematik bir prosedür kullanmaktır. Söz konusu prosedür; projenin seçimi, verilerin toplanması, veri analizi, ideal yöntemin geliştirilmesi, yöntemin oturtulması, iş analizi, zaman standartlarının oluşturulması ve takip edilmesi olmak üzere sekiz adımdan oluşmaktadır. Bu çalışmada, ideal yöntemin geliştirilmesi için ev tekstili paketleme bölümünde, iki el hareket analizi uygulaması gerçekleştirilmiştir. Toplamda üç farklı model ve on çalışan üzerinde yapılan uygulama sonucunda, üç model için çalışanların el hareketleri incelenmiş, verimsiz hareketlerin azaltılması için hem çalışanların hareket prensiplerinde hem çalışma masası düzenlerinde çeşitli değişiklikler önerilmiştir. Gerçekleştirilen çalışma süresince kullanılan iki el hareket analiz şeması yardımıyla, paketleme işleminin sürelerinde Model 1 için %34,7, Model 2 için %35,08 ve Model 3 için %29,64 iyileşme sağlanmıştır. Bunların yanı sıra çalışanların hareketlerini hızlandırmak için yeni bir çalışma masası tasarımı oluşturulmuş, bu tasarımlar teknik resimle gösterilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Ev tekstili, verimlilik, iki el hareket analizi, metot mühendisliği.

## Efficiency Improvement with Two Hand Activity Analysis in Packing Department of Apparel Industry

### Abstract

Method engineering is to use a systematic procedure to develop a work center, produce a product, or provide services. This procedure consists of eight steps: the selection of the project, data collection, data analysis, development of the ideal method, setting the method, job analysis, establishing time standards and following up the method. In this study, two hand motion analysis applications were carried out in the home textile packaging department in order to develop the ideal method. As a result of the application on three different models and ten employees in total, the hand movements of the employees were examined for three models, and in order to reduce the inefficient movements, various changes were proposed both in the principles of movement of the employees and in the work table arrangements. With the help of two hand motion analysis schemes used during the study, process times are reduced 34,7% for Model 1, 35,08% for Model 2 and 29,64% for Model 3. In addition to this, a new design of the work desk has been created to accelerate the movement of the employees and these designs are shown with the technical drawing.

**Keywords:** Home textiles, efficiency, two-hand activity analysis, method engineering.

## 1. Giriş

Ev tekstili, genel olarak evleri dekore etmek amacıyla kullanılan ürünler olarak tanımlanmaktadır. Sentetik iplikler ve kumaşların yanı sıra, pamuk, keten, ipek ve yün gibi doğal ipliklerden yapılan kumaşlar da sektörün ham maddeleri arasındadır. Bu sektör kapsamına giren ürünler döşemelik ve perdelik kumaş, yatak örtüleri ve diğer mefruşat eşyası, yatak çarşafı, tüller ve danteller, battaniyeler, masa örtüleri, yastık, yorgan ve uyku tulumları, eliş duvar halıları, havlu ve bornozlar, perdeler ve yatak farbalaları, yatak çarşafı, diğer ev tekstili ürünleri şekilde sınıflandırılmaktadır. 2015 yılı ihracat verilerine göre ev tekstilinde yatak ve çarşaf ürünleri ihracatı %25,5'lik pay ile havlu ve bornoz ürünlerinden sonra ikinci sırada olup, toplam ihracat değeri 500 milyon dolar seviyesindedir (Ev Tekstil Sektörü, 2016).

Tüm işletmelerde olduğu gibi hazır giyim işletmelerinde de verimsizliği ortaya çıkaran 3 temel faktör söz konudur. Bunlar üretim faktörleri olarak adlandırılan; insan, makine ve malzeme olarak sıralanabilir. Üretim faktörlerinin birbirleriyle etkileşim halinde bulunmaları süreci incelendiğinde bu faktörlerin her birinin ayrı ayrı optimum verimliliği sağlayacak şekilde bir araya gelmeleri gerekmektedir. Çünkü her durumda bu 3 faktörden birinde karşılaşılan sorun diğerlerinin de verimliliğini olumsuz yönde etkileyecektir (Kayar 2008). Metot mühendisliği, insanın performans ve gereksinimlerini de dikkate alarak, iş sistemlerinin amaca uygun organizasyonu yoluyla, insan, üretim aracı ve üzerinde çalışılan nesne arasında göreve uygun bir ortak etkimenin sağlanmasıdır (Akal 2004).

Metot mühendisliği, bir iş merkezi geliştirmek, bir ürün üretmek veya hizmet sağlamak için sistematik bir prosedür kullanır. Söz konusu prosedür; projenin seçimi, verilerin toplanması, veri analizi, ideal yöntemin geliştirilmesi, yöntemin oturtulması, iş analizi, zaman standartlarının oluşturulması ve takip edilmesi olmak üzere sekiz adımdan oluşmaktadır (Freivalds & Niebel, 2014). Metot etüdü çalışmalarına ülkemizde çeşitli alanda rastlanmak mümkündür. Traktör imalatı (Yaman ve ark. 2008), mobilya sektörü (Hacıhasanoğlu, 2014) (Dizdar ve Özen, 2001), otomotiv üretimi (Ertaş ve Kızılaslan, 2015), lojistik sektörü (Aladağ ve ark. 2018) son dönemde gerçekleştirilen çeşitli çalışmaların hedef alanlarıdır. Bu çalışmada, ideal yöntemin geliştirilmesi için ev tekstili paketleme bölümünde, iki el hareket analizi uygulaması gerçekleştirilmiştir.

Çalışmanın devamı şu aşamalardan oluşmaktadır; Materyal ve metot bölümünde, çalışmanın yürütüldüğü işletme, verimlilik kavramı, metot etüdü ve iki el analizi hakkında bilgiler verilmiştir. Araştırma sonuçları ve tartışma bölümünde bir ev tekstili konfeksiyonu işletmesinde iki el analizi uygulaması anlatılmıştır. Paketleme bölümünde, farklı çalışmalar üzerinde gerçekleştirilen uygulama sonucunda elde edilen bulgular analiz edilmiştir. Sonuçlar bölümünde ise paketleme bölümünün daha verimli çalışması için standart metot önerisi geliştirilmiştir.

## 2. Materyal ve Metot

### 2.1. Uygulamanın Gerçekleştirildiği İşletme Hakkında Bilgiler

Uygulamanın gerçekleştirildiği işletme ev tekstili konfeksiyonu alanında faaliyet göstermekte olup, ürünlerin %60'ını ihraç etmektedir. Nevresim ve perde olmak üzere iki ana üretim hattına sahip işletmede yaklaşık 1200 işçi ve 34 yönetici çalışmaktadır. Avrupa'nın önde gelen markalarına kendi tasarımlarını sunmakta ve üretimlerini gerçekleştirmektedir. Metot mühendisliği uygulamaları özellikle konfeksiyonun dikim hatlarında gerçekleştirilen çalışmalar olması nedeniyle, paketleme gibi manuel işlemin yoğun olduğu bölümler sıklıkla göz ardı edilmektedir. İşletmenin üretim mühendislerinin talepleri göz önüne alınarak üç farklı model için iki el hareket analizi uygulaması gerçekleştirilmiştir.

### 2.2. İki El Analizi ve Analiz Şeması

Bir tezgâhta çalışan işçinin etüdü, metot etüdünün her alanında olduğu gibi, iki el analizi ile başlar. İki el analiz şeması olarak adlandırılan şema, tek bir operatörün genellikle video kaydı çözümlenmelerine dayanarak, ortak bir zaman ölçeği üzerinde, ellerinin (ya da kollarının) etkinliklerinin birbirleri ile ilişkili olarak kaydedildiği, sağ ve sol el hareketlerini inceleyen bir süre şemasıdır. Söz konusu şema simo (simultaneous motion) şeması olarak da bilinir (Smith ve Daniel, 2001).

İki el analiz şeması, süreç şemalarının özel bir şeklidir, dolayısıyla bu şema işçinin hareketli ya da sabit duran ellerinin (bazen ayaklarının) birbirlerine olan durumlarının, zaman göstergesiyle ilişkisini gösterir. Hangi elin ne kadar süre boşa kaldığını görmek açısından faydalıdır. Şema formunun üzerinde zaman göstergesinin bulunmasının yararı, belli bir anda, iki elin birbirine göre ne yaptığını göstermesidir (Meyers ve Stewart, 2002). Literatürdeki çeşitli formlar göz önüne alınarak mevcut çalışma için Şekil 1'deki form geliştirilmiştir. Formda yer alan kısımlar şunlardır; Operatör adı, gözlemci, metot/yöntem, model adı, özet, etkin zaman, kayıp zaman, çevrim zamanı, çalışma alanı düzeni, sol el hareketi, sağ el hareketi, sembol, dakika/saniye.

Kullanılan formun temel amacı; sağ ve sol ele ait etkin ve kayıp zamanları belirleyerek, (aşağıda açıklanan) işyeri ve insan vücudu üzerine temel prensipleri göz önüne alarak, kayıp zamanları olabildiğince minimize etmektir. Bu nedenle, yavaş bir hızda oynatılan video kayıtlarını dikkate alarak, el hareketlerini elementlerine doğru bir şekilde ayırmak son derece önemlidir.

Operatörün Adı :		Özet	Sol el	Sağ el	
Gözlemci :		Etkin zaman			
Metod/Yöntem :		Kayıp zaman			
Model Adı :		Çevrim Zamanı			
Çalışma alanı Düzeni:					
Sol El Hareketi	Sembol	Dakika saniye	Dakika saniye	Sembol	Sağ El Hareketi

Şekil 1: Geliştirilen iki el analizi şeması

Metot etüdü çalışmalarını kayıt aşamasından sonra sırası ile incelemek ve alternatif çözümlerin geliştirilmesi aşamaları takip etmektedir. Bu iki aşamayı birbirinden ayırmak yerine, ikisinin bir arada ele alınması daha uygundur. İnceleme aşamasında sorulacak bazı sorular, alternatif metotların oluşturulmasında kullanılacak bazı yaklaşımların neler olması gerektiğine karar vermeyi kolaylaştırmaktadır. Bu yaklaşımlar günümüzde ECRS (Eliminate, Combine, Rearrange, Simplify) analizi olarak da bilinmektedir. Şöyle özetlenebilir (Kurt ve Dağdelen 2003);

- “E-Eliminate”; İşin tamamlanmasına katkısı olmayan faaliyetlerin kaldırılması,
- “C-Combine”; İşin bünyesinde bulunan faaliyetlerin veya iş elemanlarının birleştirilmesi,
- “R-Rearrange”; İşin bünyesinde bulunan faaliyetlerin veya iş elemanlarının yapılış sırasının değiştirilmesi,
- “S-Simplify”; İşin bünyesinde bulunan faaliyetlerin veya iş elemanlarının basitleştirilmesi.

Konuyla ilgili en temel yaklaşımlar şu şekilde sınıflandırılabilir (Meyers ve Stewart 2002):

- En kolay elemine edilecek şey ‘bekleme’dir,
- Ard arda gelen iki operasyonu birleştirmek, ‘bekleme’yi elemine eder,
- Bir otomat birçok operasyonun birleştirilmesini sağlar,
- Herhangi bir hammaddenin işlenme alanına yakınlaştırılması en kolay basitleştirme şeklidir.

İşçinin işini olanaklar içinde en uygun koşullar altında yapabilmesinde önemli rol oynayan “hareket ekonomisi” ilkeleri deneyler sonucu elde edilmiş ve ilk kez hareket etüdünün kurucusu Frank Gilberth tarafından kullanılmıştır. Gilberth, insan vücudu kullanımı ve iş yerinin düzenlenmesi ile ilgili olarak şu prensipleri ortaya koymuştur.

İnsan vücudunun kullanılması üzerine temel prensipleri şunlardır;

- İki el aynı anda harekete başlamalı ve aynı anda durmalıdır,
- Kolların hareketi simetrik ve zıt yönlü olmalı ve hareketler aynı anda yapılmalıdır,

- El ve bacak hareketleri, işin yeterince yapılabilmesini sağlayabilecek en alt sınıflandırmaya göre yapılmalıdır,
- Momentum, işçinin kolayına gelecek şekilde ayarlanmalı ve adale gücü gerekli yerlerde de en düşük düzeye indirilmelidir,
- Kıvrımlı hareketler, ani ve sert yön değiştirmeleri kapsayan doğrusal hareketlere tercih edilmelidir,
- “Balistik” serbest hareketler, sınırlı ya da kontrollü hareketlerden daha çabuk, daha kolay ve daha doğru olarak yapılır,
- Bir işlemin otomatik olarak yapılmasında ve yumuşaklıkta uyum esastır ve yapılan iş, gerektiği yerde kolay ve doğal bir uyuma olanak verecek şekilde düzenlenmelidir.

- Çalışma yeri, işçinin en az göz hareketini gerektirecek şekilde uygun bir görüş alanı içine yerleştirilmelidir.

#### İşyerinin düzenlenmesi ile ilgili temel prensipleri şunlardır:

- Alışkanlık sağlamak üzere bütün araç ve malzemeler için sabit yerler bulundurulmalıdır,
- Araçlar, malzemeler ve yönetme kolları işçinin en geniş çalışma alanı içine yerleştirilmeli ve bunların işçiye mümkün olduğu kadar yakın olmaları sağlanmalıdır,
- Eğimli taşıma düzeni, sandıklar ve kaplar malzemelerin, çalışma noktalarının elden geldiğince yakınına ulaştırılmasını sağlayacak şekilde kullanılmalıdır,
- İşçinin biten işi göndermek üzere ellerini kullanmasını önlemek amacıyla, fırlatma ya da bırakma sonucu işin kendiliğinden bir sonraki yere gitmesini sağlayacak düzenler kurulmalıdır,
- Malzemeler ve araçlar en iyi hareket sırasını sağlayacak şekilde düzenlenmelidir,
- Uygun ışıklandırma için gerekli önlemler alınmalıdır,
- İşe göre iyi bir oturma sağlayacak tip ve yükseklikte sandalye sağlanmalıdır. Çalışma yerinin ve sandalyenin yüksekliği, ayakta ya da oturarak çalışmaya elverecek şekilde ayarlanmalıdır (Barnes 1958).

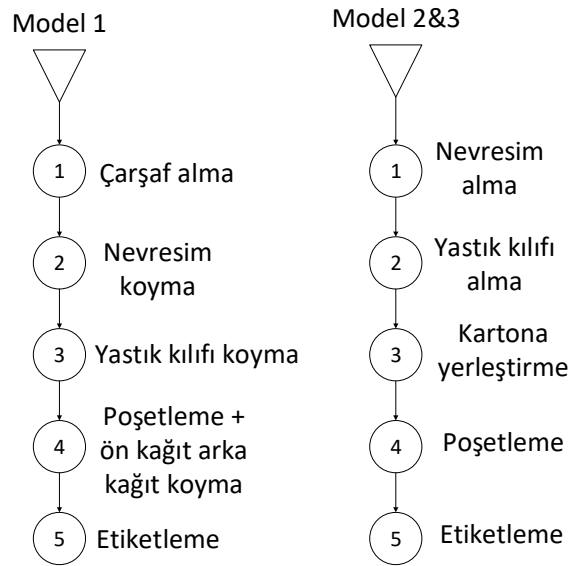
Paketleme bölümünde, üç farklı modelin üretimi için çalışan hareketleri videoya kaydedilmiş, yukarıda prensipler dikkate alınarak gerekli düzeltmeler gerçekleştirilmiştir.

### 3. Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Çalışmada incelenen üç modelin her biri için iş akış şeması oluşturulmuş, daha sonra iki el analiz şeması kullanılarak paketleme işlemleri ayrıntılandırılmış ayrıca çalışanın masa düzeni ve uzanma mesafeleri belirlenmiştir.

#### 3.1. Modellerin İş Akışları

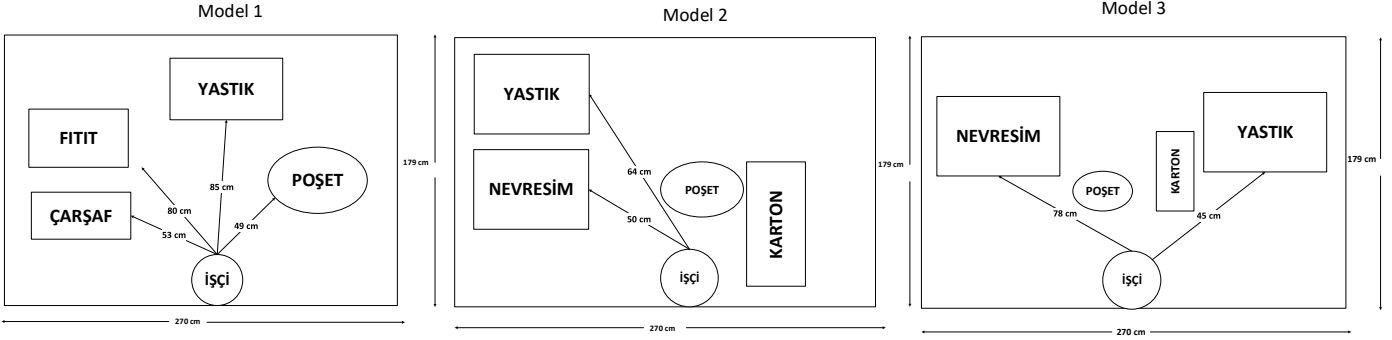
Model 1’de işçi, paketin içerisine nevresim, fıtıtlı çarşaf ve iki adet yastık kılıfı yerleştirmektedir. Ardından poşet içerisine kartonlarını koyup etiketlerini yapıştırmaktadır. Model 2 ve Model 3’te işçi nevresim ve bir adet yastık kılıfına uzandıktan sonra kartonun arasına koyup, poşet içerisine yerleştirmekte ve etiketlerini yapıştırmaktadır. Şekil 2’te söz konusu modellere ait işlem akışı yer almaktadır.



Şekil 2: Modellerin iş akışı

### 3.2. Modellere Ait Masa Düzenleri ve İki El Analiz Şemaları

Tüm modellere ait çalışma masası düzenleri Şekil 3’te gösterilmektedir. Yapılan gözlemler sonucunda oluşturulan iki el analizi şeması, Model 1 için 8, diğer modellerde birer çalışan için doldurulmuştur. İşçilerin seçiminde herhangi özel bir yöntem kullanılmı, işletmenin ilgili görev için atadığı çalışanlarla uygulama gerçekleştirilmiştir. Model 1’e ait bir örnek Şekil 4’de verilmektedir. Özellikle 8 farklı çalışanın olduğu Model 1’in paketlenmesi sırasında 5 temel hareket bulunmaktadır: ÇU=çarşafa uzanma, FU=fitita uzanma, YU=yastık kılıfına uzanma, KFK=katlama, poşetleme, fermuar kapatma, E=etiketleme. 8 çalışan için bu sürelerin varyasyonları incelenmiş ve Tablo 1’de ki verilere ulaşılmıştır. İşlemler arasındaki süre farklılıklarının çoğunlukla masa yerleşiminden oluştuğu sonucuna varılmış, buna bağlı olarak en uygun yerleşim şekli ve çalışma düzeni sonuçlar bölümünde ayrıntılı verilmiştir.



Şekil 3: Tüm modellere ait masa düzenleri

Operatörün Adı : 1.İŞÇİ		Özet	Sol el	Sağ el	
Gözlemci : -		Etkin zaman	<b>50,56</b>	<b>39,68</b>	
Metod/Yöntem : İKİ EL ANALİZİ		Kayıp zaman	<b>0</b>	<b>10,88</b>	
Model Adı : Model 1		Çevrim Zamanı	<b>50,56</b>		
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> <p>Çalışma alanı Düzeni:</p> </div>					
Sol El Hareketi	Sembol	Dakika\ saniye	Dakika\ saniye	Sembol	Sağ El Hareketi
Çarşafa uzanma		3,25	3,25		Çarşafa uzanma
Fitita uzanma ( 5,12 )		8,37	8,37		<b>BOŞ</b> ( 5,12 )
Yastık kılıfına uzanma ( 5,76 )		14,13	14,13		<b>BOŞ</b> ( 5,76 )
Katlama Poşetleme Fermuar kapatma ( 24,09 )		38,22	38,22		Katlama Poşetleme Fermuar kapatma ( 24,09 )
Etiketleme ( 12,34 )		50,56	50,56		( 12,34 ) Etiketleme

Şekil 4: Model 1'in iki el hareket analizi

Tablo 1: Tüm modellere ait masa düzenleri

Operatörler	İşlem elementleri (sn)				
	ÇU	FU	YU	KPF	E
1	3,25	5,12	5,76	24,09	12,34
2	2,62	5,02	5,16	23,48	11,7
3	2,43	8,36	9,93	31,96	10,93
4	2,06	4,86	4,16	18,79	9,1
5	3,62	3,96	6,36	20,73	12,33
6	3,75	7,92	4,05	26,3	10,33
7	2,92	4,89	5,95	23,13	11
8	2,75	4,35	3,69	21,52	11,4
Ortalama	2,925	5,56	5,632	23,75	11,141
Standart sapma	0,583	1,641	1,99	4,02	1,07

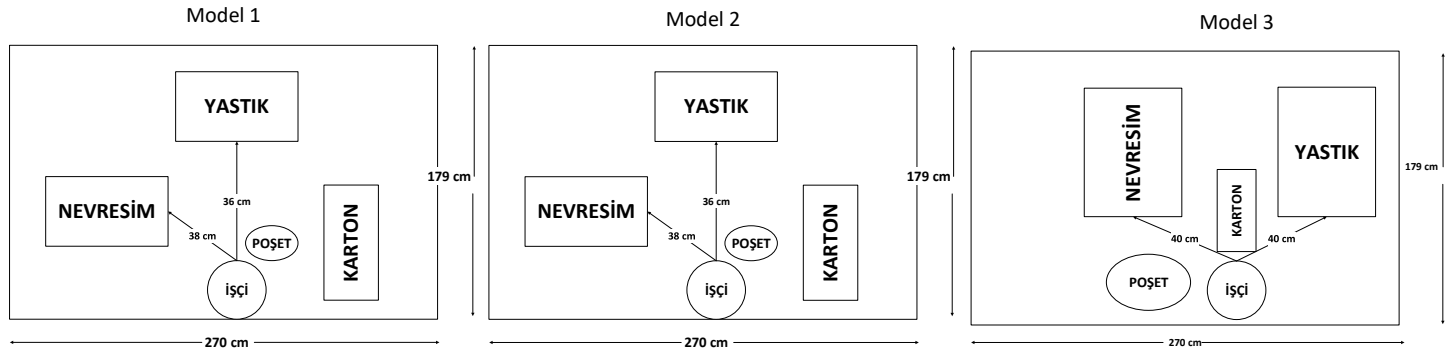
### 3.3. Çalışma Metotlarında Gerçekleştirilen İyileştirmeler

Paketleme sürecinde, kullanılan materyallerin işçiye olan uzaklıklarının ve materyallerin masadaki konumunun düzenlenmesinin ardından iki el hareket analizi sonucunda gerçekleştirilen birleştirme işlemi ile daha verimli bir sistem önerilmiştir.

Elde edilen bulgular sonucunda, Model 1 için ilk olarak masa düzeni yeniden düzenlenmiştir. İşçinin bir materyale uzandığı santimetre başına geçen süre en aza indirgenmiştir. İki el analizi şemasının doldurulması ve gözlemlenmesinin ardından kayıp zamanlar kaydedilmiştir. Bu durumda bir işçinin ortalama sağ ve sol ellerinin kayıp zamanı ortadan kaldırmaya yönelik çalışmalar yapılmıştır. İki el analizinde, sağ ve sol elin kayıp zamanını sıfıra indirmek için üretimde bulunan grup başı elemanı ile üzerinde çalışarak hareketlerin birleştirilme işlemi yapılmıştır. Uzanması gereken iki materyale aynı anda uzanması sağlanmıştır. Bu durumda, bu modelde fititli çarşafa sol eliyle ve yastık kılıfına sağ eliyle uzanıp eş zamanlı hareket söz konusu olmuştur.

Model 2 için de bulgular irdelenip yeni yöntem ve masa düzeni geliştirilmiştir. İki el analizinde hareketlerin birleştirilme işlemi yapılmış, uzanması gereken iki materyale aynı anda uzanması sağlanmıştır. İşçinin fitit için uzandığı kısımda diğer eliyle yastık kılıfına uzanması denemiştir ve işçinin bir ambalajı bitirene kadar geçen süreçte bir elinin kayıp süresi sıfıra indirgenmiştir.

Model 3 için de diğer modellerde olduğu gibi, çalışanın uzanması gereken iki materyale aynı anda uzanması sağlanmıştır. Tüm modeller için malzeme mesafesi mümkün olduğunca kısaltılmıştır. Şekil 5'te tüm modeller için önerilen paketleme masa düzenlerinin işçiye olan uzaklıkları gösterilmiştir. Ayrıca tüm modeller için önerilen yeni çalışma düzenine uygun olarak iki el hareket analizi gerçekleştirilmiş, Şekil 6'da Model 1 için grup başı tarafından uygulanan önerilen metodun iki el analiz şeması verilmiştir.



Şekil 5: Tüm modeller için önerilen masa düzenleri

Operatörün Adı : <span style="background-color: #cccccc;">                    </span> (Grup Başı)	Özet	Sol el	Sağ el		
Gözetici : <span style="background-color: #cccccc;">                    </span>	Etkin zaman	31.94	31.94		
Metod/Yöntem : İki El Analizi	Kayıp zaman	0	0		
Model Adı : <span style="background-color: #cccccc;">                    </span>	Çevrim Zamanı	31.94			
<p>Çalışma alanı Düzeni:</p>					
Sol El Hareketi	Sembol	Dakika saniye	Dakika saniye	Sembol	Sağ El Hareketi
Fitit + Yastık Kılıfına Uzunma (8.42)		5.39	5.39		Fitit + Yastık Kılıfına Uzunma (8.42)
Katlama Kağıt Kayma Fermuar Kapatma (16.52)		21.91	21.91		Katlama Kağıt Kayma Fermuar Kapatma (16.52)
Etiketleme (10.03)		31.94	31.94		Etiketleme (10.03)

Şekil 6: Model 1'in önerilen yöntemle iki el hareket analizi

#### 4. Sonuç

Yapılan çalışma sonucunda, gerçekleştirilen iki el hareket analizinde tüm modellerde zaman tasarrufu yapılabileceği belirlenmiştir. Her model için belirlenen tasarruf süreleri Tablo 2'de verilmektedir.

Tablo 2. Mevcut ve önerilen yöntemlerin karşılaştırılması

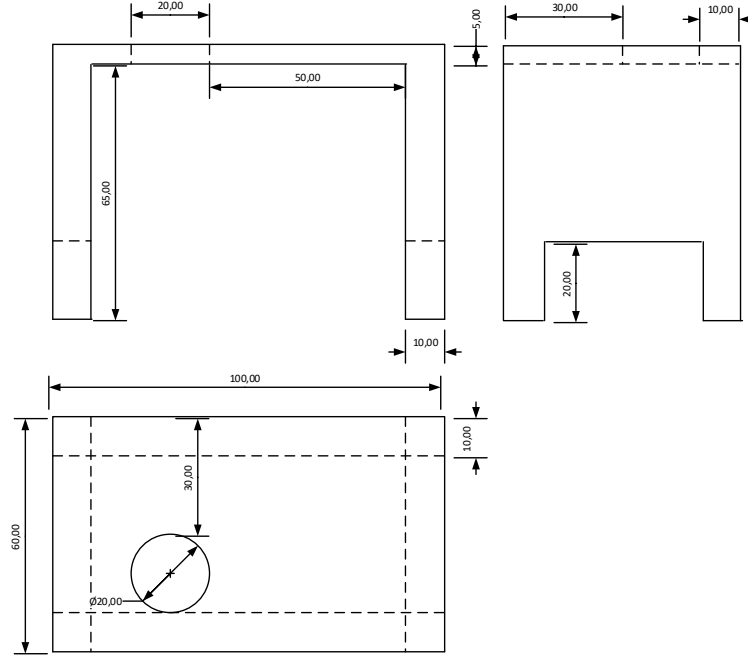
Modeller	Mevcut yöntem (sn)	Önerilen Yöntem(sn)	İyileşme yüzdesi
Model 1	48,93	31,94	%34,7
Model 2	31,41	20,39	%35,08
Model 3	19,06	13,41	%29,64

Bunların yanı sıra, yapılan ambalaj ve paketleme işleminin daha da kolaylaştırılması için yeni bir masa tasarımı gerçekleştirilmiştir. Şekil 7'de teknik çizimi verilen tasarım sayesinde, her modelin ambalaj işlemi bittikten sonra masanın altında bulunan depolama sistemi ile çalışanın biten ürünü masanın solundan ve çalışana optimum uzaklıkta bulunan boşluğa balistik bir hareketle fırlatılması önerilmiştir. Böylece biten ürünü çalışma masasının kenarına alıp koymak için gereken süre en aza indirgenebilecektir.

Küreselleşen dünyamızda, işletmeler artık sadece ulusal boyutta değil, uluslararası rekabet ortamında faaliyetlerini sürdürmek durumundadır. Ayrıca ürün ve üretim teknolojilerinde yaşanan hızlı gelişmeler, pazarlardaki değişimler, özellikle pazarların önemli ölçüde doyuma ulaşması, müşterilerin daha bilinçli ve seçici olması gibi faktörler işletmelerin müşteri odaklı yaklaşımlara yönelmesini sağlamıştır. Tüketicilerin ihtiyaç ve beklentilerine uygun ürünlerin tasarlanması bu ürünlerin hızlı tüketimi, piyasaya sürülen ürün çeşidini arttırmış ve ürün yaşam sürelerini kısaltmıştır. Bu şartlar altında işletmelerin başarılı olması da giderek zorlaşmaktadır (Demirbaş, 2010). Bu nedenle, verimliliği etkileyen faktörlerin çok iyi anlaşılması ve bu faktörlerin iyi yönetilmesi gerekmektedir. Verimliliği arttırmak için kullanılan en önemli uygulamalardan biri metot mühendisliğidir.

Bu çalışmada ev tekstili üretimi yapan bir konfeksiyon firmasının paketleme bölümünde iki el hareket analizi yapılmıştır. Çalışan hareketleri dikkatlice incelenmiş, operasyonlarla ilgili tavsiyeler verilmiştir. Çalışma sonunda çalışanlarla yapılan ikili görüşmelerde, geliştirilen yöntemin daha az yorucu olduğu sözlü olarak ifade edilmiştir. Her ne kadar bu çalışma, 3 aylık bir sürede gerçekleşmiş olsa da verimliliğin sürdürülebilir olması için sürekli gözlem yapılmasında fayda vardır.

Konfeksiyon sektörü el emeği ve insana dayalı bir yapıdadır. Bu nedenle, iki el hareket analizi çalışmasının ve verimlilik kapsamında yapılan çalışmaların yanı sıra, çalışanların daha motive ve verimli olmasını sağlayacak etkenler de göz önüne alınmalı ve aynı zamanda verimlilik için eldeki kaynaklarla optimum üretim sağlanmalıdır. Söz konusu çalışma ile işletmenin daha verimli çalışması için bir başlangıç yapılmıştır. Gelecek dönemlerde önerilen uygulamaların hayata geçirilmesi ve iki el hareket analizi uygulamalarının devam ettirilmesi temenni edilmektedir. Çünkü, metot etüdü çalışmaları, temelleri 1910'lu yıllarda atılmış, uygulama sırasında işletmeye hiçbir maddi yük getirmeyen niteliklere sahiptir. Uygulamanın devamlılığı, işletme verimliliğine katkısı açısından son derece önemlidir.



Şekil 7. Önerilen çalışma masasının teknik çizimi

## Kaynakça

- Akal, Z. (2004), *İş Etüdü*, Ankara: MPM Yayınları.
- Aladağ, Z., Alkan, A., Avcı, S., Gülen, E. (2018), Lojistik Sektöründe Faaliyet Gösteren Bir Firmada İthalat Sürecini Yalınlaştırılması, *8th International Conference of Strategic Research on Scientific Studies and Education* (s.170-185). Vienna, Austria. Erişim adresi: <http://editor.website.tc/492878/8.th6icosresse6fulltextsbook.pdf>
- Barnes, R. M. (1958). *Motion and Time Study Design and Measurement of Work*, 6th ed. NY: John Wiley & Sons.
- Demirbaş, Z. A. (2010). *Verimlilik Arttırma Tekniği Olarak Metot Etüdüünün Bir Hazır Giyim İşletmesinde Uygulanmasının İşletme Performansına Etkileri*. Dokuz Eylül Üniversitesi (Yüksek Lisans tezi). Erişim adresi: <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>
- Dizdar, E. N., Özen R. (2001). Ahşap Mobilya Endüstrisinde Üretim Verimliliği için İş Etüdü Uygulamaları, *Teknoloji*, 1-2:1-9. Erişim adresi: [http://jestech.karabuk.edu.tr/arsiv/1302-0056/2001/Cilt\(4\)/Sayi\(1-2\)/1-9.pdf](http://jestech.karabuk.edu.tr/arsiv/1302-0056/2001/Cilt(4)/Sayi(1-2)/1-9.pdf)
- Ertaş C., Kızılaslan Z. (2015). Üretimde Ergonomi Çalışmaları ile Verimliliğin Artırılması, *Süleyman Demirel Üniversitesi Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi*, 3(3), ÖS:Ergonomi, 651-657. Erişim adresi: <http://dergipark.gov.tr/jesd/issue/20874/224065>.
- Ev Tekstil Sektörü. (2016). Ankara. Retrieved from [https://ticaret.gov.tr/data/5b87000813b8761450e18d7b/Ev\\_Tekstili\\_2016.pdf](https://ticaret.gov.tr/data/5b87000813b8761450e18d7b/Ev_Tekstili_2016.pdf)
- Freivalds, A., Niebel, B. W. (2014). *Niebel's Methods, Standards, & Work Design* (13 th). New York: McGraw-Hill.
- Hacıhasanoğlu, T. (2014). Üretim maliyetlerinin düşürülmesinde kaizen maliyetleme yöntemi ve mobilya sektöründe bir uygulama. *Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 10(2):47-63. Erişim adresi: <http://iibfdergi.ibu.edu.tr/index.php/ijest/article/view/644>
- Kayar M. (2008). *Hazır Giyim İşletmelerinde Verimsizliği Ortaya Çıkaran Nedenlerin Araştırılması ve Bunların Çözümüne Yönelik Alan Çalışması*, Marmara Üniversitesi (Doktora Tezi). Erişim adresi: <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>
- Kurt, M., Dağdelen, M. (2003). *İş Etüdü*. Ankara: Gazi Kitabevi Tic. Ltd. Şti.
- Meyers, F. E., Stewart J. R. (2002). *Motion and time study for lean manufacturing* 3rd ed. NJ: Pearson Education.
- Smith, G., L., Loch D. (2001), Chapter 17.1; Charting Techniques. Kjell B. Zandin (Ed.), *Maynard's Industrial Engineering Handbook* (s.17.13), NY: McGraw-Hill Education; 5 edition.
- Yaman, R., Uçmuş E., Gönen D. (2008). Traktör emniyet kabini imalatı yapan bir işletmede metot ve zaman etüdü teknikleri ile verimliliğin artırılması. *BAÜ FBE Dergisi*, 10(2):13-22. Erişim adresi: <http://fbed.balikesir.edu.tr/index.php/dergi/article/download/311/290>.