

Mont Üretiminde İki El Hareket Analizi Uygulaması

Can ÜNAL^{1*}

¹Tekstil Mühendisliği Bölümü, Namık Kemal Üniversitesi, Tekirdağ, Türkiye

*Sorumlu yazar: cunal@nku.edu.tr

+Sunucu: cunal@nku.edu.tr

Sunum / Bildiri Tipi: Sözlü / Tam metin

Özet – Bu çalışmada, bir konfeksiyon işletmesinin mont üretim bandında toplamda 13 operasyon için iki el hareket analizi uygulaması gerçekleştirilmiştir. İki el analiz şeması, süreç şemalarının özel bir şeklidir, çünkü şema, işçinin hareketli ya da sabit duran ellerinin durumlarını birbirlerine, bazen de zaman göstergesine olan ilişkilerine göre ele alır. Hangi elin ne kadar süre boştaki kaldığını görmek açısından faydalıdır. Şemada zaman göstergesinin bulunmasının yararı, belli bir anda, iki elin birbirine göre ne yaptığını görülmektedir. Gerçekleştirilen çalışmada öncelikle, üretim akışı çıkarılmış, üretimde benzer nitelik gösteren montaj bölümü operasyonlarının verimliliğini arttırmak amacıyla, uygulama yapılacak operasyonlar belirlenmiştir. Ardından çalışanların hareketleri videoya kaydedilmiş, yavaş çekimde izlenmiş, hazırlanmış olan form üzerinde, iki el hareket analizine göre çalışma alanlarının ve çalışma yöntemlerinin yeniden düzenlenmesi için çeşitli önerilerde bulunulmuştur. Çalışma sonucunda, üretim yöntemlerinin standartlaştırılması için yapılması gerekenler vurgulanmıştır.

Anahtar Kelimeler – Konfeksiyon, iki el hareket analizi, mont üretimi, verimlilik, dikimhane

I. GİRİŞ

Küreselleşmenin artması ile birlikte tüketicilerin ihtiyaç ve beklentilerine uygun ürünlerin tasarlanması, bu ürünlerin tüketimini hızlandırmış ve yeni ürünler talep edilir olmuştur. Bu durum piyasaya sürülen ürün çeşidini arttırmış, ve ürün yaşam sürelerini kısaltmıştır. Bu şartlar altında işletmelerin başarılı olması da giderek zorlaşmaktadır [1].

Tekstil ve konfeksiyon sektörü, dünyada gerek üretim sürecinde yaratılan katma değer ve gerekse de ihracat gelirleri içindeki yüksek payı nedeniyle ekonomik kalkınma sürecinde önemli roller üstlenen ve ülkelerin kolayca vazgeçemediği bir sektördür. Konfeksiyon alanında kullanılan ürünler şu şekilde sınıflandırılmaktadır:

- İç Dış Giyim
- Plastik, Kauçuk sıvanmış, emdirilmiş elyaftan hazır giyim eşyası
- Şal, Eşarp, Fularlar
- Korse
- Mendil
- Masa Örtüleri
- Tişört
- Çorap
- Eldiven

Türkiye'nin hazır giyim üretimi, ihracatının yükselmesine paralel olarak artış eğilimini sürdürmektedir. Hazır giyim sektöründe dünyanın en önde gelen ülkelerinden olan Türkiye'de birçok firma kendi markasını oluşturmuş, buna bağlı olarak da yurtiçi ve yurtdışında mağaza zincirleri kurmaya başlamışlardır. Sektördeki üreticilerin büyük çoğunluğu küçük ve orta ölçekli işletmelerdir. Sektörde bazı ünlü yabancı markaların da lisanslı üretimi yapılmaktadır.

Türkiye İhracatçılar Meclisi tarafından açıklanan verilere göre, 2018 Ocak-Haziran döneminde Türkiye'den 8,8 milyar dolar değerinde hazır giyim ve konfeksiyon ihracatı yapılmıştır. 2017 Ocak-Haziran dönemine göre ihracatta, dolar

bazında %7,7 oranında artış yaşanmıştır. Hazırgiyim ve konfeksiyon sektörü, 2018 Ocak-Haziran döneminde ihracatı %14,5 oranında artan otomotiv endüstrisinin ardından en fazla ihracat yapan ikinci sektör konumundadır. 2018 Ocak-Haziran döneminde genel ihracat performansı içerisinde, hazır giyim ve konfeksiyon ihracatının payını 2017 Ocak-Haziran dönemi ile karşılaştırmalı olarak gösterimi Tablo 1'de verilmektedir [2].

Tablo 1. Genel ihracat performansı içinde hazır giyim ve konfeksiyon ihracatının payı Türkiye hazır giyim ve konfeksiyonun aylar itibari ile dış ticaret seyri (İTKİB 2018 Ocak Haziran)

	2017 Ocak-Haziran	2018 Ocak-Haziran	2017/18 Değişim %
Birim: 1000 \$			
Türkiye Genel İhracatı	76.253.945	81.910.726	7,4
Hazırgiyim ve Konfeksiyon İhracatı	8.190.030	8.823.731	7,7
Haz. ve Konf. İhracatının Payı %	10,7	10,8	
Sanayi İhracatı	59.141.690	66.897.567	13,1
Haz. ve Konf. İhracatının Sanayi Ürünleri İhracatındaki Payı %	13,8	13,2	

Ülkemiz ihracatı için bu derece önemli olan hazır giyim sektöründe yer alan işletmelerin verimliliğinin artırılabilmesi için, verimliliği etkileyen faktörlerin çok iyi anlaşılması ve bu faktörlerin iyi yönetilmesi gerekmektedir. Verimliliği arttırmak için kullanılan pek çok yöntem ve yaklaşım bulunmaktadır. Bu çalışma da, verimliliğin artırılması için iki el analizi yönteminin, mont üretimi yapan ve ihraç eden bir işletmede uygulanmasını anlatmaktadır.

II. MATERYAL VE METOT

Bu bölümde verimliliğin tanımı, önemi anlatılmış, metot etüdü ve iki el analizi açıklanmıştır. Metot etüdü ve iki el analizi yapılırken izlenmesi gereken koşullar ve gerekli aşamalar hakkında bilgi verilmiştir.

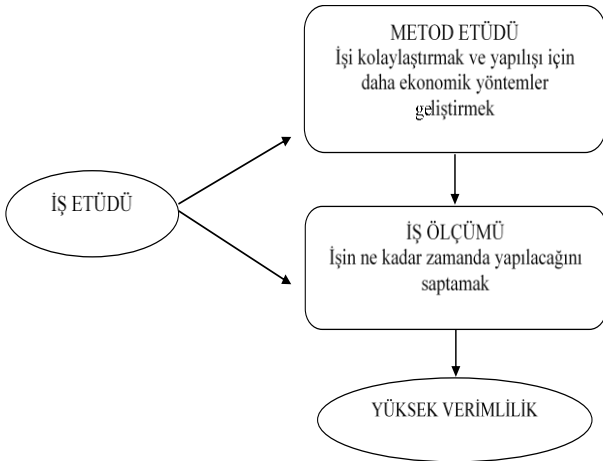
Verimlilik Kavramı ve Verimlilik Artırma Teknikleri

Verimlilik, kaynak kullanımının etkinliği olarak ifade edilmektedir. Teknik açıdan değerlendirildiğinde ise, verimlilik üretimde kullanılan girdiler ile yaratılan çıktılar arasındaki oran olarak tanımlanmaktadır [3].

Verimliliği arttırmak üzere kullanılan pek çok mühendislik yaklaşımı bulunmaktadır. Bunlardan en temel olanı ‘iş etüdü’dür. İş etüdü, iş ölçümü ve metot etüdü tekniklerini kapsamaktadır. Söz konusu teknikler ve bunların birbirleriyle ilişkileri Şekil 1’de açıklanmaktadır.

İş ölçümü, nitelikli bir işçinin, belli bir işi, belli bir çalışma hızıyla (randıman) yapması için gereken zamanı saptamak amacıyla geliştirilmiş tekniklerin uygulamasıdır [1].

Metot etüdü ise daha kolay ve etken yöntemlerin geliştirilmesi, uygulanması ve maliyetlerin düşürülmesi amacı ile bir işin yapılışındaki mevcut ve önerilen yolların sistematik olarak kaydedilmesi ve eleştirilerek incelenmesidir. İki el hareket analizi bu kapsamda ele alınan tekniklerden biridir.



Şekil 1. İş etüdü teknikleri ve birbirleri ile ilişkileri [4]

İş Yerindeki Hareketler ve Hareket Ekonomisi Prensipleri

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.

İnsan vücudunun kullanılması üzerine temel prensipleri şunlardır;

- İki el sürekli aynı anda çalışmalıdır,
- İki elin uzanması gereken iki ayrı nokta var ise, uzaklıkları birbirine eşit olmalıdır,
- Tüm parçalar maksimum ve normal yerleşim mesafesinde bulunmalıdır,
- İki el aynı anda harekete başlamalı ve aynı anda durmalıdır,
- İki el, dinlenme süresi dışında, aynı anda boş kalmamalıdır,
- 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 iş, gerektiği yerde kolay ve doğal bir uyuma olanak verecek şekilde düzenlenmelidir.

• Çalışma yeri, işçinin en az göz hareketini gerektirecek 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 ve malzemeler aramayı azaltmak için önceden uygun yere konup, uygun biçimde düzenlenmelidir,

• Eğimli taşıma düzeni, sandıklar ve kaplar malzemelerin, çalışma noktalarının elden geldiğince yakınına ulaştırılmasını sağlayacak şekilde kullanılmalıdır,

• Araçlar, malzemeler ve yönetme kolları işçinin en geniş çalışma alanı içine yerleştirilmeli ve bunların işçiye mümkün olduğu kadar yakın olmaları sağlanmalıdır,

• Malzemeler ve araçlar en iyi hareket sırasını sağlayacak şekilde düzenlenmelidir,

• İşçinin biten işi göndermek üzere ellerini kullanmasını önlemek amacıyla, fırlatma ya da bırakma sonucu işin kendiliğinden bir sonraki yere gitmesini sağlayacak düzenler kurulmalıdır,

• Uygun ışıklandırma için gerekli önlemler alınmalı ve işe göre iyi bir oturma sağlayacak tip ve yükseklikte sandalye sağlanmalıdır. Çalışma yerinin ve sandalyenin yüksekliği, ayakta ya da oturarak çalışmaya elverecek şekilde ayarlanmalıdır,

• İşyerinin rengi, yapılan işin rengiyle zıt olmalı, böylelikle göz yorgunluğu önlenmelidir [4].

İki El Analizi ve Analiz Şeması

İki el analiz şeması, 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.

İki el analiz şeması, süreç şemalarının özel bir şeklidir, çünkü şema işçinin hareketli ya da sabit duran ellerinin durumlarının (bazen ayaklarının) birbirlerine, bazen de zaman göstergesine olan ilişkilerine göre 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 (Şekil 2).

İki el analiz şeması, tam bir iş devresinin kaydında, genellikle hızla yinelenen kısa süreli işlemler için kullanılır. İş akımı şemasında tek bir işlem olarak gösterilen olaylar burada birçok öğelere bölünmüş olarak gösterilebilirler.

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

Şekil 2. İki el analiz şeması örneği

Mevcut Metodun İncelenmesi ve Alternatif Çözümlerin Geliştirilmesi

İki el hareket analizinde video kayıt aşamasından sonra metodun incelenmesi ve alternatif çözümlerin geliştirilmesi gerekmektedir. İnceleme aşamasında sorulacak bazı sorular, alternatif metodların oluşturulmasında kullanılacak bazı yaklaşımların neler olması gerektiğine karar vermeyi kolaylaştırmaktadır. Bu yaklaşımlar, ECRS (Eliminate - kaldırma-, Combine -birleştirme-, Rearrange -yeniden düzenleme-, Simply -basitleştirme-) başlığı altında şöyle özetlenebilir [5];

- İşin tamamlanmasına katkısı olmayan faaliyetlerin **kaldırılması**,
- İşin bünyesinde bulunan faaliyetlerin veya iş elemanlarının **birleştirilmesi**,
- İşin bünyesinde bulunan faaliyetlerin veya iş elemanlarının yapılış **sırasının değiştirilmesi**,
- İşin bünyesinde bulunan faaliyetlerin veya iş elemanlarının **basitleştirilmesidir**.

Konuyla ilgili en temel yaklaşımlar şu şekilde sınıflandırılmaktadır [6];

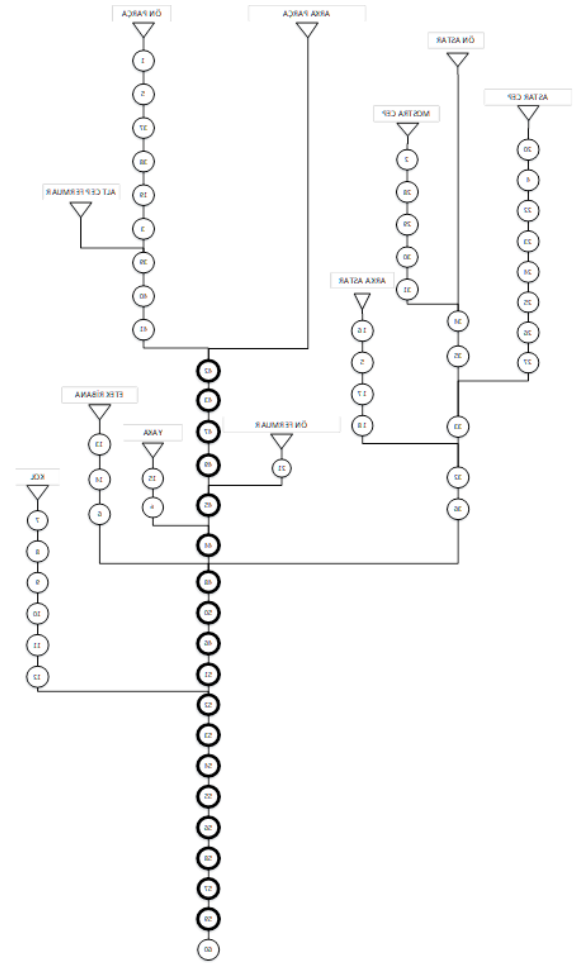
- En kolay elemine edilecek şey 'bekleme'dir,
- Ard arda gelen iki operasyonu birleştirmek, 'bekleme'yi elemine eder,
- Bir otomat birçok operasyonun birleştirilmesini sağlar,
- Herhangi bir hammaddenin işlenme alanına yakınlaştırılması en kolay basitleştirme şeklidir.

III. BULGULAR

Çalışmada mont bölümü üretim hattındaki 13 operasyondan oluşan montaj bandı incelenmiştir. Bu amaç doğrultusunda ilk olarak mont bölümünün iş akış şeması oluşturulmuştur. Şekil 3'te çalışma için ele alınan mont modelinin görüntüsü verilmektedir. Şekil 4'te bu bölümün detaylı gösterimi, Tablo 2'de ise mont bölümünün operasyon numarası ve isimleri verilmiştir.



Şekil 3. İki el analiz şeması örneği



Şekil 4. Mont bölümü iş akışı

Üretim hatlarında, saliselerin bile işin yapılması için gereken toplam sürenin çok önemli bölümünü oluşturduğundan, iki el analizi şeması ile ellerin hareketleri çok daha ayrıntılı olarak analiz edilmelidir. Şekil 4'te montaj bandının operasyonları koyu renkle işaretlenmiştir. Aşağıda montaj bandına ait tüm operasyonlar için yapılan incelemelerle elde edilen bulgular ayrıntılı sunulmaktadır. Tüm operasyonlar için Şekil 5'tekine benzer iki el hareket şeması oluşturulmuş ancak yer kısıdı nedeniyle burada tümü verilmemiştir.

Tablo 1. Operasyon isimleri

Op.	Operasyon adı	Op.	Operasyon adı
1	Ön beden işaret	31	Mostra c.c. tor. takma + kapama
2	Ön iç beden işaret	32	Astar yan çatma
3	Alt cep flato açma + çevirme	33	Yıkama talimatı takma
4	Astar flato açma + çevirme	34	Astar mostra çatma
5	Ara ütü	35	Astar mostra çıma
6	Regula	36	Astar omuz çatma
7	Kol kup çatma	37	Alt cep parça takma
8	Diş kol kup gaze	38	Alt cep gizli çıma
9	Diş kol çatma	39	Alt cep fermuar takma
10	Astar kol çatma	40	Alt c.c. tor. takma + kapama
11	Kol ribana hazırlık	41	Alt cep cep torbası ovarlok
12	Kol ribana siper dikiş	42	Yan + omuz çatma
13	Etek ribana hazırlık	43	Omuz gaze
14	Etek ribana siper dikiş	44	Yaka takma
15	Yaka r.ç + regula + emniyet dikiş	45	Fermuar takma
16	Etiket takma	46	Ön tulum
17	Peç takma	47	Etek ribana tutturma
18	Askılık takma	48	Etek ribana uç tulum
19	Alt cep ip biye takma	49	Etek ribana takma
20	Astra cep ip biye takma	50	Etek ribana tulum
21	Ön fermuar ip biye takma	51	Yaka tulum
22	Astar cep fermuar takma	52	Kol takma beden
23	Astar cep fermuar çıma	53	Astar kol takma
24	Astar file cep lastik takma	54	Tutturma operasyonları
25	Astar file cep takma	55	Çevirme + meto
26	Astar iç cep ovarlok	56	Ön çıma
27	İç cep takma	57	Yaka gaze
28	Mostra cep temizleme par. vurma	58	Etek gaze
29	Mostra cep gizli çıma	59	Kol kapama
30	Mostra cep cep fermuar takma	60	Son ütü

Operatörün Adı: İ. İZGİ	Özet	Sol el	Sağ el
Gözlemci: Gökhan DÜKMEZ	Etkin zaman	70 sn	70 sn
Metod/Yöntem: İki El Analizi	Kayıp zaman	-	-
Model Adı: Omuz + Yan Çatma	Çevrim Zamanı	70 sn	
Çalışma alanı Düzeni:			
Sol El Hareketi	Sembol	Dakika/saniye	Sağ El Hareketi
Ön alma ve makineye hizalama		12 sn	Ön alma ve makineye hizalama
Ön parçayı makineye hizalama		7 sn	Ön parçayı makineye hizalama
Yan Dikme		7 sn	Yan Dikme
Ön dikleştirme omuz makineye hizalama		6 sn	Ön dikleştirme omuz makineye hizalama
omuz dikme		4 sn	omuz dikme
Ön parçayı makineye hizalama		6 sn	Ön parçayı makineye hizalama
omuz dikme		4 sn	omuz dikme
Ön dikleştirme yan makineye hizalama		6 sn	Ön dikleştirme yan makineye hizalama
yan dikme		2 sn	yan dikme
Ön dikleştirme ve meto yerini dikleştirme		6 sn	Ön dikleştirme ve meto yerini dikleştirme
yan dikme		4 sn	yan dikme
bitmiş ürün bırakma		6 sn	bitmiş ürün bırakma

Şekil 5. Omuz ve yan çatma için iki el hareket şeması

Omuz ve Yan Çatma

Düz dikiş makinesinde bulunan bir işçi tarafından yapılmaktadır. Arka ve ön beden parçaları işçinin solunda bulunmaktadır. Ön parçayı makineye hizalayarak önce yan dikme işlemi gerçekleştirilmekte, sonra omuzlar dikilmekte ve en son olarak yan çatma işlemi yapılmaktadır.

Omuz Gaze

Düz dikiş makinesinde bulunan bir işçi tarafından yapılmaktadır. Omuz ve yan çatma işlemi yapılan parça sol tarafında bulunan askıdan alınıp omuz gaze işlemi yapılmaktadır.

Etek Ribana Tutturma ve Etek Ribana Takma

Düz dikiş makinesinde bulunan bir işçi tarafından yapılmaktadır. Sol tarafında askıda bulunan omuz gazesi yapılmış parçayı alıp makineye hizaladıktan sonra, işçi sağ tarafında bulunan ribana parçasını alır ve önce ribana tutturma işlemi ve sonra takma işlemi yapılmaktadır.

Fermuar Takma

Düz dikiş makinesinde bulunan bir işçi tarafından yapılmaktadır. Sol tarafında bulunan ribana takması gerçekleştirilmiş parçayı alıp makineye hizaladıktan sonra sağ tarafında bulunan fermuarı alıp fermuar takma işlemi yapılmaktadır.

Yaka Takma

Düz dikiş makinesinde bulunan bir işçi tarafından yapılmaktadır. Sol tarafında askıda bulunan parçayı alıp makineye hizaladıktan sonra sağ tarafındaki yakayı alıp, dikim işlemi gerçekleştirilip, yaka takma işlemi yapılmaktadır.

Etek Ribana Uç Tulum ve Etek Ribana Tulum

Düz dikiş makinesinde bulunan bir işçi tarafından yapılmaktadır. Sol tarafında, askıda yaka takması yapılmış parçayı alıp makineye hizaladıktan sonra ribana uç tulum işlemi yapılmaktadır. Bu işlemden sonra, makinanın solundaki astar kumaş alınıp etek ribana tulum işlemi gerçekleştirilmektedir.

Ön Tulum ve Yaka Tulum

Düz dikiş makinesinde bulunan bir işçi tarafından yapılmaktadır. Askıdan aldığı parçayı makineye hizaladıktan sonra ön tulum ve yaka tulum işlemlerini gerçekleştirmektedir.

Kol Takma Beden ve Astar Kol Takma

Düz dikiş makinesinde bulunan bir işçi tarafından yapılmaktadır. Askıdan aldığı parçayı makineye hizaladıktan sonra, sağ tarafında bulunan önce kol parçasını bedene takmakta ve astar kol takma işlemi gerçekleştirilmektedir.

Tutturma Operasyonları

Düz dikiş makinesinde bulunan bir işçi tarafından yapılmaktadır. Askıda bulunan parçayı alıp makineye hizalayıp tutturma parçasını hizaladıktan sonra operasyon gerçekleştirilmektedir.

Ön Çıma

Düz dikiş makinesinde bulunan bir işçi tarafından yapılmaktadır. Askıda bulunan parçayı alıp makineye hizalayıp daha sonra ön çıma işlemi gerçekleştirilmektedir.

Etek Gaze ve Yaka Gaze

Düz dikiş makinesinde bulunan bir işçi tarafından yapılmaktadır. Parçayı makineye hizaladıktan sonra önce etek gaze sonra yaka gaze işlemi yapılmaktadır.

Kol Kapama

Düz dikiş makinesinde bulunan bir işçi tarafından yapılmaktadır. Parçayı aldıktan sonra makineye hizalayıp, kol kapama işlemini gerçekleştirilmektedir. Bu işlem sonunda ürünü askılayıp son ütü işlemi için gönderilmektedir.

Çevirme + Meto

Ürünü askıdan aldıktan sonra, öncelikle meto temizleme işlemi yapılmaktadır. Ardından kumaş çevirme, kol çevirme, yaka kontrol, kumaş iç kısım kontrol, fermuar kapama, kumaş ön taraf kontrol işlemlerinden sonra ürünü askılayıp diğer işlem için gönderilmektedir.

IV. TARTIŞMA VE DEĞERLENDİRME

Yukarıda adı geçen tüm operasyonların iki el hareket şeması ve videoları incelendikten sonra, metot iyileştirmesi mümkün olanlar için şu önerilerde bulunulmuştur.

Omuz ve Yan Çatma için hareket analizi incelendiğinde; askıdan parça aldıktan sonra askının işçi tarafında geriye atıldığı ve bu hareketin operasyon bitiminde askıyı almak için ekstra süre harcamasına neden olduğu saptanmıştır. Kumaşı dikerken metoların kumaşın dikim yapılacak yerinde olması nedeniyle işçi metonun yerini değiştirmekle uğraşmakta ve bu nedenle işçi fazladan zaman harcadığı gözlemlenmiştir. Düz dikiş dikerken işçinin kumaş eğik bir şekilde dikmek yerine, daha dik bir şekilde kumaşı arkadan tutup dikmesi, boşa harcanan zaman olarak belirlenmiştir.

Etek Ribana Tutturma ve Etek Ribana Takma için hareket analiz şeması incelendiğinde, makasın bir iple bağlı olduğunu tespit edilmiştir. Bu durum hem iş süresi bakımından hem de iş güvenliği için tehlikeli olduğundan makasın bir mıknaatısla masaya monte edilmesi gerektiği tavsiye edilmektedir. Metonun dikilecek yere yakın olması, dolayısıyla yerini değiştirmek zaman kaybına neden olmaktadır.

Fermuar Takma için hareket analizi incelendiğinde siyah ve kırmızı renklerinde süre olarak 60 saniyeden fazla operasyon sürelerinde fark olduğu tespit edilmiştir. Renk farkından dolayı dikimde sıkıntı olabileceği düşünülerek ekstra ışık eklenmesi tavsiye edilmektedir.

Etek Ribana Uç Tulum ve Etek Ribana Tulum için hareket analiz şeması incelendiğinde, kırmızı ürünü askıdan çıkartıp dikim işlemi yapılmadığı ancak siyah modelinde ise askıdan çıkarmadan ürünün dikildiği gözlemlenmiştir. Operasyon süreleri dikkate alındığında ürünü askıdan çıkarıp dikim yaptığında operasyon süresi kısaldığı tespit edilmiştir. Ürünün askıdan çıkarıp dikim yapılması tavsiye edilmektedir.

Ön Tulum ve Yaka Tulum için hareket analiz şeması incelendiğinde, işçi askıdan parçayı alırken, askının ray sistemindeki eğimden dolayı arkaya gittiği, bu nedenle dikilmiş ürünü bırakırken zaman kaybı olduğu saptanmıştır.

Kol Takma Beden ve Astar Kol Takma için şema incelendikten sonra kol takma beden ve astar kol takma işleminin birlikte yapılması ile ayrı yapılması arasında süre farklılığı olduğu gözlemlenmiştir. Beklenen aksine, işlemin ayrı ayrı yapılmasının daha kısa sürmesinin nedeni astar kol takma işlemini gerçekleştiren çalışanın diğer çalışanlarla daha performanslı olmasıdır.

Tutturma Operasyonları için şema incelendikten sonra, tutturma parçalarının makine üzerinde dağınık halde bulunmasından dolayı, çalışan parçayı alırken zaman kaybı

yaşamaktadır. Parçaların ufak bir kutuya konulması tavsiye edilmektedir.

Ön Çıma için şema incelendikten sonra, dikim esnasında makasla temizlik yapıldığı, bunun makas alma-bırakma nedeniyle zaman kaybına neden olduğu tespit edilmiştir. Dikim işlemi bittikten sonra temizleme yapılması tavsiye edilmektedir.

Etek Gaze ve Yaka Gaze için şema incelendikten sonra, çalışanın parçayı askıdan çıkartmadan diktiği, bu durumun ürünün çok düzeltilmesine ve rahat dikilmemesine neden olduğu saptanmıştır. Tüm makasla temizleme işleminin dikim işlemi bittikten sonra yapılması tavsiye edilmektedir.

Kol Kapama için şema incelendikten sonra, işçiye askıların daha fazla yaklaştırılması, ürün bittikten sonra parçayı bırakması ve yeni ürünü alma işlemini aynı anda yapması tavsiye edilmektedir.

V. SONUÇ

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 [7].

Metot etüdü, 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 [8].

Bu çalışmada bir konfeksiyon firmasının montaj bölümünde iki el hareket analizi yapılmıştır. Montaj bölümünde çekilen videolar dikkatlice incelenmiş olup operasyonlarla ilgili tavsiyeler verilmiştir. Her ne kadar bu çalışma 3 aylık bir sürede gerçekleşmiş olsa da gerçekçi verilerin elde edilmesi 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 alınmalıdır ve aynı zamanda verimlilik için eldeki kaynaklarla optimum üretim sağlanmalıdır.

Çalışma sırasında, firmanın montaj bölümünde karşılaşılan sorunlar şu şekildedir;

- Kumaşı dikerken metoların kumaşın dikim yapılacak yerinde olması nedeniyle işçi metonun yerini değiştirmekle uğraşmaktadır. Bu durum işçinin fazladan zaman harcamasına neden olmaktadır. Metoların, kumaşın dikim yapılacak olan yerine değil, biraz daha uzağına vurulması tavsiye edilmektedir.
- Fermuar takma operasyonunda, siyah ve kırmızı model arasında operasyon süreleri bakımından çok fark tespit edilmiştir. Renk farkından dolayı ekstra bir ışık takılması tavsiye edilmektedir.
- Kol takma, beden ve astar kol takma işlemini incelediğimizde birlikte yapılmaması gerektiği operasyonun ayrı bir şekilde yapılması gerektiği tavsiye edilmektedir.
- Tutturma operasyonunda tutturma parçaları makinenin üzerinde dağınık bir halde bulunduğu görülmüştür ve bu

durum zaman kaybına neden olmaktadır. Bu tutturma parçalarının ufak bir kutuya konulup, öyle alınması tavsiye edilmektedir.

- Ön çırma, etek gaze ve yaka gaze operasyonlarında dikim esnasında makasla temizlik yapılmaktadır. Bunun yerine, dikim bittikten sonra makasla temizliğin yapılması tavsiye edilmektedir.
- Makasın bir ipe bağlı olması, hem iş süresini uzatmakta hem de iş güvenliği bakımından tehlikeli yaratmaktadır. Makasın bir mıknatısla masaya monte edilmesi tavsiye edilmektedir.

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, metod 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.

TEŞEKKÜR

Çalışmanın uygulanması sırasında, veri toplama aşamasında sağladığı destek için Gökhan DURMAZ’a teşekkürü bir borç bilirim.

KAYNAKLAR

- [1] Z. Demirbaş, “Verimlilik Arttırma Tekniği Olarak Metot Etüdü Bir Hazır Giyim İşletmesinde Uygulanmasının İşletme Performansına Etkileri”, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimleri Enstitüsü, İzmir, Türkiye, 2010.
- [2] (2018) İTKİP Hazırgiyim ve Konfeksiyon Ar-Ge Şubesi, Hazırgiyim ve Konfeksiyon Sektörü 2018 Haziran Aylık İhracat Bilgi Notu [Online]. Available: <https://www.ihkib.org.tr/>.
- [3] Ş. Tekedereli, “Örme Kumaş Konfeksiyonunda Çalışan Performansının Sentetik Değerlendirme Yöntemi ile İncelenmesi” Lisans Tezi, Çorlu Mühendislik Fakültesi, Tekstil Mühendisliği Bölümü, Namık Kemal Üniversitesi, Tekirdağ, Türkiye, 2013.
- [4] G. Kanawaty, *Introduction to Work Study*, 4th ed, International Labour Office, Geneva, 1992.
- [5] M. Kurt, M. Dağdelen. *İş Etüdü*. Gazi Kitabevi Tic. Ltd. Şti, Ankara, Türkiye, 2003.
- [6] F. E. Meyers, J. R. Stewart, *Motion and Time Study for Lean Manufacturing*, 3rd ed., Prentice Hall, New Jersey, 2002.
- [7] M. Kayar, “Hazır Giyim İşletmelerinde Verimsizliği Ortaya Çıkaran Nedenlerin Araştırılması ve Bunların Çözümüne Yönelik Alan Çalışması”, Doktora Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekstil Eğitimi Anabilim Dalı, Marmara Üniversitesi. İstanbul. 2008.
- [8] Z. Akal, *İş Etüdü*, MPM Yayınları, 29, Ankara. 2004.