# İPLİK İŞLETMESİNDE İŞ ETÜDÜ UYGULAMASI

Emel Ceyhun Sabır

Utkay Dönmez
*Çukurova Üniversitesi*
*Mühendislik Mimarlık Fakültesi*
*Tekstil Mühendisliği Bölümü*
*Adana/Türkiye*

**ÖZET :** Bu çalışmada, İş Etüdü Metodu kullanılarak iplik işletmesinde verimlilik çalışması ele alınmıştır. İş Etüdü, işi basitleştiren ve kapsamını azaltan bir tekniktir. Seçilmiş bir konvansiyonel ring iplik işletmesinden doğrudan gözlem yoluyla gerçek veriler elde edilmiştir. Bu veriler kullanılarak İş Etüdü tekniği uygulanmıştır. Etüt sonunda işletmenin iş kapsamı azaltılabilmiştir. Bu çalışmada tekstil işletmelerinde verimlilik artışı için İş Etüdü metodunun kullanılabileceği uygulamalı olarak ortaya konmuştur.

**Anahtar kelimeler :** Tekstil, İplik İşletmesi, Verimlilik, İş Etüdü, Metot Etüdü

# APPLICATION OF WORK STUDY METHOD ON YARN SPINNING MILL

**ABSTRACT :** In this study, work efficiency is discussed in the spinning mill by using of Work Study Method Work Study is used to simplify and reduce the scope of the work. Real datas of a conventional ring spinning were obtained through direct observation. Work Study was applied in stages by using this data. At the end of study was reduced the scope of the entity's business. This study is shown that Work Study Method can used to increase the efficiency of textile firms.

**Key words :** Textile, Yarn Mill, Productivity, Work Study

## 1.GİRİŞ

Verimlilik, girdi ile çıktının oranı olarak tanımlanır [1]. Bir kurumun verimliliğini etkileyen etmenler oldukça fazladır ve hiçbir etmen diğerlerinden bağımsız değildir. İşletmelerde verimliliği artırma sorunu eldeki kaynakların en iyi şekilde kullanılması ile çıktıyı artırma şeklinde değerlendirilir. Eldeki kaynaklar; en basit tanımla, malzeme (hammadde ve sarf malzemeler) , personel (emek), donanım (makineler vb. gibi) ve metot (üretim şekli, servis vb. gibi) şeklindedir. Eldeki kaynakların en iyi şeklinde kullanımı ise yönetimin sorumluluğundadır. Eğer yönetim gerekeni yapmaz ise işletme başarısızlığa uğrar. Yönetim eldeki kaynakları verimli kullanma konusunda bilgiliyse ve gerektiğinde verimsizlikleri ortadan kaldıracak çalışmalar yaparsa işletme verimsizlik nedeniyle başarısızlığa

uğramayacaktır. Yüksek verimlilik, aynı miktarda kaynaklarla daha çok üretmek ya da aynı girdiyle daha çok çıktı üretmektir [2]. Kaynakları iyi kullanabilmek ve verimliliği artırmak için kullanılabilecek en etkili araçlardan birisi İş Etüdü Metodudur. İş Etüdü Metodu sadece verimliliği artırmak için değil, üretim planlanması ve hat dengeleme problemleri [3] alanlarında da kullanılmıştır. Gün geçtikçe zorlaşan rekabet koşulları, işletmeleri istenen kalitedeki ürünü daha kısa zamanda ve daha düşük maliyetle üretmeye zorlamaktadır. Bu, verimli üretim süreci ile mümkündür. Verimlilik çalışmaları üretim sürelerinin kısalmasını, maliyet kalemlerinin düşmesini, kârlılığının artmasını sağlayacaktır. İşletmelerde verimlilik, azalan üretim zamanı nedeniyle önem verilen bir konudur [4]. Zaman, çoğu kez insan denetimi dışında kaldığından iyi bir paydadır. İstenen sonucu sağlamak için harcanan zaman azaldıkça sistemin verimliliği artacaktır [2].

Tekstil ve konfeksiyon işletmeleri verimlilik düzeylerini tespit edebilmek, verimlilik oranlarını artırmak ve gerekli önlemleri alabilmek amacıyla verimlilik ölçümleri yapmaktadır [5]. Tekstil işletmeleri, yukarıda da belirtildiği gibi her türlü verimlilik çalışmalarının yürütülebileceği ve çalışmalardan da olumlu sonuç alınabileceği işletmelerdir [6] . Proseslerin yoğunluğu, emek yoğunluğu, makine parkının büyüklüğü ve personel sayısı ile iplik işletmeleri verimlilik çalışmalarına çok uygun işletmelerdir [7,8,9,10]. Konfeksiyon işletmelerinde kullanılan aydınlatma üzerine10 farklı işletmede yapılan bir çalışmada; mevcut koşullar altında, üretim sırasında aydınlatma çeşitleri ve aydınlatma değerleri saptanmış, çalışma ortamı aydınlatma değerleri ölçülmüştür. Bulunan değerler, Çalışma Bakanlığının ilgili tüzükleri ve standart değerleri ile kıyaslanmış ve işletmelerin kullandıkları aydınlatma çeşitlerinde büyük farklılıklar olduğu tespit edilmiştir. Elde edilen verilerin standartların çok üstünde olduğu gözlemlenmiştir. Çalışma sonunda işletmelerin aydınlatma konusunda bilgi düzeyleri yükseltilmiş, aynı işin daha verimli ve daha az enerji tüketimi ile yapılması sağlanmıştır. Metot etüdü çalışmalarıyla, ışıktan yararlanma oranı artırılmıştır [11]. Bu çalışmalar, Tekstil ve Konfeksiyon işletmelerinde İş Etüdü Tekniğinin güvenilir bir teknik olduğunu göstermiştir.

Tekstil sektöründe "iplik üretimi" en fazla maliyete sahip olan kısımdır. Proseslerin çeşitliliği nedeniyle makine parkının geniş olması (enerji ve yeni yatırım maliyeti), hammadde ve işgücü ihtiyacı gibi nedenler maliyeti arttırıcı etmenlerdir. Bu önemli üretim alanlarında ortaya çıkacak bir çok problem, optimizasyon teknikleriyle çözülebilmektedir. Son yıllarda ekonomik amaçla kurulan tekstil işletmelerinde "maksimum kâr ve minimum maliyet" hedefine modern yönetim teknikleri olan optimizasyon çalışmalarıyla yaklaşılmaktadır. Bu optimizasyon çalışmalarının bir çoğunda giriş bilgisi olarak "standart zaman bilgisine" ihtiyaç duyulmaktadır. Bu çalışmada İş Etüdü metodu seçilmiş bir tekstil işletmesinde uygulamalı olarak çalışılmış ve etüt sonucunda Vater prosesinde iyileştirme yapılabileceği görülmüş ve prosesin geliştirilmiş hali gösterilmiştir.

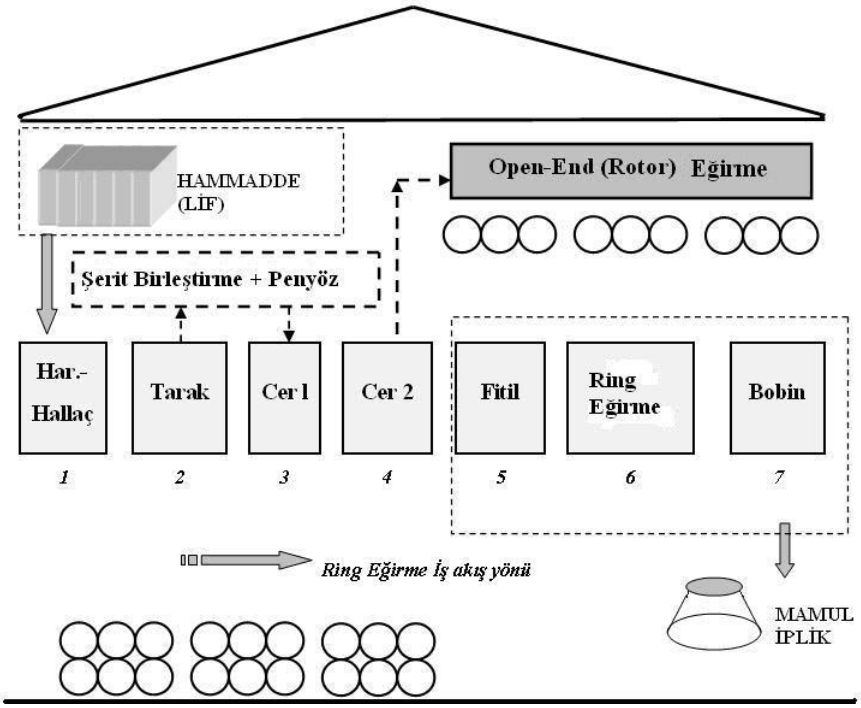
## 2. MATERYAL VE METOT

### 2.1. Materyal

Bu çalışmada etüt edilen iş, iplik işletmesidir. İplik işletmesinin hangi bölümünde iyileştirme-geliştirme yapılmasına karar verebilmek için tüm proseslerdeki amaçlar iş etüdü tekniğine uygun olarak incelenmiştir. İş Etüdü çalışmalarında işin doğru tanımı ve iş kapsamının belirlenmesi oldukça önemlidir. İş Etüdü dizgisel bir çalışmadır ve işle ilgili tüm bilgileri toplandığından işletmeye önemli

bir veri kaynağı da sunar. Şekil 1'de şematik olarak gösterilen iplikhanede materyalin şekil değişimi proseslere göre kısaca anlatılmıştır. Şekildeki iplik işletmesinde Ring ve Open End (rotor) üretim sistemlerinin her ikisinin birden bulunduğu yerleşim görülmektedir. Harman-hallaç prosesi (Şekil 1 'de 1 nolu proses) iplik üretiminin başlangıç prosesi olup burada balya halindeki hammadde açılıp balya açıcıya beslenir. Bu bölümde elyaf açılır, temizlenir ve karıştırılır. Tarak prosesinde (No:2) , harman-hallaç prosesinden gelen elyafa yoğun bir açma ve temizleme işlemi uygulanır ve elyafta hâlâ var olan yabancı maddelerin ve döküntülerin büyük kısmı temizlenir. Nepsler (lif topakları) açılır ve tek lif halinde ayrılan elyaf tops halinde tarak makinesinden çıkar. Tops halindeki lifler cer makinesine sevk edilir. Cer prosesinde amaç, şeritlerin düzgünsüzlüğünün giderilmesidir. Bu nedenle çekim Cer 1 ve Cer 2 (No:3-4) olarak iki aşamada gerçekleşir. Cerden çıkan materyal fitil prosesine girer. Fitil prosesinde (No:5) şerit çekilerek inceltilir ve kaba büküm verilir. Buradaki amaç ise liflerin iplik eğirme makinesinde yüksek çekime maruz kalmaması için şeridi çekerek bir miktar inceltmek ve şeride mukavemet kazandırmaktır. Fitil prosesinden çıkan materyal iplik eğirme prosesine (No:6) gelir ve istenilen iplik numarasında iplik üretmek için fitil şeridine belirlenen oranda çekim ve yüksek miktarda büküm verilir. Elde edilen iplik küçük masuralara sarılır. Son olarak iplik, bobin prosesinde küçük masuralardan büyük bobinlere sarılır. Gerekli olan kalite testleri yapılır ve paketlenir. İplikhanede 4 nolu prosesten sonra şerit halindeki elyaf Open-End (rotor) prosesine de yönlendirilebilir. Burada fitil ve bobin proseslerine gerek yoktur.

Bu çalışmada veri toplama ve verilerin değerlendirilmesi için tipik bir ring iplik işletmesi seçilmiştir. Seçilen işletmenin temel üretim prosesleri harman-hallaç, tarak, cer (I ve II), fitil, eğirme ve bobin şeklindedir. Çizelge 1, Seçilmiş iplik işletmesinde makine sayısı, marka ve model şeklinde makine parkını ve işletmede çalışan eleman sayılarını göstermektedir. İşletmede toplam 25 personel bulunduğu ve çalışanların ağırlıklı olarak iplik eğirme prosesinde bulunduğu görülmektedir.



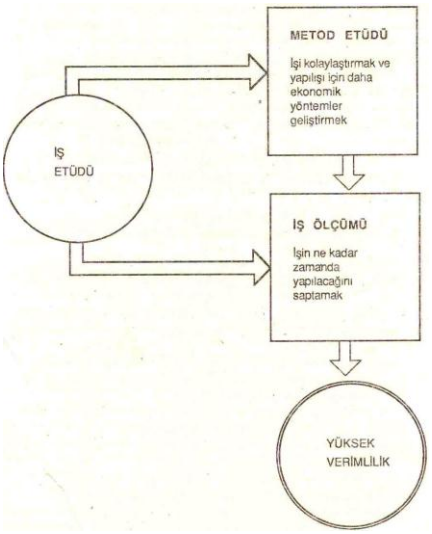

Şekil 1. İplik İşletmesinde Üretim Sürecinin Şematik Gösterilişi

Çizelge 1. Ring Eğirme Makine Parkı ve İşgücü Durumu

| Makine Tipi | Makine Sayısı | Makinenin Marka ve Modeli | Hatta Çalışan İşçi Sayısı |
|---|---|---|---|
| Balya Açıcı | 3 | Rieter | 1 |
| ERM | 3 | Rieter | 1 |
| UniBlend | 1 | Rieter A80 (2001) | 1 |
| Karışım Açıcı | 1 | Rieter | 1 |
| Tarak | 8 | Rieter C51 (2001) | 1 |
| 1 .Pasaj Cer | 2 | Rieter SB D10 (2001) | 1 |
| 2.Pasaj Cer | 3 | Rieter RSB D30 (2001) | 1 |
| Fitil Makinesi | 2 | Rieter F11 (2001) | 3 |
| Ring (Vater) Makinesi | 8 | Rieter G33 (2001) | 10 |
| Bobin Makinesi 1 | 4 | Muratec7Vll (2001) | 4 |
| Bobin Makinesi 2 | 1 | MuratecC21 (2001) | 1 |
| | | *Toplam çalışan işçi sayısı* | 25 |

## 2.2. Metot

İş etüdü, gelişme olanağı yaratabilmek amacıyla, belirli bir olayı veya etkinliği ekonomiklik ve etkenlik yönünden etkileyen tüm kaynakları ve etmenleri dizgesel olarak araştırmaya yönelik ve insan çalışmasını geniş kapsamda inceleyen bir teknik olup özellikle metot (yöntem) etüdü ve iş ölçümü teknikleri için kullanılan genel bir terimdir. İş etüdü, Metot Etüdü ve İş Ölçümü şeklinde iki basamaktan oluşur. Şekil 2, Bu ilişkiyi şematik olarak göstermektedir. İş etüdü uygulamasında bu iki basamaktan öncelikle Metot etüdü ile mevcut durumun iyileştirilmesi, iş ölçümü ile standart sürelerin tespiti yapılmalıdır. İş etüdü verimliliği artırma sorununa, dizgesel bir çözümleme yöntemiyle, mevcut işlemlerin, süreçlerin ve iş yöntemlerinin etkenliğini artırarak çözümleme yönünden yaklaşır. Metot etüdü, iş kapsamının azaltılmasında kullanılan temel tekniklerden biridir. Özellikle malzeme ya da işçilere ilişkin gereksiz hareketlerin yok edilmesi ve yetersiz yöntemler yerine iyi yöntemlerin konmasıyla uğraşır. İş ölçümü ise nedeni ne olursa olsun herhangi bir etken işin yapılmadığı sürenin yani etken olmayan sürenin araştırılması, azaltılması ve sonucunda da yok edilmesiyle uğraşır.




Şekil 2. İş Etüdünün Bölümleri [1]

Tam bir iş etüdü yapılmasında 8 ana basamak vardır. Bunlar;

1. Etüdü yapılacak işin ya da sürecin seçimi,
2. En uygun kayıt tekniğini kullanarak doğrudan gözlemle, oluşan her olayın kaydedilmesi,
3. Kaydedilen olayların eleştirilerek incelenmesi ve yapılan her şeyin sırası ile işin amacı, yapıldığı yer, yapılma sırası, yapan kişi, yapıldığı yol bakımından gözden geçirilmesi.
4. Bütün koşulları hesaba katarak en ekonomik yöntemin geliştirilmesi,
5. Seçilen yöntemin kapsadığı iş miktarının ölçülmesi ve bu işin yapılması için gerekli standart zamanının hesaplanması,
6. Yeni yöntemin ve buna bağlı zamanın tanımlanması, böylece yeni yöntemin her zaman için belirlenmesinin sağlanması,
7. Yeni yöntemin ayrılan süre ile birlikte onaylanarak standart uygulama olarak yerleştirilmesi,
8. Yeni standardın iyi bir denetimle sürdürülmesi

şeklindedir. İlk üç basamak metot etüdünün ve iş ölçümünün ortak basamaklarıdır. Standart zaman hesabı iş etüdü tekniğinin "İş ölçümü" çalışması kapsamındadır. Bu çalışmada seçilmiş bir iplik işletmesine İş etüdü tekniğinin Metot Etüdü çalışması uygulanmıştır.

Etüt edilecek işin kapsamı belirlenip iş seçildikten sonra bu kapsamda yer alan bütün olaylar kaydedilir. Çalışmanın başarısı, bu olayların doğru bir şekilde kaydedilmesine bağlıdır. Bu kayıtlar, hem olayların eleştirilerek incelenmesine hem de önerilen yöntemin geliştirilmesine yönelik bilgiler vermede kullanılacaktır. Olayları kaydetmede kayıt tekniklerinden, bilgileri ayrıntılı olarak ve standart formlara kaydedilmesini sağlamaya yarayan şemalar kullanılmaktadır. Süreç içinde olayların, oluşturdukları düzene göre sıralayarak kaydeden şema iş akış şemasıdır. Bir yöntemi geliştirmek amacıyla, bir işi eleştirerek inceleme yolu olarak bu şemalar çok yararlı araçtır. Hangi teknik kullanılırsa kullanılsın, iş akış şeması hazırlamak her zaman ilk basamaktır. Şema, bir araştırmanın sonuçlarını kaydetmek için kullanılır. Çünkü şema, yapılmakta olan işin kuşbakışı görüşünün anlaşılmasına ve olayların birbirleriyle olan ilişkilerinin ortaya konmasına yardım eder. Şemada görünen ayrıntılar dolaysız gözlem sonucu elde edilmelidir. Şemalar mutlaka işin gözlendiği sırada hazırlanmalıdır ve kaydedilmiş önceki verilerden derlenmemelidir. Kaydedilen verilere dayanılarak şemalar hazırlanırken, çok iyi bir düzen sağlanmalıdır, çünkü bunlar diğer kişilere işin standartlaştırılması ya da yöntemlerin düzeltilmesi ile ilgili önerileri açıklamakta kullanılacaktır. Düzensiz bir şema, iş etüdünün değerine inandırılacak kişi üzerinde kötü bir etki uyandırır. Veriler şemalar yoluyla dikkatlice kaydedildikten sonra Eleştirerek inceleme - soruşturma tekniğine geçilir. Soruşturma tekniği, sırası ile her etkinliği dizgesel ve ilerleyen bir soru dizisi ile eleştirerek inceleyen bir araçtır. Bu çalışmada, iş akım şemaları her bir proses için detaylı olarak kullanılmıştır.

## 3. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

### 3.1. Verileri Toplama ve Kaydetme

Bu çalışmada etüt süresi olarak da bir vardiya (8 saat) esas alınmıştır. Her iş için o işi yapan nitelikli

işçiler gözetilmiştir. Seçilen işletmedeki proseslerin her birinde çalışanlar tarafından yapılan işler belirlenmiştir. Nitelikli işçinin yaptığı işlerin ne kadar sürdüğü kaydedilmiştir. İşlerin oluşu sırasında geçen süre aynı vardiyada, rastgele gözlem yoluyla 10 kez tekrarlanmış ve elde edilen sürelerin ortalaması alınmıştır. Ölçümler iş akış şemalarına kaydedilmiş ve bu şemalar burada çizelge şeklinde gösterilmiştir. Çizelgelerde proseste çalışan işçinin yaptığı işler, önemli önemsiz ayrılmadan tek tek gösterilmiştir. İş akış şemalarında işlerin niteliği; işlem, muayene, taşıma, bekleme ve depolama şeklinde sembollerle gösterilir. Bu çalışmada da iş akış çizelgelerinde bu semboller kullanılmış ve ilgili niteliğin bulunduğu kısım her adım için işaretlenmiştir. Verimlilik problemlerinin çözümünde işlem sürelerini ve etkinlik sayısı azaltmak ana hedeftir. Prosesteki oluş sayısı ve süresi fazla olan etkinliği ortaya çıkarmak için iş akış şemasının alt kısmına özet bölümü eklenmiştir. Aynı zamanda şemadaki sembollere karşılık gelen etkinlik adı da buradan görülebilir. Çizelgelerde zamanın yanı sıra 1 m'den fazla kat edilen yol da mesafe olarak belirtilmiştir.

**Harman Hallaç Prosesi:** İstenilen iplik cinsine uygun elyafların açılması, temizlenmesi, belirli oranlarda karıştırılması harman-hallaç prosesinde gerçekleşir. Ayrıca, işletmede çalışabilecek anti-statik değerlerin verilmesi ve birbirine yakın renkteki elyafların daha sonraki işlemlerde karışmaması için tanıtma boyasının karıştırılması da bu aşamada yapılır. Bugünkü makinelerin çoğu bu üç işlemi bir arada yapmaktadır. Bu proseste çalışma periyodu olarak bir harman işlemi esas alınmıştır. Çizelge 2'de Harman Dairesinde yapılan işler ve bu işlerin bir kez yapılışı sırasındaki geçen süre dakika cinsinden verilmiştir. Yapılan işlerin türü sırayla; depolama, işlem, taşıma, geçici bekleme ve yoklama şeklindedir. İşler yapılırken 1 metreden daha uzun mesafe yol kat ediliyorsa bu mesafe de çizelgede belirtilmiştir. Harman dairesinde 43 adet iş yapılmıştır. Bu işlerin 32 adedi işlem, 11 adedi taşıma şeklindedir. Süre bazında bakıldığında bir harman için toplam 53.43 dakika süren bu işlerde ağırlık personelin yaptığı "işlem" türü iştedir. İşler incelendiğinde "harman alanını temizlemek" eyleminin yaklaşık 14 dakika ile çok zaman aldığı görülür. "Hazırlanan elyafı tarak dairesine götürmek" ise ikinci zaman alan iştir. Çizelge 3 ise Harman-Hallaç dairesindeki durumu göstermektedir. Burada da 44 adet iş türü olduğu, bunun ağırlıklı olarak personel tarafından bir fiil yapılan işlem olduğu (35 adet) görülür. İşlerin süre bazında değerlendirilmesinde ise toplam 201.33 dakikalık iş süresinin 190.8 dakika gibi önemli bir kısmını "işlem" türü işin kapsadığı anlaşılmaktadır. Harman-hallaç dairesinde harmanın tarağa beslendiği bölümde önemli bir iş yükü göze çarpmaktadır. 9,75 dakikalık süre ile "Harman sonrası harman odasını toplamak banda atmak" işi, 13,19 dakika ile "Tarak beslemesinin dolması mikser yok" işi ve "Elyafın miksere dolması ve üretim" işi 48,90 dakika ile en uzun süren işlerdir. İşlerin vasfına bakıldığında makineye materyal besleme ve temizlik işlerinin zaman aldığı görülmektedir.

Çizelge 2. Harman Dairesinde Yapılan İşlemler ve Süreleri

| PROSES : Harman Dairesi | Etüt Süresi : 1 vardiya (8 Saat) | | | | | | | Gözlem tekrarı: 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| İŞLEM ELEMANLARI | Zaman (dk) | Mesafe (m) | ▽ | ○ | ⇨ | D | □ | |
| Balya stok yerine gitmek | 0,72 | 4,5 | | | | | | |
| Balyayı arabaya almak | 0,46 | | | | | | | |
| Balyayı harman odasına götürmek | 2,77 | 3,6 | | | | | | |
| Balya etiketlerini sökmek | 0,42 | | | | | | | |
| Balya kilogramını ayarlamak | 5,66 | | | | | | | |
| Telef hazırlamak 1 harman için | 2,83 | | | | | | | |
| Viskon çuvalının yanına gelmek | 0,41 | | | | | | | |
| Viskon çuvalını tartmak | 0,59 | | | | | | | |
| Viskon çuvalının ağırlığını ayarlamak | 0,63 | | | | | | | |
| Viskon çuvalını geçici stok yerine götürmek | 0,76 | 2 | | | | | | |
| Çuvalı geçici stok yerinden harman alanına götürmek koymak | 0,64 | 3 | | | | | | |
| Balya tellerini kesmek çıkarmak | 1,59 | | | | | | | |
| Balya telini atmak | 1,69 | | | | | | | |
| Su tankını getirmek | 1,19 | | | | | | | |
| Yapılan harman araşma su tutmak | 2,06 | | | | | | | |
| Tülbent parçalamak | 1,01 | | | | | | | |
| İşletmeden gelen telefi parçalamak | 1,12 | | | | | | | |
| Harman alanını temizlemek | 13,97 | | | | | | | |
| Telef sermek kg | 0,29 | | | | | | | |
| Polyester sermek | 0,07 | | | | | | | |
| Viskon sermek açıcılardan gelen | 0,13 | | | | | | | |
| Harmanı 1 karıştırma | 0,08 | | | | | | | |
| Harmanı 3 karıştırma | 0,10 | | | | | | | |
| Elyaf stok yerine gitmek | 0,61 | 1.7 | | | | | | |
| Arabaya çuval almak | 0,27 | | | | | | | |
| Çuvalı kantara getirmek | 0,25 | 1.3 | | | | | | |
| Reçeteyi almak | 0,75 | | | | | | | |
| Çuvalı tartmak | 0,34 | | | | | | | |
| Çuval kg'nı ayarlamak | 1,64 | | | | | | | |
| Tartılıp ayarlanan çuvalları harman odasına götürmek | 0,56 | 3 | | | | | | |
| Süpürge getirmek | 0,94 | 1.5 | | | | | | |
| Harman yapılacak yeri temizlemek | 1,44 | | | | | | | |
| İçerisinde elyaf olan çuvalı yere dökmek-1 çuval | 0,36 | | | | | | | |
| Elyafı sermek 1.kg | 0,14 | | | | | | | |
| Yere serilen elyafı karıştırmak | 0,11 | | | | | | | |
| Çevreyi süpürmek | 1,01 | | | | | | | |
| Elyafı çuvala doldurmak | 0,25 | | | | | | | |
| Hazırlanan elyafı tarak dairesine götürmek | 2,03 | | | | | | | |
| Yağ getirmek | 0,36 | | | | | | | |
| Tank kapağını açmak | 0,09 | | | | | | | |
| Yağı sıcak suda çözmek | 3,01 | | | | | | | |
| Tank kapağını kapamak | 0,11 | | | | | | | |
| Tankı kenara almak | 0,98 | | | | | | | |

| ÖZET | | |
|---|---|---|
| | SAYI (Adet) | SÜRE (dk) |
| İşlem ○ | 32 | 41.28 |
| Taşıma ⇨ | 11 | 12.15 |
| Muayene □ | | |
| Bekleme D | | |
| Depolama ▽ | | |
| **TOPLAM** | **43** | **53.43** |

Çizelge 3. Harman-Hallaç Prosesinde Yapılan İşlemler ve Süreleri (Mevcut durum)

| PROSES : Harman-Hallaç Dairesi | Etüt Süresi : 1 vardiya (8 Saat) | | | | Gözlem tekrarı: 10 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| İŞLEM ELEMANLARI | Mesafe (m) | Zaman (dk) | ▽ | ○ | ⇨ | D | □ |
| Açıcıya elyaf atmak. | | 0,61 | | | | | |
| Harman sonrası harman odasını toplamak banda atmak. | | 9,75 | | | | | |
| Mikserler arası yürüme. | 1 | 1,24 | | | | | |
| Seperatör dairesine gitmek. | 3 | 0,67 | | | | | |
| Telefi çuvala koymak | | 2,13 | | | | | |
| Tarak makinesine gelmek | 2.7 | 0,51 | | | | | |
| Vakum arabasını getirmek. | 2 | 0,84 | | | | | |
| Vakum makinesini çalıştırmak. | | 0,49 | | | | | |
| Açıcı bant kapaklarını sökmek. | | 1,18 | | | | | |
| Açıcı bant altını temizlemek. | | 3,33 | | | | | |
| Açıcı bant kapaklarını kapamak. | | 1,36 | | | | | |
| Açıcı kapağını açmak. | | 1,02 | | | | | |
| Açıcı temizlemek. | | 7,92 | | | | | |
| Açıcı kapaklarını kapamak. | | 0,92 | | | | | |
| Açıcıyı çalıştırmak. | | 0,96 | | | | | |
| Mikser kapağını açmak. | | 0,41 | | | | | |
| Mikseri gırgırla temizlemek. | | 4,86 | | | | | |
| Mikser üstünü temizlemek. | | 2,70 | | | | | |
| Mikser kapağını kapamak. | | 1,19 | | | | | |
| Kapak ve cam açmak | | 0,74 | | | | | |
| Dibizör kapağını açmak. | | 0,78 | | | | | |
| Erm temizlemek. | | 4,21 | | | | | |
| Erm dibizör kapağını kapamak. | | 1,42 | | | | | |
| Erm cam ve kapak kapamak. | | 0,61 | | | | | |
| Mikser içindeki elyafın mikser önüne gelmesi. | 1.3 | 5,12 | | | | | |
| Mikseri çalıştırmak. | | 0,40 | | | | | |
| Erm'nin dolması. | | 4,60 | | | | | |
| Tarak beslemesini çalıştırmak. | | 0,52 | | | | | |
| Tarak beslemesinin dolması mikser yok | | 13,19 | | | | | |
| Tarak beslemesinin dolması mikser var | | 6,48 | | | | | |
| Vakum makinesini toplamak | | 0,42 | | | | | |
| Vakum arabasını götürmek. | 2 | 0,89 | | | | | |
| Elyafın miksere dolması üretim. | | 48,90 | | | | | |
| Çuvaldan refakat kartını çıkarmak makineye koymak. | | 0,41 | | | | | |
| Çuvalı tarağa çıkarmak. | 1 | 0,25 | | | | | |
| Elyafı tarağa dökmek. | | 0,45 | | | | | |
| Taraktan aşağı inmek. | 1 | 0,16 | | | | | |
| Makineye yol vermek. | | 3,55 | | | | | |
| Kopuk bağlamak. | | 0,40 | | | | | |
| Elyafin makineden geçmesi. | | 3,66 | | | | | |
| Çıkan kovayı kenara götürmek gelmek. | 2 | 0,40 | | | | | |
| Açıcı hattın mikseri beslemesi | | 0,58 | | | | | |

| **ÖZET** | | | |
|---|---|---|---|
| | | SAYI (Adet) | SÜRE (dk) |
| İşlem | ○ | 35 | 190,8 |
| Taşıma | ⇨ | 9 | 11,25 |
| Muayene | □ | 0 | |
| Bekleme | D | 0 | |
| Depolama | ▽ | 0 | |
| **TOPLAM** | | **44** | **201,33** |

**Tarak Prosesi :** Tarak makinesi, iplikhanede harman hallaçtan sonra gelen makinedir. Çizelge 4 tarak prosesinin iş etüdünü mevcut durum için göstermektedir. Çizelgeden toplam 17 iş olduğu ve bu işlerin önemli kısmının işlem olduğu görülür. İşlerin süresi incelendiğinde ise 2 adet şeklinde görülen "Tip değişiminde hallaç tarafını bekleme" olarak görülen "Bekleme" türü işin toplam iş süresinin 33.30 (toplam süresinin %59'u) dakika ile önemli bir kısmını kapsadığı görülür.

Çizelge 4. Tarak Prosesinde Yapılan İşlemler ve Süreleri

| PROSES : **TARAK ETÜD FORMU** | Etüt Süresi : 1 vardiya (8 Saat) | | | | | | Gözlem tekrarı: 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| İŞLEM ELEMANLARI | Mesafe (m) | Zaman (dk) | ▽ | ○ | ⇨ | D | □ |
| Kopuk bağlamak | 1,16 | | | | | | |
| Arkadaki elyafın bitmesi sonucu kopuk bağlamak | 2,32 | | | | | | |
| Pudra dökmek kopuk bağlamak | 1,16 | | | | | | |
| Belirsiz duruş | 1,55 | | | | | | |
| Makine devrini ayarlamak,telefi atmak | 0,60 | | | | | | |
| Makineden telefi almak çuvala koymak | 0,52 | | | | | | |
| Gırgırla makine ön temizliği yapmak | 0,73 | | | | | | |
| Süpürge ile tarak makine çevresini süpürmek | 0,48 | | | | | | |
| Cerden tarak makinesine boş kova getirmek | 0,20 | 5,9 | | | | | |
| Makine altına boş kova koymak | 0,07 | | | | | | |
| Taraktan cer makinesine dolu kova götürmek | 0,20 | 4,9 | | | | | |
| Kovaya bandana takmak | 0,14 | | | | | | |
| Fizik laboratuarına test için şerit çıkarmak | 0,22 | | | | | | |
| Usta odasına gitmek ustaya bilgi vermek | 5,40 | 16,8 | | | | | |
| Tip değişiminde hallaç tarafını bekleme | 33,75 | | | | | | |
| Tip değişiminde makine temizliği (ön arka üst) | 5,11 | | | | | | |
| Tip değişimi yapıldıktan sonra makineyi çalıştırmak | 3,12 | | | | | | |

| ÖZET | | |
|---|---|---|
| | SAYI (Adet) | SÜRE (dk) |
| İşlem ○ | 12 | 15,63 |
| Taşıma ⇨ | 3 | 5,80 |
| Muayene □ | | |
| Bekleme D | 2 | 33,30 |
| Depolama ▽ | | |
| **TOPLAM** | **17** | **56,73** |

**Cer Prosesi:** Cer prosesi tarak prosesinin hemen devamında yer alan proses olup Cer I ve Cer II şeklinde iki aşamalıdır. Görevleri üçe ayrılabilir: Dublaj , çekim ve düzgünleştirmedir. Çizelge 5, bu prosesin iş etüdünü "Mevcut durum" için göstermektedir. Bu proseste toplam 35 adet işte yoğunluk işlem ve taşıma etkinliğindedir. Bu işlerin kapsadığı sürede ağırlık "işlem" türü iştedir. İşler süre açısından incelendiğinde "Makine temizliği yapmak" etkinliğinin en fazla süreyi kapsadığı görülür.

Çizelge 5. Cer Prosesinde Yapılan İşlemler ve Süreleri

| PROSES : Cer Dairesi | Etüt Süresi : 1 vardiya (8 Sa) | | | | | | Gözlem tekrarı: 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| İŞLEM ELEMANLARI | Zaman (dk) | Mesafe (m) | ▽ | O | ⇨ | D | □ |
| Elyafı ıslatıp gelmek (Temizlik için) | 0,77 | | | | | | |
| Islak elyafı makinelere paylaştırmak | 0,12 | | | | | | |
| Makineyi temizlemek, başlatmak (Tek göz) | 0,66 | | | | | | |
| Makineyi temizlemek ve başlatmak (Çift göz) | 1,43 | | | | | | |
| Çere dolu besleme kovası getirmek, yanaştırmak | 0,49 | 1 | | | | | |
| Kova değişimlerine yürüme | 0,38 | 1.02 | | | | | |
| Bitmekte olan besleme kovasını değiştirmek | 0,24 | | | | | | |
| Biten besleme kovasını değiştirmek. | 0,53 | | | | | | |
| Boşalan cer kovasını diğer makineye götürmek | 0,07 | 2.45 | | | | | |
| Makineye boş kova koymak. | 0,06 | | | | | | |
| Fitile dolu kova arabası götürmek,boşaltıp gelmek. | 0,71 | 4 | | | | | |
| Pasajlar arası dolu araba götürmek, indirmek, arabayı getirmek | 0,53 | 1.5 | | | | | |
| Kopuşlara yürüme | 0,38 | | | | | | |
| Silindir sarması, kopuk bağlamak. | 1,60 | | | | | | |
| Kopuk bağlamak | 0,36 | | | | | | |
| Baskı sarması | 1,08 | | | | | | |
| Şeridin topuza yığılması | 0,5 | | | | | | |
| Belirsiz duruş | 0,43 | | | | | | |
| Biten kovayı eşitlemek (1 Kova) | 0,45 | | | | | | |
| Huni sıkışması, kopuk bağlamak | 1,12 | | | | | | |
| Boş kova stok yerini düzenlemek (1 Kova) | 0,08 | | | | | | |
| Biten kovalan kenara almak(1 kova) | 0,12 | 1 | | | | | |
| Üzerindeki şeridi öne almak | 0,75 | | | | | | |
| Makineye boş kova koymak(1 kova) | 0,10 | | | | | | |
| Telef çuvalını kovadan çıkarmak | 0,60 | | | | | | |
| Telef çuvalını kenara götürmek | 0,39 | 1.2 | | | | | |
| Numune kovayı 8 kovaya paylaştırmak (4kg) | 1,7 | | | | | | |
| Kovayı tarağa yanaştırmak (1 kova) | 0,08 | 2.2 | | | | | |
| Kovayı tarağa yanaştırmak (1 kova) | 0,25 | 2.2 | | | | | |
| Makine temizliği yapmak, (çift göz) | 17,8 | | | | | | |
| Şeridi topuzlardan geçirmek, öne almak, (çift göz) | 0,38 | | | | | | |
| Şeritleri kovaya getirmek, makineye yol vermek (çift göz) | 4,67 | 1.8 | | | | | |
| Makine temizliği yapmak, (tek göz) | 11,01 | | | | | | |
| Şeridi topuzlardan geçirmek, öne almak, (tek göz) | 0,11 | | | | | | |
| Şeritleri kovaya getirmek, makineye yol vermek, (tek göz) | 2,36 | | | | | | |
| Otomatik kova değişim zamanı | 0,2 | | | | | | |

| ÖZET | | | |
|---|---|---|---|
| | | SAYI (Adet) | SÜRE (dk) |
| İşlem | O | 23 | 41.83 |
| Taşıma | ⇨ | 12 | 10.25 |
| Muayene | □ | - | - |
| Bekleme | D | 1 | 0,43 |
| Depolama | ▽ | - | - |
| **TOPLAM** | | **35** | **52.51** |

**Fitil Prosesi :** Konvansiyonel eğirme sisteminde fitil makinesi cer şeritlerinin girdiği prosestir. Üç temel görevi bulunmaktadır: Cerden gelen şeritleri çekerek inceltmek, inceltilen materyale bükümle mukavemet kazandırmak, inceltilmiş bükülen materyali iplik makinesinde uzun süre çalışabilecek büyük yumaklar halinde bobinlere sarmaktır. Çizelge 6 fitil prosesinin iş etüdünü "Mevcut durum" için göstermektedir. Çizelgeden burada 21 adet iş olduğu ve hem süre hem de iş yükü açısından ağırlıklı olarak "işlem" türü iş yapıldığı görülür. Uçuntu ve makine temizlemek, makineyi kontrol etmek diğer işlere göre çok zaman alan işlerdir.

Çizelge 6. Fitil Prosesinde Yapılan İşlemler ve Süreleri

| PROSES : Fitil Dairesi | Etüt Süresi : 1 vardiya (8 Sa) | | | | | | | Gözlem tekrarı: 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| İŞLEM ELEMANLARI | Zaman (dk) | Mesafe (m) | ▽ | O | ⇨ | D | □ | |
| Fitil bağlama | 1,03 | | | | | | | |
| Şerit bağlama | 0,53 | | | | | | | |
| Fotosel durması | 0,45 | | | | | | | |
| Biten kova çalıştırmak | 0,2 | | | | | | | |
| Biten kovayı eşitlemek | 0,43 | | | | | | | |
| Fitil gevşetme | 0,14 | | | | | | | |
| Uçuntu temizlemek | 1,80 | | | | | | | |
| Makine temizlemek | 1,19 | | | | | | | |
| Makine kontrol etmek | 1,65 | | | | | | | |
| Fitil tablasını süpürmek | 0,81 | | | | | | | |
| Fitil tabla altını süpürmek | 0,73 | | | | | | | |
| Gırgırla baskı temizlemek | 9,7 | | | | | | | |
| Kapak kaldırmak | 0,03 | | | | | | | |
| Dolan fitili çıkarmak için araba getirmek | 1,01 | | | | | | | |
| Dolu fitilleri arabaya koymak | 0,03 | | | | | | | |
| Boş fitilleri takmak için araba getirmek | 0,74 | | | | | | | |
| Boş fitilleri arabaya koymak | 0,04 | | | | | | | |
| Dolu fitil arabasını götürmek | 0,75 | | | | | | | |
| Kapak indirmek | 0,02 | | | | | | | |
| Boş fitil arabasını götürmek | 0,18 | | | | | | | |
| Fitil tablasını kaldırmak ve makineye yol vermek | 0,70 | | | | | | | |

| ÖZET | | | |
|---|---|---|---|
| | | SAYI (Adet) | SÜRE (dk) |
| İşlem | O | 16 | 19,03 |
| Taşıma | ⇨ | 4 | 2,68 |
| Muayene | □ | - | - |
| Bekleme | D | 1 | 0,45 |
| Depolama | ▽ | - | - |
| **TOPLAM** | | **21** | **22,16** |

## İplik Eğirme Prosesi (Ring Sistemi)

İplikçilikte son basamağı oluşturan, kullanım sahasına uygun numara ve mukavemette iplik elde edilen makinelerdir. Pamuk iplikçiliğinde fitil makinesinden aldığımız bükümlü fitil bilezikli iplik makinelerinde çekimle inceltilir, bükümle mukavemet kazandırılarak kopsa sarılır. Çizelge 7, ring eğirme (vater) prosesinin iş etüdünü mevcut durum için göstermektedir. Burada, toplam 10 adet işin 7 adedi "işlem" türü olup bu işlemler 94,58 dakika sürmektedir. İşin sayının az olmasına rağmen

sürenin fazla olması (toplam sürenin %96'sı) dikkat çekmektedir. Bunlar arasında 1044 iğlik bir vater makinasında geçerli olmak üzere 31,32 dakika "Dolan kopsları çıkarma" ve 62,64 dakika "Boş kopsları yerleştirme" en fazla süreyi alan işlerdir.

Çizelge 7. Ring Eğirme Prosesinde Yapılan İşlemler ve Süreleri

| PROSES : Ring (Vater) Dairesi | Etüt Süresi : 1 vardiya (8 Sa) | | | | | | | Gözlem tekrarı: 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| İŞLEM ELEMANLARI (10 Çalışan ile) | Zaman (dk) | Mesafe (m) | ▽ | O | ⇨ | D | □ | |
| Makinenin çalıştırılması | 0,10 | | | | | | | |
| Beslemede sorunlu kopsları tespit etme | 3,10 | 50 | | | | | | |
| Sorunlu kopslara kopuk bağlama(tek kops) | 0,25 | | | | | | | |
| Dolan kopsları çıkarma (tek kops 0,03) X 1044 | 31,32 | | | | | | | |
| Dolu kopsları kops arabasına koyma | 0,05 | | | | | | | |
| Boş kops yerleştirme(0,06) X 1044 | 62,64 | | | | | | | |
| Kırık-bozuk kopsları ayırma | 0,01 | | | | | | | |
| Baskı ve silindirleri kontrol etme ve temizleme | 0,16 | | | | | | | |
| Makineyi çalıştırma | 0,10 | | | | | | | |
| Dolu kopsları bobin dairesine götürme | 0,50 | 10 | | | | | | |

| ÖZET | SAYI | SÜRE (dk) |
|---|---|---|
| İşlem | 7 | 94,58 |
| Taşıma | 2 | 3,6 |
| Muayene | - | - |
| Bekleme | 1 | 0,05 |
| Depolama | - | - |
| **TOPLAM** | **10** | **98,23** |

**Bobin Prosesi :** Ring eğirme makinesinde üretilen ipliğin sarıldığı düşük hacimli kopslardan daha yüksek hacimli bobinlere aktarıldığı kısımdır. Çizelge 8, bobin prosesinin iş etüdünü mevcut durum için göstermektedir. Bu proseste 21 adet işin 15 adedi "işlem" türü ve 6 adedi "taşıma" türü işlerdir. Sayı olarak az olsa da "taşıma" etkinliğinin süresi toplam iş süresinde daha fazla payı vardır ( %57).

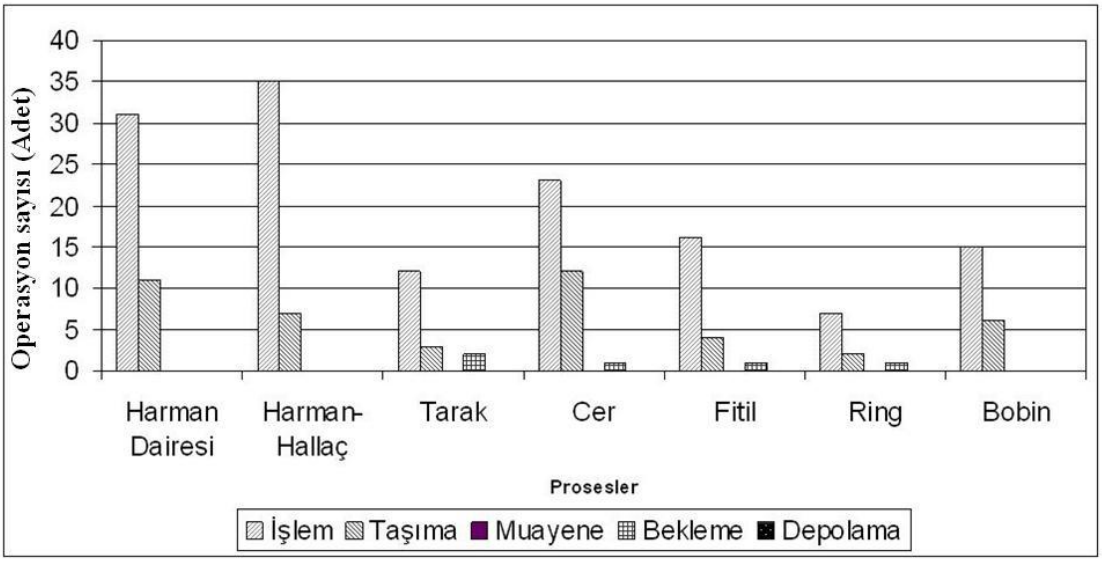
Çizelge 8. Bobin Prosesinde Yapılan İşlemler ve Süreleri

| PROSES : Bobin Dairesi | Etüt Süresi : 1 vardiya (8 Sa) | | | | Gözlem tekrarı: 10 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| İŞLEM ELEMANLARI | Zaman (dak.) | Mesafe (m) | ▽ | o | ⇨ | D | □ |
| Çalışmayan iği çalıştırmak | 0,10 | | | | | | |
| İğden kops çıkarmak | 0,48 | | | | | | |
| Uster temizlemek | 0,31 | | | | | | |
| Boru tıkanması | 0,40 | | | | | | |
| Hatalı sarılan bobini temizlemek | 0,31 | | | | | | |
| Hatalı kopsu çıkarmak | 0,15 | | | | | | |
| Dolu bobin çıkarmak boş bobin takmak | 0,12 | | | | | | |
| Büyük kasa kops getirmek | 1,48 | 2 | | | | | |
| Boş patron getirmek | 1,10 | 2 | | | | | |
| Magazine kops dizmek | 0,04 | | | | | | |
| Boş patron dağıtmak | 0,03 | | | | | | |
| Büyük kasayı boş kasaya aktarmak | 1,48 | | | | | | |
| Boş kops kasasını götürmek | 0,16 | 2 | | | | | |
| Makineden çıkan boş kopsları küçük kasaya koymak | 0,41 | | | | | | |
| Boş tığlı getirmek | 1,36 | 1.7 | | | | | |
| Dolan bobinleri tığlı arabaya koymak | 0,05 | | | | | | |
| Dolu tığlı arabayı kenara götürmek | 0,34 | 1.7 | | | | | |
| Boş patron götürmek | 1,10 | 2.5 | | | | | |
| Dolu bobin çıkarmak | 0,08 | | | | | | |
| Biten tip kopslarını toplamak | 0,03 | | | | | | |
| Boş patron takmak için makina çalıştırmak | 0,15 | | | | | | |

| ÖZET | SAYI (Adet) | SÜRE (dk.) |
|---|---|---|
| İşlem o | 15 | 4,14 |
| Taşıma ⇨ | 6 | 5,54 |
| Muayene □ | - | - |
| Bekleme D | - | - |
| Depolama ▽ | - | - |
| TOPLAM | 21 | 9.68 |

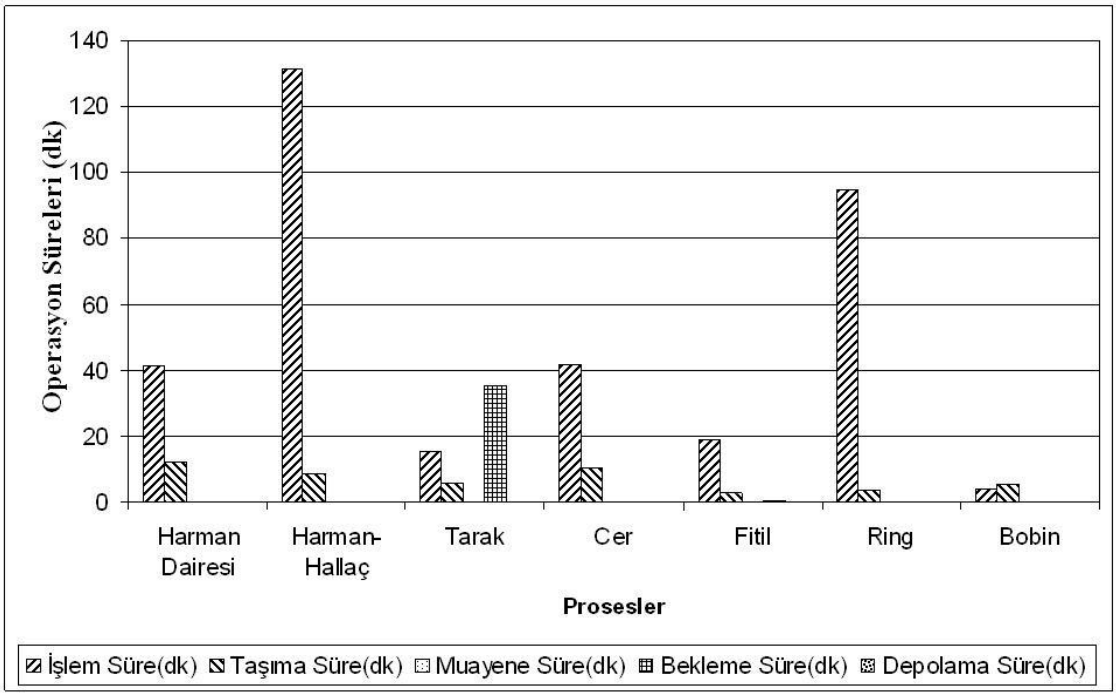
## 3.2. Verilerin proseslere göre değerlendirilmesi

Önceki bölümde iplikhanenin tüm proseslerinin "Mevcut Durum" etüdü yapılmış, tüm işler ve süreleri tespit edilmiştir. Şekil 3, Proseslerin işlem sayılarının karşılaştırılmasını, Şekil 4 işlem sürelerinin karşılaştırmasını ve Şekil 5 de toplam iş sayısı ve toplam iş süresinin bir arada karşılaştırmasını vermektedir. Şekil 3'den en fazla iş sayısının "işlem" türünde daha sonra da "taşıma" türünde olduğu görülür. İplikhanede böylece çalışanların yaptığı işlerin büyük çoğunluğunun "işlem" olduğu sonucu tespit edilmiştir. Burada verilen şekiller iş etüdü çalışması kapsamında süre ve etkinlik sayısı bazında en fazla olanları gösterme şeklinde irdelenmiştir. Şekil 3'e göre; işlem sayısının en fazla harman-hallaç ve harman proseslerinde olduğu ve bunu cer prosesinin izlediği görülmektedir. En fazla "taşıma" etkinliği cer prosesinde daha sonra da harman prosesinde gerçekleşmektedir. Bu çalışmada "Muayene" ve "Depolama" türü işlemlere ise rastlanmamıştır.



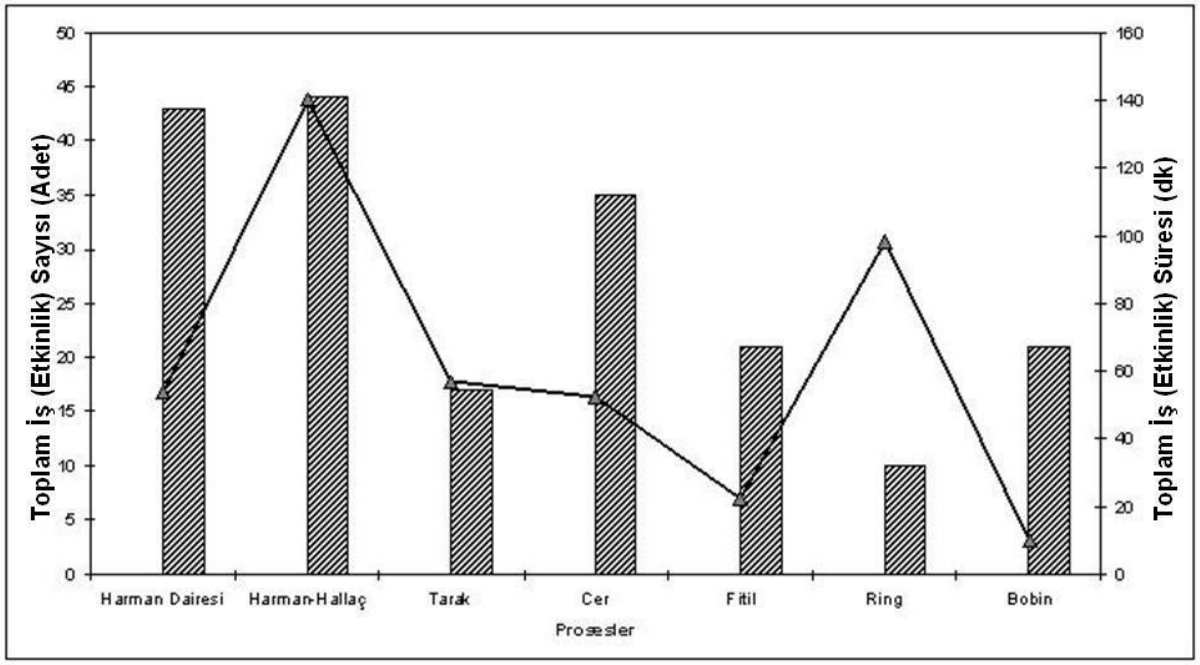

Şekil 3. Proseslerde İşlerin Adet olarak karşılaştırılması

Şekil 4 süre bazında etkinlikleri proseslere göre vermektedir. Ekinlikler içinde en fazla süreyi "İşlem" türü etkinliğin kapsadığı ve en fazla süre kapsayan prosesin önce harman-hallaç ve sonra da Ring olduğu görüldüğü görülür. En fazla "taşıma" etkinlik süresi ise cer prosesindedir. "Bekleme" etkinliğinin çok zaman aldığı proses ise tarak prosesidir. Bekleme etkinliğini bir "dar boğaz" olarak tespit etmek yerinde olacaktır. Dar boğazlar üretim verimliliğini olumsuz etkileyen durumlardır.




Şekil 4. Proseslerde işlerin süre olarak karşılaştırılması

Şekil 5, proseslerdeki işlerin toplam sayısını ve işlerin toplam süresini karşılaştırmak için düzenlenmiştir. Burada etkinlik türü belirtilmemiştir. Bu şekilde tüm prosesler içinde en fazla iş sayısı ve iş süresinin Harman hazırlama ve Harman-Hallaç dairesinde olduğu görüşmüştür. Cer ve Bobin prosesinde işlerin çok olduğu ancak fazla süre almadığı görülmektedir. Ring prosesinde iş sayısının az ancak iş süresinin çok fazla olduğu dikkati çekmektedir.




Şekil 5. Proseslerde İşlerin toplam sayı ve toplam süre olarak karşılaştırılması

Verimlilik çalışmalarında iş kapsamını azaltmak işlerin yapılış süresini azaltmak ilk hedeftir. Çizelge 9, tüm proseslerde toplam süre içerisindeki payı en fazla olan etkinlikleri toplu olarak göstermektedir. Burada her proses için en fazla süreyi alan 2 etkinlik seçilmiştir. Seçilen etkinliklerin ait olduğu prosesteki toplam süresi içindeki payı çizelgenin son sütununda belirtilmiştir. Şekil 5'den de görüldüğü gibi harman-hallaç ve Ring prosesleri iş süresi olarak oldukça öne çıkmaktadır. Bu iki prosesten hangisinin verimlilik çalışmasında dikkate alınacağının belirlenmesi gerekir. Çizelge 9'dan Ring prosesindeki iki etkinliğin toplam iş süresinin %96'sına karşılık geldiği görülmüştür. Harman hazırlama (1 nolu proses) ve Harman-Hallaç Prosesindeki seçilen etkinliklerin toplam süre içerisindeki payları ise %40 'ı geçmemektedir. Çizelge 9'da tarak prosesinde "Bekleme" türü etkinlik %60'lık paya sahip olsa da teknolojik olarak bu sorunu gidermek bu işletme için mümkün görünmemiştir. Tip değişiminde hallaç tarafını beklemek, seçilmiş işletmedeki teknoloji ile kaçınılmazdır. Bu durumda Ring prosesindeki çok zaman alan iki etkinliği daha verimli hale getirme fikri öne çıkmıştır.

Çizelge 9. İplikhanedeki proseslerde en fazla süreyi kapsayan işler

| Proses no | Proses Adı | İş | İş Türü | Süre (dk) | Toplam Süre içindeki pay (%)* |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Harman | Harman alanını temizlemek | İşlem | 13,97 | **%26** |
| | | Balya kg ayarı yapmak | İşlem | 5,66 | **%11** |
| 2 | Harman_ Hallaç | Elyafın miksere dolması ve üretim | işlem | 48,90 | **%24** |
| | | Tarak beslemesinin dolması mikser yok | İşlem | 13,19 | **%7** |
| 3 | Tarak | Tip değişiminde hallaç tarafını bekleme | Bekleme | 33,75 | **%60** |
| | | Usta odasına gitmek ustaya bilgi vermek | Bekleme | 5,40 | **%10** |
| 4 | Cer | Makine temizliği yapmak | İşlem | 11,01 | %21 |
| | | Şeritleri kovaya getirmek, makineye yol vermek | Taşıma | 4,67 | %9 |
| 5 | Fitil | Gırgırla baskı temizlemek | İşlem | 9,70 | %44 |
| | | Uçuntu temizlemek | İşlem | 1,80 | %8 |
| 6 | Ring | Boş kops yerleştirme | İşlem | 62,64 | **%64** |
| | | Dolan kopsları çıkarma | İşlem | 31,32 | **%32** |
| 7 | Bobin | Büyük kasa kops getirmek | Taşıma | 1,48 | %15 |
| | | Büyük kasayı boş kasaya aktarmak | İşlem | 1,48 | %15 |

** Çizelgelerden alınan veriler bir üste yuvarlatılmıştır.*

### 3.3. Eleştirerek İnceleme ve Soruşturma

Verilerin toplanıp kaydedilmesinden sonra verimlilik çalışmasında Metot Etüdü yapılacak işin seçilmesi aşamasına gelinmiştir. Bir önceki bölümde yapılan "Mevcut Durum" analizinden Ring prosesinin iş süresinin azaltılması fikri öne çıkmıştır. Ring prosesine "Eleştirerek İnceleme Tekniği" uygulanmıştır. Bu analiz yönteminde birincil sorular içerisinde ikincil soruları sorgulayarak daha iyi, karlı, daha hesaplı, daha kısa süreli gibi değerlere ulaşılmaya çalışılır. Çizelge 10, Eleştirerek İnceleme Tekniğinin Amaç, Yer, Sıra, Kişi ve Yol aşamalarını birincil ve ikincil soruları ve sorulara verilen yanıtları göstermektedir. Eleştirerek incelemede işletmede sorumlu ustabaşı ve vardiya şefi sorulan sorulara yanıt vermiştir.

Çizelge 10. Vater iplik makinesinde önerilen sistemin iş akım diyagramı

| | | |
|---|---|---|
| **AMAÇ** | ***Ne yapılıyor?*** | İplik üretim sisteminde vater makinesinde dolan kopslar boşları ile değiştirilerek üretimin devamlılığı sağlanıyor. İşçiler 25 m uzunluktaki makinenin sahip olduğu bütün kopsları elleri ile tek tek değiştiriyorlar. Kovalara kopsları atıp vaterdeki işlem bitince bobin dairesine götürüyorlar. |
| | ***Niçin*** | Çünkü şu ana kadar yapılabilecek en iyi yöntem budur. |
| | ***Başka ne yapılabilir?*** | Yöneticilere daha verimli ve maliyeti uzun dönemde fayda sağlayacak olan otomatik kops değiştirme sistemi yerleştirilebilir. Bu sayede zamandan, personelden tasarruf sağlanır. |
| | ***Ne yapılmalıdır?*** | Öncelikle vater makinesinin mümessilleri ile görüşülüp otomatik kops değişim sisteminin takılması konusunda talepte bulunulmalı ve en kısa zamanda bu işlem gerçekleştirilerek işletmede personel konumu tekrar kontrol edilmelidir. |
| **YER** | ***Nerede*** | Kops değişim işlemi vater dairesinde ve makinelerin etrafında yapılmaktadır. |
| | ***Niçin orada yapılıyor?*** | Kopslar makinenin yan taraflarında bulunduğu için işçilerin çalışabileceği bir şekilde dizayn edilen makinelerin kops değişimlerini makinenin bu yan taraflarında gerçekleştirmektedir. Hatta uzun boylu çalışanlar kopsları yakalama ve yerleştirme konusunda bazen zorlanmaktadırlar. Çünkü makine ergonomisi orta seviyededir. |
| | ***Bu işlem başka nerde yapılabilir?*** | Makinenin dizaynından ötürü başka bir yerde yapılamaz, sadece takılabilecek otomatik kops değişim aparatı ile çalışanlara olan ihtiyaç azalacağından onlara zorluk çıkartan yüksekli ve düşük seviyelik ortadan kalkmış olur. |
| | ***Nerede olmalı*** | Yapılabilecek en uygun yer şu an olduğu yerdir. |
| **SIRA** | ***Ne zaman yapılıyor?*** | Kops değişimleri kopsların, ayarlanan bilezik çapları kadar dolması süresinden sonra olmaktadır. Bozuk kopslar sorunlu kovalar ve temizlenmesi gereken silindirler bu değişim zamanında yapılmaktadır. |
| | ***Niçin bu (sırada) yapılıyor?*** | Üretim sistemi bu şekilde dizayn edildiği için, kops değişim ve temizlik ve dolu kopsları bobin dairesine iletilmesi durumları sırası ile yapılmaktadır. |
| | ***Ne zaman yapılabilir?*** | Otomatik kops değişim aparatı üretime dahil edildikten sonra işçilerin yapacakları işler azalacağı için temizlik işlemi üretimi aksatmayacak şekilde sürekli yapılmalıdır. Kops değişim işlemi ise yapılan ayarlar sonucunda bilezik çapına göre ayarlanan kopstaki iplik miktarı dolunca değişim otomatik olarak sağlanabilir. |
| | ***ne zaman yapılmalıdır?*** | 3. maddede söylendiği gibi makine kops değişimini üretimin ve verimliliğin en yüksek olduğu zamanda gerçekleştirecektir. |
| **KİŞİ** | ***Kim Yapıyor?*** | Şu anki sistemde elle (manuel) yapılan değişim işlemi 8 bayan, 2 bay vater çalışanı tarafından gerçekleştirilmektedir. |
| | ***Niçin bu çalışanlar tarafından yapılıyor?*** | Bayan olarak çalışanların seçilmesinin sebebi, ellerini daha hızlı ve becerikli kullanabilmeleridir. Kopuşların bağlanmasında, baskı silindirlerinin ve apronların temizlenmesinde erkeklere nazaran daha seri şekilde çalışmalarından dolayı bayan çalışanlar tercih edilmiştir. Erkekler ise daha fazla güç gerektiren işlemler için kullanılmaktadır. Ama temelde herkes aynı işi yapmaktadır. |
| | ***Başka kim yapabilir?*** | Eli hızlı ve becerikli herkes yapabilir. İşletme mühendisi tarafından uygun görülen herkes bu dairede çalışarak kops değiştirebilir. Fakat planlanan otomatik kops değişim aparatının kullanılması durumunda kops değişimini zorda kalınmadığı sürece makine kendisi gerçekleştirecektir. |
| | ***Kim yapmalıdır?*** | Otomatik kops değişim aparatı kops değişim işlemini yapmalıdır. Dolu kopsların toplanması ve yerlerine boşlarının yerleştirilmesi, dolan kopsların makinenin uç kısmanda bulunan kovalara taşınması işlemini bu aparat gerçekleştirmelidir. Kovaların bobin dairesine götürülmesini erkek çalışanlar yapmalıdır. |
| **YOL** | ***Nasıl yapılıyor?*** | Vater çalışanı, kopslar tamamen dolduğunda makine kendiliğinden durur ve çalışanlar makinedeki paylaşımlarını yaparlar. Yaklaşık 5 m'ye (1044 iğ / 10 = 104 iğ /vardiya) bir personel gelecek şekilde kopsları çıkarmaya başlarlar. Her çalışan kendi bölgesinden sorumlu olup işini erken bitiren diğerine yardım edebilir. Dolu kopsun yerine boş kopsu iplik beslemesi yapılarak yerleştirilir ve makineye yol verilir |
| | ***Niçin bu yolla yapılıyor?*** | Makinede modern bir sistem olmadığı için elemanların yapabileceği bir tek bu yol vardır. Bu yüzden bu şekilde yapılmaktadır. |
| | ***Başka nasıl ?*** | Otomatik kops değişim aparatı kullanılarak da bu işlem gerçekleştirilebilir. |
| | ***Nasıl yapılmalıdır?*** | Otomatik kops değişim aparatı kullanarak kops değişim işlemi daha kısa zamanda daha az çalışan ile gerçekleştirilebilir. Makinelere mutlaka otomatik kops değişim aparatı takılmalı ve bir an önce üretime bu şekilde devam edilmelidir. |

## 3.4. Önerilen Sistem

Ring prosesindeki iyileştirme önerisi, makinelere yerleştirilen otomatik kops değiştirme aparatı ile kops değişim işleminin sağlanması şeklindedir. Otomatik kops değiştirme aparatının bu işi ne kadar zamanda yapacağına dair ilk bilgiler aparatın tedarik edilebileceği firmayla görüşülerek elde edilmiştir. Çizelge 10'da gösterilen analiz sonunda Ring prosesindeki "işlem" etkinliği 7 den 3'e düşürülmüş, "Bekleme" etkinliği kaldırılmış ve toplam iş sayısı 10 dan 6'ya düşürülmüştür. Böylece toplam iş süresinin 98,23 dakikadan 12,8 dakikaya azalacağı tespit edilmiştir. Düzeltilmiş yöntemin iş akış diyagramı için veri toplanmış ve Çizelge 11'de gösterilmiştir. Düzeltilmiş yöntemin verileri depolanıp incelendiğinde bir önceki yöntem ile karşılaştırıldığında bireysel olarak bazı işlemlerin süresinin arttığı görülse de işlem süresinin ve sayısının azaltılması ve buna bağlı olarak ihtiyaç duyulan personel

sayısındaki azalma neticesinde işletme maliyetleri uzun dönemde minimum seviyeye inmesi beklenmektedir. İlk zamanlarda bu maliyet yüksek hissedilse de zamanla azalacak ve amortisman süresini doldurduğunda eski yöntem ile yeni yöntem arasındaki fark çok fazla olduğu görülecektir. Burada hem zamandan hem işten hem de personelden kaynaklı bir gelişim söz konusudur. Sayıları bir daha irdelenirse, 1 kişinin yapacağı 98,23 dakika süren kops değiştirme işlemi yeni yöntemde 12,8 dakika düşmüştür. Daha açık ifadeyle eski yöntemde yaklaşık 10 defa süren bu değişim işlemi 10 kişi ile gerçekleştirilmekteydi. Yeni yöntemde 2 kişi ile 12,8 dakikada bu işlem gerçekleştirilebilmektedir. İlk bakışta süre fazlalığı dikkat çekse de otomatik olarak bu işlemin gerçekleştirmesi insandan kaynaklı hataları aza indirgeyecek ve personel maliyetini de 10'dan 2 kişiye düşürecektir. Böylece önerilen sistem ile iş süresinde %87'lik, iş sayısında %40'lık ve personel ihtiyacında da %80'lik bir azalma sağlanmıştır.

Çizelge 11. Vater iplik makinesinde önerilen sistemin işlemler ve süreleri

| ÖNERİLEN Ring (Vater) Dairesi | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| İŞLEM ELEMANLARI (2 Çalışan ile) | Zaman (dk) | Mesafe (m) | ▽ | O | ⇨ | D | □ |
| Makinenin otomatik olarak çalışması | 0,1 | | | | | | |
| Beslemede sorunlu olan kopsları tespit etme | 3,1 | 50 | | | | | |
| Sorunlu kopslara kopuk bağlama (tek kops) | 1,3 | | | | | | |
| Kopsların değişimi (1044) | 5,2 | | | | | | |
| Baskı ve silindirleri kontrol etme ve temizleme | 2,6 | | | | | | |
| Dolu kopsları bobin dairesine götürme | 0,5 | 10 | | | | | |

| ÖZET | SAYI | SÜRE (dk) |
|---|---|---|
| İşlem O | 4 | 9,2 |
| Taşıma ⇨ | 2 | 3,6 |
| Muayene □ | - | - |
| Bekleme D | - | - |
| Depolama ▽ | - | - |
| **TOPLAM** | **6** | **12,8** |

## 4. SONUÇ

Çalışma, bir iplik işletmesinde proseslerdeki verimsizlikleri tespit etme ve ortadan kaldırmak amacıyla metot etüdü tekniği uygulamasını içermektedir. Metot etüdü bir iş etüdü tekniği olup seçilen iş kapsamında mevcut durumu tespit etme ve daha iyi bir durumu önerme çalışmasıdır. Bu çalışmada iplik işletmesinde metot etüdü uygulanabilmiştir. İşletme, iplik eğirmedeki iş akışına uygun olarak proseslere ayrılmış ve hep proses için detaylı bir mevcut durum tespiti yapılmıştır. Proseslerdeki her bir işlem süresi 10 kez ölçülmüş ve ölçümlerin ortalaması alınmıştır. Ölçümler bir vardiya süresi içinde yapılmıştır. Proseslerin her biri, iş sayısı ve iş süresi parametreleri göz önüne alınarak incelenmiş ve karşılaştırılmıştır. Etüt sonunda, tüm prosesler içinde en fazla süreyi alan etkinlikler tespit edilebilmiş ve bu etkinlikler üzerinde iyileştirme yapılmasına öncelik verilmesinin uygun olacağı önerilmiştir. Bu etkinlikler Ring prosesindeki "boş kops yerleştirme" ve "dolan kopsları çıkarma" etkinlikleridir. Bu etkinliklerin her ikisinin de ardışık işlemler olması ve her ikisinin de Ring prosesinde bulunması nedeniyle Ring prosesinde verimlilik artışının sağlanabileceğine karar verilmiştir. Bu prosesin iyileştirilmesinin teknoloji uygulamasıyla mümkün olabileceği görülmüştür.

Ring prosesindeki iyileştirme, makinelere otomatik kops değiştirme aparatının yerleştirilen ile kops değişim işleminin sağlanmasıdır. Metot etüdünün uygulanma aşaması ise eskiden kullanılan elle (Manuel) kops değiştirme ile ölçülmüş süreler ve otomatik kops değişim sisteminden sonra elde edilecek veriler eleştirerek inceleme yöntemi ile sorgulanmıştır. Sonuçta otomatik kops değişim sisteminin işletmeye, söz konusu etkinliklere tahsis edilecek personel sayısında azaltma sağlaması ve etkinliklerin süresini azaltacağı nedenlerinden ötürü işletmeye yarar getireceğine karar verilmiştir. Ring prosesine bahsedilen sistem yerleştirilmiştir. Yeni yöntem ve eski yöntem kıyaslanarak yeni yöntemin avantajları izlenmiştir. Verimlilik çalışmalarında bir yatırım yapmadan iyileştirme hedeflense de bu çalışmada olduğu gibi teknolojik iyileştirmelerle de verimsizlikler çözülebilmektedir.

## 6. KAYNAKLAR


1. **AKAL, Z.,** *İş Etüdü*, Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları/ILO, Yayın No: 29, 4. Basım, Ankara 1991.
2. **PROKOPENICO, J.,** *Verimlilik Yönetimi Uygulamalı El Kitabı* (Çeviri), Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları/ILO, Yayın No: 476, 2. Basım, Ankara 1995.
3. **KURŞUN S., KALOĞLU F.,** *Line Balancing By Simulation In A Sewing Line*, Tekstil ve Konfeksiyon, pp.257-261, 3/2010.
4. **BEZEN, A.** *İş Etüdü Teknikleri İle Kalite Ve Müşteri Memnuniyeti İlişkisi, Ambalaj Sektöründe Bir Uygulama*, Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi, Dumlupınar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 2007
5. **KANAT S., GÜNER M.,** *Measurement Of Productıvıty In Textile And Apparel Plants*, Tekstil ve Konfeksiyon, pp.279-283, 4/2007.
6. **BİLEN, G**., *Tekstil İşletmesinde İş Etüdünün Verimliliğe Etkisi Ve Tekstil Fabrikasında Uygulamalı Bir Çalışma*, Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2007
7. **POYRAZ, S.** *İplik İşletmesinde İş Etüdü*, Öğrenci Bitirme Ödevi (*Danışman: Doç.Dr. E.C.SABIR*), Çukurova Üniversitesi Tekstil Mühendisliği Bölümü, 2007.
8. **KOÇ E., SABIR E. C. , SULEYMANOV, T.,** *Seçilmiş Bir Ring İplik Eğirme İşletmesinde İş Etüdü,* Tekstil-Teknik Dergisi, Yıl 21, Sayı 252, Sayfa : (172-179), Ocak 2006.
9. **KOÇ E., SABIR E. C. , SULEYMANOV, T.,** *Seçilmiş Bir Open-End (Rotor) İplik Eğirme İşletmesinde İş Etüdü,* Tekstil-Teknik Dergisi, Yıl 21, Sayı 253, Sayfa : (148-156) , Şubat 2006.
10. **SABIR E. C. ,** *İplik İşletmesinde İstatistiksel Süreç Kontrolü-İşyükü Analizi,* III. Üretim Araştırmaları Sempozyumu ÜAS'03, Bildiriler kitabı sayfa:186-192, 19-20 Nisan 2003, İstanbul, Türkiye.
11. **GÜNER M.,** *Determination Of Illumination Conditions In Apparel Mills,* Tekstil ve Konfeksiyon, pp. 56-61, 1/2008.