

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**PES/VİS Karışımlı Dokuma Kumaş Üreten Entegre Tekstil
İşletmesinin Ürün Geliştirme Sürecinde İş Etüdü Çalışması -
Ür-Ge, Dokuma, Terbiye ve Mamul Kumaş Kalite Kontrol
Bölümleri**

Ayku ŞAHİN BOZKURT

Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı

Şubat, 2023

İÇİNDEKİLER

ÖZ	I
ABSTRACT	II
TEŞEKKÜR	III
ÇİZELGELER DİZİNİ	IV
ŞEKİLLER DİZİNİ	VI
SİMGELER VE KISALTMALAR	VIII
1. GİRİŞ	1
1.1. İş Etüdü	2
1.2. Tekstil Sektörü	3
1.3. Dokuma İşletmesi	3
1.3.1. Seri Çözüğü	4
1.3.2. Konik Çözüğü	5
1.3.3. Haşıl	6
1.3.4. Taharlama	7
1.3.5. Dokuma	8
1.4. Boya-Terbiye İşletmesi	9
1.4.1. Parti Hazırlama (Ham Açma)	11
1.4.2. Yakma	11
1.4.3. Yıkama	12
1.4.4. Kasar Yıkama	13
1.4.5. MCL Yıkama	13
1.4.6. Merserize	13
1.4.7. Ramöz'de Yapılan İşlemler	13
1.4.8. Kade	15
1.4.9. Sanfor	15
1.4.10. Mamul Kalite Kontrol (MKK)	16
1.4.11. Paketleme ve Depo	16
1.5. Ürün Geliştirme	16
1.5.1. Müşteriden Gelen Referans Parça	17
1.5.2. Yapılabilirlik Kontrolü	17
1.5.3. Analiz	17
1.5.4. İşletmeye Uygun Konstrüksiyon Hazırlama	19
1.5.5. CAD Çalışması	19
1.5.6. İplik Stok Kontrolü	20
1.5.7. Şablon Dokuma	20

1.5.8. Şablon Etiketleme.....	25
1.5.9. Teknik Tahlil Formu ve Dokuma İmalat Emri Hazırlama	25
1.5.10. Ham Kumaş Kontrolü.....	25
1.5.11. Mamul Kumaş Kontrolü.....	25
1.6. Tez Çalışmasının Amacı.....	25
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	27
3. MATERYAL ve METOD.....	33
4. ARAŞTIRMA BULGULARI	35
4.1. İş Etüdü Ölçümleri.....	35
4.2. Bulgular Genel Değerlendirme ve Analizler	87
5. SONUÇLAR	95
KAYNAKLAR	97
ÖZGEÇMİŞ	99

**PES/VİS Karışıklı Dokuma Kumaş Üreten Entegre Tekstil
İşletmesinin Ürün Geliştirme Sürecinde İş Etüdü Çalışması
- Ür-Ge, Dokuma, Terbiye ve Mamul Kumaş Kalite
Kontrol Bölümleri**

Ayku ŞAHİN BOZKURT

Danışman: Prof. Dr. Emel Ceyhun SABİR

Tekstil Mühendisliğı Anabilim Dalı

ÖZ

Günümüzde işletmelerin piyasadaki rekabet güçlerini koruyabilmek için ürettikleri ürünlerin birim maliyetlerini gerçeğe en yakın şekilde takip etmeleri, denetlemeleri ve azaltma çalışmaları yapmaları kaçınılmazdır. Bunun için işletme ve üretim maliyetlerinin saptanması gereklidir ve bu maliyetler toplanan etüt bilgilerinin doğruluğuna bağıdır. Aynı zamanda işletmelerin kaynaklarını en iyi şekilde kullanabilmeleri için hangi ürünü, nasıl ve ne kadar zamanda ürettiklerini bilmeleri için planlama yapmaları önemli bir gereksinimdir. Ürünlerin geçtiğı tüm aşamalarda iş (zaman) etüdü ve maliyetlerin analizi ile sürecin denetlenmesi, süreç içindeki darboğazların ve iyileştirme gereken durumların belirlenmesi sağlanabilmektedir. İş Etüdü ile üretim planlama fonksiyonları daha rahat işler ve yöneticiler kararlarını daha kolay verirler. Tekstil işletmelerin verimliliğı için etken olmayan sürelerin tespitinin önemi çok büyüktür. Üretim süreci içinde farkedilmeyen etken olmayan sürelerin ortaya çıkartılması, yok edilmesi ve standart üretim sürelerinin hesaplanarak işçilik zamanlarının bunlara göre atanması, üretimin sürecinin verimliliğini arttırmakla beraber, ücretlendirmeye de temel teşkil eder. Bu çalışmada, seçilmiş bir büyük ölçekli tekstil boya-terbiye işletmesinin ÜR-GE, dokuma, terbiye ve kalite kontrol bölümlerinde iş etüdü metodu kullanılarak zaman etüdü çalışması yapılmıştır Materyal olarak PES/VİS harmanlı dış giyimlik kumaşlar seçilmiştir. Etüt çalışması dört farklı konstrüksiyonda üretilen kumaşa göre yapılmış olup, kumaş farklılıklarının etüt verilerine etkisi incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: PES/VİS kumaş, Tekstil boya-terbiye işletmesi, verimlilik, İş etüdü, Zaman etüdü

**Work Study in the Product Development Process of an
Integrated Textile Enterprise Producing PES/VIS Blended
Woven Fabrics - Product Development, Weaving, Finishing
and Finished Fabric Quality Control Departments**

Ayku ŞAHİN BOZKURT

Advisor: Prof. Dr. Emel Ceyhun SABİR

Department of Textile Engineering

ABSTRACT

In order to maintain their competitiveness in the worldwide market, it is to follow the unit times that run the products as close to the run, to make evaluations and evaluations. For this, the operating and production costs need to be determined and these costs depend on the controllers of the collected study information. At the same time, it is an important goal for them to make the best use of their data sources so that they know which product, how and in what time they produce. By means of work (time) study and analysis of costs at all stages of products, the process can be supervised, bottlenecks in the process and situations that require improvement can be identified. With Work Study, production planning functions work more easily and managers make their decisions more easily. It is very important to determine the ineffective times for the productivity of textile mills. Revealing and eliminating the ineffective times that are not noticed in the production process, and calculating the standard production times and assigning the labor times accordingly not only increase the efficiency of the production process, but also form the basis for pricing. In this study, a time study was carried out by using the work study method in the P&D, weaving, finishing and quality control departments of a selected large-scale textile dyeing-finishing mill. PES/VIS blended outerwear fabrics were chosen as the material. The study was carried out according to the fabric produced in four different constructions, and the effect of fabric differences on the study data was examined.

Keywords: PES/VIS fabric, Textile dyeing-finishing mill, productivity, Work study, Time study

TEŞEKKÜR

Bu tez çalışmasının yürütülmesinde ve yapılmasında, bana gerekli bütün kolaylığı ve sabrı gösteren, benden hiçbir yardımını esirgemeyen, beni yönlendiren değerli danışman hocam sayın Prof. Dr. Emel Ceyhun SABİR' a çok teşekkür ederim.

Bu proje Çukurova Üniversitesi Bilimsel Araştırmaları Projesi Birimince desteklenmiştir. (Proje ID: FYL2021-14315)

Yüksek Lisans uygulama çalışmaları sırasında kullanılan numuneler, yaptıkları maddi ve manevi bütün yardımlardan dolayı OĞUZ TEKSTİL SAN. ve TİC. A.Ş.' ye çok teşekkür ederim.

Maddi ve manevi her konuda desteklerini gördüğüm, her zaman yanımda olan annem Havana ŞAHİN, babam Necip ŞAHİN, kız kardeşlerim Ayşe UYSAL, Sakine KÖKÜLÜ, Aysu ŞAHİN ve eşim Oğuz Alperen BOZKURT' a çok teşekkür ederim.



ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1.	Düz çözgü ve konik çözgü makinelerinde işlem akışını karşılaştırılması	6
Çizelge 3.1.	Uygulama Çalışmalarında Kullanılan Örnek Tablo.....	34
Çizelge 4.1.	Kumaş1 için Analiz Prosesinde Yapılan İşlemler ve Süreleri	36
Çizelge 4.2.	Kumaş1 için CAD Hazırlama Prosesinde Yapılan İşlemler ve Süreleri	38
Çizelge 4.3.	Kumaş1 İplik Stok Kontrolü Prosesinde Yapılan İşlemler ve Süreleri.....	39
Çizelge 4.4.	Kumaş1 Şablon Dokuma Prosesinde Yapılan İşlemler ve Süreleri	40
Çizelge 4.5.	Kumaş1 Şablon Etiketleme Prosesinde Yapılan İşlemler ve Süreleri.....	42
Çizelge 4.6.	Kumaş1 Teknik Tahlil Formu Hazırlama Prosesinde Yapılan İşlemler ve Süreleri	43
Çizelge 4.7.	Kumaş1 Dokuma İmalat Emri Hazırlama Prosesinde Yapılan İşlemler ve Süreleri	44
Çizelge 4.8.	Kumaş1 Kumaşın Dokuma Prosesinin Takibi ve Süreleri.....	45
Çizelge 4.9.	Kumaş1 Ham Kumaş Kontrolü Prosesinde Yapılan İşlemler ve Süreleri	46
Çizelge 4.10.	Kumaş1 Numunesinin Terbiye Prosesinin Takibi ve Süreleri	47
Çizelge 4.11.	Kumaş1 Mamul Kumaş Kontrolü Prosesinde Yapılan İşlemler ve Süreleri.....	48
Çizelge 4.12.	Kumaş2 için Analiz Prosesinde Yapılan İşlemler ve Süreleri	49
Çizelge 4.13.	Kumaş2 için CAD Hazırlama Prosesinde Yapılan İşlemler ve Süreleri	51
Çizelge 4.14.	Kumaş2 için İplik Stok Kontrolü Prosesinde Yapılan İşlemler ve Süreleri.....	52
Çizelge 4.15.	Kumaş2 için Şablon Dokuma Prosesinde Yapılan İşlemler ve Süreleri	53
Çizelge 4.16.	Kumaş2 için Şablon Etiketleme Prosesinde Yapılan İşlemler ve Süreleri.....	54
Çizelge 4.17.	Kumaş2 için Teknik Tahlil Formu Hazırlama Prosesinde Yapılan İşlemler ve Süreleri	55
Çizelge 4.18.	Kumaş2 Dokuma İmalat Emri Hazırlama Prosesinde Yapılan İşlemler ve Süreleri	56
Çizelge 4.19.	Kumaş2 Kumaşın Dokuma Prosesinin Takibi ve Süreleri.....	57
Çizelge 4.20.	Kumaş2 için Ham Kumaş Kontrolü Prosesinde Yapılan İşlemler ve Süreleri	58
Çizelge 4.21.	Kumaş2 için Terbiye Prosesinin Takibi ve Süreleri	59
Çizelge 4.22.	Kumaş2 için Mamul Kumaş Kontrolü Prosesinde Yapılan İşlemler ve Süreleri	60
Çizelge 4.23.	Kumaş3 için Analiz Prosesinde Yapılan İşlemler ve Süreleri	61
Çizelge 4.24.	Kumaş3 CAD Hazırlama Prosesinde Yapılan İşlemler ve Süreleri	63
Çizelge 4.25.	Kumaş3 İplik Stok Kontrolü Prosesinde Yapılan İşlemler ve Süreleri.....	65
Çizelge 4.26.	Kumaş3 Şablon Dokuma Prosesinde Yapılan İşlemler ve Süreleri	66
Çizelge 4.27.	Kumaş3 için Şablon Etiketleme Prosesinde Yapılan İşlemler ve Süreleri.....	67

Çizelge 4.28. Kumaş3 için Teknik Tahlil Formu Hazırlama Prosesinde Yapılan İşlemler ve Süreleri	68
Çizelge 4.29. Kumaş3 için Dokuma İmalat Emri Hazırlama Prosesinde Yapılan İşlemler ve Süreleri	69
Çizelge 4.30. Kumaş3 için Kumaşın Dokuma Prosesinin Takibi ve Süreleri.....	70
Çizelge 4.31. Kumaş3 için Ham Kumaş Kontrolü Prosesinde Yapılan İşlemler ve Süreleri	71
Çizelge 4.32. Kumaş3 için Kumaşın Terbiye Prosesinin Takibi ve Süreleri	72
Çizelge 4.33. Kumaş3 için Mamul Kumaş Kontrolü Prosesinde Yapılan İşlemler ve Süreleri	73
Çizelge 4.34. Kumaş4 için Analiz Prosesinde Yapılan İşlemler ve Süreleri	74
Çizelge 4.35. Kumaş4 için CAD Hazırlama Prosesinde Yapılan İşlemler ve Süreleri	76
Çizelge 4.36. Kumaş4 için İplik Stok Kontrolü Prosesinde Yapılan İşlemler ve Süreleri.....	78
Çizelge 4.37. Kumaş4 için Şablon Dokuma Prosesinde Yapılan İşlemler ve Süreleri	79
Çizelge 4.38. Kumaş4 için Şablon Etiketleme Prosesinde Yapılan İşlemler ve Süreleri.....	80
Çizelge 4.39. Kumaş4 için Teknik Tahlil Formu Hazırlama Prosesinde Yapılan İşlemler ve Süreleri	81
Çizelge 4.40. Kumaş4 için Dokuma İmalat Emri Hazırlama Prosesinde Yapılan İşlemler ve Süreleri	82
Çizelge 4.41. Kumaş4 için Kumaşın Dokuma Prosesinin Takibi ve Süreleri.....	83
Çizelge 4.42. Kumaş4 için Ham Kumaş Kontrolü Prosesinde Yapılan İşlemler ve Süreleri	84
Çizelge 4.43. Kumaş4 için Kumaşın Terbiye Prosesinin Takibi ve Süreleri	85
Çizelge 4.44. Kumaş4 için Mamul Kumaş Kontrolü Prosesinde Yapılan İşlemler ve Süreleri	85

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekli 1.1.	Dokuma hazırlık seri çözgü makinesi	4
Şekli 1.2.	Dokuma hazırlık konik çözgü makinesi	5
Şekli 1.3.	Dokuma hazırlık haşıl makinesi	7
Şekli 1.4.	Dokuma hazırlık tahar makinesi	8
Şekli 1.5.	Dokuma makinesi ve dokuma işletmesi	9
Şekli 1.6.	Terbiye işletmesinde akış şeması	10
Şekli 1.7.	Terbiye işletmesi parti hazırlama	11
Şekli 1.8.	Terbiye işletmesi yakma	12
Şekli 1.9.	Terbiye işletmesi yıkama	12
Şekli 1.10.	Terbiye işletmesi Ramöz	14
Şekli 1.11.	Terbiye işletmesi kade	15
Şekli 1.12.	Terbiye işletmesi sanfor	16
Şekli 1.13.	Gücü-Tarak Sehpa	21
Şekli 1.14.	Otomatik dokuma makinesi	22
Şekli 1.15.	Örgü yapısı	22
Şekli 1.16.	Otomatik numune şablon makinesi monitörü	23
Şekli 1.17.	Manuel Şablon dokuma makinesi	24
Şekil 3.1.	Çalışma Yapılan Kumaş Bilgileri	33
Şekil 4.1.	Kumaş1 için Müşteri Orijinal Kumaşı	35
Şekil 4.2.	Kumaş 1 için 3 farklı renkte CAD çalışması için örnekler	39
Şekil 4.3.	Kumaş1 Müşteri için yapılan şablon çalışması	41
Şekil 4.4.	Kumaş1 Müşteriye gönderilen etiketli şablonlar	42
Şekil 4.5.	Kumaş2 için Müşteri Orijinal Kumaşı	51
Şekil 4.6.	Kumaş2 için CAD çalışması için örnek	52
Şekil 4.7.	Müşteri için yapılan şablon çalışması	54
Şekil 4.8.	Müşteriye gönderilen etiketli şablon	55
Şekil 4.9.	Müşteri Orijinal Kumaşı	61
Şekil 4.10.	Kumaş3 CAD çalışması için örnek	64
Şekil 4.11.	Kumaş3 Müşteri için yapılan şablon çalışması	67
Şekil 4.12.	Müşteriye gönderilen etiketli şablon	68
Şekil 4.13.	Müşteri Orijinal Kumaşı	74
Şekil 4.14.	CAD çalışması için örnek	77
Şekil 4.15.	Müşteri için yapılan şablon çalışması	78
Şekil 4.16.	Müşteriye gönderilen etiketli şablon	80
Şekil 4.17.	Kumaş1 için etüt çözümü	87

Şekil 4.18. Kumaş1 için etüt çözümüleme	88
Şekil 4.19. Kumaş2 için etüt çözümüleme	88
Şekil 4.20. Kumaş2 için etüt çözümüleme	89
Şekil 4.21. Kumaş3 için etüt çözümüleme	90
Şekil 4.22. Kumaş3 için etüt çözümüleme	90
Şekil 4.23. Kumaş4 için etüt çözümüleme	91
Şekil 4.24. Kumaş4 için etüt çözümüleme	92
Şekil 4.25. Kumaşlar için genel değerlendirme-Faaliyet sayısı (adet)	93
Şekil 4.26. Kumaşlar için genel değerlendirme-Faaliyetlerin toplam süresi (dk)	93



SİMGELER VE KISALTMALAR

CAD : Computer Aided Design-Computer Aided Manufacturing

PES : Polyester

VIS : Viskon

LYC : Likra

Ür-Ge : Ürün Geliştirme



1. GİRİŞ

Günümüzde işletmelerin piyasadaki rekabet güçlerini koruyabilmek için ürettikleri ürünlerin birim maliyetlerini gerçeğe en yakın şekilde takip etmeleri, denetlemeleri ve azaltma çalışmaları yapmaları kaçınılmazdır. Bunun için işletme ve üretim maliyetlerinin saptanması gereklidir ve bu maliyetler toplanan etüt bilgilerinin doğruluğuna bağlıdır. Aynı zamanda işletmelerin planlamalarını iyi yaparak kaynaklarını en iyi şekilde kullanabilmeleri için hangi ürünü, nasıl ve ne kadar zamanda ürettiklerini bilmeleri de önemli bir gereksinimdir. Ürünlerin geçtiği tüm aşamaların zamanları ile birlikte detaylı olarak belirlenmesi, maliyetlendirilmesi ve bu verilere göre sürecin denetlenmesi ile gerek maliyetlerin kontrol altında tutulması gerekse süreç içindeki darboğazların, sorunların tespit edilmesi ve iyileştirme noktalarının belirlenmesinde büyük bir ihtiyaçtır. Yapılacak üretimin süresi önceden tespit edilebildiği için üretim planlama fonksiyonları daha rahat işleyecek ve yöneticiler kararlarını daha kolay verebileceklerdir (Karayalçın, 1980). İş etüdü, gelişme olanağı yaratabilmek amacı ile, belirli bir olayı ya da etkinliği ekonomik ve etkinlik yönünden etkileyen tüm faktörleri araştıran ve insan çalışmasını geniş kapsamda inceleyen bir tekniktir (Kanawayt ve Acar, 1997;2001). İşletmeler için etken olmayan sürelerin önemi çok büyüktür. Üretim süreci içinde kaybolan bu etken olmayan sürelerin ortaya çıkartılması ve yok edilmesi ve standart üretim sürelerinin hesaplanarak işçilik zamanlarının bunlara göre atanması, üretimin sürecinin verimliliğini arttırmakla beraber, ücretlendirmeye de temel teşkil eder (Baş, 1991).

İş etüdü, iş sistemlerinin incelenmesi ve düzenlenmesine ilişkin yöntem ve deneyimlerin, çalışan kişinin iş yapabilme gücünü ve gereksinimlerini de göz önünde tutarak, işin iyileştirilmesi ve işletmenin daha ekonomik çalışmasını sağlamak amacıyla uygulanmasıdır (Bezen, 2007). Zaman etüdü ise, belirli koşullar altında yapılan belirli bir işin öğelerinin zamanını ve derecesini kaydederek ve bu yolla toplanan verileri çözümleyerek, o işin tanımlanan bir çalışma hızında yapılabilmesi için gereken zamanı saptamakta kullanılan bir iş ölçümü tekniğidir. Buradan hareketle, zaman etüdünü, özellikleri belirlenmiş bir işin, kalifiye ve normal tempoda çalışan bir işçi tarafından yapılabilmesi için gerekli olan zamanı tespit etmede kullanılan bir iş ölçümü tekniğidir şeklinde tanımlayabilir (Bezen, 2007).

Bu çalışmada etütü yapılacak olan işletme tam entegre bir kumaş fabrikasıdır. Farklı müşteri ve farklı harmanlara sahip kumaş talepleri toplanacaktır. Talepler sonucunda kumaş analizi, CAD çalışması (Penelope CAD System), şablon çalışması, numune kumaş üretimi aşamaları takip edilerek zaman etüdü yapılmıştır. Etütler sonunda işletmede süre ve proses iyileştirmeleri hakkında çalışmalar yapılmıştır. Çalışmalar maliyeti düşürme ve kaliteyi artırma odaklı olacaktır.

1.1. İş Etüdü

İş etüdü, gelişme olanağı sağlamak amacıyla, belirli bir olayı ya da etkinliği ekonomiklik ve etkinlik yönünden etkileyen tüm kaynakları ve etmenleri dizgesel olarak araştırmaya yönelik ve insan çalışmasını geniş kapsamda inceleyen bir teknik olup metot (yöntem) etüdü ve iş ölçümü teknikleri için kullanılan genel bir terimdir.

İş etüdü uzun yıllardır “zaman ve hareket etüdü” olarak adlandırılmıştır. Tekniğin gelişimi ve çok geniş bir uygulama alanı bulması sonucu bu eski başlığın çok dar ve yeterince tanımlayıcı olmadığı görüşünde birleşmiştir.

Görülüyor ki, herhangi bir işletmenin verimliliğini etkileyen etmenler pek çoktur. Bunların önemleri yapılan işlerin niteliğine göre değişmekte ve hepsi birbirlerine bağlı olmaktadır.

Verimlilik hemen her zaman, yeni ve gelişmiş makine ve donatıma yatırım yapmakla büyük ölçüde artırılabilir. Yeni fabrikalara yatırım yapmadan eldeki kaynakların verimliliğini artırmak için özellikle iş etüdünden ve yönetim tekniklerinden ne oranda yararlanılabilir. Genel terimlerle bir karşılaştırma yapmak yararsız bir yol gösterme olacaktır. Bunu bir çizelge ile en iyi bir biçimde gösterilebilir.

Uzun dönemde verimliliği artırmanın en etkili yollarından biri yeni iş zamanları geliştirmek ve daha modern fabrika ve donatım kurmaktır. Oysa bu tür bir yaklaşım büyük sermaye gerektirir ve eğer sermaye araçları yerli olarak yapılamıyorsa dış kaynak gereksinimi doğar. Ayrıca verimlilik artırma sorununa sürekli ileri teknoloji alımı ile yaklaşım istenmesi de iş olanaklarını çoğaltma hedefini engelleyici bir ortam oluşturabilir. Oysa iş etüdü, verimliliği artırma sorununa, dizgesel bir çözümleme yöntemiyle, mevcut işlemlerin, süreçlerin ve iş yöntemlerinin etkinliğini artırarak çözümleme yönünden yaklaşır. Böylece verimlilik artışına çok az ya da hiç ek sermaye yatırımı gerektirmeksizin katkıda bulunur.

Mal veya hizmet üreten tüm üretim sistemlerinde iş etüdünün kullanılmasının nihai amacı, verimliliği artırmaktır. Bu sonuca ulaşılması için birtakım alt amaçların gerçekleştirilmesi gereklidir. Bu amaçlar gerçekleştirilmeye çalışılırken uyulması gereken temel varsayımlardan biri de işlerin tanımlı fonksiyonlarından herhangi bir kayba izin verilmemesi gerekmektedir. Böylece, tanımlanmış bir iş ile ilgili faaliyetler, bu işin yapılmasından beklenen fonksiyonlar dikkate alınarak değerlendirilirler. Bu görüşler ışığında iş etüdünün amaçlarını;

- Gereksiz faaliyetlerden kurtulmak,
- Gerekli faaliyetleri mümkün olan en ekonomik şekilde düzenlemek,
- Uygun çalışma yöntemlerini standartlaştırmak,
- İş ile ilgili doğru zaman standartlarını saptamak,
- Üretimde kullanılan faktörlerden yararlanma oranını artırmak,

- Mevcut çalışma koşullarından daha iyi çalışma koşullarına geçme, şeklinde sıralanabilir.

1.2. Tekstil Sektörü

Hazır giyim ve konfeksiyon, tekstil, deri ve deri mamulleri ile halı sektörleri, ülkemizin geleneksel olarak en önemli imalat sanayi kollarından biridir. Sektörler güncel küresel ve ekonomik koşullara bağlı olarak bir dönüşüm sürecindedir. Sektörler, bu değişim ve dönüşüm sürecinde gösterdiği performans sonucunda gerek iç pazardaki gerekse küresel pazarlardaki rekabetçiliğini arttırarak Türkiye ekonomisindeki önemini korumakta ve pekiştirmektedir.

Son beş yıl içinde bu sektörlerde kaydedilen gelişmeler, sektörlerdeki büyüme potansiyelinin devam ettiğini ve büyüme eğilimlerinin ise küresel koşullarla ilişkili olarak farklılık gösterdiğini ortaya çıkarmaktadır.

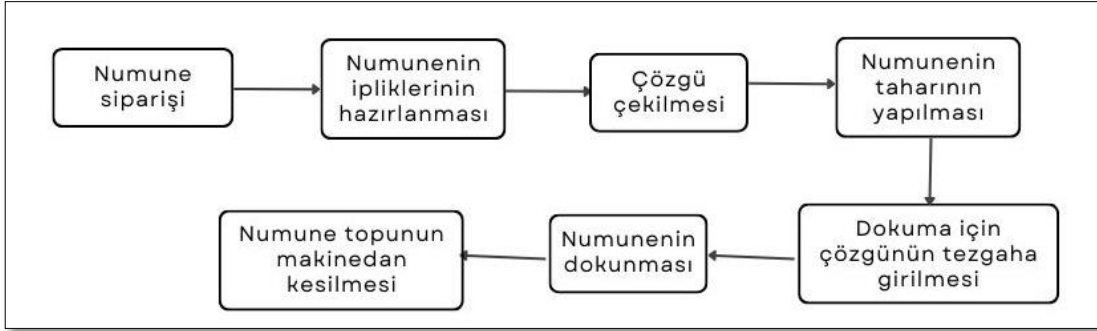
Hazır giyim, tekstil ve deri sektörlerinin temel göstergelerine dair TÜİK tarafından açıklanan en güncel veriler 2015 yılına aittir. Bu verilere göre imalat sanayindeki girişim sayısının %23,8'inin, çalışan sayısının ise %27,4'ünün hazır giyim, tekstil ve deri sektörlerinde yer aldığı görülmektedir. Bu veriler ışığında, imalat sanayiinde yer alan girişimlerin ve çalışanların yaklaşık ¼'ünün hazır giyim ve tekstil sektörlerinde faaliyet gösterdiği anlaşılmaktadır. İmalat sanayii içindeki %15,2'lik üretim, %17,1'lik katma değer ve %14,5'lik yatırım değeri, hazır giyim ve tekstil sektörlerinin Türkiye'nin ekonomik faaliyetlerinde oldukça önemli bir yere sahip olduğunu göstermektedir.

2007 yılından itibaren son 10 yıllık ihracat verilerine göre hazır giyim, tekstil ve halı sektörlerinin en yüksek ihracat değeri 2014 yılında kaydedilmiştir. 2014 yılından itibaren genel ihracata paralel olarak sektörlerin hepsinde düşüşler görülmüştür. Sektörel ihracatın genel ihracat içerisindeki payına bakıldığında zaman, hazır giyim, tekstil, deri ve deri mamulleri ile halı sektörlerinin genel ihracatın 1/5'ini oluşturduğu anlaşılmaktadır. Hazır giyim ve konfeksiyon, tekstil, deri ve deri mamulleri ve halı ihracatının 2017 yılı toplam değeri 28,8 milyar \$ olarak hesaplanmıştır. Bu toplam değer içerisinde hazır giyim ve konfeksiyon ürünleri 17 milyar \$ ile %58,8, tekstil ürünleri 8,1 milyar \$ ile %28,1, deri ve deri mamulleri 1,5 milyar \$ ile %5,3 ve halı sektörü 2,2 milyar \$ ile %7,5 paya sahip olmuştur.

1.3. Dokuma İşletmesi

Dokuma tasarlanan kumaşların ürüne dönüşme aşaması olup iş akışı Şekil 1.1'de verilmiştir. ÜR-GE'de tasarlanan kumaşların işletmede dokunabilmesi için dokuma imalat formu düzenlenir. Bu form dokuma aşamasında kullanılacak bütün bilgileri içeren bir formdur. İmalat formu da ne kadar çözgü çekileceği, çözgü tel sayısı, tarak numarası, tarak eni, atkı sıklığı, örgü, kullanılacak iplik cinsi bulunur. Bu aşamada istenilen metrajda kumaş dokunabilmesi için kullanılacak olan iplikler hazırlanır. Hazırlanan iplikler talep edilen miktarda çözgü çekilir. Çözgü

tek kat ise haşıllanır, çift kat ise tahar için tahar dairesine gönderilir. Taharı tamamlanan çözgüler dokuma yapılabilmesi amacıyla dokuma dairesine gönderilir ve dokuma yapılır.



Şekil 1.1. Dokuma İşletmesi iş akış şeması

1.3.1. Seri Çözgü

Çağlıktaki bobinlerden gelen iplikler iplik freninden ve yoklayıcılardan sonra da üstü açık ayarlı bir taraktan geçer. Sonra metal bir ölçme silindirinden geçtikten sonra ara levende dönme hareketi verilir ve ara levende sarılır. Tarak sıklığının değiştirilmesiyle çözgü sıklığı değiştirilir. Tarak; çözgü sıklığının ayarlanması yanında ipliklerin levent üzerine düzgün yerleşmesini de sağlar. İpliğin tam levende oturması için tarak hareketlidir. Filament sentetik elyaflar kaygan olduğu için bu yöntemle çözümlenmez. Çözgü işleminde levende sarılırken üst yüzeyinin doğru bir şekilde olması gerekir. Kenardaki iplikler levent kapaklarına paralel olmalıdır. Kenar bozuklukları varsa levent bu hata giderilinceye kadar boşaltılır (Şekil 1.2).



Şekli 1.2. Dokuma hazırlık seri çözgü makinesi

1.3.2. Konik Çözü

Konik Çözü Makinesi; dokumaya çözü hazırlamak için kullanılan üzerine çözü ipliklerinin bölümler halinde ve her bölümün hafif yana kaydırılmış şekilde sarıldığı, konik biçimli büyük tamburu olan makinelerdir. Çok yüksek çözü sıklığında ve ince ipliklerde konik çözü çözü makinesi kullanılır. Çözü çözümedeki önemli nokta, her bir çözü ipliğinin gerginliğinin sarılma sırasında çözü boyunca eşit olması gerekliliğidir. Aksi taktirde dokuma işlemi sırasında gergin-gevşek sıkıntısı olur ve bu da kumaş yüzeyinin hatalı dokunmasına sebep olur. (Şekil 1.3).



Şekli 1.3. Dokuma hazırlık konik çözü makinesi

Çizelge 1.1. Düz çözgü ve konik çözgü makinelerinde işlem akışının karşılaştırılması

İşlem sırası	Düz çözgü makinelerinde	Konik çözgü makinelerinde
1	Takım dizimi ve bobin değiştirme	Takım dizimi ve bobin değiştirme
2	Kumaş kenar bobinlerinin ayarlanması	İpliklerin çapraz ve toplama tırağından geçirilme
3	İpliklerin taraktan geçirilmesi	Metraj, koniklik, kalba eni ayarlarının yapılması
4	Metraj ve çözgü eni ayarlarının yapılması	İlk ve son kalbaya top başı işaret konulması
5	Top başı işaret konulması	Kalbaların başında ve sonunda çapraz ipi konularak tambura sarmak
6	Ara levent sarma	Tamburdan kalba uçlarının levende bağlanarak çözgünün levende alınması
7	Çapraz alma	-
8	İpliklerin dokuma levendine sarılması	-

1.3.3. Haşıl

Dokuma makinelerinde, dokuma işlemi sırasında çözgü iplikleri lamel, gücü ve tarak dişlerinden geçerken ve ağızlığın açılıp kapanması sırasında, ayrıca defe vurma işleminde sürekli değişken gerilime ve sürtünmeye maruz kalarak aşınır ve hırpalanır. Çözgü ipliklerin kullanılması esnasında aynı kısımlar üzerinde çok kez tekrarlanan hareketler, iplik yüzeyinin, zedelenmesine sebep olacağından bu ipliklerin dirençlerin arttırmak amacı ile haşıllama işlemi yapılır. Haşıl işlemi; dokumada sadece çözgü ipliklerine uygulanan ve ipliklerin üzerini sonradan uzaklaştırılabilecek, yüzey sürtünmesini azaltan maddelerle kaplama işlemidir. Özel haşıl makinelerinde yapılır (Şekil 1.4).



Şekli 1.4. Dokuma hazırlık haşıl makinesi

1.3.4. Taharlama

Çözü ipliklerinin verilen dokuma imalat formundaki kurallara göre, çerçevelerdeki gücü tellerinden ve tarak dişleri arasından geçirilmesi işlemine tahar denir. Tahar işleminin ilk aşaması olan gücü taharı, çözgü ipliklerinin çerçevelere bağlı olan gücü tellerine ait gücü gözlerinden gücü tığı yardımıyla tahar planına uygun olarak geçirilmesidir. İkinci aşama ise tarak taharıdır. Tarak taharı çözgü ipliklerinin dokuma tarağının dişleri arasından kalan boşluklardan tarak tığı kullanarak tarak planına göre geçirilmesi işlemidir. Bir örgünün en az kaç çerçeve ile dokunabileceğini ve hangi çözgünün hangi çerçevede yer alması gerektiğini gösteren işaretleme sistemine tahar planı adı verilir. Tahar planı, dokunacak olan örgünün raporu esas alınarak çizilir (Şekil 1.5).



Şekli 1.5. Dokuma hazırlık tahar makinesi

1.3.5. Dokuma

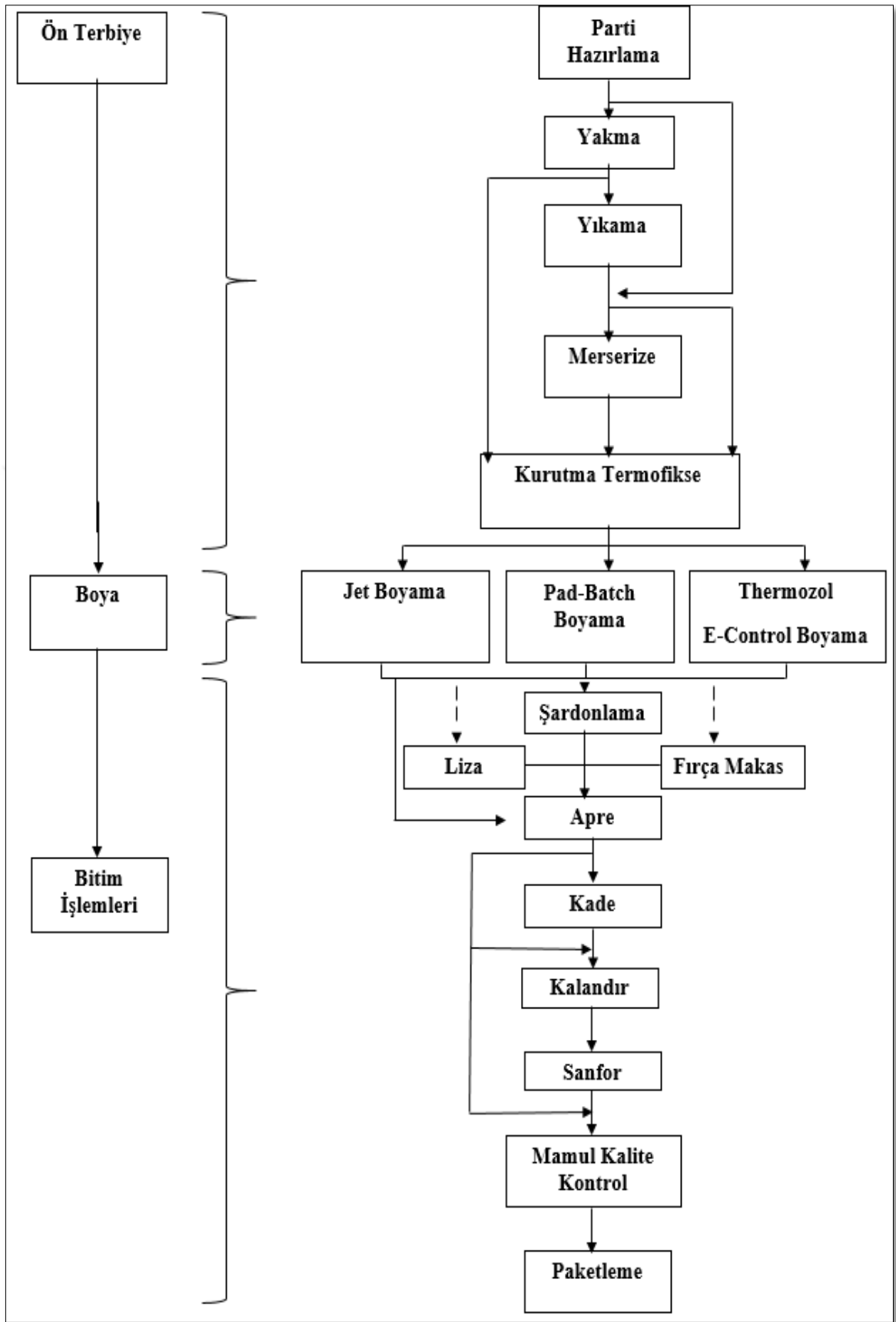
Dokuma kumaş; çözgü ve atkının, verilen örgünün belirli bir sistemle birbirlerine dik açıyla; birbirinin altından ve üstünden geçirilerek, bağlanması ile oluşturulur. Dokuma, belli kurallara göre iki iplik sisteminin dik açı yaparak çaprazlamasından oluşan bir tekstil işlemidir. Meydana gelen iplik çaprazlamasına bağlama veya örgü (doku) adı verilir. Dokumayı oluşturan uzunlamasına ipliklere çözgü, yatay ipliklere da atkı denir. Dokumada çözgü iplikleri birbirine paralel olarak belli bir sayıda ve yan yana bulunurlar. Bu iki iplik grubundan çözgüler aktif iplik sistemi, atkılar ise pasif iplik sistemi olarak adlandırılabilir (Şekil 1.6).



Şekli 1.6. Dokuma makinesi ve dokuma işletmesi

1.4. Boya-Terbiye İşletmesi

Tekstil materyallerinin (elyaf, iplik, kumaş, giysi vb) niteliklerini kullanım alanına veya tüketici isteğine göre değiştirmek için uygulanan işlemlerin tümüne tekstil terbiye işlemleri denir. Tekstil terbiye işlemlerinde kullanılan temel kimyasal madde ile yardımcı kimyasal maddelerin hepsine terbiye maddesi denir. Terbiye işlemleri ile terbiye maddesi uygulanacak tekstil materyali; elyaf, taranmış lif tülbenti, iplik, kumaş, tekstil ürünü (giysi, ev tekstili vb.) şeklinde olabilir. Şekil 1.6 terbiye işletmesinde akış şemasını göstermektedir.



Şekli 1.1. Terbiye işletmesinde akış şeması

1.4.1. Parti Hazırlama (Ham Açma)

Parti hazırlama işleminin amacı, dokuma işleminden sonra 200-250 m top halindeki kumaşların kendinden sonraki proseslere hazırlanmak üzere ve müşteri isteğine göre lot numaralarına dikkat edilerek birleştirilip roliğe sarılmasıdır (Şekil 1.7).



Şekil 1.2. Terbiye işletmesi parti hazırlama

1.4.2. Yakma

Yakma işleminin amacı, tekstil elyaflarının üzerindeki uçuntu ve lifleri yakarak daha pürüzsüz bir yüzey oluşturma amaçlı yapılan işlemdir. Kumaş yakma işlemine girecekse kuru olması gerekir. İşlem yapılırken kumaşın geçiş hızı ve alev beklerinin kumaşa göre konumu önemlidir. Kumaş hızı yavaş olursa alev ile fazla muamele görür böylece sararır hatta yanar. İsteğe göre kumaşa doğru yüz veya çift yüz olarak yakma işlemi uygulanır (Şekil 1.8).



Şekli 1.3. Terbiye işletmesi yakma

1.4.3. Yıkama

Terbiye öncesi dokuma kaynaklı ya da iplik üretim kaynaklı kir, yağ vb. pislikleri uzaklaştırmak için yapılan işlemdir. Kumaşların sahip olduğu özelliklere göre farklı yıkamalar yapılır (Şekil 1.9).



Şekli 1.4. Terbiye işletmesi yıkama

1.4.4. Kasar Yıkama

Soğuk ve Sıcak Kasar Yıkama olarak 2 ye ayrılır. Soğuk kasarda kumaş direkt olarak kumaş çözeltilisinden geçerek üstündeki kimyasallarla birlikte doka sarılır ve belirli bir süre rotasyonda bekletilir. Sıcak kasarda ise kumaş ilk önce pişme hattından geçer yani sıcak buhara maruz kalır önce şişmesi sağlanır sonrada çözeltiden geçerek hem ağartılır hem de içindeki pisliklerden arındırılarak doka sarılır.

1.4.5. MCL Yıkama

Genel olarak ipliği boyalı veya koyu renkli kumaşların yıkanması işlemidir. Kumaşın yapısındaki fazla boyayı kumaşın yüzeyinden uzaklaştırmak amacıyla yapılır.

1.4.6. Merseerize

Pamuklu mamullere mukavemet, parlaklık, kazandırmak ve boya alımını kolaylaştırmak amacıyla kuvvetli bazik çözeltiyle uygulanan işlemdir. Merseerize işlemi boyaya ön hazırlıktır. Merseerize işleminin selüloz esaslı mamule kazandırdığı olumlu özellikler şunlardır:

- Parlaklık artar.
- Mukavemet artar.
- Boyar madde alımı artar.
- Düşük sıcaklıklarda reaksiyon kabiliyeti artar.
- Kumaşın ve ipliğin fiziksel sıklığı artar. Oksijenle reaksiyonu artar.

1.4.7. Ramöz'de Yapılan İşlemler

Ramöz; kısaca ram (germe) makinesi, ıslak işlemten sonra kumaşın kurutulması ve ısıtılma işleminden geçirilmesi veya terbiyesi için kumaş işlemede kullanılan özel bir fırındır. Muamele edilen kumaşın genişliğine göre ayarlanabilen ısıtılmış odalardan (kabin) oluşur. Kumaşın fabrika içerisinde enine açık bir şekilde iğne ve mandal paletler yardımıyla tutularak kurutulduğu fiksaj ve egalize makinesidir (Şekil 10.).



Şekli 1.5. Terbiye işletmesi Ramöz makinesi

Kurutma

Islak kumaşın bünyesinde var olan suyu uzaklaştırma amaçlı yapılan işlem kurutmadır. Buraya gelen kumaşın en-boy ayarı yapılabilmekte, kumaştaki kırışıklıklar giderilmektedir.

Fiksaj

Tekstil mamulüne mamulün cinsine göre belli sürede belli bir ısı işlem uygulama olayına fiksaj denir. Kumaşa belirli fiziksel özellikler verilip bu özelliklerin sabitleştirilmesidir.

Kumaşın yapısında kristalin ve amorf bölgeler vardır. Kristalin bölge; düzenli, homojen, sık yapılıdır. Amorf bölge ise aksine düzensiz dağınık ve daha boşluklu yapıdadır. Fiksaj işleminde bu bölgelerde bulunan bağlar ısı yardımıyla koparılır ve istenilen şekil verildikten sonra ısı kaldırılınca kumaşın bağ durumunun ve iç geriliminin istenildiği gibi ayarlanması sağlanmış olur. Kumaşın yapısındaki bağların ısı yardımıyla istenilen şekle stabil hale getirilmesi en boy ayarının yapılmasını sağlamakla birlikte boya alınabilirliği de kolaylaştırmaktadır. Fiksaj uygulanmadığı takdirde direkt boyamaya giden mamul boyayı yapısına düzgün bir şekilde almayacak ve abraj meydana gelecektir. Fiksaj işlemi 180-210 °C arası sıcaklıkta gerçekleşir.

Egalize

Kumaşın dokuma sırasında veya terbiye işlemleri sırasında germeye maruz kalmasından dolayı atkı ve may kaymaları ortaya çıkmaktadır. Egalize işlemi ile bu düzgünlük giderilmekte ve sonraki işlemler için kolaylık sağlanabilmektedir.

Apre

Tekstil materyalinin kullanım alanına ve isteğe göre tutumunu, görünümünü değiştirmek geliştirmek, yeni özellikler kazandırmak amacıyla belirli kimyasallarla uygulanan işlemdir. Materyale eğer daha yumuşak, daha sert, kaygan bir görünüm vermek istiyorsak veya kullanım alanına göre güç tutuşur, sert, zor buruşma gibi özellikler kazandırmak istiyorsak belirli kimyasallarla bu özellikleri kazandırabilir.

1.4.8. Kade

Kade işleminin amacı, kumaşa parlak bir görünüm kazandırmak, kayganlık vermek ve kumaş üzerindeki kırışıklıkları gidermektir (Şekil 1.11).



Şekli 1.6. Terbiye işletmesi kade makinesi

1.4.9. Sanfor

Sanfor işleminin amacı, kumaşı düzgünleştirmek ve çekme payının minimuma indirmektir. Kısaca sanfor makinesi sanayi tipi bir ütüdür (Şekil 1.12).



Şekli 1 7. Terbiye işletmesi, sanfor prosesi

1.4.10. Mamul Kalite Kontrol (MKK)

Mamul kalite kontrolün amacı boya terbiye bölümünde işlem görmüş kumaşların kalitesini belirlemektir. Burada çıkabilecek kumaş hatalarından bazıları şunlardır, abraj, kaz ayağı, kırık, atkı kayması, çözgüsü farklı iplik, eni dar, yağ lekesi, boya lekesi gibi hatalardır. Kumaştaki hatalar giderilecek şekilde ise tekrar ilgili kısımlarda işlem görmesi için işletmeye iade edilir.

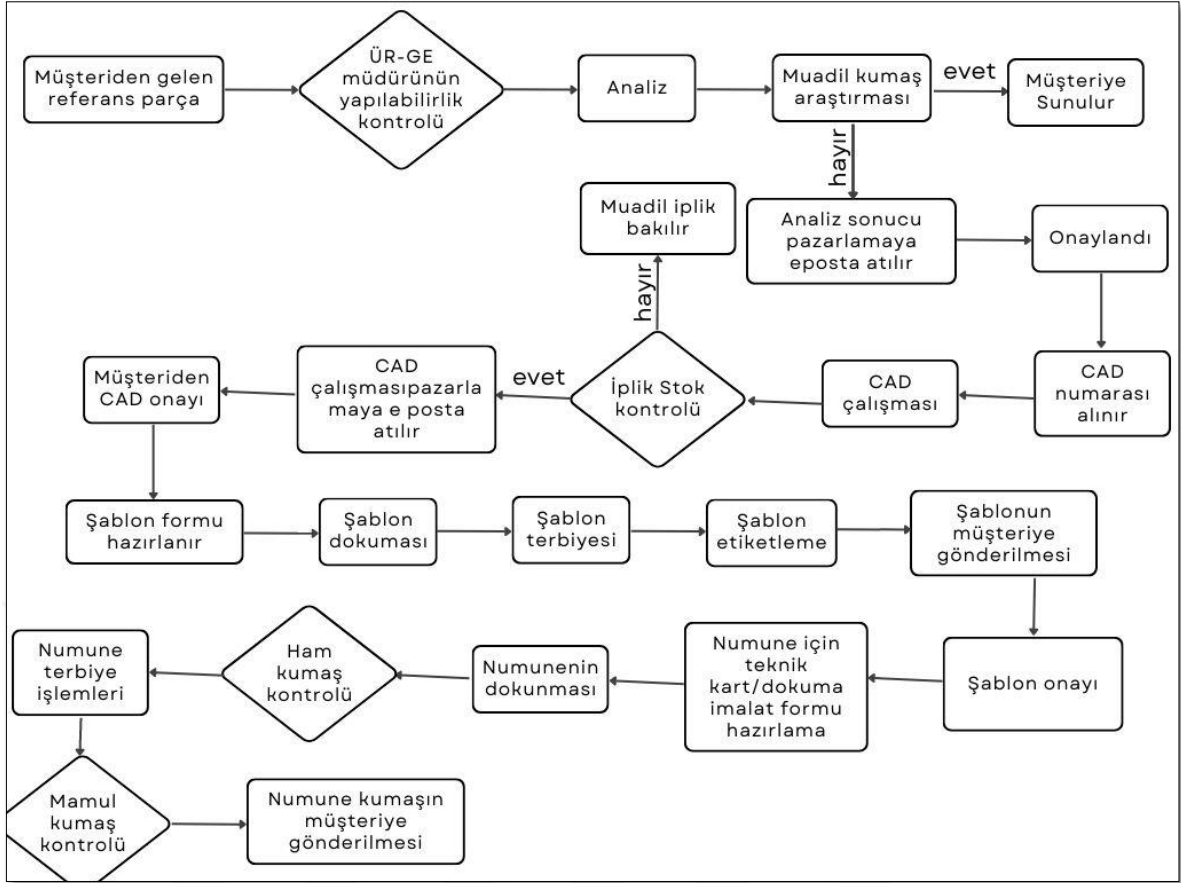
Mamul kalite kontrol sonucu işletmeye iade edilmeyen kumaşlar 3 kalitede satılır. Bu kaliteler temiz kumaş, 1A kumaş ve 2A kumaştır. 100 metre kumaşta 10 metre hatası olan kumaş temiz kumaş, 10-20 metre arası hatası olan kumaş 1A kumaş ve 20 metreden fazla hatası olan kumaş 2A olarak sarılır.

1.4.11. Paketleme ve Depo

Tüm testlerde ve mamul kalite kontrolden onaylanmış mamul kumaşın müşteri isteğine göre belirli metrajlarda sarılarak, paketlenerek sevkiyata hazır hale getirilmesidir.

1.5. Ürün Geliştirme

Ürün geliştirme (Ür-Ge) bölümünde müşteriden gelen kumaşların analiz edilip fabrika bünyesinde mamul kumaş haline getirilmesindeki bütün aşamaları kapsar. Ayrıca her sezon için koleksiyon hazırlanıp müşteriye sunulmasına kadar olan bütün aşamaları da kapsar. Müşteriden gelen parçanın analiz edilip ürün haline gelmesine kadar olan bütün basamaklar Şekil 1.13. de verilmiştir.



Şekli 1.13. Ürün Geliştirme Dairesi İş Akış Şeması

1.5.1. Müşteriden Gelen Referans Parça

Müşteri gerek referans parça gerekse görüntü yollayarak desen ve konstrüksiyon çalışılmasını ister. Çalışmalar yapılırken maksimum kalite ve minimum fiyat ilkesi kullanılır.

1.5.2. Yapılabilirlik Kontrolü

Gelen parça ilk olarak sorumlu kişi olan ÜR-GE Müdürünün onayından geçer. Bu onay verilirken referans parçanın yapılabilir olması yani dokuma-terbiye işletmesinde yapılabilir veya yapılamaz olduğuna karar verilir.

1.5.3. Analiz

Referans parçanın analizi yapılırken;

- İlk olarak analiz numarası alınır.
- Kumaşın tersi ve doğru yüzü belirlenir.
- Kumaşın çözgü ve atkı yönü belirlenir.
- Numune kumaş tam en olarak mevcut ise kumaşın eni ölçülür ve analiz formunda yer alan kumaş eni hanesine cm cinsinden yazılır.

- Kumaş kesim gramaj aleti ile kumaştan 100 cm karelik daire şeklinde parça kesilir.
- Kesilen parça hassas terazide tartılır. Terazi de görülen ağırlık kumaşın metre kare ağırlığı olarak belirlenir ve analiz formuna yazılır.
- Bulunan değer mamul kumaş eni ile çarpılarak kumaşın metre-tül ağırlığı bulunur.
- Kumaşın çözgü ve atkısında kullanılan ipliklerin numaralarını bulmak için; kumaş numunesi küçük ise kenarları düzlenir, kumaş büyük parça ise parça kesilir ve iplik uzunluklarının eşit olması için kesilen parçanın kenarları düzlenir.
- İplik numaraları hesaplanırken çözgü ve atkı ipliklerinden 10'ar adet iplik çıkartılır ve hassas terazide tartılır. Çözgü ve atkı ipliklerinden birer tanesi cımbız yardımıyla gerdirilerek uzunluğu ölçülür. İpliklerin uzunlukları ağırlıklarına bölünür ve numara metrik cinsinden iplik numaraları tespit edilir.
- İplikleri çakmak ile yakılarak kokusuna göre veya yandıktan sonra bıraktıkları kalıntıya göre harmanları belirlenir. Eğer bu yöntem olumsuz sonuçlanırsa veya sonuçtan emin olmak için 'laboratuvar harman talep formu' ile laboratuvara harman testi talebinde bulunulur.
- Çözgü ve atkı sıklıklarını belirlemek için kumaş üzerinde çözgü ve atkı yönünde 1'er cmlik alanında lub yardımıyla tel sayıları sayılır ve sıklıklar belirlenir.
- Dokuma kumaşlarda farklı görünüm elde etmek için örgülerin yanı sıra farklı türlerde veya farklı renklerde iplikler kullanılarak kompozisyon oluşturulur. Oluşturulan bu kompozisyonların tekrar eden çözgü ve atkı raporları belirlenir. Bu işlem numune kumaşın boyutu küçük ise raporun bozulmaması için iplik numaraları hesaplanmadan önce veya kumaş kenarları düzeltilmeden önce yapılabilir.
- Kumaş örgüsü tespit edilirken iplikler ya çözgüden ya da atkıdan sökülerek ipliklerin altta veya üstte olma durumlarına dikkat edilir. Her iki durumda da başlangıç noktası belirlenir. Başlangıç noktasının tespitinde ya bir efekt ipliği ya da doku görünümünde bir nokta belirlenir. Atkı ve çözgüden iplik sökülerek örgü belirlemede en önemli kural çözgü ipliklerinin üstte olduğu durumlarda desen kağıdına işaretleme yapılmasıdır ve dolu olarak ifade edilir. Atkı ipliklerinin çözgü ipliklerinin üstünde olduğu durumlarda desen kağıdına işaretleme yapılmaz ve boş olarak ifade edilir.
- Kumaş örgüsünün sökülmesinin ardından tahar ve armür planı belirlenir. Tahar planı; örgünün her sütunundaki aynı veya farklı hareketleri belirleme işlemidir. Armür planının belirlenmesi ise; tahar planında yer alan her farklı hareketin sıra sayısı şeklinde yan yana getirilmesi işlemidir.
- Numune kumaşın enden ve boydan çekilmesinden yüzdelik olarak değeri bulunur. Çözgü ve atkı ipliklerinin çekme oranlarının hesaplanması için numune kumaştan belirli sayıda çözgü ve atkı teli sökülerek kıvrımlı ve gergin uzunlukları cetvel ve cımbız yardımı ile ölçülür.

- Toplam çözgü tel sayısı hesaplanır. Numune kumaşın çözgü sıklığı ile mamul kumaş eninin cm olarak çarpılarak toplam çözgü tel adedi bulunur. Bulunan bu tel adedine kenar tel adetleri de dahildir.
- Dokunan kumaşın tezgâh üzerinde çözgü ipliklerinin bulunduğu tarağın genişliği hesaplanır. Mamul kumaştan sökülen atkı ipliğinin gergin uzunluğu tarak enine eşittir ancak analizi yapılan parça küçük olduğu için parçanın atkı ipliğinin kıvrımlı ve gergin uzunluklarından hesaplama yapılır. Bu hesaplanan tarak enine kumaş kenarları da dahildir.
- Tarak numarası ve tarak geçiş sayısı belirlenir. Tarak numarası 10 cm de bulunan diş sayısını ifade eder. Taraktan geçiş sayısı kumaşın örgü yapısı, çözgü sıklığı, kumaş elastikiyeti ve tahar planı göz önünde bulundurularak belirlenir.
- Kumaşın çözgü ve atkı ağırlıkları hesaplanır.
- Çözgü ve atkı ağırlıkları toplanır ve kumaşın g/m ağırlığı hesaplanır.
- Tüm bu veriler ve işlemler analiz formuna işlenir.
- Yapılan analizin ÜR-GE müdürü tarafından uygunluğu kontrol edildikten sonra pazarlama ve satış departmanına maliyet hesaplama ve onay için sunulur.
- Eğer kalite onaylanırsa satış-pazarlama departmanından onay maili gelir ve sırasıyla CAD, şablon ve numune kumaş çalışmaları başlar.

1.5.4. İşletmeye Uygun Konstrüksiyon Hazırlama

Yapılan analiz sonucuna göre konstrüksiyon bilgileri işletme şartlarına uygun hale getirilir. Tarak numarası, iplik numarası gibi teknik özellikler yeniden hesaplanır.

1.5.5. CAD Çalışması

CAD çalışmaları yapılırken,

- İlk olarak CAD çalışmasına CAD numarası belirlenir.
- CAD çalışmasının yapılacak olduğu PENELOPE programına giriş yapılır.
- Programa analiz sonucunda hesaplanan; sıklık, tarak eni, tarak numarası ve iplik numarası gibi teknik veriler giriş yapılır.
- Ardından analiz sonucunda bulunan örgü programa tanımlanır.
- Analiz sonucunda belirlenen ve kumaşta kullanılan iplik numaralarında belirlenen renkler sırasıyla dizilim sistemine yerleştirilir.
- Kumaş analizi sonucunda çıkarılan desen dizilimi çözgü ve atkı dizilimi ayrı ayrı girilir.
- Daha sonra kumaş simülasyonuna bakılır ve orijinal kumaş numunesiyle görüntü karşılaştırılır.
- CAD çalışması ÜR-GE müdürünün de onayına sunulur.

- Onaylanan CAD görüntüsü satış pazarlama departmanı ile paylaşılır ve ilgili pazarlamacı CAD görüntüsünü müşteri ile paylaşır.
- CAD çalışmasından da onay geldikten sonra şablon çalışmasına başlanır.

1.5.6. İplik Stok Kontrolü

Kullanılan ipliklerin stokta olup olmadığı kontrol edilir. Stokta olmayan ipliklerin temin edilip edilmeyeceği iplik pazarlama birimi ile görüşülüp iplik termini alınır. Kumaş dokuma planı ona göre yapılır.

1.5.7. Şablon Dokuma

Şablon çalışması sırasıyla;

- Manuel çözgü sehpasında iplikler her renk hareketinde değişir,
- Otomatik çözgü makinesinde iplikler bir defa takılır ve tüm çözgü boyunca çekilerek bütün hareketini tamamlar,
- Manuel çözgü sehpasında iplik çekiminde hata giderilir,
- Otomatik çözgü makinesine hata giderilmesi zordur,
- Otomatik çözgü makinesinde zamandan kazanç sağlanır,
- Manuel çözgü sehpasında zamanda kayıp vardır,
- Otomatik çözgü makinesinde çözgü kodlamasına dikkat edilmelidir.
- Manuel çözgü sehpasında iplik çözüldükten sonra araya çapraz ipi çekilir ve dokuma tezgahına aktarılır. Orada gücü ve tarak çekilerek dokumaya başlanır.
- Otomatik çözgü makinesinde çözgü çekimi bittikten sonra çözgü sabitleme demir takılarak çözgü silindirine sarılır. Daha sonra gücü ve tarak çekilerek otomatik dokuma makinasına aktarılır.

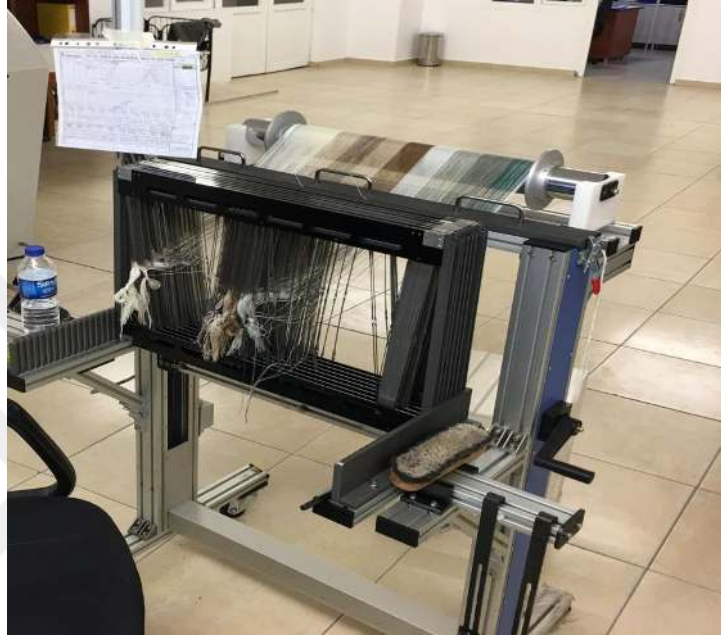
Çözgü ipliği çekimi şablona dökülür daha sonra numune dokunur. Dokunan numune buradan müşteriye gönderilir. Müşteri beğenirse Dokuma İmalat Formu (DİF) oluşturularak üretime gönderilerek istenen büyük partilerde kumaşlar üretime başlanır.

DİF Çözgü Planı

Otomatik çözgü makinesinden alınan çözgü iplikleri daha sonra gücü-tarak sehpasına yerleştirilir burada çözgü iplikleri önce uygun olan gücü tellerine yerleştirilir. Daha sonra müşteri isteğine göre kumaşın sıkı ya da geniş olmasına göre tarak numarası belirlenerek çözgü iplikleri tarak numarasına göre ona uygun taraklanır.

Gücü – Tarak Sehpaşı

Gücü – Tarak sehpaşında işlemleri tamamlanan çözümlü iplikleri otomatik dokuma makinasına yerleştirilir. Yerleştirildikten sonra gücü çerçevesi ve tarak makinaya sabitlenerek çalışma esnasında kontrollü işlem yapılmasını sağlar. Otomatik tezgâha ilk başlangıçta sehpadan gelen gücü çerçevesi ve tarak buraya sabitlendikten sonra atılması gereken atkı iplikleri belirlenerek makinanın atkı atılacak kısmında toplanır (Şekil 1.13).



Şekil 1.8. Gücü-Tarak Sehpaşı

CCI Otomatik Dokuma Makinası

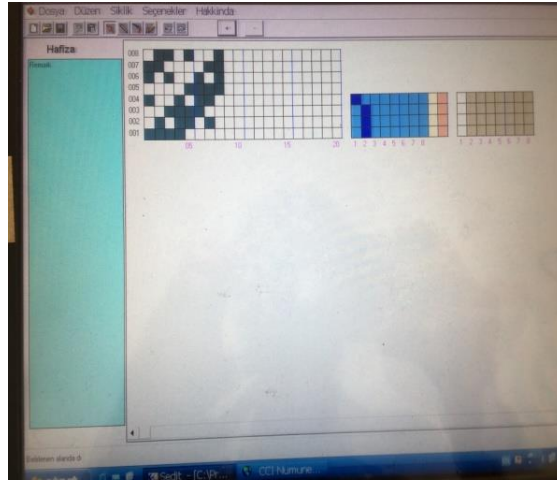
Daha sonra CCI (Otomatik dokuma makinası) makinasına monitör yardımıyla örgü yapısı girerek burada üretilen numune kumaşın yapısı oluşturulur. Örgüsü yapısı giriş yapıldıktan sonra atkı desen kodu sisteme girişi yapılır (Şekil 1.14).



Şekli 1.9. Otomatik dokuma makinesi

Örgü Yapısı ve Atkı Desen Kodu

Makinaya örgü yapısı ve desen girildikten sonra çalıştırılmak üzere makinada çalıştırma programı açılır. Açılan bu programda örgü yapısı ve deseni girilen dosya seçilir. Daha sonra weft denstiy yani mekanik atkı sıklığı ve numune kumaşın kaç cm'lik dokunacağı girilerek makinanın çalışması için sensör açılarak çalıştırma işlemi gerçekleştirilir. Böylece CCI Numune Dokuma Makinası çalıştırılarak numune dokunmaya başlar (Şekil 1.15).



Şekli 1.10. Örgü yapısı

CCI Otomatik Numune Dokuma Monitörü

Manuel dokuma tezgâhında ise çözgü sehpasında çözülen iplikler ara iplik takıldıktan sonra tezgâha alınır. Tezgâhta hem gücü hem taraktan geçirme işlemi tamamlandıktan sonra

dokuması yapılacak olan kumaşın armür sayesinde çerçeveleri hareket ettirmesini sağlayarak manuel dokuma yapılma başlanır (Şekil 1.16).



Şekli 1.11. Otomatik numune şablon makinesi monitörü

Manuel Dokuma – Otomatik Dokuma Makinası Bilgileri

- Manuel dokuma makinasında çözgüler dokuma tezgahında gücü ve taraktan geçirilir,
- Otomatik dokuma makinasında çözgüler çözgü sehpasında tarak ve gücünden geçirilir,
- Otomatik dokuma makinasında armür yoktur, rapor monitör yardımıyla girilerek dokumaya hazır hale getirilir,
- Manuel dokuma makinasında armür planı yapılır ve makineye sonradan yerleştirilir ve dokumaya hazır hale getirilir,
- Otomatik dokuma makinasında dokuma işlemi daha kısa sürede gerçekleştirilir ve insan gücüne bağlı değildir,
- Manuel dokuma makinasında dokuma işlemi zaman alabilir ve insan gücüne bağlı olarak dokuma süresi değişir,

- Otomatik dokuma makinasında girilen değerlerden sonra dokuma başladığı andan bitişine kadar geçen sürede hata payı yoktur,
- Manuel dokuma makinası insan gücü ile çalışmaya ihtiyaç duyulduğu için hatalarla her zaman karşı karşıya kalına bilmektedir,
- Otomatik dokuma makinasında havalı sistemle çalışması sağlanmaktadır,
- Manuel dokuma makinasında dokunacak çözgü ipliklerinin kenar iplikleri çözgü iplikleriyle beraber bulunur,
- Otomatik dokuma makinasında dokunacak çözgü ipliklerinin kenar iplikleri makina üzerinde daima yer alır ve diğer adı ise leno kenardır.

Üretilen numunelik kumaşlar müşteri isteği doğrultusunda üretildikten sonra mamul halini görmesi için müşteriye gönderilir. Daha sonra müşteri tarafından siparişi gelen numunelik ürünlerin, numune aşamasında şablon ve kaliteye bakılarak dokuma imalat formu yapılır (DİF) işletmeye kumaşın özelliği gönderilerek büyük metrajlarda üretime geçilmesine yardımcı olunur. Böylelikle ÜR-GE kısmında bulunan işlem tamamlanmış olur (Şekil 1.17).



Şekli 1 12. Manuel Şablon dokuma makinesi

1.5.8. Şablon Etiketleme

- Dokunan şablonun çözgüleri şablon hazırlama, imalat formunda yer alan çözgü sıralamasına göre çözülmekte atkıları da yine bu formda yer alan sıralamaya göre atılmaktadır. Bu çözgü ve atkı sıralaması numaralandırılır.
- Çözgü sıralamasına sol kenardan, atkı sıralaması aşağıdan başlanır

1.5.9. Teknik Tahlil Formu ve Dokuma İmalat Emri Hazırlama

Kumaş konstrüksiyon bilgilerini arşiv için Teknik Tahlil Formu doldurularak dosyalanır. Teknik tahlil formunda tüm kumaş konstrüksiyonları, müşteri bilgisi, kumaş kodu ve terbiye esansında dikkat edilmesi gereken noktalar not alınır. Dokuma dairesine verilmek üzere kumaşın dokunması için gerekli bilgiler yazılarak dokuma imalat emri hazırlanır ve bir kopyası dokumaya verilirken bir kopyası da arşiv için dosyalanır. İmalat formu da ne kadar çözgü çekileceği, çözgü tel sayısı, tarak numarası, tarak eni, atkı sıklığı, örgü şekli, kullanılacak iplik cinsi, armür planı bulunur. Dokuma şefi bu bilgiler ile ne kadar iplik ihtiyacı olduğunu hesaplar. Bu doğrultuda iplik mevcut ise işlemlere devam edilir değil iplik üretimi veya satın alınması için emir verilir.

1.5.10. Ham Kumaş Kontrolü

Dokunan kumaşın; armür, iplik numarası, iplik rengi, gramaj, ham kumaş eni, desen ve varyant numarası kontrol edilir. Yanlış bir nokta olduğu zaman dokuma birimine haber verilir.

1.5.11. Mamul Kumaş Kontrolü

Dokunan kumaşın; armür, iplik numarası, iplik rengi, gramaj, ham kumaş eni, desen ve varyant numarası kontrol edilir. Kontrol edilen bilgiler kartela programına giriş yapılır.

1.6. Tez Çalışmasının Amacı

Bu tez çalışmasında tam entegre bir kumaş (tekstil) fabrikasında, farklı müşteri ve farklı harmanlara sahip kumaş taleplerinin kumaş analizi, CAD çalışması (Penelope CAD System), şablon çalışması, numune kumaş üretimi aşamaları ve kalite kontrolü takip edilerek, iş etüdü (metot ve zaman etüdü) yapılmıştır. Müşteri talebi sonucu gelen siparişlerin, farklı kumaş konstrüksiyonlarına ve farklı üretim aşamalarına göre, maliyeti düşürme ve kaliteyi artırma odaklı süre ve proses iyileştirmelere yönelik tespitlerin yapılması amaçlanmıştır. Tez çalışması ile bir kumaş fabrikasının sipariştan üretime geçerken gerçekleştirilen tüm aşamalar üretim yönetimi araçları ile izlenebilirliğinin sağlanması ve belirsizliklerin giderilmesi için, deneysel gerçek siparişler üzerinden bir örnek çalışma ortaya konulmuştur.



2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Çakar (1996), Hazır giyim sektörüne ait problemlerdeki teknoloji-verimlilik ilişkilerini belirlemek amacıyla "MPM-REFA İş Etüdü Yöntemi" uygulanmıştır, iş sisteminde üretim aracının girdi üzerindeki etkileri zaman boyutu içerisinde ele alınmış ve deneysel olarak incelenmiştir. Zaman ölçümü ile elde edilen veriler 'Tekrarlanan Akışlar için Zaman Ölçüm Formu' ile 'Dağılım Zamanı Ölçüm Form'larına uygulama sırasında kaydedilmiştir. Araştırma akış bütünü içerisinde yer alan üretim miktarı, verimlilik ve kalitede etkili işlemler olarak bilinen; pat dikme, ilik açma, cep takma, apartura takma ve manşet dikme iş sistemlerini kapsamaktadır. Kapsama alınan iş sistemlerinin analitik tanımları yapılmıştır. Bu tanımlar doğrultusunda mikro akış dilimlerinde gerçekleştirilen incelemeler; dikiş aralığı 1cm'de 7 batış, % 100 pamuklu, 1/50'lik dokuma kumaş, model ve boyutların aynı olma özelliği ile sınırlıdır. İncelemelerde görev, iş akışı, girdi çıktı ve çevre koşulları sabit, üretim araçları gelişmişlik düzeyleri ve çalışma sistemlerine göre değişkendir. Verilerin analizinde MPM-REFA İş Etüdünde üretim aracı temel zamanı (tge) için "Dağılım Sayısı Yöntemi"ne göre tek zamanların istatistiksel değerlendirilmesi yapılmıştır. Elde edilen değer ile üretim aracı temel zamanının yüzdesi alınarak dağılım zamanı payı bulunmuştur. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre: 1. Hazırgiyim sektöründe kalite ve verimliliği artırmak için gerekli olan işgücü ve teknoloji ihtiyacı sektörde yer alan firmaların ürettikleri ürünler, mevcut teknolojileri, ve gelişme kapasiteleri gözönüne alınarak ürün Akış Dilimlerinde İş Etüdü ile gerçekleştirilen bu çalışmanın, sektörde üretilen diğer ürünlere yönelik yapılması, sektörün kalite-verimlilik bakımlarından istenilen düzeye gelmesine katkıda bulunacağı belirtilmiştir.

Genç (1998), çalışmada, Toplam Faktör Verimlilik Ölçüm Modeli olarak da adlandırılan APC Verimlilik Ölçüm Modeli ile seçilmiş bir işletmede Verimlilik Ölçümü yapmıştır. Toplam Faktör Verimlilik Ölçüm Modeli olarak ifade edilen ve bilgisayar destekli olarak kullanılabilen APC modeli benimsenmiştir. Sonuç olarak bu çalışmada, maliyet kalemlerinin kârlılık, verimlilik ve fiyat kurtarma oranları üzerindeki etkileri incelenmiş olup, verimlilik artışının kârlılığı artırdığını, ancak kârlılığın sadece verimlilik artışından kaynaklanmadığını, yüksek fiyatlarla da kârlılığın sağlanabileceği tespit edilmiştir.

Ayyıldız (2001), çalışmada imalat sektöründe faaliyet gösteren TÜDEMSAŞ' da verimlilik artırma çalışması yapılmıştır. Burada bir KİK olan TCDD'ye bağlı ortaklık konumundaki TÜDEMSAŞ'ın üretimde kullandığı metotların verimliliği konusunda bir fikir elde etmek amaçlanmıştır. Yapılan bu verimlilik artırma çalışmada dizgisel olduğu, bir işlemin etkenliğini etkileyen tüm öğelerin dolaysız gözlemlerini kapsadığı ve öğelerin yanlış ve kusurlu tarafların ortaya kolay çıkardığı için iş etüdü tekniği kullanılmıştır. Tampon Şubesi, TCDD'nin çeken ve çekilen araçlarının ihtiyaçları olan birkaç tip tampon üretimi yapmaktadır. Seçilen süper tampon üretim süreci diğer tamponların üretim süreçleri dikkate alınarak incelenmiştir. Süper tampon üretim sürecinde ilk önce metot etüdü uygulanmıştır. Metot etüdü yapılırken diğer tip tamponların

üretim süreçleri de dikkate alınmıştır. İş ölçüm tekniklerinden zaman etüdü tekniği kullanılmıştır, önce süreç öğelerine ayrılmış ve her öğe için ön gözlemler yapılmıştır. Daha sonra örnek büyüklükleri hesaplanmış ve standart derecelendirme tekniği kullanarak her öğenin normal zamanları hesaplanmıştır. Normal zamanlara paylar eklenerek standart zamanlar tespit edilmiştir. Yapılan çalışmada mevcut yöntemin standart zamanı ve metot etüdü ile önerilen yöntemin standart zamanı bulunmuştur. Yeni ve eski metotlar karşılaştırılarak süper tampon üretim sürecinin verimlilik artışı hesaplanmıştır.

Çorapsız (2001), çalışmasında Good- Year fabrikasında bir iş etüdü uygulaması bir örnek olarak incelemiştir. Bu uygulama bu faktörlerin fabrikadaki iş etüdü çalışması için nasıl uygulandığı verilmektedir

Gencer (2006), “Verimlilik Analizinde İş Etüdünün Kullanılması ve Bir Uygulama” konulu çalışmasında seçilmiş bir işletmenin mevcut iş durumu için ve önerilen iş durumları için ayrı ayrı zaman etüdüne tabi tutulmuş ve sonuçları doğrultusunda işletmeye öneriler sunulmuştur. Yapılan değerlendirmeler sonucunda, işletmede önerilen duruma göre %26.22 üretim artışı, %27.78 standart zaman kazancı, %8.33 personel kazancı ve %29.58 bidon başına işçilik maliyetinden kazanç tespit edilmiştir.

Memmedov (2006), çalışmanın dördüncü bölümünde iki iş etüdü uygulaması gösterilmiştir. Sonuçlar ve öneriler kısmında ise, söz konusu örnek uygulamaların sonuçları ayrıntılı bir şekilde tartışılmıştır ve bazı öneriler ileri sürülerek Tekstil endüstrisinde verimliliği arttırmak için iş etüdü teknikleri uygulanabildiği belirtilmiştir.

Bezen (2007) çalışmasında İş Etüdü Tekniklerini bir sanayi kuruluşunda uygulamalı olarak kullanmıştır. Müşteri firmaların memnun olmadıkları konular üzerine iş etüdü teknikleri uygulanarak verimliliğin, müşteri memnuniyetinin ve kalitenin artması amaçlanmıştır. Yapılan çalışma sonucunda, baskı ayar işlemi üzerine yeni metot geliştirilerek 20.37 dakika süre kazancı sağlanmıştır. Bu değer firmanın işgücü ve fırsat maliyetlerinden kazanç sağlamasına sebep olmuştur. Ayrıca yeni metot sayesinde müşterilerin en çok şikayetçi oldukları baskı kalitesinin bozukluğu konusu giderilmiştir ve müşteri memnuniyetlerinde yüksek oranlarda artışlar sağlanmıştır. Bu çalışmanın emek yoğun çalışan tüm ambalaj sektöründe uygulanacağı ve yararlı sonuçlar vereceği belirtilmiştir.

Bilen (2007), seçilmiş bir tekstil işletmesinde iş etüdünün verimliliği olan etkisini incelenmiştir. Çalışma kapsamı, bir tekstil işletmesinde çalışanların ve işçilerin işletmeden beklentileri, verimlilik ve iş etüdü hakkındaki bilgilerinin karşılaştırılması şeklinde belirtilmiştir. Ayrıca araştırma kapsamında çalışanların işletmedeki görevleri ve demografik özellikleri göz önüne alınmıştır. Araştırma sonunda, iş etüdü ve verimliliğin gelişimini gösteren bazı istatistik sonuçları elde edilmiştir. İş etüdü verimliliğinin işletmeye kazandırdıkları; tekli bantların tekli akış sistemine göre düzenlenmesiyle üretim katında %60’lık bir alan kazanılması, bant içi stok adedinin %91 oranında azaltılması, bant başına düşen operatör sayısının %15 oranında azaltılması, ikinci

kalite oranının %5'ten &1,57'ye, üçüncü kalite oranının %0,2'den %0,06'ya düşürülmesi ve materyal taşıyıcı sayısı 30'dan 7'ye inmesi şeklindedir. Ayrıca, paketleme bölümünde bulunan çalışan sayısı yapılan alan çalışması sonunda 106 adetten 83'e ve tasnif bölümünde yapılan çalışma ile gereksiz hareketler ortadan kaldırılarak çalışan sayısı 36'dan 29'a inmiştir. Ürün tamir oranı da %3 seviyelerine kadar inmiş ve yükleme performansı %18'den %100'e ulaşmıştır. İşletmenin verimlilik artışında iş etüdü tekniğinden faydalanılarak oldukça yerinde iyileştirmeler tespit edilmiştir.

Kayar (2008), “verimlilik” kavramını, üretim sistemleri açısından üretim faktörlerinin etkin kullanımı; üretim gerçekleşebilmesi için gerekli insan, makine ve malzeme gibi temel kaynakların işletme hedeflerinin yakalanmasında israf edilmeden tüketilmesini ve meydana gelecek ürünün istenilen zaman, miktar, kalite ve mümkün olan en düşük maliyette ortaya çıkarılması şeklinde ifade etmiştir. Bu çalışma kapsamında öncelikle verimlilik, verimlilik artırma teknikleri kapsamında iş etüdü; üretim hattı dengeleme ve simülasyon konuları hakkında teorik bilgilere yer verilmiştir. Uygulama süreci ise anket uygulaması, işletme uygulaması, üretim hattı dengeleme uygulaması ve simülasyon uygulaması olmak üzere 4 basamaktan oluşmuştur. Anket uygulaması sonucu işletmelerin anketlere verdikleri cevaplar SPSS programıyla analiz edilerek hazır giyim işletmelerinde verimsizliği ortaya çıkaran nedenler tespit edilmiştir. Bu sorunlar içerisinde işletmeler açısından en büyük verimlilik kaybının yaşandığı dikimhanelerde karşılaşılan dikim bandı (üretim hattı) verimliliğini artırma yönünde bir işletmede mevcut durum analizi yapılmıştır. Yapılan süre ölçümleri ve metot analizleri çerçevesinde elde edilen verilere göre, verimliliği arttırmaya yönelik iki farklı yöntem ile yeni bir üretim hattı kurulmuştur. Daha sonra bu üretim hattı simüle edilmiştir. İşletmedeki mevcut üretim hattı ile simüle edilmiş alternatif üretim hattına dair sonuçlar karşılatırmalı olarak tartışılmıştır.

Batuk (2010), Bir tekstil işletmesinde optimum üretim miktarının bulunması hedeflenmiş ve doğrusal programlama yöntemiyle sonuca ulaşılmıştır. Ayrıca tekstil işletmelerinin değişken talebe daha uygun olduğu ispatlanmış, simülasyon yöntemiyle değişken talep altında farklı kumaş türlerine göre maliyet ve süre hesaplanmıştır. Analiz sonucu elde edilen sonuçların işletmenin üretim yönetimine karar vermesinde kolaylık olacağı düşünülmektedir.

Sabır ve Dönmez (2013), çalışmalarında, İş Etüdü Metodu kullanılarak iplik işletmesinde verimlilik çalışması ele almışlardır. 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 azaltılabilmektedir. Bu çalışmada tekstil işletmelerinde verimlilik artışı için İş Etüdü metodunun kullanılabileceği uygulamalı olarak ortaya konmuştur.

Sabır ve ark. (2014), çalışmada boya terbiye işletmesinde PES/VIS/LYC kumaş üretim hattında bir iş etüdü tekniği olan metot etüdü yapılmıştır. Çalışma 1000 metre kumaş için etüt edilmiştir. Çalışma sonunda terbiye işletmesinde metot etüdü tekniği ile 22 adet operasyondan 6

adet tasarruf edilmiştir. Böylece 1 makine boşa çıkmıştır. Ayrıca, 30 metre mesafe, 96 dakika işlem zamanı tasarrufu sağlanmıştır. Çalışma sonunda Polyester/Viskon/Lycra® mamul kumaş yeni sistemle üretilmiş ve müşteri onayından geçirilmiştir.

Sabır ve Sarpkaya (2014), haşıl prosesinin teknik inlemesi için iş etüdünde iş ölçüm metodunu kullanmış ve 2000 tel çözgü çekilmesi halinde haşıl prosesindeki süre ve maliyet ölçümlerini yapabilmışlardır.

Küçük ve Güner (2015) yaptıkları bir çalışma ile konfeksiyon sektöründe kaliteli üretimin gerçekleşmesi için ele alınan proseslerin verimliliğinin ölçülmesi ve artırılması amacıyla üretim kademelerine ne gibi iyileştirmeler yapılması gerektiğini gözlemlemişlerdir. Bu gözlemler Ağ planı-CPM (Critical Path Method) kullanılarak sayısal olarak değerlendirilmiştir. Bu sayede firmanın üretim verimliliğinin artırılması için çeşitli öneriler sunulmuştur. Çalışma, ağ planı yönteminin konfeksiyon sektöründe uygulanmış nadir çalışmalardan olması ile de literatüre katkı sağladığı belirtilmiştir.

Kumaş ve ark. (2016), Bu çalışmada seçilmiş bir konfeksiyon işletmesinde İş Etüdü çalışması yapılmıştır. Çalışma kapsamında bir pantolon üretim süreci incelenmiştir. Çalışmada amaç; konfeksiyon işletmelerinde seçilmiş bir ürün için üretimdeki tüm işlerin dizgisel olarak kaydedilmesi ve verimsiz sürelerin ortadan kaldırılmasının araştırılmasıdır. İş etüdü metodu seçilen pantolon üretim süreci için konfeksiyon işletmesinin tüm proseslerine uygulanmıştır.

Balkan (2019), yaptığı çalışmada, tekstil sektöründe faaliyet gösteren bir işletmenin üretim kapasite düşüşünün nedenlerinin verimlilik parametreleri üzerinden ölçülmesi amacıyla yapılmıştır. İşletmenin mali verileri üzerinden dönemler itibarıyla verimlilik durumu toplam faktör verimliliği, ayrıntılı verimlilik ölçüleri, sermaye verimliliği ve diğer kısmi verimlilik oranlarıyla analiz edilmiştir. Çalışmada yöntem olarak, mali bilgileri ve maliyet bilgilerini girdi olarak kullanıp verimlilik ölçme, verimlilik bütçeleme, toplam ekonomik izleme ve kontrol yaklaşımı sayesinde diğer modellere göre yüksek bir analiz yeteneği sunan bir yöntem olan RAMSAY verimlilik modelleme sistemi kullanılmıştır. Yapılan analizler sonucunda, işletmenin imkân ve kapasitesini bir önceki yıla göre tam olarak kullanamadığı, bununla birlikte ciddi bir zarar ile maliyetlerini de kurtaramadığı görülmüştür.

Sabır (2020), boya terbiye işletmesinde ürün geliştirme prosesinin simülasyon ile modellenebileceğini göstermek için süreci incelemiş ve bir model tasarımı için gerekli yapıyı ortaya koymuştur.

Çağrı (2021) çalışmasında boya terbiye işletmesinde iş sağlığı ve güvenliğinde fiziksel risk etmenlerini iş etüdü ile birleştirerek araştırmıştır. Bu çalışma kapsamında bir tekstil boya terbiye işletmesinde iş etüdü ile iş güvenliği uygulamalarına yer verilerek işletmenin fiziksel ortamı (Gürültü, Nem, Sıcaklık, Hava dolaşımı, vb. gibi) ve çalışanların maruz kaldığı fiziksel ortam iş güvenliği açısından değerlendirilmiştir. İşletmede seçilmiş fiziksel risk etmenleri bir verimlilik ölçme tekniği olan İş Etüdü metodu ile birlikte değerlendirilmiştir. Seçilmiş tekstil boya terbiye

işletmesindeki tüm prosesler ve bu proseslere ait bütün alt prosesler belirlenip, bu proseslerde yapılan işler İş Etüdü kriterlerine göre, işlem, kontrol, taşıma, bekleme, depolama şeklinde tanımlanmış olup, süre ve mesafe bilgileri işin yapılış şekli tespit edilmiştir. Tez kapsamında geliştirilen iş etüdü formlarına fiziksel risk ölçümleri de eklenmiş ve ölçüm sonuçları oluşturulan bu çizelgelere kaydedilmiştir. Risk analizi sonucu işletmede 16 adet yüksek risk, 30 adet düşük risk olmak üzere 46 adet risk tespiti yapılmış olup, iş etüdü yönteminin fiziksel risk etmenlerinin tespitinde kullanılabilecek bir yöntem olduğu ortaya konmuştur.





3. MATERİYAL ve METOD

Bu çalışmada, dış giyim amaçlı dokuma kumaş üretimi yapan büyük ölçekli ve entegre bir tekstil işletmesinde dokuma ve terbiye işletmelerinde dış giyimlik dokuma polyester/viskon kumaş üretimi seçilmiştir. Üretimin tüm aşamaları dikkate alınarak iş akışı belirlenmiştir.

Çalışmada 4 farklı kumaş kullanılmıştır. Kullanılan kumaş özellikleri Şekil 3.1’de verilmiştir. Çalışma yapılan kumaşlar, dış giyimde en sık kullanılan konstrüksiyonlardan seçilmiştir. Kumaşların 28 Ne ve 40 Ne olmak üzere iki farklı iplik kullanılmıştır. Kumaşlarda çözgü/atkı likralı seçilirken aynı zamanda sadece atkı likralı kumaş seçimi de yapılmıştır. Kumaşlarda farklı örgülerde seçilerek terbiye proses farklılıkları ölçülmüştür.

Konstrüksiyon	Kumaş 1	Kumaş 2	Kumaş 3	Kumaş 4
				
Çözgü İpliği (Ne)	40/2 PES/VIS	28/2 PES/VIS	28/2 PES/VIS+EA	28/2 PES/VIS+EA
Atkı İpliği (Ne)	40/2 PES/VIS+EA	28/2 PES/VIS+EA	28/2 PES/VIS+EA	28/2 PES/VIS+EA
Çözgü Sıklığı (tel/cm)	32	26	23	25
Atkı Sıklığı (tel/cm)	21	20	19	22
Tarak Eni	210	194	195	198
Tarak Numarası	110/2	95/2	85/2	90/2
Örgü	Fantezi	Balıksırtı	Bezayağı	Bezayağı
Kumaş Eni (cm)	144	144	142	142
Ağırlık (g/m²)	195	235	245	245
Şablonlar 2 nüsha; biri 20*20 cm ve 5*5 cm dokunmuştur. Kumaşlar 200 metre dokunmuştur.				

Şekil 3.1. Çalışma Yapılan Kumaş Bilgileri

Çalışmada iş etüdü metodunun metot etüdü ve iş ölçümü teknikleri kullanılmıştır. Teknikler için çalışma kapsamındaki dokuma ve boya-terbiye işletmeleri için iş etüdü formları geliştirilmiştir. Her form seçilmiş olan dört farklı kumaş üretimi için ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Çizelge 3.1. de görüldüğü gibi yapılan işlemler ve süre raporları için hazırlanmıştır. Tablodan da görüldüğü üzere sol sütunda prosesin işlem adımları yer almaktadır. Sağ taraftaki sütunlara doğru etüdün süresini kaydetme, faaliyet sırasında işletme içerisinde mesafe kat ediliyorsa bu mesafeye yönelik de kayıt tutulmak istenmiştir. Verimsizlik nedenlerinden birisi de iş akışında gereksiz mesafelerdir. Bu sütun ile bu durumda gözden geçirilmiş olacaktır. Sağ tarafa doğru son beş

sütunda iş etüdündeki faaliyetlerin türüne yöneliktir. Bu faaliyetler; işlem, kontrol taşıma, geçici depolama ve sürekli depolama şeklinde ayrılmıştır (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1. Uygulama Çalışmalarında Kullanılan Örnek İş Etüdü ve Etüt Özet Formu

Sıra	Proses:	Etüt Süresi		İş etüdü faaliyet türü				
	Faaliyetler	Mesafe (Metre)	Zaman (Dakika)	İşlem	Taşıma	Kontrol	Bekleme	Depolama
1								
2								
3								
4								

Özet	Sayı (Adet)	Süre (dk)
İşlem		
Taşıma		
Kontrol		
Bekleme		
Depolama		
Toplam		

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

Tekstil işletmelerinde üretime başlamadan önce yapılan ön üretime ürün geliştirme, daha yaygın isimle "ÜR-GE" denir. Burada seçilmiş işletmede sırasıyla ÜR-GE, dokuma, terbiye ve kalite kontrol bölümlerinde iş etüdü çalışmaları yapılmış ve mevcut durum verileri çizelgelerle gösterilmiştir. Araştırma bulguları seçilen 4 farklı kumaş için ayrı ayrı gösterilmiş daha sonra elde edilen veriler toplu olarak değerlendirilmiştir.

4.1. İş Etüdü Ölçümleri

Kumaş1 için İş Etüdü Ölçümleri

Kumaş 1, Şekil 4.1'den görülebilir. Bu kumaş müşteri tarafından gönderilmiştir. İşletmede çalışmalara bu gönderilen kumaşla başlanmaktadır. Yapılan çalışmalar, Çizelge 4.1. de verilmiştir. Burada ilk sütun yapılan işlemin adını, sırayla diğer sütunlar, işlem yapılırken işletmede kat edilen uzaklığı (mesafeyi, metre), harcanan süreyi (başlama bitiş arasındaki fark, dk) ve sonraki 5 sütun iş etüdü faaliyet türünü göstermektedir. Çizelge 4.1'de içi siyah dolgulu nokta, faaliyetin iş etüdü açısından türünün işaretlendiğini gösterir. Örneğin, 3. Sıradaki “Kumaşın doğru yüzünün tespit edilmesi” faaliyeti “işlem” türünde iken 11. Sıradaki faaliyet “Hassas terazinin bulunduğu yere gitme” “taşımaya” türünde bir faaliyettir. Kumaş1 için kumaş analizinde 28 adet faaliyet tespit edilmiştir. Mesafe olarak kayda değer bir tespit yapılmısa da “ÜR-GE Müdürünün odasına gitme” faaliyetinde 50 m yol kaydedilmektedir. Özetle 28 adet faaliyet için toplam 66.39 dk süre harcanmıştır.



Şekil 4.1. Kumaş1 için Müşteri Orijinal Kumaş

Çizelge 4.1. Kumaş1 için Analiz Prosesinde Yapılan İşlemler ve Süreleri

Sıra	Proses: Analiz	Etüt Süresi		İş etüdü faaliyet türü				
	İşlem Elemanları	Mesafe (Metre)	Zaman (Dakika)	İşlem	Taşıma	Kontrol	Bekleme	Depolama
1	Analiz için malzemelerin hazırlanması		1.9	•				
2	Analiz numarasının alınması		1.1	•				
3	Kumaşın doğru yüzünün tespit edilmesi		0.54	•				
4	Kumaşın çözgü-atkı yönünü belirlenmesi		0.31	•				
5	Gramaj aletinin bulunduğu masaya gidilmesi	10	0.12		•			
6	Gramaj aletiyle kumaştan parça alınması		1.12	•				
7	Hassas terazine g/m ² sine bakılması		0.24	•				
8	Analiz masasına geri gelinmesi	10	0.12		•			
9	İplik numaralarına bakmak için kumaşın kenarları makasla düzlenmesi		2.1	•				
10	Çözgü ve atkıdan 10 ar tel alınması		0.45	•				
11	Hassas terazinin bulunduğu yere gitme	10	0.12		•			
12	Alınan teller hassas terazide ölçülmesi		0.43	•				
13	Analiz masasına geri gelmek	10	0.12		•			
14	Alınan tellerin uzunlukların ölçülmesi		2.1	•				
15	Tüm bu verilerle iplik numarasının hesaplanması		1.32	•				
16	Çözgü ve atkıdaki iplikler yakılarak iplik harmanının belirlenmesi		0.56	•				
17	Çözgü ve atkı sıklıklarını sayılması		4.57	•				
18	Kumaş örgüsünü belirlemesi		25.34	•				
19	Kumaşın tahar ve armür planını belirlemesi		4.42	•				

20	Çözü ve atkı büzümlerinin hesaplanması		3.46	•				
21	Toplam çözgü tel sayısının belirlenmesi		0.34	•				
22	Tarak eninin hesaplanması		1.1	•				
23	Tarak numarasının hesaplanması		1.32	•				
24	Kumaşın çözgü ve atkı ağırlıklarının hesaplanması		2.31	•				
25	Kumaşın g/m ve g/m ² ağırlıklarının hesaplanması		0.36	•				
26	Desen diziliminin çıkarılması		5.7	•				
27	ÜR-GE Müdürünün odasına gitme	50	1		•			
28	Yapılan analizin ÜR-GE Müdürü tarafından kontrolü		4.32	•				

Özet	Sayı (Adet)	Süre (dk)
İşlem	23	65.41
Taşıma	5	1.48
Kontrol	-	-
Bekleme	-	-
Depolama	-	-
Toplam	28	66.39

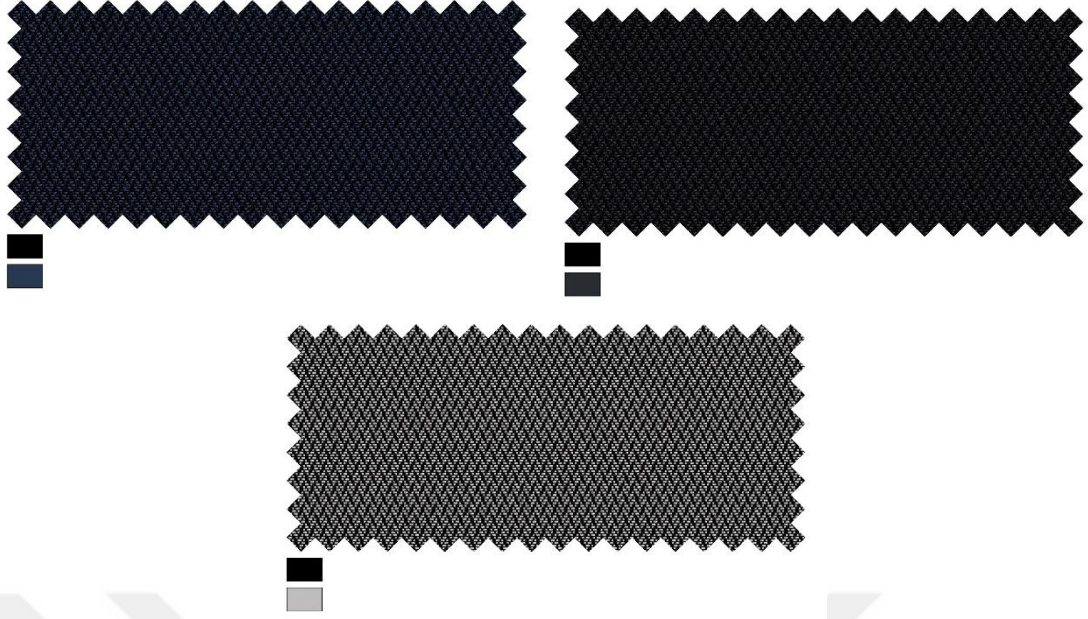
Çalışmayı uygularken yürütülen diğer aşama; müşterinin orijinal kumaşının analizi yapılmış ve yapılabilir olduğuna karar verilmiş ve süre ölçümleri yapılmıştır. Çizelge 4.2. 1 numaralı CAD Hazırlama Prosesinde Yapılan İşlemler ve Sürelere yönelik hazırlanan iş etüdü formunu göstermektedir. CAD hazırlama işlemi PENELOPE programında yapılmıştır. Burada da yapılan işlemlere yönelik açıklamalar Çizelge 4.1.'deki gibidir. Toplam 9 adet işleme sahip olan proses 17.01 dakikada tamamlanmıştır.

Çizelge 4.2. Kumaş1 için CAD Hazırlama Prosesinde Yapılan İşlemler ve Süreleri

Sıra	Proses: CAD Hazırlama	Etüt Süresi		İş etüdü faaliyet türü				
	İşlem Elemanları	Mesafe (Metre)	Zaman (Dakika)	İşlem	Taşıma	Kontrol	Bekleme	Depolama
1	CAD numarası alma		1.4	•				
2	PENELOPE programına giriş yapılması		0.35	•				
3	Kumaş teknik bilgileri programa girilmesi		2.56	•				
4	Kumaş örgüsü programa giriş yapılması		1.3	•				
5	Desen çözgü ve atkı renkleri programa girilmesi		1	•				
6	Desen çözgü ve atkı dizilimleri girilmesi		4.2	•				
7	Desen simülasyonu ve orijinal kumaş görüntüsü karşılaştırılması		1.4	•				
8	CAD çalışmasının sunum sayfası hazırlanması		2.3	•				
9	Sunum sayfasını pazarlamaya e-posta gönderilmesi		2.5	•				

Özet	Sayı (Adet)	Süre (dk)
İşlem	9	17.01
Taşıma	-	-
Kontrol	-	-
Bekleme	-	-
Depolama	-	-
Toplam	9	17.01

Çalışmanın bu aşamasında müşteri orijinali için üç farklı renkte CAD çalışması yapılmış ve süre ölçümleri yapılmıştır. Şekil 4.2 de çalışılan CAD görüntüleri görülmektedir.



Şekil 4.2. Kumaş 1 için 3 farklı renkte CAD çalışması için örnekler

CAD çalışması yapılan kumaşların işletmeye aktarmadan önce stok kontrolü yapılır ve stokta olmayan iplikler için alternatif önerilir. İplik Stok Kontrolü Prosesinde Yapılan İşlemler ve Süreleri için Çizelge 4.3 kullanılmıştır. Toplam 5 adet işlem türüne ait proses 9.22 dakikada tamamlanmıştır.

Çizelge 4.3. Kumaş1 İplik Stok Kontrolü Prosesinde Yapılan İşlemler ve Süreleri

Sıra	Proses: İplik Stok Kontrolü	Etüt Süresi		İş Etüdü Faaliyet Türü				
	Faaliyetler	Mesafe (Metre)	Zaman (Dakika)	İşlem	Taşıma	Kontrol	Bekleme	Depolama
1	İplik stok dosyasına giriş yapılması		1.34	•				
2	Desende kullanılan iplik numarasını girilmesi		0.43	•				
3	Desende kullanılan iplik rengi belirtme ve toplam kilosu belirlenmesi		1.5	•				
4	Stokta olmayan ipliklere alternatif iplik bakılması		3.5	•				
5	Alternatif ipliğin kilosuna bakılması		2.45	•				

Özet	Sayı (Adet)	Süre (dk)
İşlem	5	9.22
Taşıma	-	-
Kontrol	-	-
Bekleme	-	-
Depolama	-	-
Toplam	5	9.22

Çalışılan desende kullanılan renklerin stokları kontrol edilmiş ve süre ölçümleri yapılmıştır. Daha sonra müşteri için şablon dokuma işlemi yapılmıştır. Şablon dokuma prosesi için Çizelge 4.4. tasarlanmış ve kullanılmıştır. Müşteri için hazırlanan ve onaylanan CAD görüntüleri şablona dönüştürülmüş ve süre ölçümleri yapılmıştır. Şekil 4.3. çalışma için kullanılan şablon görüntüsünü vermektedir.

Çizelge 4.4. Kumaş Şablon Dokuma Prosesinde Yapılan İşlemler ve Süreleri

Sıra	Proses: Manuel Şablon Dokuma	Etüt Süresi		İş etüdü faaliyet türü				
	Faaliyetler	Mesafe (Metre)	Zaman (Dakika)	İşlem	Taşıma	Kontrol	Bekleme	Depolama
1	Kullanılacak iplikleri bulunması		8.5	•				
2	Kaç cm çözgü çekileceği hesaplanması		2.1	•				
3	Verilen çözgü dizilimine göre çözgü çekilmesi		23.5	•				
4	Hazırlanan çözgü tezgâha alınması	4	4.3		•			
5	Tahar planına göre tahar işlemi yapılması		267.5	•				
6	Tarak geçişine göre tarak hazırlanması		156.3	•				
7	Armür plakasına armür planı işlenmesi		5.3	•				
8	İşlenen armür tezgâha yerleştirilmesi		3.5	•				
9	Atkı iplikleri masuralara sarılması		13.4	•				
10	Masuralar mekiğe takılması		1.2	•				
11	Atkı atma işlemi yapılarak şablon dokunması		74.5	•				
12	Dokunan şablonu tezgâhtan kesilme		1.4	•				

Özet	Sayı (Adet)	Süre (dk)
İşlem	11	294
Taşıma	1	4.3
Kontrol	-	-
Bekleme	-	-
Depolama	-	-
Toplam	12	298.4



Şekil 4.3. Kumaş1 Müşteri için yapılan şablon çalışması

Çizelge 4.5 ise şablon etiketleme prosesinde yapılan işlemler ve süreleri kaydetmek için geliştirilmiş formdur. Toplam 5 adet işlem türüne ait proses 6.46 dk da tamamlanmıştır. Sıradaki aşamada; yapılan şablonlar müşteriye gönderilmek üzere etiketlenmiş ve süre ölçümleri yapılmıştır (Şekil 4.4. ve Çizelge 4.6.). Şablon etiketlemede kullanılan V1-1 için; varyant 1. Çözüğü 1. Atkıyı ifade etmektedir.

Çizelge 4.5. Kumaş1 Şablon Etiketleme Prosesinde Yapılan İşlemler ve Süreleri

Sıra	Proses: Şablon Etiketleme	Etüt Süresi		İş Etüdü Faaliyet Türü				
	Faaliyetler	Mesafe (Metre)	Zaman (Dakika)	İşlem	Taşıma	Kontrol	Bekleme	Depolama
1	Etiketlerin dosyadan çıkarılması		3.4	•				
2	Şablon etiketinin hazırlanması		1.2	•				
3	Çözü atkı sıralaması numaralandırması		1.43	•				
4	Etiketlerin zımbalanması		0.43	•				

Özet	Sayı (Adet)	Süre (dk)
İşlem	4	6.46
Taşıma	-	-
Kontrol	-	-
Bekleme	-	-
Depolama	-	-
Toplam	4	6.46



Şekil 4.4. Kumaş1 Müşteriye gönderilen etiketli şablonlar

Onaylanan şablonun kumaşa dönüşebilmesi ve takibinin yapılabilmesi için teknik tahlil formu düzenlenir. Form Çizelge 4.6 da görülmektedir. Proses 7 adet işlem ve 1 adet de taşıma ile toplam 13.44 dakikada gerçekleşmiştir.

Çizelge 4.6. Kumaş1 Teknik Tahlil Formu Hazırlama Prosesinde Yapılan İşlemler ve Süreleri

Sıra	Proses: Teknik Tahlil Formu Hazırlama	Etüt Süresi		İş etüdü faaliyet türü				
	Faaliyetler	Mesafe (Metre)	Zaman (Dakika)	İşlem	Taşıma	Kontrol	Bekleme	Depolama
1	Desen numarası alınması		2.45	•				
2	Form üzerine müşteri, desen numarası yazılması		0.45	•				
3	Form üzerine desende kullanılan iplikleri yazılması		1.2	•				
4	Form üzerine konstrüksiyon bilgilerini yazılması		3.8	•				
5	Formda not kısmına analiz ve CAD numarası yazılması		0.48	•				
6	Form çıktısı alınması		0.54	•				
7	Kumaş konstrüksiyon bilgilerini excel dosyasına kaydedilmesi		3.52	•				
8	Formu mamul olmayan dosyaya yerleştirilmesi	8	1		•			

Özet	Sayı (Adet)	Süre (dk)
İşlem	7	12.44
Taşıma	1	1
Kontrol	-	-
Bekleme	-	-
Depolama	-	-
Toplam	8	13.44

Teknik tahlilden sonraki aşamada; kumaşın dokuma işletmesinde dokunabilmesi için gerekli bütün bilgileri içeren dokuma imalat formu hazırlanır ve form Çizelge 4.7. verilmiştir. 8 adet faaliyet adımına sahip proses 540 metrelik taşıma işleminden dolayı prosesi tamamlama işleminin süresi 14.44 dakikadan 28.34 dakikaya yükselmiştir.

Çizelge 4.7. Kumaş1 Dokuma İmalat Emri Hazırlama Prosesinde Yapılan İşlemler ve Süreleri

Sıra	Proses: Dokuma İmalat Emri Hazırlama	Etüt Süresi		İş etüdü faaliyet türü				
	Faaliyetler	Mesafe (Metre)	Zaman (Dakika)	İşlem	Taşıma	Kontrol	Bekleme	Depolama
1	Desen numarası ve varyant numarasını kart üzerine yazılması		1.3	•				
2	Form üzerine müşterinin yazılması		0.43	•				
3	Form üzerine desende kullanılan iplikleri yazılması		2.5	•				
4	Form üzerine desen dizilimini yazılması		4.3	•				
5	Kumaş teknik bilgileri form üzerine yazılması		1.45	•				
6	Form çıktısı alınması		1.1	•				
7	Desen numarasını pazarlamaya e-posta atılması		3.36	•				
8	Formu dokumaya aktarılması	540	13.5		•			

Özet	Sayı (Adet)	Süre (dk.)
İşlem	7	14.44
Taşıma	1	13.5
Kontrol	-	-
Bekleme	-	-
Depolama	-	-
Toplam	8	28.34

Onaylanan şablonun işletmede dokunmasının işlem adımları takip edilmiş ve süre ölçümleri yapılmıştır. 7 adet faaliyete sahip proses aynı zamanda en fazla vakit harcanan procestir. 5 adet işlem, 2 adet taşıma faaliyetinde olan proses 1255.03 dakikada tamamlanmıştır.

Çizelge 4.8. Kumaş1 Kumaşın Dokuma Prosesinin Takibi ve Süreleri

Sıra	Proses: Dokuma Prosesi	Etüt Süresi		İş Etüdü Faaliyet Türü				
	Faaliyetler	Mesafe (Metre)	Zaman (Dakika)	İşlem	Taşıma	Kontrol	Bekleme	Depolama
1	Çözü için ipliklerin hazırlanması		23.43	•				
2	Çözü çekilmesi		132.43	•				
3	Tahar için çözgünün tahar bölümüne götürülmesi	30	10.27		•			
4	Tahar işlemi		87.12	•				
5	Dokuma için çözgünün dokuma makinesine götürülmesi	100	15.58		•			
6	Dokuma		980	•				
7	Dokunan topun kesilmesi		5.3	•				

Özet	Sayı (Adet)	Süre (dk.)
İşlem	5	1228.28
Taşıma	2	26.35
Kontrol	-	-
Bekleme	-	-
Depolama	-	-
Toplam	7	1255.03

Çizelge 4.9. Kumaş1 Ham Kumaş Kontrolü Prosesinde Yapılan İşlemler ve Süreleri

Sıra	Proses: Ham Kumaş Kontrolü	Etüt Süresi		İş Etüdü Faaliyet Türü				
	Faaliyetler	Mesafe (Metre)	Zaman (Dakika)	İşlem	Taşıma	Kontrol	Bekleme	Depolama
1	Teknik Tahlil Formu ve Dokuma İmalat Emri dosyadan alınması	12	2.53		•			
2	Desen numarası ve varyant numarasının kontrolü		1.58	•				
3	Desen diziliminin kontrolü		4.35	•				
4	Renklerin kontrolü için renk kataloğunun çıkarılması		2.4	•				
5	Desen renklerinin kontrolü		6.1	•				
6	Örgünün kontrol edilmesi		2.49	•				
7	İplik numaraların kontrol edilmesi		6.3	•				
8	Ham sıklıkların kontrol edilmesi		3.51	•				
9	Ham kumaş eninin ölçülmesi		1.4	•				
10	Ham kumaştan gramaj alınması		0.34	•				
11	Hassas terazi yardımıyla gramajının ölçülmesi		0.57	•				
12	Tüm bu verilerin teknik kart üzerine yazılması		4.23	•				
13	Excel dosyasında ham kumaşın özelliklerinin girilmesi		5.3	•				

Özet	Sayı (Adet)	Süre (dk.)
İşlem	12	38.57
Taşıma	1	2.53
Kontrol	-	-
Bekleme	-	-
Depolama	-	-
Toplam	13	41.1

Bu aşamada; dokunan ham kumaşın kontrolü sağlanmış ve terbiye prosesine alınmıştır. Çizelge 4.10'dan görüleceği üzere burada toplam 12 adet faaliyet gözlenmiş olup, özellikle mesafe kat edilmesi dikkati çekmektedir. Özellikle kade prosesinde geçirilen zamanın fazla olduğu görülmüştür. Bu prosesi kalite kontrol ve sevk faaliyetleri izlemektedir. Depoya sevk faaliyetinin kat edilen mesafe açısından da fazla olduğu görülmüştür.

Çizelge 4.10. Kumaş1 Numunesinin Terbiye Prosesinin Takibi ve Süreleri

Sıra	Proses: Terbiye Prosesi	Etüt Süresi		İş Etüdü Faaliyet Türü				
	İşlem Elemanları	Mesafe (Metre)	Zaman (Dakika)	İşlem	Taşıma	Kontrol	Bekleme	Depolama
1	Parti hazırlama işlemi		1.23	•				
2	Ham apre için kumaşın RAM'a getirilmesi	100	15.11		•			
3	Ham Apre		38.54	•				
4	Yıkama için kumaşın yıkama makinesine getirilmesi	80	10.28		•			
5	Yıkama işlemi		10.01	•				
6	Egalize için kumaşın RAM'a getirilmesi	80	12.1		•			
7	Egalize İşlemi		11.12	•				
8	Kade için kumaşın Kade makinesine getirilmesi	50	8.13		•			
9	Kade işlemi		72.23	•				
10	Kontrol için kumaşın mamul kalite kontrole getirilmesi	110	22.41		•			
11	Mamul kalite kontrol		38.57	•				
12	Sarılan Kumaşın depoya sevk edilmesi	200	35.11		•			

Özet	Sayı (Adet)	Süre (Dk.)
İşlem	6	172.1
Taşıma	6	103.14
Kontrol	-	-
Bekleme	-	-
Depolama	-	-
Toplam	12	275.24

Kumaş1 için son aşamada; dokunan kumaşın mamul aşamasındaki kontrolleri sağlanmış ve kumaşın kontrolü sağlanmış ve süre ölçümleri yapılmıştır.

Çizelge 4.11. Kumaş1 Mamul Kumaş Kontrolü Prosesinde Yapılan İşlemler ve Süreleri

Sıra	Proses: Mamul Kumaş Kontrolü	Etüt Süresi		İş etüdü faaliyet türü				
	Faaliyetler	Mesafe (Metre)	Zaman (Dakika)	İşlem	Taşıma	Kontrol	Bekleme	Depolama
1	Teknik Tahlil Formu ve Dokuma İmalat Emri dosyadan alınması	12	2.45		•			
2	Desen numarası ve varyant numarasının kontrolü		1.43	•				
3	Örgü yönünün kontrol edilmesi		0.36	•				
4	Mamul sıklıkların kontrol edilmesi		4.5	•				
5	Mamul kumaş eninin ölçülmesi		0.48	•				
6	Mamul kumaştan gramaj alınması		1.52	•				
7	Hassas terazi yardımıyla gramajının ölçülmesi		0.36	•				
8	Tüm bu verilerin teknik kart üzerine yazılması		4.3	•				
9	Excel dosyasında mamul kumaşı gelen kalitelerin konstrüksiyon bilgilerinin tip dosyasına taşınması		2.5	•				

Özet	Sayı (Adet)	Süre (dk)
İşlem	8	15.45
Taşıma	1	2.45
Kontrol	-	-
Bekleme	-	-
Depolama	-	-
Toplam	9	18.4

Kumaş2 için İş Etüdü Ölçümleri

Kumaş 1, Şekil 4.5.'den görülebilir. Bu kumaş müşteri tarafından gönderilmiştir. İşletmede çalışmalara bu gönderilen kumaşla başlanmaktadır. Yapılan çalışmalar, Çizelge 4.12. de verilmiştir. Burada ilk sütun yapılan işlemin adını, sırayla diğer sütunlar, işlem yapılırken işletmede kat edilen uzaklığı (mesafeyi, metre), harcanan süreyi (başlama bitiş arasındaki fark, dk) ve sonraki 5 sütun iş etüdü faaliyet türünü göstermektedir. Özetle 28 adet faaliyet adımı 47,04 dakikada gerçekleşmiştir.

Çizelge 4.12. Kumaş2 için Analiz Prosesinde Yapılan İşlemler ve Süreleri

Sıra	Proses: Analiz	Etüt Süresi		İş etüdü faaliyet türü				
	Faaliyetler	Mesafe (Metre)	Zaman (Dakika)	İşlem	Taşıma	Kontrol	Bekleme	Depolama
1	Analiz için malzemelerin hazırlanması		1.5	•				
2	Analiz numarasının alınması		1.3	•				
3	Kumaşın doğru yüzünün tespit edilmesi		0.58	•				
4	Kumaşın çözgü-atkı yönünü belirlenmesi		0.35	•				
5	Gramaj aletinin bulunduğu masaya gidilmesi	10	0.12		•			
6	Gramaj aletiyle kumaştan parça alınması		1.23	•				
7	Hassas terazine g/m ² sine bakılması		0.29	•				
8	Analiz masasına geri gelinmesi	10	0.1		•			
9	İplik numaralarına bakmak için kumaşın kenarları makasla düzlenmesi		2.16	•				
10	Çözgü ve atkıdan 10 ar tel alınması		0.52	•				
11	Hassas terazinin bulunduğu yere gitme	10	0.12		•			
12	Alınan teller hassas terazide ölçülmesi		0.37	•				
13	Analiz masasına geri gelmek	10	0.14		•			
14	Alınan tellerin uzunlukların ölçülmesi		2.4	•				

15	Tüm bu verilerle iplik numarasının hesaplanması		1.5	•				
16	Çözü ve atkıdaki iplikler yakılarak iplik harmanının belirlenmesi		1.2	•				
17	Çözü ve atkı sıklıklarını sayılması		5.5	•				
18	Kumaş örgüsünü belirlemesi		6.4	•				
19	Kumaşın tahar ve armür planını belirlemesi		3.1	•				
20	Çözü ve atkı büzülmelerinin hesaplanması		2.4	•				
21	Toplam çözgü tel sayısının belirlenmesi		0.4	•				
22	Tarak eninin hesaplanması		1.1	•				
23	Tarak numarasının hesaplanması		1.32	•				
24	Kumaşın çözgü ve atkı ağırlıklarının hesaplanması		2.54	•				
25	Kumaşın g/m ve g/m ² ağırlıklarının hesaplanması		0.5	•				
26	Desen diziliminin çıkarılması		2.3	•				
27	ÜR-GE Müdürünün odasına gitme	50	2		•			
28	Yapılan analizin ÜR-GE Müdürü tarafından kontrolü		5.2	•				

Özet	Sayı (Adet)	Süre (Dk)
İşlem	23	44.16
Taşıma	5	2.48
Kontrol	-	-
Bekleme	-	-
Depolama	-	-
Toplam	28	47.04

Çalışmayı uygularken yürütülen diğer aşamada; müşterinin orijinal kumaşının analizi yapılmış ve yapılabilir olduğuna karar verilmiş ve süre ölçümleri yapılmıştır. Şekil 4.5. müşteri orijinal kumaşı göstermektedir. Çizelge 4.13. 2 numaralı CAD Hazırlama Prosesinde Yapılan İşlemler ve Sürelere yönelik hazırlanan iş etüdü formunu göstermektedir. Burada da yapılan işlemlere yönelik açıklamalar çizelge 4.13.'deki gibidir.



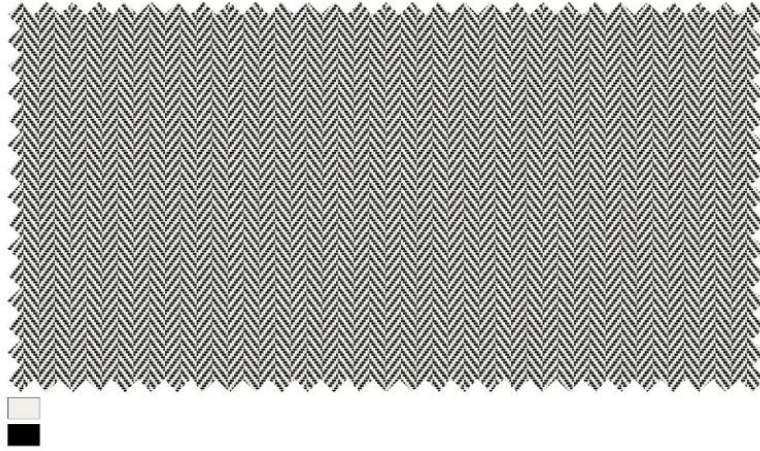
Şekil 4.5. Kumaş2 için Müşteri Orijinal Kumaşı

Çizelge 4.13. Kumaş2 için CAD Hazırlama Prosesinde Yapılan İşlemler ve Süreleri

Sıra	Proses: CAD Hazırlama	Etüt Süresi		İş etüdü faaliyet türü				
	İşlem Elemanları	Mesafe (Metre)	Zaman (Dakika)	İşlem	Taşıma	Kontrol	Bekleme	Depolama
1	CAD numarası alma		1.1	•				
2	PENELOPE programına giriş yapılması		0.35	•				
3	Kumaş teknik bilgileri programa girilmesi		3.4	•				
4	Kumaş örgüsü programa giriş yapılması		4.4	•				
5	Desen çözgü ve atkı renkleri programa girilmesi		2.5	•				
6	Desen çözgü ve atkı dizilimleri girilmesi		1.1	•				
7	Desen simülasyonu ve orijinal kumaş görüntüsü karşılaştırılması		2.3	•				
8	CAD çalışmasının sunum sayfası hazırlanması		4.5	•				
9	Sunum sayfasını pazarlamaya mail atılması		5.1	•				

Özet	Sayı (Adet)	Süre (dk)
İşlem	9	25.15
Taşıma	-	-
Kontrol	-	-
Bekleme	-	-
Depolama	-	-
Toplam	9	25.15

Analizi onaylanan orijinal parça için CAD çalışması yapılmıştır. Bu aşamada müşteri orijinali için CAD çalışması yapılmış ve süre ölçümleri yapılmıştır. 9 adet işlem adımına sahip proses toplam 25,15 dakikada gerçekleşmiştir.



Şekil 4.6. Kumaş2 için CAD çalışması için örnek

Sıradaki aşamada Kumaş2 için İplik stok kontrolü prosesinde yapılan işlemler ve süreleri için çizelge 4.14. kullanılmıştır. 3 adet işlem adımına sahip proses 4.4 dakikada gerçekleşmiştir.

Çizelge 4.14. Kumaş2 için İplik Stok Kontrolü Prosesinde Yapılan İşlemler ve Süreleri

Sıra	Proses: İplik Stok Kontrolü	Etüt Süresi		İş Etüdü Faaliyet Türü				
	Faaliyetler	Mesafe (Metre)	Zaman (Dakika)	İşlem	Taşıma	Kontrol	Bekleme	Depolama
1	İplik stok dosyasına giriş yapılması		1.1	•				
2	Desende kullanılan iplik numarasını girilmesi		1.3	•				
3	Desende kullanılan iplik rengi belirtme ve toplam kilosuna belirlenmesi		2.1	•				
4	Stokta olmayan ipliklere alternatif iplik bakılması		-					
5	Alternatif ipliğin kilosuna bakılması		-					

Özet	Sayı (Adet)	Süre (dk)
İşlem	3	4.4
Taşıma	-	-
Kontrol	-	-
Bekleme	-	-
Depolama	-	-
Toplam	3	4.4

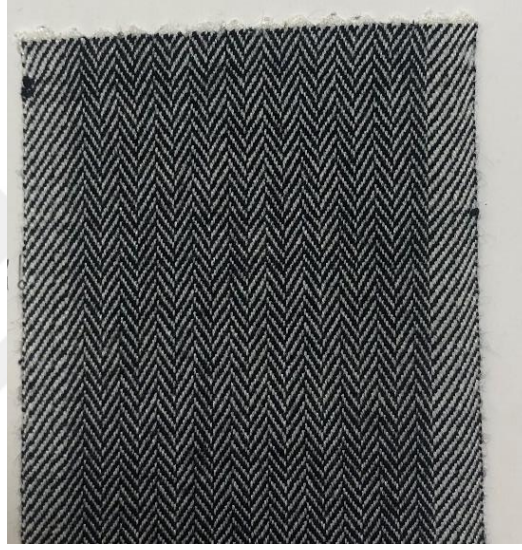
Bu aşamada; çalışılan desende kullanılan renklerin stokları kontrol edilmiş ve süre ölçümleri yapılmıştır. Bu sebeple çizelge 4.15. tasarlanmış ve kullanılmıştır.

Çizelge 4.15. Kumaş2 için Şablon Dokuma Prosesinde Yapılan İşlemler ve Süreleri

Sıra	Proses: Manuel Şablon Dokuma	Etüt Süresi		İş etüdü faaliyet türü				
	Faaliyetler	Mesafe (Metre)	Zaman (Dakika)	İşlem	Taşıma	Kontrol	Bekleme	Depolama
1	Kullanılacak iplikleri bulunması		3.2	•				
2	Kaç cm çözgü çekileceği hesaplanması		2.4	•				
3	Verilen çözgü dizilimine göre çözgü çekilmesi		20.1	•				
4	Hazırlanan çözgünün tezgâha alınması	4	3.4		•			
5	Tahar planına göre tahar işlemi yapılması		234.4	•				
6	Tarak geçişine göre tarak hazırlanması		135	•				
7	Armür plakasına armür planı işlenmesi		4.3	•				
8	İşlenen armür tezgâha yerleştirilmesi		3.5	•				
9	Atkı iplikleri masuralara sarılması		9.1	•				
10	Masuralar mekiğe takılması		0.5	•				
11	Atkı atma işlemi yapılarak şablon dokunması		50.32	•				
12	Dokunan şablonu tezgâhtan kesilme		2.1	•				

Özet	Sayı (Adet)	Süre (dk)
İşlem	11	465.32
Taşıma	1	3.4
Kontrol	-	-
Bekleme	-	-
Depolama	-	-
Toplam	12	469.12

Bu aşamada; müşteri için hazırlanan ve onaylanan CAD görüntüleri şablona dönüştürülmüş ve süre ölçümleri yapılmıştır. Şekil 4.8. çalışma için kullanılan CAD görüntüsünü vermektedir. Şablon dokuma prosesi tahar işleminin 234,4 dakika sürmesiyle 12 faaliyet adımı 469,12 dakikada gerçekleştirilmiştir.



Şekil 4.7. Müşteri için yapılan şablon çalışması

Çizelge 4.16. Kumaş2 için Şablon Etiketleme Prosesinde Yapılan İşlemler ve Süreleri

Sıra	Proses: Şablon Etiketleme	Etüt Süresi		İş Etüdü Faaliyet Türü				
		Mesafe (Metre)	Zaman (Dakika)	İşlem	Taşıma	Kontrol	Bekleme	Depolama
1	Etiketlerin dosyadan çıkarılması		1.1	•				
2	Şablon etiketinin hazırlanması		0.4	•				
3	Çözümlü atkı sıralaması numaralandırması		1.54	•				
4	Etiketlerin zımbalanması		0.39	•				

Özet	Sayı (Adet)	Süre (dk)
İşlem	4	3.43
Taşıma	-	-
Kontrol	-	-
Bekleme	-	-
Depolama	-	-
Toplam	4	3.43

Bu aşamada; yapılan şablonlar müşteriye gönderilmek üzere etiketlenmiş ve süre ölçümleri yapılmıştır (Şekil 4.9. ve çizelge 4.16.). Şablon etiketlemede kullanılan V1-1 için; varyant 1. Çözüğü 1. Atkıyı ifade etmektedir. Şablon etiketleme prosesi 4 adet faaliyetle 4,4 dakikada gerçekleştirilmiştir.



Şekil 4.8. Müşteriye gönderilen etiketli şablon

Çizelge 4.17. Kumaş2 için Teknik Tahlil Formu Hazırlama Prosesinde Yapılan İşlemler ve Süreleri

Sıra	Proses: Teknik Tahlil Formu Hazırlama	Etüt Süresi		İş Etüdü Faaliyet Türü				
	Faaliyetler	Mesafe (Metre)	Zaman (Dakika)	İşlem	Taşıma	Kontrol	Bekleme	Depolama
1	Desen numarası alınması		2.3	•				
2	Form üzerine müşteri, desen numarası yazılması		1.3	•				
3	Form üzerine desende kullanılan iplikleri yazılması		1.2	•				
4	Form üzerine konstrüksiyon bilgilerini yazılması		3.2	•				
5	Formda not kısmına analiz ve CAD numarası yazılması		0.48	•				
6	Form çıktısı alınması		0.54	•				
7	Kumaş konstrüksiyon bilgilerini excel dosyasına kaydedilmesi		3.57	•				
8	Formu mamul olmayan dosyaya yerleştirilmesi	8	1		•			

Özet	Sayı (Adet)	Süre (dk)
İşlem	7	12.59
Taşıma	1	1
Kontrol	-	-
Bekleme	-	-
Depolama	-	-
Toplam	8	13.59

Bu aşamada; onaylanan şablonun ilk aşamada konstrüksiyonunu takip edebilmek ve arşivleyebilmek amacıyla teknik tahlil formu hazırlanmış ve süre ölçümleri yapılmıştır (çizelge 4.17). 8 adet faaliyete sahip proses toplam 13,59 dakikada gerçekleşmiştir.

Çizelge 4.18. Kumaş2 Dokuma İmalat Emri Hazırlama Prosesinde Yapılan İşlemler ve Süreleri

Sıra	Proses: Dokuma İmalat Emri Hazırlama	Etüt Süresi		İş Etüdü Faaliyet Türü				
	Faaliyetler	Mesafe (Metre)	Zaman (Dakika)	İşlem	Taşıma	Kontrol	Bekleme	Depolama
1	Desen numarası ve varyant numarasını kart üzerine yazılması		1.2	•				
2	Form üzerine müşterinin yazılması		0.54	•				
3	Form üzerine desende kullanılan iplikleri yazılması		1.3	•				
4	Form üzerine desen dizilimini yazılması		2.3	•				
5	Kumaş teknik bilgileri form üzerine yazılması		5.1	•				
6	Form çıktısı alınması		1.13	•				
7	Desen numarasını pazarlamaya mail atılması		2.1	•				
8	Formu dokumaya aktarılması	540	15.57		•			

Özet	Sayı (Adet)	Süre (dk.)
İşlem	7	14.07
Taşıma	1	15.57
Kontrol	-	-
Bekleme	-	-
Depolama	-	-
Toplam	8	30.04

Bu aşamada; onaylanan şablonun işletmede dokunması için dokuma imalat formu hazırlanmış ve süre ölçümleri yapılmıştır (çizelge 4.18). En fazla süreye sahip olan formun dokumaya aktarılması işleminde 540 metrelik mesafeyle 15,57 dakikada gerçekleşmiştir. Toplam 8 adet faaliyetle 30,04 dakikada gerçekleşmiştir.

Çizelge 4.19. Kumaş2 Kumaşın Dokuma Prosesinin Takibi ve Süreleri

Sıra	Proses: Dokuma Prosesi	Etüt Süresi		İş Etüdü Faaliyet Türü				
	Faaliyetler	Mesafe (Metre)	Zaman (Dakika)	İşlem	Taşıma	Kontrol	Bekleme	Depolama
1	Çözü için ipliklerin hazırlanması		30.43	•				
2	Çözü çekilmesi		146.51	•				
3	Tahar için çözgünün tahar bölümüne götürülmesi	30	11.4		•			
4	Tahar işlemi		92.11	•				
5	Dokuma için çözgünün dokuma makinesine götürülmesi	100	13.51		•			
6	Dokuma		879.1	•				
7	Dokunan topun kesilmesi		12.3	•				

Özet	Sayı (Adet)	Süre (dk.)
İşlem	5	1160.45
Taşıma	2	25.31
Kontrol	-	-
Bekleme	-	-
Depolama	-	-
Toplam	7	1186.16

Onaylanan şablon çalışmasından sonra kumaşa dönüşme aşamasının ilk aşaması olan dokuma işlemi gerçekleşmiştir. Dokuma prosesi için faaliyet adımları ve süre ölçümleri yapılmış ve çizelge 4.19. da verilmiştir. 5 adet işlem ve 130 metre taşıma mesafesine sahip proses 1186,16 dakikada, yaklaşık 3 vardiyada tamamlanmıştır.

Çizelge 4.20. Kumaş2 için Ham Kumaş Kontrolü Prosesinde Yapılan İşlemler ve Süreleri

Sıra	Proses: Ham Kumaş Kontrolü	Etüt Süresi		İş Etüdü Faaliyet Türü				
	Faaliyetler	Mesafe (Metre)	Zaman (Dakika)	İşlem	Taşıma	Kontrol	Bekleme	Depolama
1	Teknik Tahlil Formu ve Dokuma İmalat Emri dosyadan alınması	12	3.1		•			
2	Desen numarası ve varyant numarasının kontrolü		1.32	•				
3	Desen diziliminin kontrolü		4.1	•				
4	Renklerin kontrolü için renk kataloğunun çıkarılması		2.1	•				
5	Desen renklerinin kontrolü		6.5	•				
6	Örgütün kontrol edilmesi		3.4	•				
7	İplik numaraların kontrol edilmesi		7.35	•				
8	Ham sıklıkların kontrol edilmesi		4.3	•				
9	Ham kumaş eninin ölçülmesi		1.5	•				
10	Ham kumaştan gramaj alınması		1.3	•				
11	Hassas terazi yardımıyla gramajının ölçülmesi		1.24	•				
12	Tüm bu verilerin teknik kart üzerine yazılması		5.2	•				
13	Excel dosyasında ham kumaşın özelliklerinin girilmesi		3.1	•				

Özet	Sayı (Adet)	Süre (dk.)
İşlem	12	41.41
Taşıma	1	3.1
Kontrol	-	-
Bekleme	-	-
Depolama	-	-
Toplam	13	44.42

Bu aşamada; dokunan ham kumaşın kontrolü sağlanmış ve süre ölçümleri yapılmıştır (Çizelge 4.20). Toplam 13 adet faaliyetle 44,42 dakikada gerçekleşmiştir.

Çizelge 4.21. Kumaş2 için Terbiye Prosesinin Takibi ve Süreleri

Sıra	Proses: Terbiye Prosesi	Etüt Süresi		İş Etüdü Faaliyet Türü				
	Faaliyetler	Mesafe (metre)	Zaman (dakika)	İşlem	Taşıma	Kontrol	Bekleme	Depolama
1	Parti hazırlama işlemi		1.23	•				
2	Ham apre için kumaşın RAM'a getirilmesi	100	15.37		•			
3	Ham Apre		41.14	•				
4	Yıkaması için kumaşın yıkama makinesine getirilmesi	80	10.28		•			
5	Yıkama işlemi		10.01	•				
6	Egalize için kumaşın RAM'a getirilmesi	80	12.1		•			
7	Egalize İşlemi		11.12	•				
10	Kontrol için kumaşın mamul kalite kontrole getirilmesi	110	18.19		•			
11	Mamul kalite kontrol		38.57	•				
12	Sarılan Kumaşın depoya sevk edilmesi	200	38.15		•			

Özet	Sayı (Adet)	Süre (dk.)
İşlem	5	102.07
Taşıma	5	94.09
Kontrol	-	-
Bekleme	-	-
Depolama	-	-
Toplam	10	196.16

Dokuması ve ham kumaş kontrolü sağlanan kumaşın son mamul hale gelmesi için terbiye prosesleri uygulanmış ve süre ölçümleri yapılmıştır. (Çizelge 4.21.)

Çizelge 4.22. Kumaş2 için Mamul Kumaş Kontrolü Prosesinde Yapılan İşlemler ve Süreleri

Sıra	Proses: Mamul Kumaş Kontrolü	Etüt Süresi		İş etüdü faaliyet türü				
	Faaliyetler	Mesafe (metre)	Zaman (dakika)	İşlem	Taşıma	Kontrol	Bekleme	Depolama
1	Teknik Tahlil Formu ve Dokuma İmalat Emri dosyadan alınması	12	3.1		•			
2	Desen numarası ve varyant numarasının kontrolü		1.53	•				
3	Örgü yönünün kontrol edilmesi		1.4	•				
4	Mamul sıklıkların kontrol edilmesi		3.2	•				
5	Mamul kumaş eninin ölçülmesi		1.38	•				
6	Mamul kumaştan gramaj alınması		1.42	•				
7	Hassas terazi yardımıyla gramajının ölçülmesi		0.54	•				
8	Tüm bu verilerin teknik kart üzerine yazılması		4.5	•				
9	Excel dosyasında mamul kumaşı gelen kalitelerin konstrüksiyon bilgilerinin tip dosyasına taşınması		2.2	•				

Özet	Sayı (Adet)	Süre (dk)
İşlem	8	16.17
Taşıma	1	3.1
Kontrol	-	-
Bekleme	-	-
Depolama	-	-
Toplam	9	19.27

Bu aşamada; dokunan ham kumaşın mamul aşamasındaki kontrolleri sağlanmış ve süre ölçümleri yapılmıştır (Çizelge 4.22). 9 adet faaliyete sahip proses 19,27 dakikada tamamlanmıştır.

Kumaş3 için İş Etüdü Ölçümleri

Kumaş3, Şekil 4.8’den görülebilir. Bu kumaş müşteri tarafından gönderilmiştir. İşletmede çalışmalara bu gönderilen kumaşla başlanmaktadır. Yapılan çalışmalar, Çizelge 4.23. de verilmiştir. Burada ilk sütun yapılan işlemin adını, sırayla diğer sütunlar, işlem yapılırken işletmede kat edilen uzaklığı (mesafeyi, metre), harcanan süreyi (başlama bitiş arasındaki fark, dk) ve sonraki 5 sütun iş etüdü faaliyet türünü göstermektedir.



Şekil 4.9. Müşteri Orijinal Kumaşı

Çizelge 4.23. Kumaş3 için Analiz Prosesinde Yapılan İşlemler ve Süreleri

Sıra	Proses: Analiz	Etüt Süresi		İş Etüdü Faaliyet Türü				
	Faaliyetler	Mesafe (Metre)	Zaman (Dakika)	İşlem	Taşıma	Kontrol	Bekleme	Depolama
1	Analiz için malzemelerin hazırlanması		2.4	•				
2	Analiz numarasının alınması		1.3	•				
3	Kumaşın doğru yüzünün tespit edilmesi		1.5	•				
4	Kumaşın çözgü-atkı yönünü belirlenmesi		1.2	•				
5	Gramaj aletinin bulunduğu masaya gidilmesi	10	0.21		•			
6	Gramaj aletiyle kumaştan parça alınması		1.19	•				
7	Hassas terazine g/m ² sine bakılması		0.31	•				
8	Analiz masasına geri gelinmesi	10	0.35		•			

9	İplik numaralarına bakmak için kumaşın kenarları makasla düzlenmesi		2.51	•				
10	Çözü ve atkıdan 10 ar tel alınması		0.45	•				
11	Hassas terazinin bulunduğu yere gitme	10	0.12		•			
12	Alınan teller hassas terazide ölçülmesi		0.43	•				
13	Analiz masasına geri gelmek	10	0.12		•			
14	Alınan tellerin uzunlukların ölçülmesi		2.1	•				
15	Tüm bu verilerle iplik numarasının hesaplanması		1.32	•				
16	Çözü ve atkıdaki iplikler yakılarak iplik harmanının belirlenmesi		0.56	•				
17	Çözü ve atkı sıklıklarını sayılması		4.57	•				
18	Kumaş örgüsünü belirlemesi		1.23	•				
19	Kumaşın tahar ve armür planını belirlemesi		1.39	•				
20	Çözü ve atkı büzülmelerinin hesaplanması		3.21	•				
21	Toplam çözgü tel sayısının belirlenmesi		0.43	•				
22	Tarak eninin hesaplanması		1.1	•				
23	Tarak numarasının hesaplanması		1.32	•				
24	Kumaşın çözgü ve atkı ağırlıklarının hesaplanması		2.31	•				
25	Kumaşın g/m ve g/m ² ağırlıklarının hesaplanması		0.36	•				
26	Desen diziliminin çıkarılması		6.1	•				
27	ÜR-GE Müdürünün odasına gitme	50	1.2		•			
28	Yapılan analizin ÜR-GE Müdürü tarafından kontrolü		3.1	•				

Özet	Sayı (Adet)	Süre (dk)
İşlem	23	40.39
Taşıma	5	2
Kontrol	-	-
Bekleme	-	-
Depolama	-	-
Toplam	28	42.39

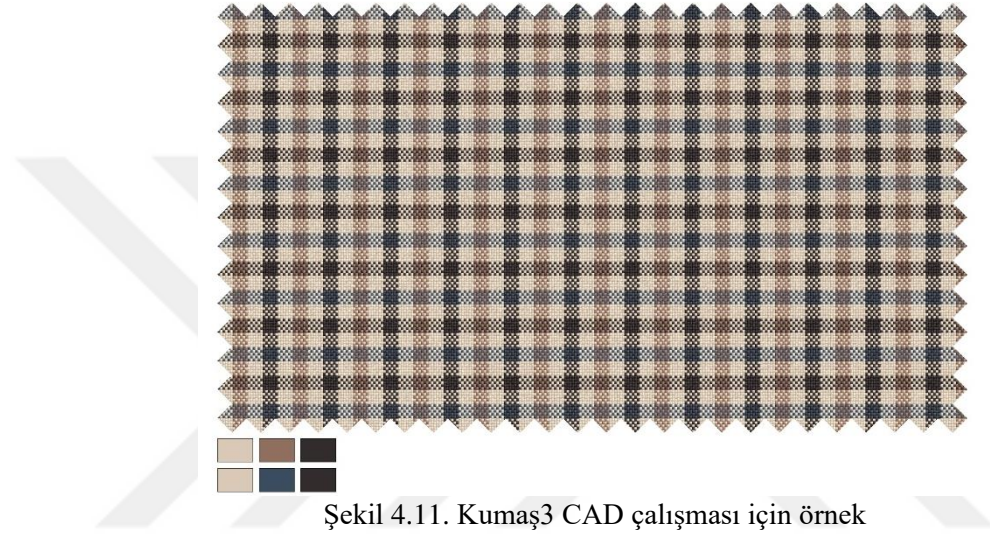
İşin daha önce yapıp yapılmadığına yönelik işletmede yürütülen incelemelerdir. Çalışmayı uygularken yürütülen diğer aşama bu aşamada; müşterinin orijinal kumaşının analizi yapılmış ve yapılabilir olduğuna karar verilmiş ve süre ölçümleri yapılmıştır. Şekil 4.10. de müşteri orijinal kumaşı göstermektedir. Çizelge 4.24. 3 numaralı CAD hazırlama prosesinde yapılan işlemler ve sürelerle yönelik hazırlanan iş etüdü formunu göstermektedir. Burada da yapılan işlemlere yönelik açıklamalar Çizelge 4.24.'deki gibidir. Proses 9 adet işlem adımı 18,03 dakikada tamamlanmıştır.

Çizelge 4.24. Kumaş3 CAD Hazırlama Prosesinde Yapılan İşlemler ve Süreleri

Sıra	Proses: CAD Hazırlama	Etüt Süresi		İş etüdü faaliyet türü				
	Faaliyetler	Mesafe (metre)	Zaman (dakika)	İşlem	Taşıma	Kontrol	Bekleme	Depolama
1	CAD numarası alma		1.5	•				
2	PENELOPE programına giriş yapılması		0.41	•				
3	Kumaş teknik bilgileri programa girilmesi		2.32	•				
4	Kumaş örgüsünün programa giriş yapılması		1.3	•				
5	Desen çözgü ve atkı renkleri programa girilmesi		1	•				
6	Desen çözgü ve atkı dizilimleri girilmesi		4.4	•				
7	Desen simülasyonu ve orijinal kumaş görüntüsü karşılaştırılması		1.1	•				
8	CAD çalışmasının sunum sayfası hazırlanması		2.5	•				
9	Sunum sayfasını pazarlamaya mail atılması		2.5	•				

Özet	Sayı (Adet)	Süre (dk)
İşlem	9	18.03
Taşıma	-	-
Kontrol	-	-
Bekleme	-	-
Depolama	-	-
Toplam	9	18.03

Çalışmanın bu aşamasında müşteri orijinali için CAD çalışması yapılmış ve süre ölçümleri yapılmıştır (Çizelge 4.24.). Proses 9 işlemde olup 18,03 dakikada tamamlanmıştır.



Şekil 4.11. Kumaş3 CAD çalışması için örnek

CAD çalışması yapılan kumaş için iplik stok kontrolü yapılır ve stokta olmayan ipliklerin yerine alternatif bakılır. Bu aşamada kumaş3 için iplik stok kontrolü prosesinde yapılan işlemler ve süreleri için çizelge 4.25. kullanılmıştır. Toplam 3 adet faaliyete sahip proses 3,23 dakikada tamamlanmıştır.

Çizelge 4.25. Kumaş3 İplik Stok Kontrolü Prosesinde Yapılan İşlemler ve Süreleri

Sıra	Proses: İplik Stok Kontrolü	Etüt Süresi		İş Etüdü Faaliyet Türü				
	İşlem Elemanları	Mesafe (Metre)	Zaman (Dakika)	İşlem	Taşıma	Kontrol	Bekleme	Depolama
1	İplik stok dosyasına giriş yapılması		1.21	•				
2	Desende kullanılan iplik numarasını girilmesi		0.52	•				
3	Desende kullanılan iplik rengi belirtme ve toplam kilosunu belirlenmesi		1.5	•				
4	Stokta olmayan ipliklere alternatif iplik bakılması		-					
5	Alternatif ipliğin kilosuna bakılması		-					

Özet	Sayı (Adet)	Süre (dk)
İşlem	3	3.23
Taşıma	-	-
Kontrol	-	-
Bekleme	-	-
Depolama	-	-
Toplam	3	3.23

Çizelge 4.26. Kumaş3 Şablon Dokuma Prosesinde Yapılan İşlemler ve Süreleri

Sıra	Proses: Manuel Şablon Dokuma	Etüt Süresi		İş Etüdü Faaliyet Türü				
	Faaliyetler	Mesafe (Metre)	Zaman (Dakika)	İşlem	Taşıma	Kontrol	Bekleme	Depolama
1	Kullanılacak iplikleri bulunması		11.3	•				
2	Kaç cm çözgü çekileceği hesaplanması		2.5	•				
3	Verilen çözgü dizilimine göre çözgü çekilmesi		23.15	•				
4	Hazırlanan çözgü tezgâha alınması	4	4.3		•			
5	Tahar planına göre tahar işlemi yapılması		231	•				
6	Tarak geçişine göre tarak hazırlanması		136.3	•				
7	Armür plakasına armür planı işlenmesi		5.7	•				
8	İşlenen armür tezgâha yerleştirilmesi		3.5	•				
9	Atkı iplikleri masuralara sarılması		13.1	•				
10	Masuralar mekiğe takılması		1.4	•				
11	Atkı atma işlemi yapılarak şablon dokunması		84.5	•				
12	Dokunan şablonu tezgâhtan kesilme		1.6	•				

Özet	Sayı (Adet)	Süre (dk)
İşlem	11	514.05
Taşıma	1	4.3
Kontrol	-	-
Bekleme	-	-
Depolama	-	-
Toplam	12	518.35

Ürünün ilk aşaması olan şablon dokuma işlemi için faaliyet ve süre ölçümleri yapılmıştır. Yapılan ölçümler Çizelge 4.27. de verilmiştir. 11 adet işlem 1 adet taşıma işleminden oluşan şablon dokuma prosesi 518.35 dakikada yaklaşık 3 vardiyada tamamlanmıştır.



Şekil 4.12. Kumaş3 Müşteri için yapılan şablon çalışması

Çizelge 4.28. Kumaş3 için Şablon Etiketleme Prosesinde Yapılan İşlemler ve Süreleri

Sıra	Proses: Şablon Etiketleme	Etüt Süresi		İş Etüdü Faaliyet Türü				
	Faaliyetler	Mesafe (Metre)	Zaman (Dakika)	İşlem	Taşıma	Kontrol	Bekleme	Depolama
1	Etiketlerin dosyadan çıkarılması		2.5	•				
2	Şablon etiketinin hazırlanması		1.2	•				
3	Çözü atkı sıralaması numaralandırması		2.3	•				
4	Etiketlerin zımbalanması		0.54	•				

Özet	Sayı (Adet)	Süre (dk)
İşlem	4	5.54
Taşıma	-	-
Kontrol	-	-
Bekleme	-	-
Depolama	-	-
Toplam	4	5.54

Şablonu dokunan kumaşların yapılan şablonlar müşteriye gönderilmek üzere etiketlenmiş ve süre ölçümleri yapılmıştır (Şekil 4.11. ve çizelge 4.27.). Şablon etiketlemede kullanılan V1-1 için; varyant 1. Çözü 1. Atkıyı ifade etmektedir.



Şekil 4.13. Müşteriye gönderilen etiketli şablon

Çizelge 4.29. Kumaş3 için Teknik Tahlil Formu Hazırlama Prosesinde Yapılan İşlemler ve Süreleri

Sıra	Proses: Teknik Tahlil Formu Hazırlama	Etüt Süresi		İş Etüdü Faaliyet Türü				
	Faaliyetler	Mesafe (Metre)	Zaman (Dakika)	İşlem	Taşıma	Kontrol	Bekleme	Depolama
1	Desen numarası alınması		2.17	•				
2	Form üzerine müşteri, desen numarası yazılması		0.49	•				
3	Form üzerine desende kullanılan iplikleri yazılması		1.24	•				
4	Form üzerine konstrüksiyon bilgilerini yazılması		3.2	•				
5	Formda not kısmına analiz ve CAD numarası yazılması		0.48	•				
6	Form çıktısı alınması		0.54	•				
7	Kumaş konstrüksiyon bilgilerini excel dosyasına kaydedilmesi		3.21	•				
8	Formu mamul olmayan dosyaya yerleştirilmesi	8	0.36		•			

Özet	Sayı (Adet)	Süre (dk)
İşlem	7	11.33
Taşıma	1	0.36
Kontrol	-	-
Bekleme	-	-
Depolama	-	-
Toplam	8	12.09

Bu aşamada; onaylanan şablonun ilk aşamada konstrüksiyonunu takip edebilmek ve arşivleyebilmek amacıyla teknik tahlil formu hazırlanmış ve süre ölçümleri yapılmıştır (Çizelge 4.28). 7 adet işlem ve 1 adet taşıma faaliyetine sahip proses 12.09 dakikada tamamlanmıştır.

Çizelge 4.30. Kumaş3 için Dokuma İmalat Emri Hazırlama Prosesinde Yapılan İşlemler ve Süreleri

Sıra	Proses: Dokuma İmalat Emri Hazırlama	Etüt Süresi		İş etüdü faaliyet türü				
	Faaliyetler	Mesafe (Metre)	Zaman (Dakika)	İşlem	Taşıma	Kontrol	Bekleme	Depolama
1	Desen numarası ve varyant numarasını kart üzerine yazılması		1.5	•				
2	Form üzerine müşterinin yazılması		0.21	•				
3	Form üzerine desende kullanılan iplikleri yazılması		2.3	•				
4	Form üzerine desen dizilimini yazılması		3.59	•				
5	Kumaş teknik bilgileri form üzerine yazılması		1.45	•				
6	Form çıktısı alınması		0.49	•				
7	Desen numarasını pazarlamaya mail atılması		3.36	•				
8	Formu dokumaya aktarılması	540	17.6		•			

Özet	Sayı (Adet)	Süre (dk.)
İşlem	7	13.4
Taşıma	1	18
Kontrol	-	-
Bekleme	-	-
Depolama	-	-
Toplam	8	33.4

Bu aşamada; onaylanan şablonun işletmede dokunması için dokuma imalat formu hazırlanmış ve süre ölçümleri yapılmıştır (Çizelge 4.29). 7 adet işlem ve 540 metrelik taşıma adımından oluşan proses 33.4 dakikada tamamlanmıştır.

Çizelge 4.31. Kumaş3 için Kumaşın Dokuma Prosesinin Takibi ve Süreleri

Sıra	Proses: Dokuma Prosesi	Etüt Süresi		İş Etüdü Faaliyet Türü				
	Faaliyetler	Mesafe (Metre)	Zaman (Dakika)	İşlem	Taşıma	Kontrol	Bekleme	Depolama
1	Çözü için ipliklerin hazırlanması		32.43	•				
2	Çözü çekilmesi		125.1	•				
3	Tahar için çözgünün tahar bölümüne götürülmesi	30	19.54		•			
4	Tahar işlemi		107.12	•				
5	Dokuma için çözgünün dokuma makinesine götürülmesi	100	23.58		•			
6	Dokuma		780	•				
7	Dokunan topun kesilmesi		25.3	•				

Özet	Sayı (Adet)	Süre (dk.)
İşlem	5	1070.45
Taşıma	2	43.12
Kontrol	-	-
Bekleme	-	-
Depolama	-	-
Toplam	7	1113.57

Kumaşın dokunması aşamasında faaliyet türleri belirlenmiş ve süre ölçümleri yapılmıştır (Çizelge 4.30.). Toplam 130 metrelik taşıma adımına sahip proses 1113.57 dakikada yaklaşık 2 vardiyada tamamlanmıştır.

Çizelge 4.32. Kumaş3 için Ham Kumaş Kontrolü Prosesinde Yapılan İşlemler ve Süreleri

Sıra	Proses: Ham Kumaş Kontrolü	Etüt Süresi		İş Etüdü Faaliyet Türü				
	Faaliyetler	Mesafe (Metre)	Zaman (Dakika)	İşlem	Taşıma	Kontrol	Bekleme	Depolama
1	Teknik Tahlil Formu ve Dokuma İmalat Emri dosyadan alınması	12	2.23		•			
2	Desen numarası ve varyant numarasının kontrolü		1.14	•				
3	Desen diziliminin kontrolü		7.3	•				
4	Renklerin kontrolü için renk kataloğunun çıkarılması		2.5	•				
5	Desen renklerinin kontrolü		6.3	•				
6	Örgünün kontrol edilmesi		2.21	•				
7	İplik numaraların kontrol edilmesi		7.3	•				
8	Ham sıklıkların kontrol edilmesi		5.51	•				
9	Ham kumaş eninin ölçülmesi		1.4	•				
10	Ham kumaştan gramaj alınması		1.34	•				
11	Hassas terazi yardımıyla gramajının ölçülmesi		1.2	•				
12	Tüm bu verilerin teknik kart üzerine yazılması		5.2	•				
13	Excel dosyasında ham kumaşın özelliklerinin girilmesi		4.2	•				

Özet	Sayı (Adet)	Süre (Dk.)
İşlem	12	46
Taşıma	1	2.23
Kontrol	-	-
Bekleme	-	-
Depolama	-	-
Toplam	13	48.23

Bu aşamada; dokunan ham kumaşın kontrolü sağlanmış ve süre ölçümleri yapılmıştır (Çizelge 4.31.). Toplam 13 faaliyet adımına sahip proses 48.23 dakikada tamamlanmıştır.

Çizelge 4.33. Kumaş3 için Kumaşın Terbiye Prosesinin Takibi ve Süreleri

Sıra	Proses: Terbiye Prosesi	Etüt Süresi		İş etüdü faaliyet türü				
	Faaliyetler	Mesafe (Metre)	Zaman (Dakika)	İşlem	Taşıma	Kontrol	Bekleme	Depolama
1	Parti hazırlama işlemi		1.41	•				
2	Ham apre için kumaşın RAM'a getirilmesi	100	18.12		•			
3	Ham Apre		32.18	•				
4	Yakılması için kumaşın yakma makinesine getirilmesi	280	29.51		•			
5	Yakma işlemi		13.25	•				
6	Yıkanması için kumaşın yıkama makinesine getirilmesi	15	2.18		•			
7	Yıkama işlemi		14.57	•				
8	Egalize için kumaşın RAM'a getirilmesi	38	8.13		•			
9	Egalize İşlemi		19.47	•				
10	Kade için kumaşın Kade makinesine getirilmesi	14	5.36		•			
11	Kade işlemi		68.12	•				
12	Kontrol için kumaşın mamul kalite kontrole getirilmesi	35	8.16		•			
13	Mamul kalite kontrol		31.17	•				
14	Sarılan Kumaşın depoya sevk edilmesi	200	36.19		•			

Özet	Sayı (Adet)	Süre (dk.)
İşlem	7	180.17
Taşıma	7	108.05
Kontrol	-	-
Bekleme	-	-
Depolama	-	-
Toplam	14	288.22

Dokunan ve ham kontrolü yapılan kumaş terbiye işletmesinde mamul hale getirilmiştir. Terbiye aşamasında faaliyet türleri ve süre ölçümleri yapılmış ve Çizelge 4.32. tasarlanmıştır. 14 adet faaliyet adımına sahip proses 288.22 dakikada tamamlanmıştır.

Çizelge 4.34. Kumaş3 için Mamul Kumaş Kontrolü Prosesinde Yapılan İşlemler ve Süreleri

Sıra	Proses: Mamul Kumaş Kontrolü	Etüt Süresi		İş Etüdü Faaliyet Türü				
	Faaliyetler	Mesafe (Metre)	Zaman (Dakika)	İşlem	Taşıma	Kontrol	Bekleme	Depolama
1	Teknik Tahlil Formu ve Dokuma İmalat Emri dosyadan alınması	12	2.32		•			
2	Desen numarası ve varyant numarasının kontrolü		1.43	•				
3	Örgü yönünün kontrol edilmesi		0.26	•				
4	Mamul sıklıkların kontrol edilmesi		5.1	•				
5	Mamul kumaş eninin ölçülmesi		1.1	•				
6	Mamul kumaştan gramaj alınması		1.52	•				
7	Hassas terazi yardımıyla gramajının ölçülmesi		0.36	•				
8	Tüm bu verilerin teknik kart üzerine yazılması		4.5	•				
9	Excel dosyasında mamul kumaşı gelen kalitelerin konstrüksiyon bilgilerinin tip dosyasına taşınması		3.1	•				

Özet	Sayı (Adet)	Süre (dk)
İşlem	8	17.37
Taşıma	1	2.32
Kontrol	-	-
Bekleme	-	-
Depolama	-	-
Toplam	9	20.09

Bu aşamada; dokunan ham kumaşın mamul aşamasındaki kontrolleri sağlanmış ve kumaşın kontrolü sağlanmış ve süre ölçümleri yapılmıştır(Çizelge 4.35.). Kumaş 9 adet faaliyetle 20.09 dakikada tamamlanmıştır.

Kumaş4 için İş Etüdü Ölçümleri

Kumaş 4, müşteri orijinal kumaşı olup, Şekil 4.12’den görülebilir. Bu kumaş müşteri tarafından gönderilmiştir. İşletmede çalışmalara bu gönderilen kumaşla başlanmaktadır. Yapılan çalışmalar, Çizelge 4.34. de verilmiştir. Burada ilk sütun yapılan işlemin adını, sırayla diğer sütunlar, işlem yapılırken işletmede kat edilen uzaklığı (mesafeyi, metre), harcanan süreyi (başlama bitiş arasındaki fark, dk) ve sonraki 5 sütun iş etüdü faaliyet türünü göstermektedir.



Şekil 4.14. Müşteri Orijinal Kumaşı

Çizelge 4.36. Kumaş4 için Analiz Prosesinde Yapılan İşlemler ve Süreleri

Sıra	Proses: Analiz	Etüt Süresi		İş Etüdü Faaliyet Türü				
	Faaliyetler	Mesafe (Metre)	Zaman (Dakika)	İşlem	Taşıma	Kontrol	Bekleme	Depolama
1	Analiz için malzemelerin hazırlanması		3.1	•				
2	Analiz numarasının alınması		1.1	•				
3	Kumaşın doğru yüzünün tespit edilmesi		0.54	•				
4	Kumaşın çözgü-atkı yönünü belirlenmesi		0.31	•				
5	Gramaj aletinin bulunduğu masaya gidilmesi	10	0.19		•			
6	Gramaj aletiyle kumaştan parça alınması		1.12	•				

7	Hassas terazine g/m ² sine bakılması		0.24	•				
8	Analiz masasına geri gelinmesi	10	0.12		•			
9	İplik numaralarına bakmak için kumaşın kenarları makasla düzlenmesi		2.4	•				
10	Çözü ve atkıdan 10 ar tel alınması		0.55	•				
11	Hassas terazinin bulunduğu yere gitme	10	0.32		•			
12	Alınan teller hassas terazide ölçülmesi		0.43	•				
13	Analiz masasına geri gelmek	10	0.12		•			
14	Alınan tellerin uzunlukların ölçülmesi		2.1	•				
15	Tüm bu verilerle iplik numarasının hesaplanması		1.32	•				
16	Çözü ve atkıdaki iplikler yakılarak iplik harmanının belirlenmesi		0.56	•				
17	Çözü ve atkı sıklıklarının sayılması		2.43	•				
18	Kumaş örgüsünü belirlemesi		1.23	•				
19	Kumaşın tahar ve armür planını belirlemesi		1.32	•				
20	Çözü ve atkı büzülmelerinin hesaplanması		3.46	•				
21	Toplam çözgü tel sayısının belirlenmesi		0.34	•				
22	Tarak eninin hesaplanması		1.1	•				
23	Tarak numarasının hesaplanması		1.43	•				
24	Kumaşın çözgü ve atkı ağırlıklarının hesaplanması		2.21	•				
25	Kumaşın g/m ve g/m ² ağırlıklarının hesaplanması		0.36	•				
26	Desen diziliminin çıkarılması		5.3	•				
27	ÜR-GE Müdürünün odasına gitme	50	1		•			
28	Yapılan analizin ÜR-GE Müdürü tarafından kontrolü		4.32	•				

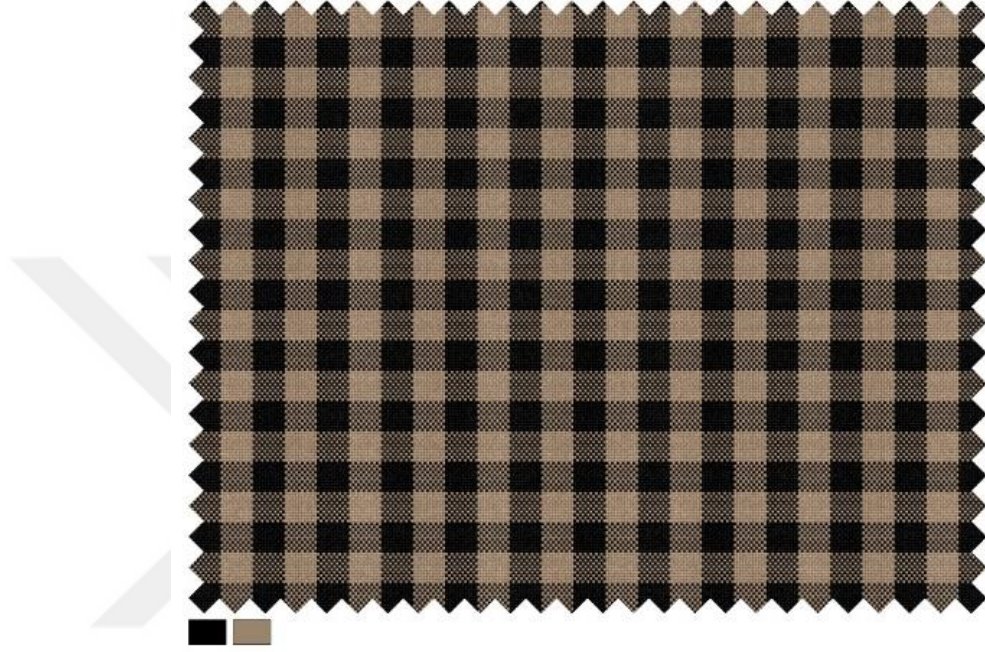
Özet	Sayı (Adet)	Süre (dk)
İşlem	23	37.27
Taşıma	5	2.15
Kontrol	-	-
Bekleme	-	-
Depolama	-	-
Toplam	28	39.42

İşin daha önce yapıp yapılmadığına yönelik işletmede yürütülen incelemelerdir. Çalışmayı uygularken yürütülen diğer aşama bu aşamada; müşterinin orijinal kumaşının analizi yapılmış ve yapılabilir olduğuna karar verilmiş ve süre ölçümleri yapılmıştır. Çizelge 4.35. 4 numaralı CAD hazırlama prosesinde yapılan işlemler ve sürelerle yönelik hazırlanan iş etüdü formunu göstermektedir. Proses 9 adet faaliyetle 9.21 dakikada tamamlanmıştır. Analizi onaylanan kumaşın müşteri orijinali için orijinal renklerde CAD çalışması (Şekil 4.15.) yapılmış ve süre ölçümleri yapılmıştır. Proses 9 adet faaliyetle 17.21 dakikada tamamlanmıştır.

Çizelge 4.37.Kumaş4 için CAD Hazırlama Prosesinde Yapılan İşlemler ve Süreleri

Sıra	Proses: CAD Hazırlama	Etüt Süresi		İş etüdü faaliyet türü				
	Faaliyetler	Mesafe (Metre)	Zaman (Dakika)	İşlem	Taşıma	Kontrol	Bekleme	Depolama
1	CAD numarası alma		1.4	•				
2	PENELOPE programına giriş yapılması		0.55	•				
3	Kumaş teknik bilgileri programa girilmesi		2.16	•				
4	Kumaş örgüsü programa giriş yapılması		1.5	•				
5	Desen çözgü ve atkı renkleri programa girilmesi		1.2	•				
6	Desen çözgü ve atkı dizilimleri girilmesi		4.3	•				
7	Desen simülasyonu ve orijinal kumaş görüntüsü karşılaştırılması		1.4	•				
8	CAD çalışmasının sunum sayfası hazırlanması		2.2	•				
9	Sunum sayfasını pazarlamaya mail atılması		2.5	•				

Özet	Sayı (Adet)	Süre (dk)
İşlem	9	17.21
Taşıma	-	-
Kontrol	-	-
Bekleme	-	-
Depolama	-	-
Toplam	9	17.21



Şekil 4.16. CAD çalışması için örnek

CAD çalışması yapılan kumaş için iplik stok kontrolü yapılmış stokta olmayan iplikler için alternatif ve İplik Stok Kontrolü Prosesinde Yapılan İşlemler ve Süreleri için Çizelge 4.36. kullanılmıştır. Proses 5 işlemde 8.42 dakikada tamamlanmıştır.

Çizelge 4.38. Kumaş4 için İplik Stok Kontrolü Prosesinde Yapılan İşlemler ve Süreleri

Sıra	Proses: İplik Stok Kontrolü	Etüt Süresi		İş Etüdü Faaliyet Türü				
	Faaliyetler	Mesafe (Metre)	Zaman (Dakika)	İşlem	Taşıma	Kontrol	Bekleme	Depolama
1	İplik stok dosyasına giriş yapılması		1.34	•				
2	Desende kullanılan iplik numarasını girilmesi		0.23	•				
3	Desende kullanılan iplik rengi belirtme ve toplam kilosunu belirlenmesi		1.5	•				
4	Stokta olmayan ipliklere alternatif iplik bakılması		3.1	•				
5	Alternatif ipliğin kilosuna bakılması		2.25	•				

Özet	Sayı (Adet)	Süre (dk)
İşlem	5	8.42
Taşıma	-	-
Kontrol	-	-
Bekleme	-	-
Depolama	-	-
Toplam	5	8.42

Bu aşamada; müşteri için hazırlanan ve onaylanan CAD görüntüleri şablona dönüştürülmüş ve süre ölçümleri yapılmıştır. Şekil 4.14. şablon çalışmasını vermektedir. Çizelge 4.37. ise Şablon etiketleme prosesinde yapılan işlemler ve süreleri kaydetmek için geliştirilmiş formdur. Proses 12 faaliyet adımıyla 618.5 dakikada gerçekleştirilmiştir.



Şekil 4.17. Müşteri için yapılan şablon çalışması

Çizelge 4.39. Kumaş4 için Şablon Dokuma Prosesinde Yapılan İşlemler ve Süreleri

Sıra	Proses: Manuel Şablon Dokuma	Etüt Süresi		İş etüdü faaliyet türü				
	Faaliyetler	Mesafe (Metre)	Zaman (Dakika)	İşlem	Taşıma	Kontrol	Bekleme	Depolama
1	Kullanılacak iplikleri bulunması		11.5	•				
2	Kaç cm çözgü çekileceği hesaplanması		3.1	•				
3	Verilen çözgü dizilimine göre çözgü çekilmesi		27.5	•				
4	Hazırlanan çözgü tezgâha alınması	4	11.3		•			
5	Tahar planına göre tahar işlemi yapılması		278.2	•				
6	Tarak geçişine göre tarak hazırlanması		141.3	•				
7	Armür plakasına armür planı işlenmesi		5.2	•				
8	İşlenen armür tezgâha yerleştirilmesi		3.5	•				
9	Atkı iplikleri masuralara sarılması		13.4	•				
10	Masuralar mekiğe takılması		1.2	•				
11	Atkı atma işlemi yapılarak şablon dokunması		120.5	•				
12	Dokunan şablonu tezgâhtan kesilme		1.4	•				

Özet	Sayı (Adet)	Süre (dk)
İşlem	11	607.2
Taşıma	1	11.3
Kontrol	-	-
Bekleme	-	-
Depolama	-	-
Toplam	12	618.5

Bu aşamada; yapılan şablonlar müşteriye gönderilmek üzere etiketlenmiş ve süre ölçümleri yapılmıştır (Şekil 4.15. ve Çizelge 4.38.). Şablon etiketlemede kullanılan V1-1 için; varyant 1. Çözgü 1. Atkıyı ifade etmektedir. Bu proses toplam 4 faaliyet adımıyla 4.19 dakikada gerçekleşmiştir.

Çizelge 4.40. Kumaş4 için Şablon Etiketleme Prosesinde Yapılan İşlemler ve Süreleri

Sıra	Proses: Şablon Etiketleme	Etüt Süresi		İş Etüdü Faaliyet Türü				
		Mesafe (Metre)	Zaman (Dakika)	İşlem	Taşıma	Kontrol	Bekleme	Depolama
1	Etiketlerin dosyadan çıkarılması		1.4	•				
2	Şablon etiketinin hazırlanması		1.2	•				
3	Çözümlü atkı sıralaması numaralandırması		1.31	•				
4	Etiketlerin zımbalanması		0.28	•				

Özet	Sayı (Adet)	Süre (dk)
İşlem	4	4.19
Taşıma	-	-
Kontrol	-	-
Bekleme	-	-
Depolama	-	-
Toplam	4	4.19



Şekil 4.18. Müşteriye gönderilen etiketli şablon

Bu aşamada; onaylanan şablonun ilk aşamada konstrüksiyonunu takip edebilmek ve arşivleyebilmek amacıyla teknik tahlil formu hazırlanmış ve süre ölçümleri yapılmıştır (Çizelge 4.39.). Proses 7 adet işlem ve 8 metrelik taşıma faaliyetinde 16.09 dakikada tamamlanmıştır.

Çizelge 4.41. Kumaş4 için Teknik Tahlil Formu Hazırlama Prosesinde Yapılan İşlemler ve Süreleri

Sıra	Proses: Teknik Tahlil Formu Hazırlama	Etüt Süresi		İş Etüdü Faaliyet Türü				
	Faaliyetler	Mesafe (Metre)	Zaman (Dakika)	İşlem	Taşıma	Kontrol	Bekleme	Depolama
1	Desen numarası alınması		3.45	•				
2	Form üzerine müşteri, desen numarası yazılması		1.1	•				
3	Form üzerine desende kullanılan iplikleri yazılması		1.3	•				
4	Form üzerine konstrüksiyon bilgilerini yazılması		3.23	•				
5	Formda not kısmına analiz ve CAD numarası yazılması		1.3	•				
6	Form çıktısı alınması		0.54	•				
7	Kumaş konstrüksiyon bilgilerini Excel dosyasına kaydedilmesi		3.57	•				
8	Formu mamul olmayan dosyaya yerleştirilmesi	8	1.2		•			

Özet	Sayı (Adet)	Süre (dk)
İşlem	7	14.49
Taşıma	1	1.2
Kontrol	-	-
Bekleme	-	-
Depolama	-	-
Toplam	8	16.09

Bu aşamada; onaylanan şablonun işletmede dokunması için dokuma imalat formu hazırlanmış ve süre ölçümleri yapılmıştır (Çizelge 4.40.). Proses 1 adet 540 metrelik taşıma faaliyet adımına ve 7 adet işlem faaliyetleri toplam 27.33 dakikada gerçekleşmiştir.

Çizelge 4.42. Kumaş4 için Dokuma İmalat Emri Hazırlama Prosesinde Yapılan İşlemler ve Süreleri

Sıra	Proses: Dokuma İmalat Emri Hazırlama	Etüt Süresi		İş Etüdü Faaliyet Türü				
	Faaliyetler	Mesafe (Metre)	Zaman (Dakika)	İşlem	Taşıma	Kontrol	Bekleme	Depolama
1	Desen numarası ve varyant numarasını kart üzerine yazılması		1.3	•				
2	Form üzerine müşterinin yazılması		0.56	•				
3	Form üzerine desende kullanılan iplikleri yazılması		2.5	•				
4	Form üzerine desen dizilimini yazılması		4.4	•				
5	Kumaş teknik bilgileri form üzerine yazılması		1.4	•				
6	Form çıktısı alınması		1.3	•				
7	Desen numarasını pazarlamaya mail atılması		3.36	•				
8	Formu dokumaya aktarılması	540	12.1		•			

Özet	Sayı (Adet)	Süre (Dk.)
İşlem	7	15.32
Taşıma	1	12.1
Kontrol	-	-
Bekleme	-	-
Depolama	-	-
Toplam	8	27.33

Onaylanan şablon çalışmasından sonra kumaşa dönüşmesinin ilk aşaması olan dokuma işlemi gerçekleştirilmiştir. Dokuma prosesi için faaliyet adımları ve süre ölçümleri yapılmıştır(Şekil 4.41.). Proses 130 metrelik taşıma adımı ve 5 adet işlem adımıyla 1386.41 dakikada yaklaşık 3 vardiyada tamamlanmıştır.

Çizelge 4.43. Kumaş4 için Kumaşın Dokuma Prosesinin Takibi ve Süreleri

Sıra	Proses: Dokuma Prosesi	Etüt Süresi		İş Etüdü Faaliyet Türü				
	Faaliyetler	Mesafe (Metre)	Zaman (Dakika)	İşlem	Taşıma	Kontrol	Bekleme	Depolama
1	Çözü için ipliklerin hazırlanması		29.21	•				
2	Çözü çekilmesi		142.43	•				
3	Tahar için çözünün tahar bölümüne götürülmesi	30	14.27		•			
4	Tahar işlemi		89.12	•				
5	Dokuma için çözünün dokuma makinesine götürülmesi	100	15.58		•			
6	Dokuma		1080	•				
7	Dokunan topun kesilmesi		15.3	•				

Özet	Sayı (Adet)	Süre (Dk.)
İşlem	5	1356.06
Taşıma	2	30.35
Kontrol	-	-
Bekleme	-	-
Depolama	-	-
Toplam	7	1386.41

Dokuması yapılan kumaşın ham kontrolü sağlanmış ve süre ölçümleri yapılmıştır (Çizelge 4.42.). Proses 12 faaliyet adımında 41.19 dakikada tamamlanmıştır.

Çizelge 4.44. Kumaş4 için Ham Kumaş Kontrolü Prosesinde Yapılan İşlemler ve Süreleri

Sıra	Proses: Ham Kumaş Kontrolü	Etüt Süresi		İş Etüdü Faaliyet Türü				
	Faaliyetler	Mesafe (Metre)	Zaman (Dakika)	İşlem	Taşıma	Kontrol	Bekleme	Depolama
1	Teknik Tahlil Formu ve Dokuma İmalat Emri dosyadan alınması	12	2.33		•			
2	Desen numarası ve varyant numarasının kontrolü		1.28	•				
3	Desen diziliminin kontrolü		3.2	•				
4	Renklerin kontrolü için renk kataloğunun çıkarılması		2.4	•				
5	Desen renklerinin kontrolü		6.1	•				
6	Örgünün kontrol edilmesi		3.2	•				
7	İplik numaraların kontrol edilmesi		6.3	•				
8	Ham sıklıkların kontrol edilmesi		3.51	•				
9	Ham kumaş eninin ölçülmesi		1.4	•				
10	Ham kumaştan gramaj alınması		0.34	•				
11	Hassas terazi yardımıyla gramajının ölçülmesi		0.57	•				
12	Tüm bu verilerin teknik kart üzerine yazılması		4.23	•				
13	Excel dosyasında ham kumaşın özelliklerinin girilmesi		5.43	•				

Özet	Sayı (Adet)	Süre (dk.)
İşlem	12	38.46
Taşıma	1	2.33
Kontrol	-	-
Bekleme	-	-
Depolama	-	-
Toplam	13	41.19

Dokuması tamamlanan kumaşın nihai mamul hale getirebilmek amacıyla terbiye işlemleri uygulanmıştır. Terbiye işlemlerinde faaliyet türleri ve süre ölçümleri yapılmış ve Çizelge 4.45. hazırlanmıştır. Proses 7 adet taşıma ve 7 adet işlem türünde 294.57 dakikada tamamlanmıştır.

Çizelge 4.46. Kumaş4 için Kumaşın Terbiye Prosesinin Takibi ve Süreleri

Sıra	Proses: Terbiye Prosesi	Etüt Süresi		İş etüdü faaliyet türü				
	Faaliyetler	Mesafe (Metre)	Zaman (Dakika)	İşlem	Taşıma	Kontrol	Bekleme	Depolama
1	Parti hazırlama işlemi		1.35	•				
2	Ham apre için kumaşın RAM'a getirilmesi	100	16.14		•			
3	Ham Apre		39.18	•				
4	Yakılması için kumaşın yakma makinesine getirilmesi	280	35.51		•			
5	Yakma işlemi		11.25	•				
6	Yıkanması için kumaşın yıkama makinesine getirilmesi	15	2.35		•			
7	Yıkama işlemi		14.57	•				
8	Egalize için kumaşın RAM'a getirilmesi	38	8.13		•			
9	Egalize İşlemi		18.47	•				
10	Kade için kumaşın Kade makinesine getirilmesi	14	5.36		•			
11	Kade işlemi		62.12	•				
12	Kontrol için kumaşın mamul kalite kontrole getirilmesi	35	8.16		•			
13	Mamul kalite kontrol		33.17	•				
14	Sarılan Kumaşın depoya sevk edilmesi	200	38.21		•			

Özet	Sayı (Adet)	Süre (dk.)
İşlem	7	180.11
Taşıma	7	114.46
Kontrol	-	-
Bekleme	-	-
Depolama	-	-
Toplam	14	294.57

Terbiye işlemleri yapılan kumaş için terbiye kumaş kontrolleri yapılmıştır. Proseste faaliyet türleri ve süre ölçümleri yapılmış ve Çizelge 4.47. hazırlanmıştır. Proses 9 adet faaliyet türünde 19.16 dakikada tamamlanmıştır.

Çizelge 4.48. Kumaş4 için Mamul Kumaş Kontrolü Prosesinde Yapılan İşlemler ve Süreleri

Sıra	Proses: Terbiye Kumaş Kontrolü	Etüt Süresi		İş etüdü faaliyet türü				
	Faaliyetler	Mesafe (Metre)	Zaman (Dakika)	İşlem	Taşıma	Kontrol	Bekleme	Depolama
1	Teknik Tahlil Formu ve Dokuma İmalat Emri dosyadan alınması	12	2.21		•			
2	Desen numarası ve varyant numarasının kontrolü		1.43	•				
3	Örgü yönünün kontrol edilmesi		0.56	•				
4	Mamul sıklıkların kontrol edilmesi		5.5	•				
5	Mamul kumaş eninin ölçülmesi		0.48	•				
6	Mamul kumaştan gramaj alınması		1.52	•				
7	Hassas terazi yardımıyla gramajının ölçülmesi		0.46	•				
8	Tüm bu verilerin teknik kart üzerine yazılması		4.1	•				
9	Excel dosyasında mamul kumaşı gelen kalitelerin konstrüksiyon bilgilerinin tip dosyasına taşınması		2.5	•				

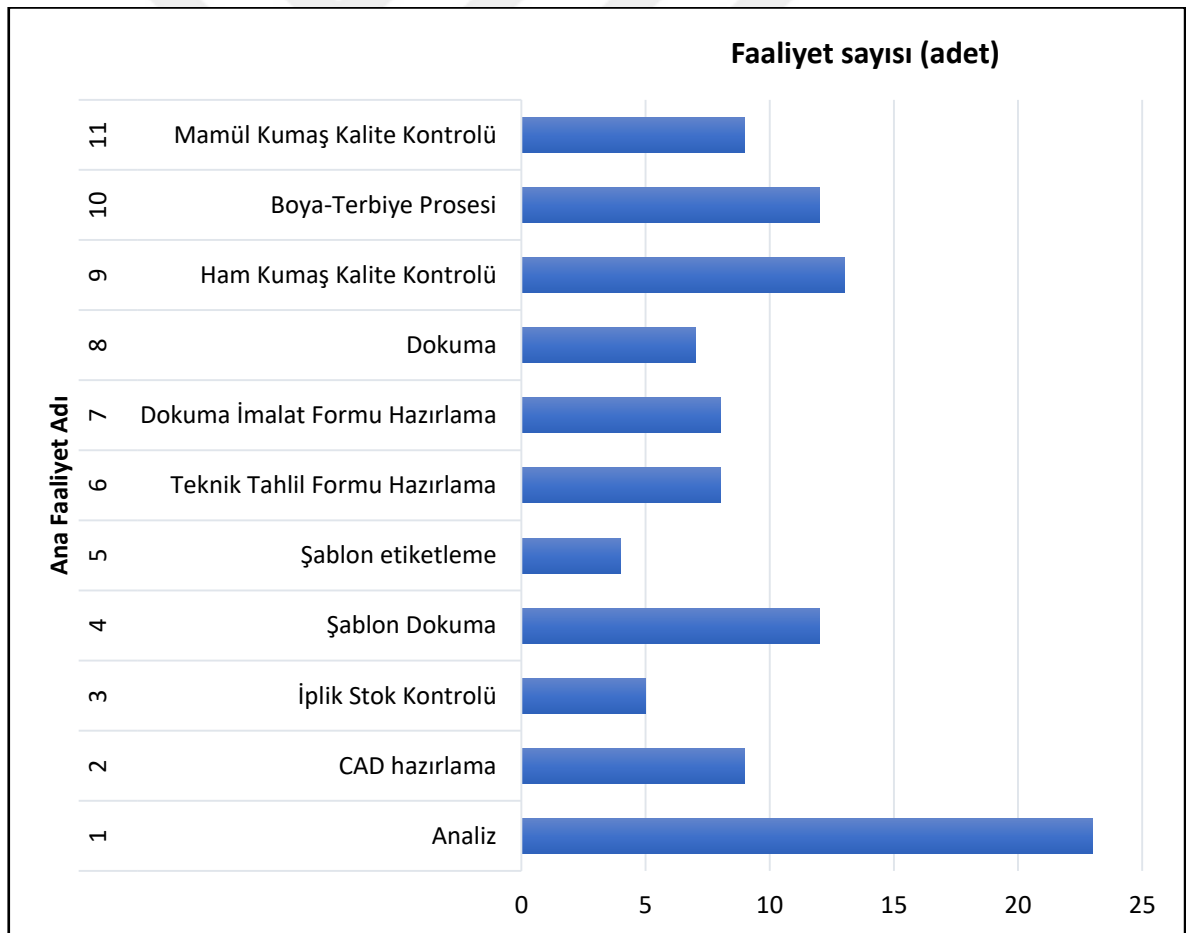
Özet	Sayı (Adet)	Süre (dk)
İşlem	8	16.55
Taşıma	1	2.21
Kontrol	-	-
Bekleme	-	-
Depolama	-	-
Toplam	9	19.16

4.2. Bulgular Genel Değerlendirme ve Analizler

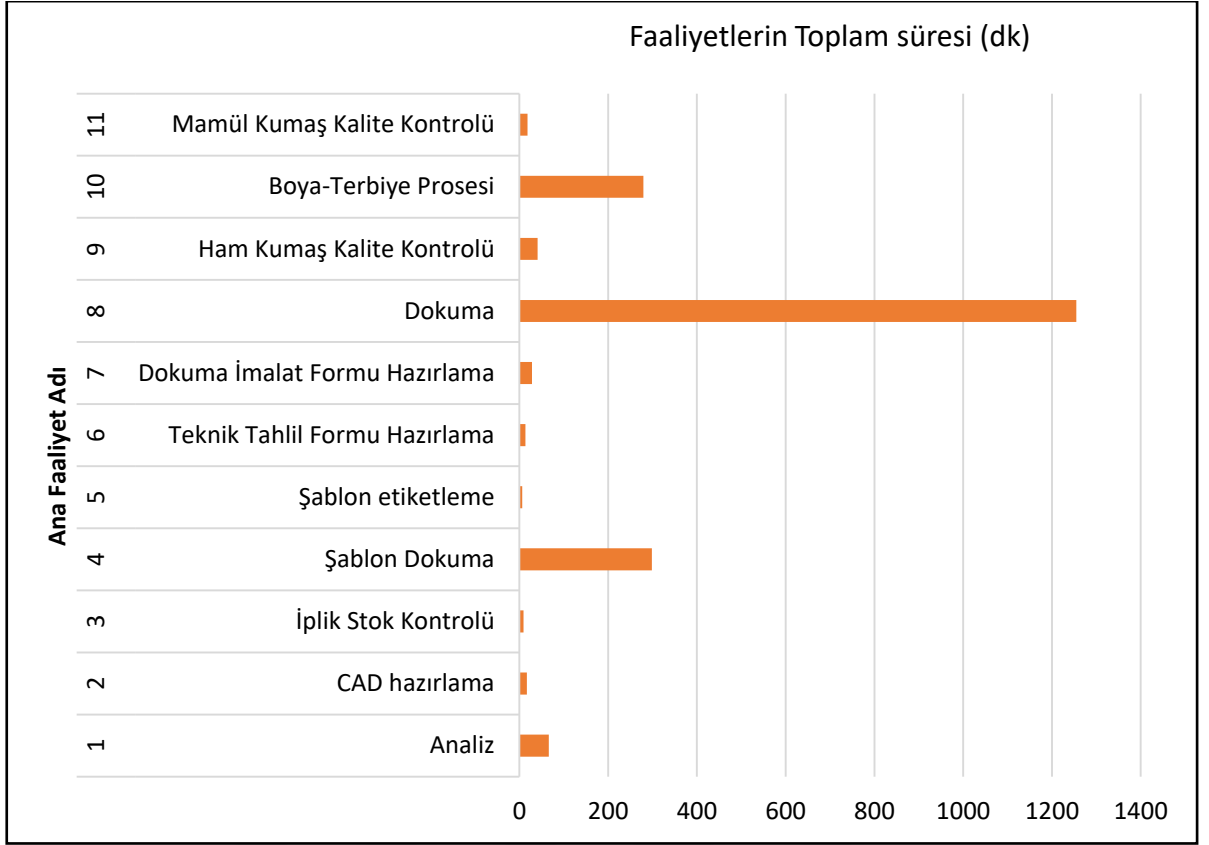
Bu çalışmada PES/VIS (polyester/Viskon) dış giyimlik mamül kumaş üretimin yapıldığı bir tekstil boya terbiye işletmesinin UR-GE bölümünde iş etüdü çalışmasının yapılabilirliği gösterilmiştir. Bu bölüm, kumaşın üretim emri verilmeden önce üretimle ilgili tüm belirlemelerin yapıldığı bölümdür. Boya Terbiye işletmesindeki ilk prosestir. Bu proseste tüm işlemler doğrudan gözlem yoluyla iş etüdü formları kullanılarak tespit edilmiştir. Etütle faaliyetlerin türü de tespit edilebilmiştir. Faaliyetlerin genel olarak işlem türünde olduğu görülmüştür.

Burada 1 numaralı kumaş için (Kumaş1) faaliyet sayıları karşılaştırılmıştır. Şekil 4.17 de verildiği gibi analiz en fazla işleme sahipken şablon etiketleme adımı en az faaliyet sayısına sahiptir.

Kumaş1 için faaliyetlerin süreleri karşılaştırılmıştır. Şekil 4.18. de verildiği gibi dokuma en fazla süreye sahipken iplik stok kontrolü adımı en az süreye sahiptir.

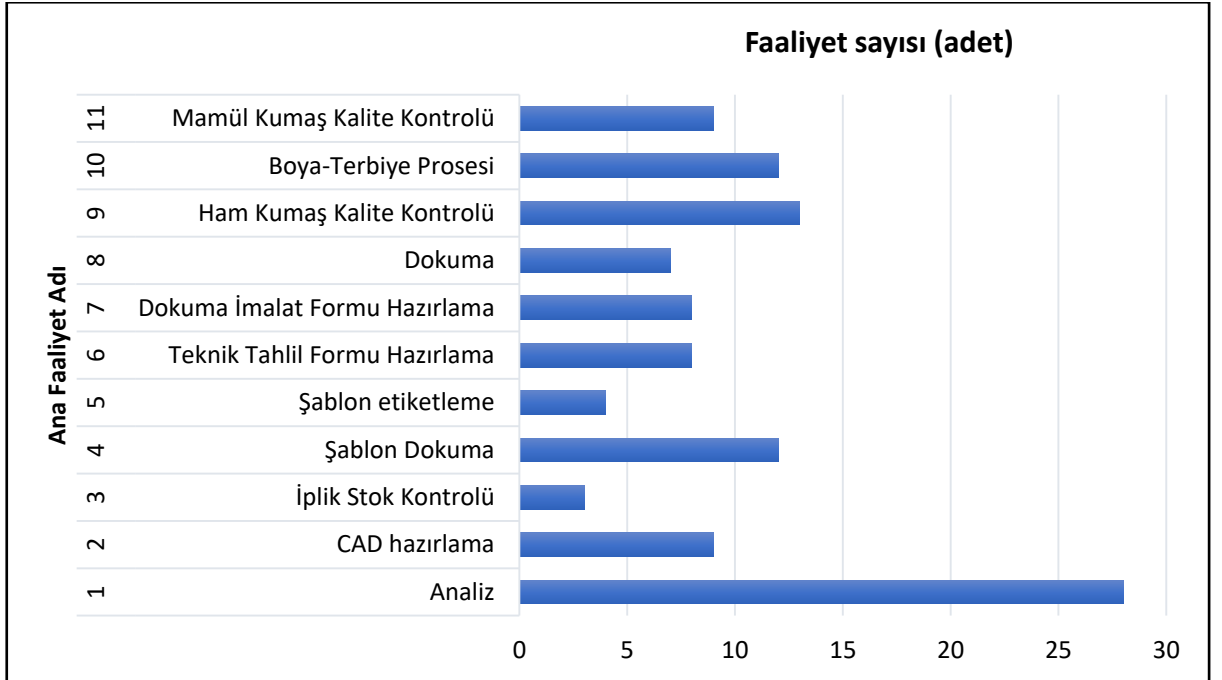


Şekil 4.19. Kumaş1 için etüt çözümleme



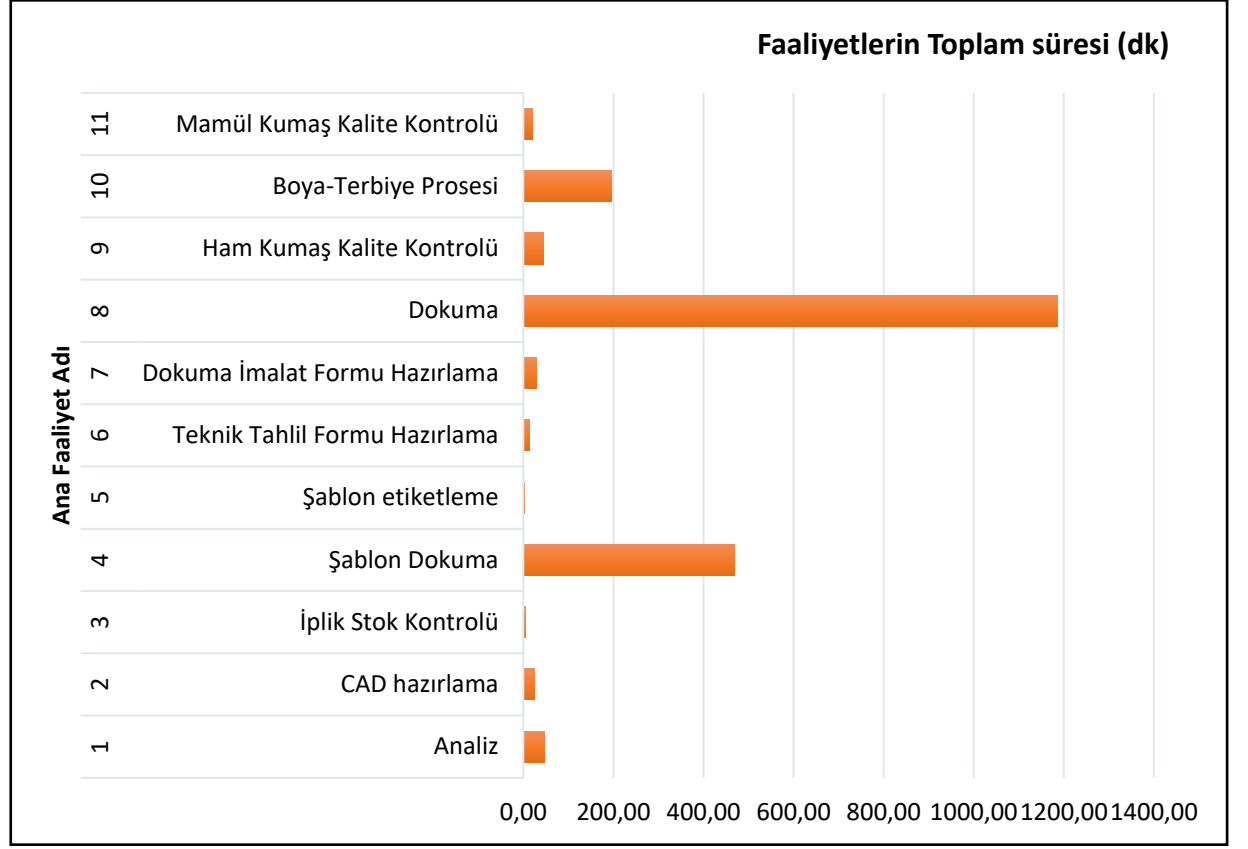
Şekil 4.20. Kumaş1 için etüt çözümleme

Burada Kumaş2 için faaliyet sayıları karşılaştırılmıştır. Şekil 4.19 de verildiği gibi analiz en fazla işleme sahipken iplik stok kontrolü adımı en az faaliyet sayısına sahiptir.



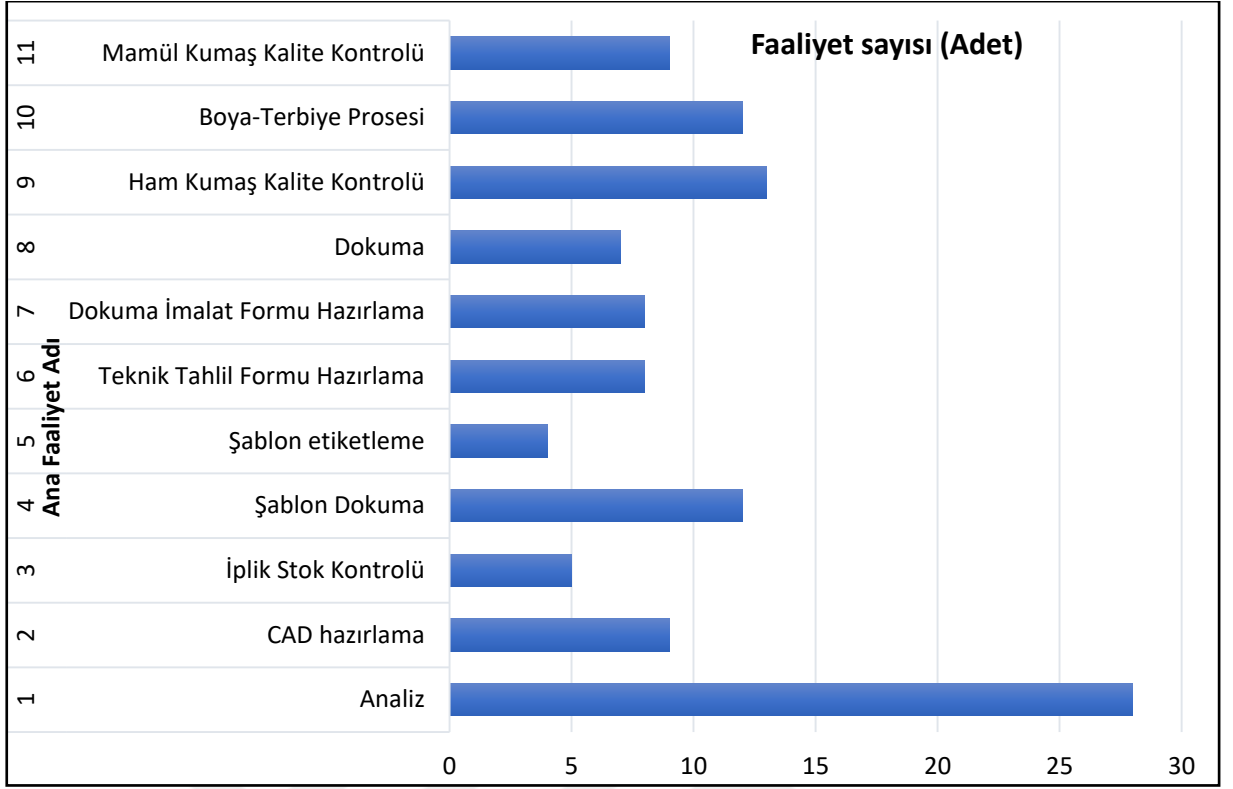
Şekil 4.21. Kumaş2 için etüt çözümleme

Kumaş2 için faaliyetlerin süreleri karşılaştırılmıştır. Şekil 4.20. de verildiği gibi dokuma en fazla süreye sahipken şablon etiketleme adımı en az süreye sahiptir.



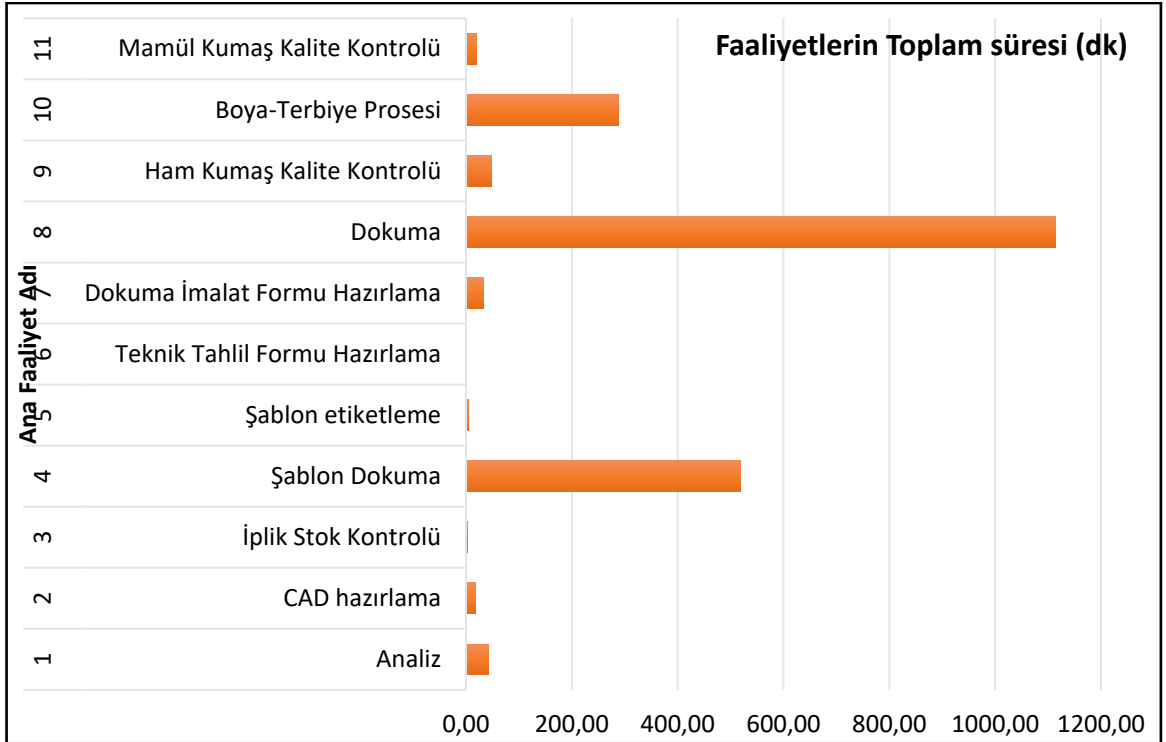
Şekil 4.22. Kumaş2 için etüt çözümleme

Tez çalışmasında analiz edilen 3. Kumaş, Kumaş3 için faaliyetlerin süreleri karşılaştırılmıştır. Şekil 4.22. de verildiği gibi dokuma en fazla süreye sahipken teknik tahlil formu hazırlama adımı en az süreye sahiptir.



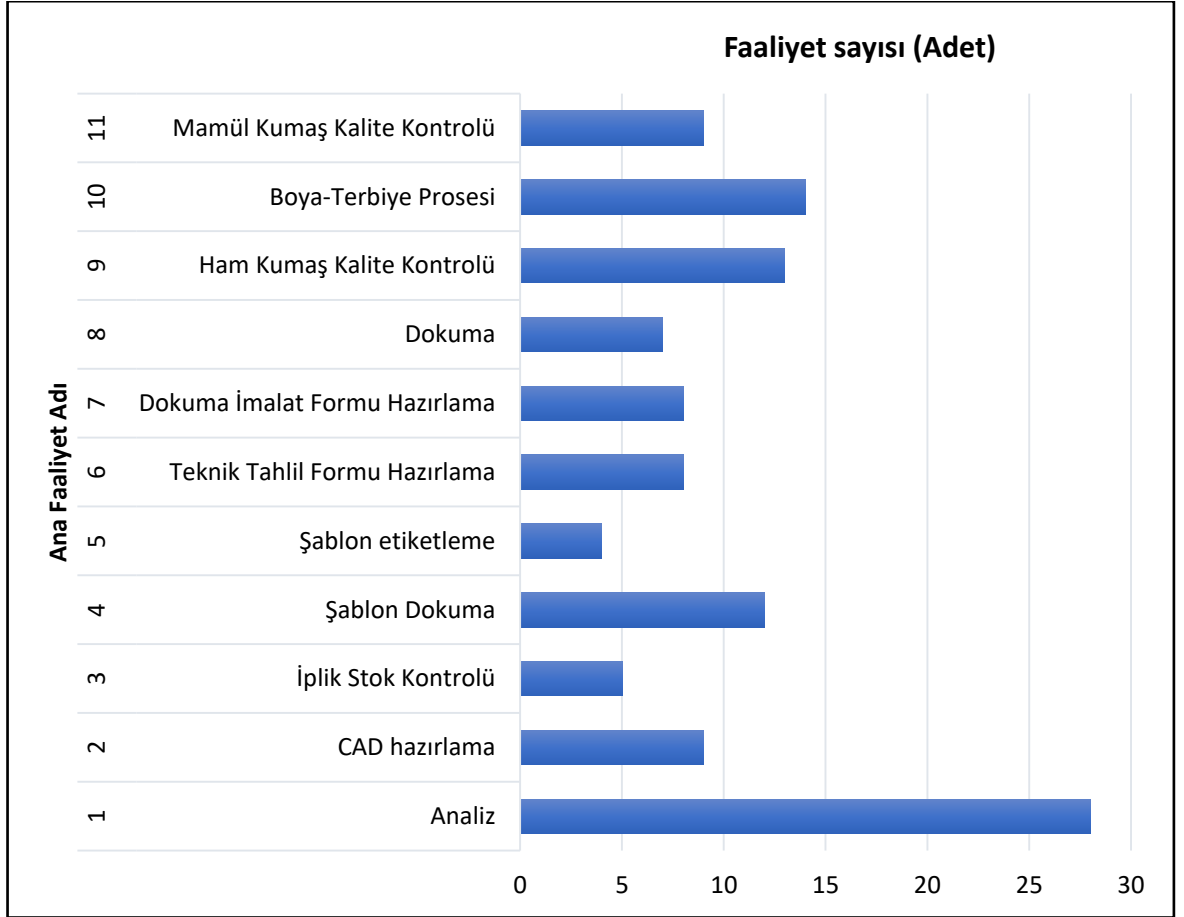
Şekil 4.23. Kumaş3 için etüt çözümleme

Burada Kumaş3 için faaliyet sayıları karşılaştırılmıştır. Şekil 4.21. de verildiği gibi analiz en fazla işleme sahipken şablon etiketleme adımı en az faaliyet sayısına sahiptir.

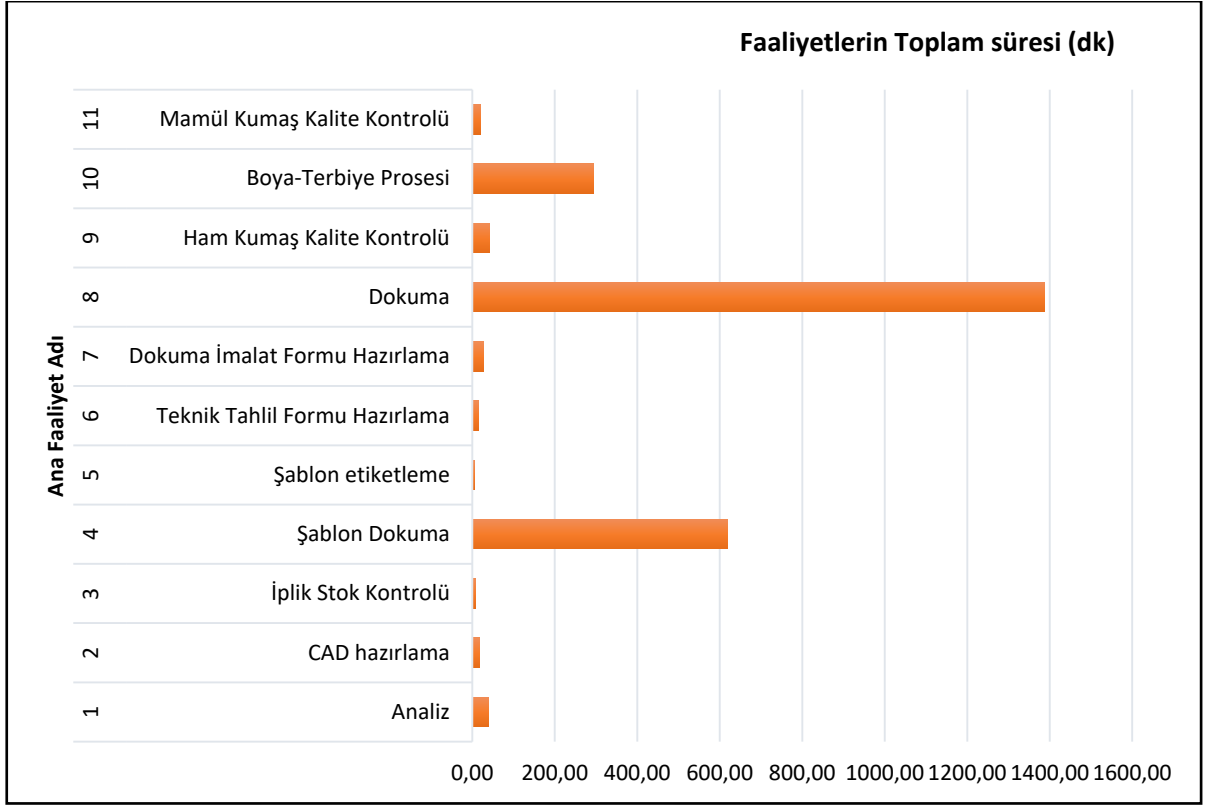


Şekil 4.24. Kumaş3 için etüt çözümleme

Tez çalışmasında analiz edilen 4. Kumaş Kumaş4 için yapılan analizler verilmiştir. Faaliyet sayıları karşılaştırıldığında (Şekil 4.23. de verildiği gibi), analiz en fazla işleme sahipken şablon etiketleme adımı en az faaliyet sayısına sahip olduğu görülmüştür. Burada Kumaş4 için faaliyetlerin süreleri karşılaştırılmıştır. Şekil 4.24. de verildiği gibi dokuma en fazla süreye sahipken şablon etiketleme ve iplik stok kontrolü adımları en az süreye sahiptir.

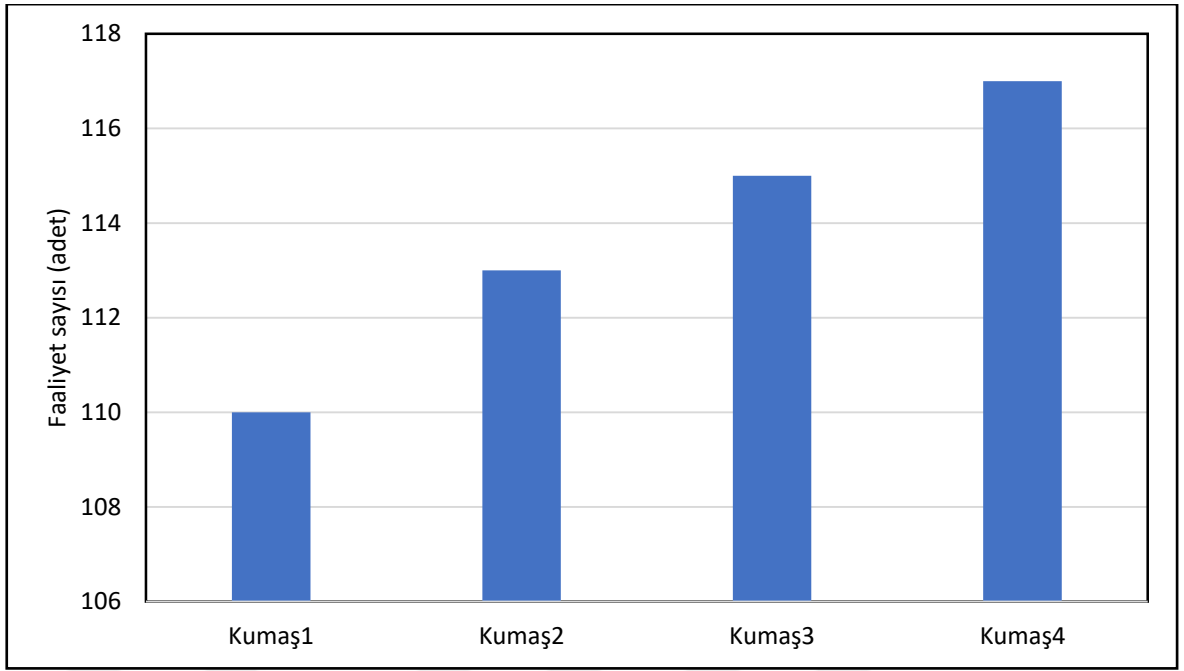


Şekil 4.25. Kumaş4 için etüt çözümleme

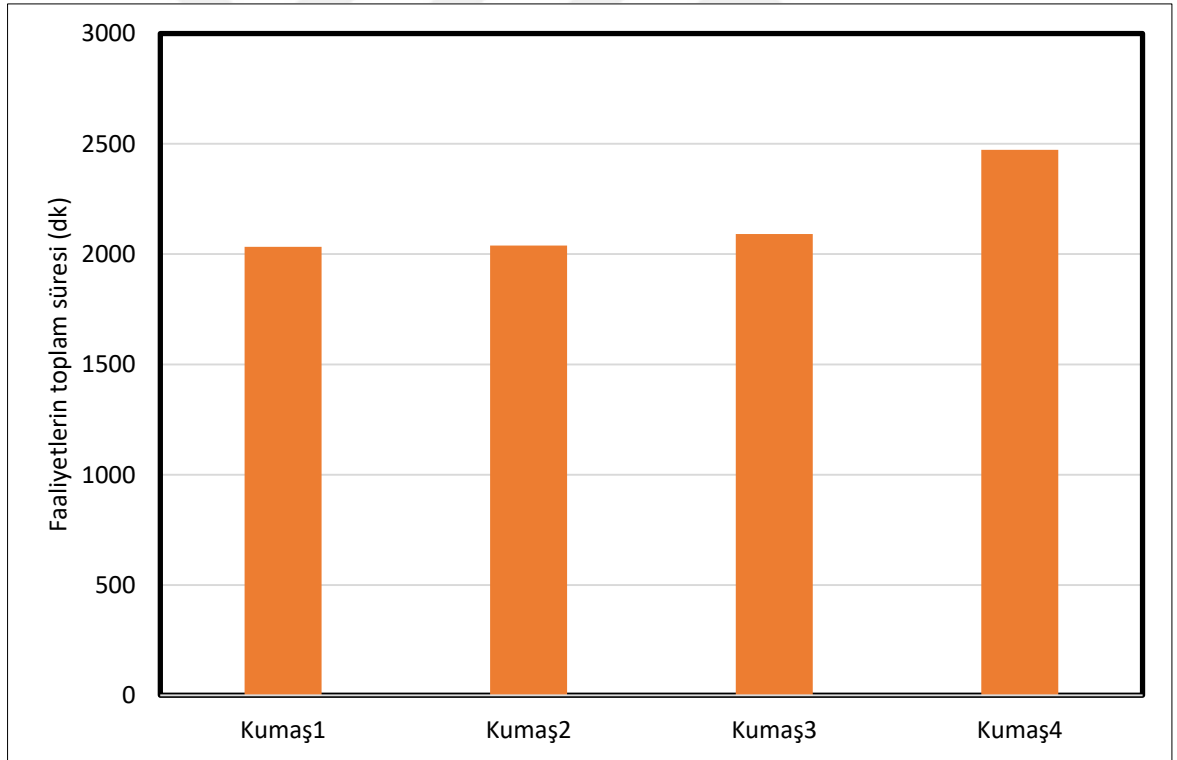


Şekil 4.26. Kumaş4 için etüt çözümleme

Tez çalışmasında birbirinden farklı dört dış giyimlik kumaş için yapılan etütlerde, dört kumaş için de faaliyet sürelerinin karşılaştırması yapılmıştır. Şekil 4.26. da verildiği gibi Kumaş4 en fazla faaliyet sürelerine sahipken Kuamş1 ve Kumaş2 en az faaliyet sürelerine sahiptir. Etüt yapılan dört kumaş için de faaliyet sayılarının karşılaştırması yapılmıştır. Şekil 4.25. da verildiği gibi Kumaş4 en fazla faaliyet sayısına sahipken Kumaş1 en az faaliyet sayısına sahiptir.



Şekil 4.27. Kumaşlar için genel değerlendirme-Faaliyet sayısı (adet)



Şekil 4.28. Kumaşlar için genel değerlendirme-Faaliyetlerin toplam süresi (dk)



5. SONUÇLAR

Çalışma kapsamında dış giyimlik kumaşlarda en çok kullanılan kumaş konstrüksiyonları seçilmiştir. Konstrüksiyon seçimlerinde farklı gramaj, farklı iplik numaraları, farklı örgü gibi farklı teknik özellikler seçilerek müşteriden numune siparişi gelmesi durumunda 4 ana proste faaliyetler ve süre ölçümleri yapılmıştır. Çalışma sonunda; kumaşların hiç makine beklemesi olmadığı düşünülerek 4 kumaş için 110-120 adet faaliyet ortalama 33-42 saat sürerken bir günde 3 vardiya göz önünde bulundurularak 4-5 vardiyada tamamlanmaktadır. Müşteri beklentisine göre farklı bitim işlemleri kullanılmış ve bu kumaşlar arasındaki sürede farklılık göstermiştir. Tüm bunlar göz önünde bulundurularak yapılan çalışma müşteriye verilecek hem numune hem de sipariş terminlerinde oldukça büyük bir öneme sahiptir.

En fazla süreye sahip ilk üç proses incelendiğinde; dokuma işlemi ortalama 18-24 saat (3 vardiya), şablon dokuması ortalama 5-10 saat (1 vardiya), boya-terbiye aşaması 4-6 saat (1 vardiya) sürmektedir. Proses faaliyetlerinde sürenin artmasında işlemler arasındaki mesafeler de etkili olmuştur. Mevcut mesafelerin kısalmasını ve terminin de kısalmasını sağlayacaktır. Prosesler arasındaki mesafelerin düşürülmesi için iyileştirme çalışmalarına odaklanılabilir.



KAYNAKLAR

- Acar, N., “Üretim Planlaması Yöntem ve Uygulamaları”, Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları No:280, 8. Baskı, Ankara, 2001.
- Ayyıldız, İ. (2001). İşletmelerde Verimliliği Arttırmada İş Etüdü Tekniği ve Bir Uygulama, Cumhuriyet Üniversitesi, Sosyal Bilimleri Enstitüsü/ İşletme Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans
- Batuk, E. (2010). Boya Terbiye İşletmesinde Üretim Planlama ve Optimizasyon, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü/ Tekstil Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans tezi.
- Baş, İ.M., Artar, A., “İşletmelerde Verimlilik Denetimi”, Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları, Ankara, 1991.
- Bezen, A. (2007). İş Etüdü Teknikleri ile Kaliteli ve Müşteri Memnuniyeti İlişkisi, Ambalaj Sektöründe Uygulama, Dumlupınar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü/ Endüstri Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans
- Bilen, G. (2007). Tekstil İşletmesinde İş Etüdünün Verimliliğe Etkisi ve Tekstil Fabrikasında Uygulamalı Çalışma, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü/ İşletme Ana Bilim Dalı, Yüksek lisans
- British Standards Institution, 1969, Glossory of Terms Used in Work Study, London
- Çağrı, G.B. (2021). İş güvenliğinde fiziksel risk etmenlerinin tespitinde iş etüdü tekniğinin kullanımı-bir tekstil işletmesi örneği, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü/ İş Sağlığı ve Güvenliği Ana Bilim Dalı, yüksek lisans
- Çakar, G.E. (1996). Hazır Giyim Sektörü İş Sistemlerinde Teknoloji-Verimlilik İlişkilerinin Zaman Boyutu Açısından Değerlendirilmesi ‘Erkek Gömleği Akış Diliminde İş Etüdü’, Gazi Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora
- Çorapsız, B. (2001). İş Etüdü ve Verimlilik İlişkileri, Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü/ Endüstri İlişkileri Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans
- Dursun BALKAN (2019). Tekstil Sektöründe Verimlilik Ölçümü ve Bir Uygulama, Tekstil ve Mühendis, 26: 113, 79-85. : <https://doi.org/10.7216/1300759920192611309>
- Gencer, A. (2006). Verimlilik Analizinde İş Etüdünün Kullanılması ve Bir Uygulama, Dumlupınar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü/ Endüstri Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans
- Genç, B. (1998). Verimlilik, Verimlilik Ölçümleri ve Ankara Şeker Fabrikası’nda Verimlilik Ölçümü, Gazi Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü/ İşletme Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans
- Kanawayt, G., “İş Etüdü”, Çeviren: Akal, Z., Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları No:29, 4. Düzeltmiş Basım, Ankara, 1997.

- Kayar, M. (2008). Hazır Giyim işletmelerinde Verimsizliği Ortaya Çıkaran Nedenlerin Araştırılması ve Bunların Çözümüne Yönelik Alan Çalışması, Marmara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü / Tekstil Eğitimi Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi
- Kumaş, Z., Sabır, E.C. ve Duru Baykal, P. (2016). Konfeksiyon İşletmesinin Verimliliği için İş Etüdü Tekniği Kullanımı, Çukurova Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi, Year 2016, Volume 31, Issue 1, 175- 190, 15.06.2016, <https://doi.org/10.21605/cukurovaummfd.317757>
- Kuruüzüm, O., 1992, Verimliliği Arttırmada İş Etüdü Teori ve Uygulamaları, İstanbul Teknik Üniversitesi Yayınları, Kadıköy, s 31.
- Mehmet KÜÇÜK, Mücella GÜNER (2015): Bir Konfeksiyon İşletmesinde Süreç Analizi Yolu ile Verimlilik Artırma Çalışması, Tekstil ve Mühendis, 22: 98, 33-41.
- Memmedov, S. (2006). Tekstilde Üretimi Arttırmada İş Etüdü Uygulamaları, Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans
- Sabır, E.C. ve Dönmez U. (2013). İplik İşletmesinde İş Etüdü, Tekstil ve Mühendis, 20(92), pp. 10–26. doi: 10.7216/130075992013209202.
- Sabır, E.C. ve Sarpkaya Ç. (2014). Haşıl Prosesinin Teknik İncelemesi ve Bir Uygulama, Çukurova Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi, Cilt 29, Sayı 1, sayfa 99-108.
- Sabır, E.C. (2020). Tekstil Boya-Terbiye İşletmelerinde Ürün Geliştirme Prosesinin Simülasyonla Modellenmesi-Model Tasarımı, Çukurova Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi, Cilt 35, Sayı 4, sayfa 913-924.
- Sabır, E.C., Bebekli, M., Zenbilci A. (2014). Tekstil Terbiye İşletmesinde İş Akış Diyagramı ile İş Etüdü Çukurova Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi 29 (1), 81-88

ÖZGEÇMİŞ

Ayku ŞAHİN BOZKURT, İlk-orta-lise eğitim ve öğretimini Anamur’da da tamamladı. 2015 yılında Çukurova Üniversitesi, Tekstil Mühendisliği Bölümünde Lisans eğitime başladı. 2019 haziran da bu bölümden mezun oldu. 2019 temmuz ve 2023 yılları arasında Oğuz Tekstil San. Tic. AŞ firmasında Ürün Geliştirme Uzmanı olarak çalıştı. 2023 yılı, ocak ayı itibariyle de aynı firmada Satış Destek olarak göreve başladı ve halen bu görevini sürdürmektedir. 2020 yılı, şubat ayında Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekstil Mühendisliği Anabilim dalında başladığı yüksek lisans eğitime halen devam etmektedir.

