



***Arastırma Makalesi / Research Article***

# DENİM YIKAMA BÖLÜMÜ ÇALIŞAN PERFORMANSININ İŞ ÖRNEKLEMESİ YÖNTEMİYLE BELİRLENMESİ

Can ÜNAL<sup>1\*</sup>

Bilge Su KAYA<sup>2</sup>

Elif CENKÇİ<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi., Çorlu Müh. Fak., Tekstil Müh. Böl., Tekirdağ, Türkiye

<sup>2</sup>Tayeks Dış Ticaret ve Tekstil A.Ş. Silivri Şubesi, İstanbul, Türkiye

<sup>3</sup>Taypa Tasarım Merkezi Ergene. Tekirdağ, Türkiye

Gönderilme Tarihi / Received: 07.02.2024

Kabul Tarihi / Accepted: 22.03.2024

**ÖZ:** Bu çalışmada denim pantolon üretimi yapan bir işletmenin yıkama bölümünde ürünlerin süreçlerini ve bölüm çalışanlarının performans değerlendirilmesi amacıyla iş örnekleme çalışması yapılmıştır. Bu yöntem ile verimli faaliyetleri artırma ve verimsiz faaliyetleri en aza indirilmesi amaçlanmıştır. Yıkama bölümünde gerçekleştirilen faaliyet tipleri verimli, yardımcı ve verimsiz olarak sınıflandırılmıştır. Excel programı kullanılarak gözlemlerin rastsal atanmasını sağlayacak bir yapı oluşturulmuş, gerçekleştirilen gözlemler sonucunda gerek kişi gerekse departman bazında verimli faaliyetlerin oranı tespit edilmiştir. Elde edilen değerlerin istatistiksel kontrolleri yapılmış, verimli ve verimsiz faaliyetlerin nedenleri ortaya çıkarılmıştır. Ayrıca yıkama bölümünün saat bazında verimli faaliyetlerin alt ve üst kontrol limitleri incelenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Denim Yıkama, Çalışan Performansı, İş Örnekleme, Kontrol Limitleri, Faaliyet Sınıflandırılması

## DETERMINATION OF DENIM WASHING DEPARTMENT EMPLOYEE PERFORMANCE BY WORK SAMPLING METHOD

**ABSTRACT:** In this study, a work sampling study was conducted in the washing department of a company producing denim trousers in order to evaluate the processes of the products and the performance of the department employees. This method aims to increase efficient activities and minimize inefficient activities. The types of activities performed in the washing department are classified as efficient, auxiliary and inefficient. Using the Excel program, a structure was created to ensure random assignment of observations, and as a result of the observations, the rate of efficient activities was determined both on an individual and department basis. Statistical controls of the obtained values were made, and the reasons for efficient and inefficient activities were revealed. In addition, the lower and upper control limits of efficient activities in the washing department on an hourly basis were examined.

**Keywords:** Denim Washing, Employee Performance, Work Sampling, Control Limits, Activity Classification

\*Sorumlu Yazar/Corresponding Author: [cunal@nku.edu.tr](mailto:cunal@nku.edu.tr)

DOI: <https://doi.org/10.7216/teksmuh.1433179>

[www.tekstilmuhendis.org.tr](http://www.tekstilmuhendis.org.tr)

## 1. GİRİŞ

Geçmiş 17. yüzyıla kadar uzanan denim kumaşlar ve seri üretim 19. yüzyılın ortalarında başlayan denim kumaşlardan elde edilen denim giysiler, 21. Yüzyılda yediden yetmiş her yaşta ve her kesimde kadın, erkek ve çocuğun giysi dolabında yer alan konfeksiyon mamulleri haline gelmiştir [1].

Dünya denim kumaş ithalatı ise 2022 yılında %3,9 oranında azalarak 4,2 milyar dolar değerinde gerçekleşmiştir. Küresel denim kumaş ithalatında ilk sıra %30,3 payı ile Bangladeş yer almaktadır. Türkiye ise küresel denim kumaş ithalatından aldığı %5,1 payı 6. en büyük denim kumaş ithalatçısı konumundadır. Türkiye'nin 2022 yılındaki denim kumaş ithalatı %3,2 oranında azalarak 215 milyon dolar değerinde kaydedilmiştir. Türkiye'nin denim konfeksiyon ihracatı 2023 yılında %7,1 oranında azalarak 1,7 milyar dolar değerinde kaydedilmiştir. Türkiye'nin 12 yıllık denim konfeksiyon ihracatı ise %12,7 oranında artış göstermiştir [2]. Ülkemiz istihdamından önemli bir yeri olan denim üretiminde işletme verimliliğinin artırılabilmesi için, verimliliği etkileyen faktörlerin çok iyi anlaşılması ve bu faktörlerin iyi yönetilmesi gerekmektedir. Verimliliği arttırmak ve çalışan faaliyetlerini analiz etmek için kullanılan pek çok yöntem ve yaklaşım bulunmaktadır. Bu çalışmada, verimliliğin faaliyet bazında analizinin yapılması için iş örneklemesi yöntemi kullanılmıştır.

İş örneklemesi tekstil dışındaki farklı alanlarda da sıklıkla kullanılmıştır. Hizmet sektörüne yönelik yapılan iş örneklemesi çalışmaları için literatür incelendiğinde; Oddone ve arkadaşları (1995) hastane çalışanlarının faaliyetleri rastsal iş örneklemesi yöntemiyle ölçülmüş, maliyet, verimlilik ve boş zamanlar araştırılmıştır [4]. Yine bir psikiyatri kliniğinde çalışan klinik depresyon uzmanları ve hasta bakıcıları üzerinde iş örneklemesi çalışması yapılması ve kişilerin faaliyet dağılım yüzdeleri belirlenmiştir [5]. Bununla birlikte iş örneklemesi yöntemi kullanılarak hemşirelerin faaliyetleri ayrıntılı olarak incelenmiştir [6, 7].

Ülkemizde tekstil ve konfeksiyon alanında gerçekleştirilen bazı iş örneklemesi çalışmaları da şu şekildedir;

Ünal gerçekleştirdiği çalışmada yaklaşık 500 adet çalışana sahip, gömlek üretimi yapan bir konfeksiyon işletmesinde, düğme, son ütü, hazırlık, yaka-manşet, yaka montaj ve paketleme olmak üzere altı farklı departmanın verimliliğini hesaplamayı, departmanlar arası verimlilik karşılaştırması yapmayı ve verimlilik seviyesinin kontrol limitleri içerisinde olup olmadığını tespit etmeyi amaçlamıştır [8]. Söz konusu amacın gerçekleştirilmesi için, iş örneklemesi çalışması yapılmıştır. Çalışmaya başlamadan önce gömlek üretiminin iş akışı çıkarılmış, her departmanın mola saatleri belirlenmiştir. İş örneklemesi çalışması için şu adımlar uygulanmıştır; her departman için, (verimli, yardımcı ve verimsiz olmak üzere) faaliyet türleri belirlenmiş, gözlem zamanları planlanmış, tur planı oluşturulmuş, ön deneme için her departmanda 500 adet gözlem gerçekleştirilmiştir. Tüm gözlemler gerçekleştirildikten sonra elde edilen verilerin analizi yapılmıştır. Yapılan analiz sonucunda

verimsiz faaliyetlerin büyük çoğunluğunun konuşma, moladan gelmeme ve telefonla konuşma kaynaklı olduğu görülmüştür.

Kiremitçi gerçekleştirdiği çalışmada; konfeksiyon işletmelerinde üretim sırasında düzensiz meydana gelen akışların belirlenmesi ve ortaya çıkan nedenleri iş örneklemesi metodu kullanılarak araştırılmıştır [9]. Çalışmanın ilk aşamasında konfeksiyon işletmelerinde verimlilik, iş etüdü, akışlar ve ek zamanlar (dağılım zamanları) ve değerlendirme yöntemi anlatılmıştır. Diğer bölümde ise ek zamanların tespiti için iş örneklemesi metodu kullanılarak bayan üst giyim üretimi yapan iki konfeksiyon işletmesinde örnek çalışma yapılmıştır. Sonuç olarak; yapılan gözlemler sonucunda dağılım zamanlarının sadece çalışan kişilerden kaynaklanmadığı, akışlarda karşılaşılan aksamalar ve yönetimden kaynaklanan sorunlardan da meydana geldiği görülmüştür. Konfeksiyon işletmelerinde üretim aşamasında ek zamanların işletme verimliliği, standart zamanlar ve üretim planlamada önemli bir paya sahip olduğu görülmüştür.

Güner ve arkadaşları 2014 yılında yaptıkları çalışmada; bir konfeksiyon firmasının yönetim işlevini yürüten ofis çalışanlarına yönelik "iş örneklemesi" uygulaması yaparak işin ayrıntılı olarak analizini ve kayıp zamanlarının tespitini gerçekleştirmiştir. Günümüzde verimlilik özellikle yönetim kademesinde büyük önem kazanmıştır çünkü yönetim maliyetlerinin işe ya da bölüme göre oransız olarak artarak büyüdüğü görülmektedir [10]. Yönetim giderleri bir işletmenin içtenlikle minimize etmek istediği ancak aynı zamanda verimliliğe ve işin dağıtım verimliliği açısından önemli katkısı kabul edilmiş giderlerdir. Bu nedenle, sistemin verimliliğini azaltmadan verimlilikte ve maliyet etkinliğinde hangi yönlerde geliştirmelerin gerçekleştirilebileceğini bulmak için yönetim işlemlerinin analiz edilmesi gerekmektedir. Sonuç olarak; yapılan faaliyetlerin karşılaştırılması, gruplar ve kümeler arası karşılaştırma, sabah-öğleden sonra karşılaştırmalar yapılarak değerlendirmeler yapılmıştır.

Güner ve arkadaşları 2010 yılında yaptıkları çalışmada ise; iş örneklemesi yönteminin kolayca uygulanabilmesi için "Work Sampling" adında bir yazılım geliştirilmiştir [11]. Yazılım yardımıyla bir konfeksiyon işletmesinin yerleşim planı üzerinde yapılan değişikliklerin verimliliğe etkisi incelenmiştir. "Yakınlık derecesi" prosedürü kullanılarak gerçekleştirilen yerleşim planı uygulaması sonucunda dikimhane departmana ait verimlilik değerlerinde pozitif yönde artış görülmüştür. Sonuç olarak; Yazılım sadece teorik olarak işlenebilir haliyle bırakılmamış bunun yanı sıra bir konfeksiyon işletmesinde yerleşim planı üzerine yapılan bir düzenlemenin etkinliğini ölçmek amacıyla uygulanmıştır. Bu uygulama çalışmasının hem yazılımın geliştirilmesinde hem de kullanıcı ara yüzü oluşturulmasında büyük faydası olmuştur. Toplamda 6 farklı sürüm geliştirilmiş ve her sürüm için bir öncekinde karşılaşılan hatalar esas alınarak değişiklikler yapılmıştır.

Bu çalışma, denim pantolon üretimi yapan bir işletmenin yıkama bölümünde üretim süreçleri ve bölüm çalışanlarının performans değerlendirmesi amacıyla yapılmaktadır. Söz konusu çalışmanın gerçekleştirildiği departman açısından özgün bir niteliğe sahiptir.

## 2. MATERYAL VE METOT

Çalışmanın bu kısmında; firma tanıtımı, iş örneklemesinin tanımı ve önemi, iş örneklemesinin planlanması, kontrol çizelgeleri, alt ve üst kontrol limitlerinin hesaplanması hakkında bilgi verilmektedir.

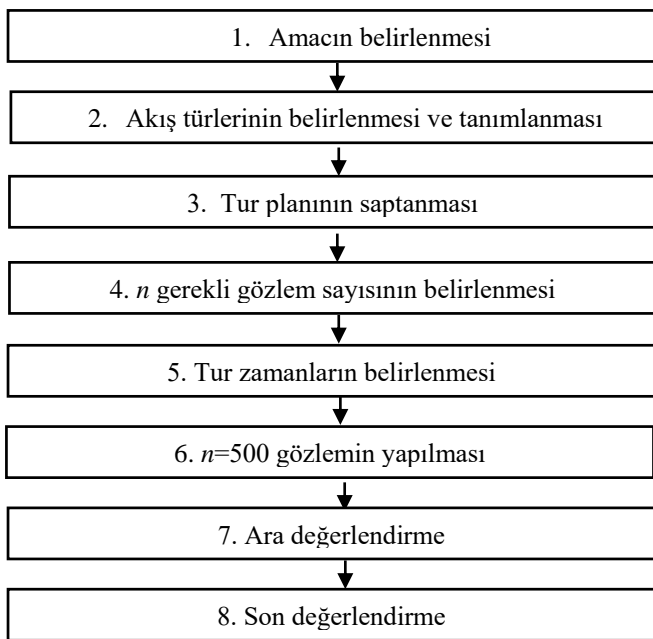
### 2.1 Firma Tanıtımı

Çalışmanın yapıldığı firma 1977 yılında kurulmuş ve kumaş ticareti yapmaya başlamıştır. Yıllar içinde hazır giyim ve konfeksiyon ihracatı ile dış ticaret hacmini artırarak ve bünyesinde kurulan farklı şirketler ile faaliyet alanını genişleterek 2000'li yılların başında tüm şirketleri tek bir çatı altında toplamıştır. Firmanın, Türkiye operasyonunda aylık 800000 adet üretim denim ürün kapasitesi bulunmaktadır. Toplamda 75 bin metrekare kapalı alanda, 3000'e yakın çalışanı ile gerçekleştirdiği üretiminin %85'ini ihraç etmektedir.

### 2.2 İş Örneklemesinin Tekniği

İş örneklemesi, bir ya da birden çok aynı türden iş sistemi ile ilgili olarak önceden belirlenmiş olan akış türlerinin ortaya çıkma sıklıklarının rastsal, kısa süreli gözlemler yolu ile belirlenmesidir. Basit bir tanımla faaliyet örnekleme, belli bir etkinliğin oluş yüzdesini istatistiksel örnekleme ve rastgele gözlemler yolu ile saptama yöntemidir. Bu yöntem basitliği, çabukluğu, az masraflı oluşu ve herkes tarafından kolayca uygulanabilirliği ile dikkat çekmektedir [12].

Planlama, başlangıçta bilgi alınmak istenen faaliyetlerin değerlendirilmesi ile başlar. Bu değerlendirme, bir veya daha fazla faaliyetleri içerebilir ve bu değerlendirmeler için sıklıkla tarihsel verilerden yararlanır [3]. Buna göre bir iş örneklemesinin planlanması, uygulanması ve değerlendirilmesi aşağıdaki REFA (reichsausschuss für arbeitszetermittlung) devlet iş zamanları belirleme komisyonu programına göre açıklanmaktadır (Şekil 1).



Şekil 1. İş Örneklemesi Adımları

İş örneklemesi, sekiz basamaklı bir iş sırası esas alınarak gerçekleştirilmektedir.

Amacın belirlenmesi: Öncelikle iş örneklemesi ile ulaşılmak istenen amaç tanımlanmalıdır. Amacın belirlenmesi ile bağlantılı diğer işlemler, iş sistemlerinin seçilmesi ve gözlemlenecek insan ve üretim araçlarının saptanmasıdır.

Akış türlerinin belirlenmesi ve tanımlanması: Bu aşamada etüdün kullanım amacına uygun olarak iş akışı türleri tespit edilerek yapılacak gözlemin daha sağlıklı gerçekleşmesi sağlanmaktadır. Bunun yanında ayırt edilecek akış türlerinin adı ile asla yetinilmemeli, ek olarak ayrıca basit ve yanlış algılanmayacak tanıttıcı özellikler de belirtilmelidir.

Tur planının saptanması: Yapılacak gözlem için, üçüncü adımda etüt yerinin krokisi üzerinde bir dolaşma planının belirlenmesi gerekmektedir. Bu dolaşma planına uygun olarak gözlemler yapılmaktadır.

N gerekli gözlem sayısının belirlenmesi: Bir örnekleme çalışması ile belli bir hata düzeyine razı olmak durumunda kalınmaktadır. İş ölçümü amacıyla örnekleme çalışması yapılabilmesi için yöneticilerden arzuladıkları güven düzeyini ve kabul edebilecekleri hata derecesini belirlemeleri istenmektedir. Daha sonra örnek büyüklüğü Denklem (1) ile hesaplanmaktadır.

$$n = \frac{z^2 pq}{l^2} \quad (1)$$

n=gerekli gözlem sayısı

z= güven aralığı için öngörülen değer (%99 için 2,58; %95 için 1,96; %90 için 1,645)

p=incelenmek istenilen olayın olma sıklığı

q=1-p

l= kabul edilebilir hata limiti

Arzulanan güven düzeyi arttıkça ya da kabul edilebilir hata derecesi azaldıkça daha büyük örneklerle çalışmak gerekmektedir. Bu istatistiksel yöntem dışında, iş örneklemesinde örnek büyüklüğünün hesaplanması amacıyla belli güven ve doğruluk düzeyleri için hazırlanmış nomogram ve tablolardan da yararlanılmaktadır.

Tur zamanlarının belirlenmesi: Bu aşamada her turun başlangıç zamanı saptanmaktadır. Burada önemli olan bu anların rastsal bir biçimde elde edilmesidir. Böylece hem istatistiksel koşullar yerine getirilmekte hem de gözlemcinin sonuçları bilinçsiz de olsa etkileyebilme olasılığı ortadan kalkmaktadır. Geçmişte rastsal sayılar tablosundan yararlanılarak yapılan seçimler günümüzde Excel ve İstatistik Paket programlarının yardımıyla kolaylıkla yapılabilmektedir. Tur zamanlarının belirlenmesinde bu yol izlenmiştir;

$$n = N / t \quad (2)$$

n = Günlük gözlem sayısı

N = Gerekli gözlem sayısı

t = İş örneklemesinin uygulanma süresi

n=500 gözlemin yapılması: Gözlemler planlanan şekilde yapılır.

Ara değerlendirme: Yapılan gözlemler sonucunda bir ara değerlendirme yapılarak kontrol edilmektedir. İstenen güvenlik seviyesine ulaşılamamış ise yeni p değeri ile Denklem (1) kullanılarak yeni gözlem sayısı (n) belirlenir.

Son değerlendirme: Her akış türü ile ilgili toplam gözlem sayısının hesaplanması, her akış türünün toplam gözlem içerisindeki payının hesaplanması, ulaşılan mutlak güven aralığının her akış türü için hesaplanması, sonuçların, sonuç formunda üzerinde akış türleri profili biçiminde bir araya getirilmesi, her akış türünün pay değerine ait güven aralığının iş örnekleme sırasında daralmasını belgeleyebilmek amacıyla kontrol kartlarının hazırlanması, iş örnekleme verilerinin kullanılabilirliği konusunda karar verilmesidir.

Çalışma sırasında herhangi bir günde aksaklık işe gelmeme, iş bekleme, eleman eksikliğinden dolayı işin duraksaması söz konusu olabilmektedir. Bu durum elde edilen bazı dataların kontrol limitleri dışında yer almasına neden olmaktadır. Eğer bir nokta kontrol limitlerinin dışında yer alırsa, çalışmada normal olmayan bir durumun gerçekleştiği düşünülmektedir. Böyle bir durumda, duraksama süresince elde edilen datalar kullanılmaz ve çalışma sonuçları elde kalan diğer datalar yardımıyla hesaplanır. Alt ve üst limitlerin hesaplanması için Denklem (3) kullanılmaktadır [13].

$$\text{Kontrol limitleri} = p \pm 3 \times \sqrt{\frac{p(1-p)}{N}} \quad (3)$$

### 3. ARAŞTIRMA BULGULARI VE İRDELENMESİ

Bu kısımda çalışan faaliyetlerinin açıklanması, çalışanların verimlilik bulguları, işletmenin genel verimlilik bulguları, saat bazında gerçekleştirilen verimlilik analizi sonuçları sunulmaktadır. İlk yapılan gözlemler sonucunda çalışan faaliyetleri, literatürde yer alan “ana faaliyet”, “yan faaliyet” gibi başlıklar altında değil, işletme yöneticilerinin de görüşü de alınarak verimli, yardımcı ve verimsiz olarak sınıflandırılmıştır. Çalışmanın ilk haftası boyunca sadece çalışanların faaliyetlerinin gözlemlenmesi gerçekleştirilmiş, yapılan gözlemler sonucunda Tablo 1’de gösterilen faaliyetler son halini almıştır.

**Verimli Faaliyetler:** Çalışanın iş başında bulunduğu süreçte görev tanımına bağlı olarak gerçekleştirmesi gereken faaliyetlerdir. Aşağıda ayrıntılı açıklanmıştır.

**Makine Doldurma:** Makineye çalışılacak ürünü doldurma.

**İkaza Müdahale:** Makineden gelen (işin tamamlanması, kimyasal eklenmesi gibi) ikazlara çalışanın cevap vermesi.

**Makine Boşaltma:** Yıkaması tamamlanan ürünü makineden arabaya boşaltma.

**Makine Boşaltma Hazırlığı:** Yıkaması tamamlanan ürünün boşaltılabilmesi için arabayı uygun konuma yerleştirip, makinenin boşaltma için öne eğik konumlandırılması.

**Tablo 1.** Yıkama Bölümü Çalışan Faaliyetleri

Verimli Faaliyetler
Makine Doldurma; İkaza Müdahale, Makine Boşaltma; Makine Boşaltma Hazırlığı, Makineye İş Emri Girip Başlatma; Numune Hazırlama, Kimyasal Ekleme
Yardımcı Faaliyetler
Ürün Hazırlama; Bitmiş Ürünleri Götürme, İkaz için Makineyi Gözlemeleme; Kimyasal Getirme, Makineyi Kontrol Etme; Makine Uyarısına Gitme, Mekanik Bakıma Haber Verme; Numuneyi Kontrolten Alma, Numuneyi Sıkmaya Getirme; Ürün Getirme, Reçete Almaya Gitme; Temizlik Yapma, Ustadan Bilgi Alma; Araba Getirme
Verimsiz Faaliyetler
Etrafa Bakınma, İşletmede Yok, Konuşma, Molada, Moladan Geç Dönme, Namaz, Revir, İşletme Dışında Bulunup Sigara İçme, Telefonla İlgilenme, WC

**Makineye İş Emri Girip Başlatma:** Yıkancak ürünün reçetesindeki iş emrini makineye girip yıkama işlemini başlatma.

**Numune Hazırlama:** Ustalar tarafından kontrol edilecek ürünler için yıkama işlemi sırasında makineyi durdurup istenen sayıda numuneye kanca takılması işlemi.

**Kimyasal Ekleme:** Reçetelerdeki manuel eklenmesi gereken kimyasalların kimyasal tanklarına eklenmesi.

**Yardımcı Faaliyetler:** Çalışanın verimli faaliyetlerinin gerçekleştirmesi için gerekli olan yan faaliyetlerdir. Aşağıda ayrıntılı açıklanmıştır.

**Ürün Hazırlığı:** Çalışılacak ürünün kantarda tartılıp ayrılması.

**Bitmiş Ürünleri Götürme:** İşlemi tamamlanmış ürünlerin sonraki işlem için götürülmesi

**İkaz için Makineyi Gözlemeleme:** Çalışan makinelerin ikazı için makinelere yakın noktada bekleme durumu.

**Kimyasal Getirme:** Yıkama reçetesindeki kimyasalların, kimyasal bölümünden getirme.

**Makineyi Kontrol Etme:** Makinedeki işlem basamaklarını kontrol ve müdahale.

**Makine Uyarısına Gitme:** İkaz veren makineye gitme işlemi.

**Bakıma Haber Verme:** Makinedeki arıza durumunu bildirme.

**Numuneyi Kontrolten Alma:** Numuneleri kontrol ettirdikten sonra yıkama makinelerine geri getirme.

**Numuneyi Sıkmaya Getirme:** Makinelere işlem durdurularak alınan ıslak numunelerin kontrole uygun olması için sıkma makinelerine götürme.

**Ürün Getirme:** İşlem görece ürünlerin bulunduğu arabayı getirme.

**Reçete Almaya Gitme:** Yıkaması yapılacak ürünlerin ürün koduna göre reçete bölümünden reçete alma işlemi.

**Temizlik Yapma:** Bölümde yere dökülmüş kimyasalları ve artık durumundaki kimyasal poşetlerinin temizlenmesi.

**Ustadan Bilgi Alma:** Yapılacak işlem için ustadan bilgi alma.

**Araba Getirme:** Ürün taşımada kullanılacak arabaları getirme.

**Verimsiz Faaliyetler:** Çalışanın kişisel nedenlerle işinin başında olmadığı veya işinin başındayken iş tanımı dışında yaptığı faaliyetlerdir. Aşağıda ayrıntılı açıklanmıştır.

**Etrafa Bakınma:** Çalışanın işinden kopuk bir şekilde etrafa bakınması.

**İşletmede Yok:** Çalışanın işletmede bulunması gerektiği ama bulunmaması durumu.

**Konuşma:** Çalışanın bölümünden uzakta, iş dışı konuşması durumu.

**Molada:** Çalışanın molada olma durumu.

**Moladan Geç Dönme:** Çalışanın molasından geç dönme durumu.

**Namaz:** Çalışanın namaz için işletmede olmaması.

**Revir:** Çalışanın revirde olması.

**İşletme Dışında Bulunup Sigara İçme:** Çalışanın iş saatleri içinde molarları hariç sigara içmek için işletmede bulunmaması durumu.

**Telefonla ilgilenmek:** Çalışanın iş saatlerinde telefonuyla ilgilenme durumu.

**Tuvalete Gitme:** Çalışanın tuvalet ihtiyacını gidermek için tuvalete gitmesi.

### 3.1 Çalışan Faaliyetleri Bulguları

Çalışmanın gerçekleştirildiği 3 ay boyunca toplamda 5476 gözlem yapılmıştır. Bu gözlemler Yıkama Bölümünde çalışan 10 işçiden alınmıştır. Yapılan gözlemlerde, Yıkama bölümü için verimli faaliyetleri ifade eden “p” değeri 0,21202 olarak hesaplanmıştır. Söz konusu “p” değerine bağlı olarak yapılması gereken gözlem adedi, istenilen doğruluk derecesi (z) ve kabul edilebilir hata limiti (l) ile bulunan %99-2 değeri için (Denklem 1 yardımıyla hesaplanan) gerekli gözlem sayısını sağladığı tespit edilmiştir.

**Tablo 2.** Yıkama Bölümünde Gözlemler İçin Güven Aralığı ve Gerekli Gözlem Sayısı

Güven Aralığı	Gerekli Gözlem Sayısı
%95-1	6418
%99-1	11121
%95-2	1604
%99-2	2780

Performansı ölçülen çalışanların kimlikleri, çalışma gizliliği gereği kodlanmış olup, gözlem sonuçları Tablo 3’te verilmiştir. Yapılan gözlemler sonucunda verimli faaliyet yüzdesi en yüksek olan çalışanın P09 olduğu ve ilgili çalışana ait en çok görülen verimli faaliyetin ‘Kimyasal Ekleme’ olduğu tespit edilmiştir. Yardımcı faaliyet yüzdesi en yüksek olan çalışanın P10’da ise en

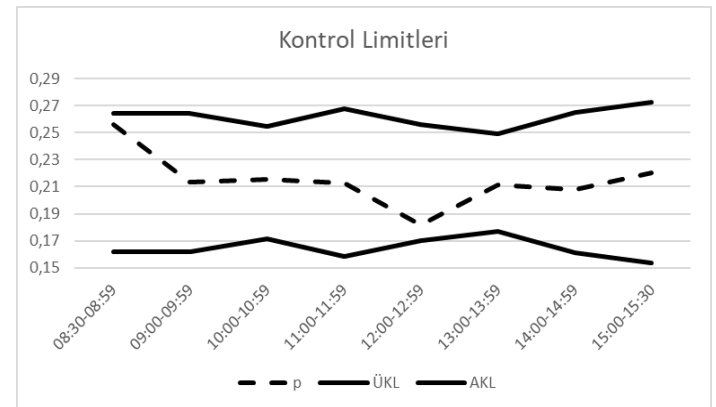
çok görülen yardımcı faaliyetin ‘İkaz için Makineyi Gözleme’ olduğu belirlenmiştir. Verimsiz faaliyet yüzdesi en yüksek olan P01 kodlu çalışanın işletmenin diğer çalışanları gibi en çok ‘Mola’ faaliyetinde olduğu gözlemlenmiştir (Tablo 3).

**Tablo 3.** Çalışan Faaliyeti Bulguları

Çalışan	Verimli (%)	Yardımcı (%)	Verimsiz (%)
P01	22,37	46,52	31,12
P02	17,47	63,25	19,28
P03	17,02	61,45	21,54
P04	22,24	69,78	7,98
P05	20,93	61,81	17,26
P06	26,50	62,09	11,41
P07	23,96	64,12	11,92
P08	17,51	56,92	25,57
P09	28,74	60,32	10,93
P10	14,17	76,25	9,58

### 3.2 Saat Bazında Verimlilikte Kontrol Limiti Analizi

İşletmede yapılan gözlemler sonucunda veriler saat bazında grafiğe döküldüğünde çıkan kontrol limitleri Şekil 2’deki gibidir. Yıkama bölümü için ‘p’ değeri tüm saatler boyunca kontrol limitleri içerisinde olduğu görülmüştür (Şekil 2).



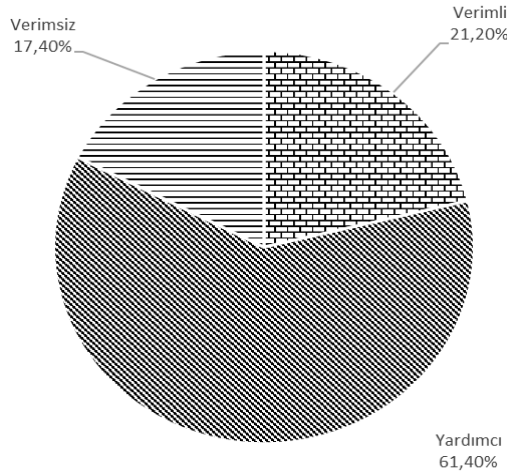
**Şekil 2.** Yıkama Bölümü için Saat Bazında Kontrol Limitleri

### 3.3 İşletmenin Genel Verimlilik Bulguları

İşletmede gözlem yapılan sürede elde edilen veriler sonucunda bölümlere ait genel verimlilik bulguları Şekil 3’deki gibidir.

Yıkama bölümü için 5476 adet gözlem sonrasında en çok görülen verimli faaliyetler Tablo 4’te, yardımcı faaliyetler Tablo 5’te ve verimsiz faaliyetler Tablo 6’da gösterilmektedir. Tablo 4 incelendiğinde en çok görülen faaliyetin ‘Kimyasal Ekleme’ olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 5 incelendiğinde en çok gözlemlenen faaliyetin ‘İkaz İçin Makineyi Gözleme’ olduğu belirlenmiştir. Bunun temel nedeni yıkama işleminin mümkün olduğunca duraksamadan devam etmesini sağlamak ve gerektiği nokta anında müdahale edebilmektir.



Şekil 3. Yıkama Bölümünün Genel Verimlilik Bulguları

Tablo 4. Yıkama Bölümünde En Çok Gözlemlenen Verimli Faaliyetler

Faaliyet	Adet	Genele oranı (%)
Kimyasal Ekleme	475	8,67
Makine Doldurma	400	7,30
Makine Boşaltma	125	2,28
Makine Boşaltma Hazırlığı	64	1,17
Makineye İş Emri Girme	50	0,91
Numune Hazırlama	42	0,77
İkaz Müdahale	5	0,09

Tablo 5. Yıkama Bölümünde En Çok Gözlemlenen Yardımcı Faaliyetler

Faaliyet	Adet	Genele oranı (%)
İkaz İçin Makineyi Gözleme	1947	35,56
Kimyasal Getirme	350	6,39
Araba Getirme	240	4,38
Makineyi Kontrol Etmek	215	3,93
Ustadan Bilgi Almak	198	3,62
Ürün Hazırlığı	72	1,31
Ürün Getirme	56	1,02
Temizlik Yapma	49	0,89
Numuneyi Sıkmaya Getirme	39	0,71
Mekanik Bakıma Haber Verme	13	0,24
Numuneyi Kontrolde Alma	12	0,22
Makine Uyarısına Gitme	4	0,07

Yıkama bölümünde işçi verimliliğini düşüren işçi kaynaklı verimsiz hareketlerin oranının çok yüksek olmadığı gözlemlenmiştir. Ancak bu bölümden en önemli verimsiz faaliyet moladır. Bu faaliyet, gözlem yapıldığı sırada çalışanların molada olmalarından kaynaklanmaktadır ve verimlilik ölçümüne eklenmemesi gerekmektedir. Mola faaliyetinden sonra gözlemlenen diğer önemli bir verimsiz faaliyet çalışanın işletmede olmamasıdır (Tablo 6).

Tablo 6. Yıkama Bölümünde En Çok Gözlemlenen Verimsiz Faaliyetler

Faaliyet	Adet	Genele oranı (%)
Mola	492	8,98
İşletmede Yok	346	6,32
Telefonla İlgilenmek	40	0,73
Namaz	38	0,69
Konuşma	18	0,33
WC	15	0,27
Revir	2	0,04

#### 4. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Literatürde söz konusu çalışmaya benzer uygulamalarda ana faaliyet oranının diğer faaliyet türlerine göre genellikle daha yüksek değerlere sahip olduğu gözlemlenmiştir. Örneğin bir konfeksiyon işletmesinde çalışan makinecilerin ana faaliyet oranı %73 civarındayken, yardımcı faaliyetler %15 ve verimsiz faaliyetler %12 bulunmuştur [14]. Fakat bu çalışmada yıkama bölümünde sürekli aynı iş yapılmadığından dolayı verimli faaliyet oranı %21,20 yardımcı faaliyet oranı %61,40 verimsiz faaliyet oranı %17,40 gibi farklı bir değerlerde olabileceği belirlenmiş, bulgulara ait ayrıntılar yukarıda paylaşılmıştır.

Elde edilen bulgulara bağlı olarak aşağıdaki iyileştirmelerin yapılması önerilmiştir. Verimli faaliyetler incelendiğinde, en çok görülen faaliyet olan 'Kimyasal Ekleme' faaliyetinin işletme verimliliğinin artışının sağlanması için işletmedeki kimyasalların dozajının yapıldığı sisteminin iyileştirilmesi önerilmektedir. Yardımcı faaliyetler incelendiğinde, 'Kimyasal Getirme' faaliyetinin işletme verimliliğinin artışının sağlanması için kimyasal odasındaki işleyiş süresinin iyileştirilmesi, çalışanların kimyasalları toplu şekilde kimyasal arabası ile getirmesi ve işletmedeki kimyasal dozaj sisteminin iyileştirilmesi önerilmektedir. 'Araba Getirme' faaliyetinin iyileştirilmesi için işletmedeki araba sayısının artırılması, daha kolay ulaşabilecekleri yerlerde bulundurulması önerilmektedir. Verimsiz faaliyetler incelendiğinde, 'İşletmede Yok' faaliyetinin ortadan kaldırılması için işletme giriş çıkışını denetleyen sistemlerin kullanılması tavsiye edilmektedir.

Çalışan verimli faaliyetlerine ait kontrol limitleri incelendiğinde; kontrol limitlerinin en yüksek olduğu (en verimli) zaman diliminin işe başladıkları zaman dilimi (08:30-09:59) ve iş çıkış saatinin yaklaştığı (15:00-15:30) zaman diliminde olduğu gözlemlenmiştir. Yemek molasından (11:30-12:45) önceki ve sonraki zaman dilimlerinde işçilerin verimli faaliyet oranında düşüş gözlemlenmektedir. Yemek saatinin yaklaşmasından dolayı işçilerin acıktığı ve veriminin düştüğü gözlemlenmiştir.

İş örneklemesi uygulaması sırasında göze çarpan diğer bir husus ise çalışanların açık kimyasallarla temasının azaltılması, çalışanların temas sırasında kişisel koruyucu donanım kullanımının sağlanması ve işletme havalandırma sisteminin iyileştirilmesi için gerekli tedbirlerin alınması gerekliliğidir.

İş örnekleme yönteminin uygulanması sırasında çalışanların sürekli olarak izlenmesi daha verim çalışmalarını sağlasa da bazı durumlarda sosyal rahatsızlık yaratabilmektedir. Bu sebeple çalışmaya başlamadan önce yönetimin desteğini almak önemlidir. Ayrıca çalışmanın daha kolay ve düzgün yürütülebilmesi için şu önlemler alınmalıdır;

- Gözlem yaparken daha rahat bir ortam sağlanmalıdır.
- Çalışanların daha iyi verim elde edebilmeleri için uygun hava şartları sağlanmalıdır.
- Çalışanların molalar dışında işinin başından ayrılmasına izin verilmemelidir.
- Çalışmanın bir yazılımla desteklenmesi, hatta tablet ekranla otomasyon sonuç alınması uygulama kolaylığını arttıracaktır.

Son olarak bu çalışmanın diğer departmanlarla da periyodik olarak uygulanması işletmenin verimliliği açısından tavsiye edilmektedir. Böylelikle personel değerlendirilmesi için bir başlangıç noktası oluşacaktır.

## KAYNAKLAR

1. İTKİB (2012), "Türkiye'nin Denim Kumaş ve Konfeksiyon Dış Ticareti Üzerine İstatistik Bilgiler 2011 ve Dünya Denim Pantolon Pazarına Bakış", *İTKİB Genel Sekreterliği AR-GE ve Mevzuat Şubesi*. İstanbul.
2. İTHİB (2024), "Dünya Denim Kumaş Sektörü Dış Ticaret Raporu 2023 Yılı Değerlendirilmesi", *İTKİB Genel Sekreterliği Tekstil Sektör Şubesi*. İstanbul.
3. Freivalds, A., Niebel B.W. (2014), *Niebel's Methods, Standards, and Work Design*, 13th edition. McGraw-Hill, Newyork, NY, 750s.
4. Oddone E., Weinberger M., Hurder A., Henderson W., Simel D. (1995), *Measuring Activities in Clinical Trials Using Random Work Sampling: Implications For Cost-Effectiveness Analysis And Measurement Of The Intervention*, *Jornal of Clinical Epidemiology*, 48(8), 1011-1018.
5. Harpole L.H., Stechuchak K.M., Saur C. D., Steffens D.C., Unützer J., Oddone E. (2003), *Implementing A Disease Management Intervention For Depression In Primary Care: A Random Work Sampling Study*, *General Hospital Psychiatry*, 25, 238-245
6. Pelletier D., Duffield C. (2003), *Work Sampling: Valuable Methodology To Define Nursing Practice Patterns*, *Center for Health Services Management, University of Technology*, 5, 31-38.
7. Blay N., Cairns J., Chisholm J., O'Baugh J. (2002), *Research into The Workload And Roles Of Oncology Nurses within An Outpatient Oncology Unit*, *European Journal of Oncology Nursing*, 6 (1),6-12.
8. Ünal C. (2018), *Gömlek Üretim Bandında İş Örneklemesi Çalışmasıyla Performans Değerlendirmesi*, 2. Uluslararası Mesleki Bilimler Sempozyumu, 147-153.
9. Kiremitçi, S. (1999), *Bir konfeksiyon işletmesinde ek faaliyetlerin ortaya çıkış nedenlerinin ve üretim zamanları içindeki paylarının araştırılması*. Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 93s, Bursa.
10. Güner M., Yaşatan İ., İllez A.A. (2014), *Bir Konfeksiyon İşletmesinde Ofis Çalışanlarının Kayıp Zamanlarının İş*

Örnekleme Yöntemiyle Belirlenmesi, *Tekstil ve Mühendis*, 68, 29-37.

11. Ünal C. ve Güner M. (2010), *Konfeksiyonda İş Örneklemesi Metodu ve Yakınlık Derecesi Prosedürü ile Yerleşim Planlaması*, *Tekstil ve Konfeksiyon*, 172-177.
12. Timur H. (2005), *İş Ölçümü, İş Planlaması, Verimlilik (Kuramsal ve Örnek Uygulamalı)*, Ankara: Siyasal.
13. Robinson, M. (2010), *Work Sampling: Methodological advances and new applications*. *Human Factors and Ergonomics in Manufacturing&Service Industries*. 20(1), 42-60.
14. Güneşoğlu S., Meriç B. (2007), *The Analysis of Personal and Delay Allowances Using Work Sampling Technique in the Sewing Room of a Clothing Manufacturer*, *International Journal of Clothing Science and Technology*, 19(2), 145-150