

Dikim Bandında Bir Proses Analizinin Uygulaması

Melike CÖMERT¹, Füsun DOBA KADEM^{*2}

¹Tekstil Mühendisi

²Çukurova Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Tekstil Mühendisliği Bölümü, Adana

Geliş tarihi: 02.04.2015

Kabul tarihi: 24.06.2015

Özet

Bu çalışmada seçilmiş bir konfeksiyon işletmesinde farklı desenli iki çift pantolonun dikim prosesi incelenmiştir. Giysilerin dikim hattı için zaman ölçümü ve proses analizi yapılmıştır. Pitch time hesaplanmış, Pitch şeması oluşturulmuş, proses analizinde dar boğazlar tespit edilmiş ve ilgili çözüm önerileri sunulmuştur.

Anahtar kelimeler: Proses analizi, Standart süre, Darboğaz, Dikiş prosesi

Implementation of a Process Analysis in Sewing Line

Abstract

In this study, sewing process of two pair of trousers with different pattern was researched in a selected garment factory. Time measurement and process analysis of the garments were carried out for their sewing line. Pitch time was calculated, pitch schema was formed and bottlenecks at the process analysis were determined and related solutions were offered.

Keywords: Process analysis, Standard time, Bottleneck, Sewing process

* Yazışmaların yapılacağı yazar: Füsun DOBA KADEM, Çukurova Üniversitesi, Müh. Mim. Fakültesi, Tekstil Müh. Bölümü, Adana. fusundobakadem@gmail.com

1. GİRİŞ

Konfeksiyon sektörü sürekli değişebilen yapısıyla dinamik bir sektördür. Hammadde, yardımcı madde ve model yapısının kısa sürede değişimi ile üretimin devamlılığı kolaylıkla sağlanabilmektedir. Bu yüzden de hem ülkemizde hem de dünyada önemli bir sektör olmaya devam etmektedir. Türkiye İhracatçılar Meclisi tarafından açıklanan verilere göre, 2014 yılında Türkiye'den 18,7 milyar dolar değerinde hazır giyim ve konfeksiyon ihracatı yapılmıştır. 2013 yılına kıyasla ihracatta, dolar bazında %8 oranında artış meydana gelmiştir. Hazır giyim ve konfeksiyon sektörü, 2014 yılında ihracatı %4,5 oranında artan otomotiv endüstrisinin ardından, en fazla ihracat yapan ikinci sektör konumundadır. 2014 yılında örme konfeksiyon mamullerinin toplam hazır giyim ve konfeksiyon ihracatındaki payı %54,3, dokuma konfeksiyon mamullerinin payı %33,7 ve hazır eşyaların payı %12 olmuştur [1]. Konfeksiyon sektörünün emek yoğun olması dolayısıyla bu sektörde insan faktörünün üretim verimliliğini doğrudan etkilemesi, bu kapsamda yapılan iş etüdü çalışmalarını ön plana çıkarmaktadır. İş etüdü, gelişme olanağı yaratabilmek amacıyla, belirli bir olayı ya da etkinliği ekonomiklik ve etkenlik yönünden etkileyen tüm kaynakları ve etmenleri dizgesel olarak araştırmaya yönelik ve insan çalışmasını geniş kapsamda inceleyen bir teknik olup özellikle iş ölçümü ve zaman etüdü teknikleri için kullanılan genel bir terimdir. İş etüdü verimlilikle doğrudan ilişkilidir. Bu nedenle mevcut kaynaklardan sağlanacak üretimi, çok az ya da hiç yatırım gerektirmeksizin, artırmak amacıyla çok yaygın olarak kullanılmaktadır [2]. Verimlilik kavramının öneminin giderek artması günümüz konfeksiyon sektöründe verimlilik ölçümüne gereken önemin verilmesini sağlamıştır. İşletmeler yönünden verimliliğin doğru olarak ölçülebilmesi kaynakların etkin olarak kullanılıp kullanılmadığını göstermesi yönünden önemlidir. Kanat ve Güner'in çalışmasında tekstil ve hazır giyim işletmelerinde uygulanmakta olan verimlilik ölçüm yöntemleri tartışılmıştır. Verimlilik kavramının doğru olarak ölçülmesi firmanın kaynaklarını etkin olarak kullanıp kullanmadığını göstermesi açısından oldukça önemli olduğu vurgulanmıştır. Bu sonuçların doğru olarak analiz

edilmesi ve gerekli tedbirlerin alınması firmanın verimliliğini artırmasını sağlayacağı sonucuna ulaşılmıştır [3]. Duru Baykal ve Tunç; bornoz üretimi yapan bir işletmede seçilen bir bornoz için konfeksiyon sürecini incelemiştir. İnceledikleri bornoz için dikim bölümünde dikim adımlarını inceleyerek, zaman ölçümü ve proses analizi yapmıştır. Pitch Time hesaplamış, Pitch şeması oluşturmuş, proses analizinde dar boğazları tespit etmiştir. Dar boğazların giderilmesine ve dikim bandı verimliliğinin artırılmasına yönelik çözüm önerileri sunmuştur [4]. Yücel ve Güner; konfeksiyon üretiminde giysi dikim süresine etki eden faktörleri analiz etmiştir. Araştırmada birim zamana etki eden faktörler hesaplamıştır. İstatistiksel analiz sonucunda bu faktörlere bağlı olarak birim dikim zamanı denklemi oluşturmuştur. Bu denklem yardımıyla dikim zamanlarına etki eden faktörlerin daha etkin yönetimi ve kontrolü sağlanabileceğini saptamıştır. İncelenen faktörlerden kumaş ağırlığı ve dikiş adım sayılarının birim zamana etkilerinin önemsiz olduğu, diğer faktörlerin ise belirlenen istatistiksel güven sınırları içerisinde önemli olduğu sonucuna ulaşılmıştır [5]. Duru Baykal ve Göçer; bir konfeksiyon işletmesinde farklı kumaş türleri ile farklı modellerin çalışılması sırasında verimlilik ve kalite değerlendirmiştir. Çalışma kapsamında seçtikleri modellerin proses sayıları ve süreleri, kesim yerleşim planı (pastal resmi) verimlilikleri, bant verimlilikleri ile ikinci kalite oranlarını tespit etmiş, karşılaştırmıştır. Kumaşların ve modellerin işletmede çalışmaya uygunluğunu belirlemeye çalışmıştır [6]. Kansoy ve Erdoğan, giysi türlerine ait farklı model özelliklerinin dikim süresi üzerinde nasıl bir etkiye sahip olduklarının incelenmesini amaçlamıştır. Ürün gruplarında farklı giysi modelleri oluşturarak, parça sayısı ve parça çevresi özelliklerinin dikim süresine etkilerinin nasıl olacağını araştırmıştır. Model özellikleri değişiminin dikim süresine etkisini ortaya koymuştur. Tüm modellerde parça sayısı ve parça çevresinin artmasının dikim süresini artırdığı sonucuna ulaşılmıştır [7].

2. MATERYAL VE METOT

Çalışma kapsamında %100 polyester dokuma

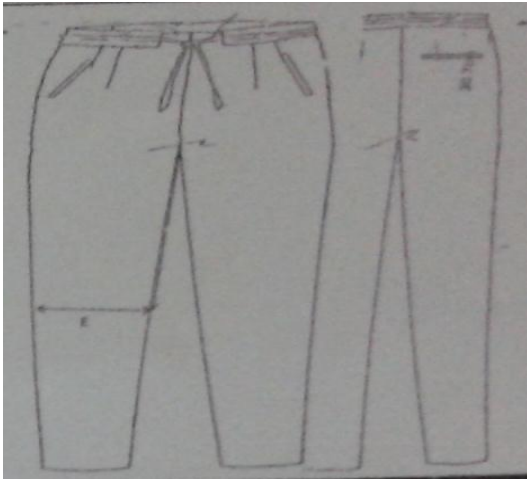
kumaş bayan pantolonu incelenmiş, incelenen ürünlerin kumaş özellikleri aynı olmakla beraber biri çizgili baskılı (1 nolu) diğeri düz fuşya renginde (2 nolu) pantolondur. Pantolonların dikilmiş son halleri Şekil 1’de gösterilmiştir.



(1) (2)
Şekil 1. Pantolon dikim sonrası görüntüleri [8]

2.1. Model Bilgileri

Pantolon modeli beli lastikli ve biyeli arkası ve önu cepli paçaya doğru hafif daralan bir modeldir. İşletmede çalışan operatörlerin dikimine alışkın olduğu bir modeldir. Pantolon modeli teknik çizimi ise Şekil 2’de gösterilmiştir [8].



Şekil 2. Pantolon teknik çizimi [8]

2.2. Metot

Proses analizi uygulama çalışmasında bant boyunca her işlem adımının proses süreleri hesaplanmıştır. Proses sürelerinin belirlenmesinde zaman etüdü sürekli ölçme tekniğine göre yapılmıştır. Sürekli ölçme tekniğinde işlemin başında kronometre çalıştırılır. Bir sonraki çalışma unsuruna gelince kronometredeki rakam kaydedilir fakat kronometre durdurulmaz. Gözlem bittikten sonra kaydedilen her değer kendinden bir önceki değerden çıkartılarak o işlemin süresi bulunur. Bu çalışmada her bir proses için ayrı ayrı 20’şer ölçüm yapılarak ortalama alınmıştır. Ardından ortalama değerlere %20’lik tolerans payı eklenerek her işleme ait standart zamanlar belirlenmiştir. Tolerans payı işçilerin becerisine, model tipine, çalışma detaylarına bağlı olarak %20-25 arasında değişmektedir [9,10]. Çizelge 1 ve 2’de her iki modele ait paça katlama proses süreleri gösterilmektedir.

Çizelge 1. 1 nolu ürün paça katlama proses süresi

Ölçüm Sayısı	Ölçüm Süresi
1	21
2	19
3	20
4	23
5	19
6	21
7	23
8	18
9	23
10	19
11	18
12	17
13	23
14	19
15	22
16	19
17	19
18	19
19	21
20	18
Ortalama	20,05

Çizelge 2. 2 nolu ürün paça katlama proses süresi

Ölçüm Sayısı	Ölçüm Süresi
1	26
2	25
3	22
4	23
5	22
6	23
7	22
8	19
9	26
10	23
11	21
12	21
13	28
14	28
15	28
16	23
17	17
18	17
19	24
20	28
Ortalama	23,3

İncelenen pantolon modelinde 1 nolu ürünün 33 adet, 2 nolu ürünün 32 adet dikim adımı bulunmaktadır. Her iki pantolona ait hesaplanan standart süreler Çizelge 3 ve 4'te gösterilmektedir.

2.2.1. Proses Analizi

Dikimhanede ekip çalışmasının önemini ortaya koyan analiz metodu proses analizi olarak tanımlanır. Amacı operasyonların (dikiş adımlarının) proses sırasını açıklığa kavuşturmak ve karmaşık prosesleri sembollerle daha kolay anlaşılır şekilde ifade etmektir. Proses analizi; prosesleri geliştirir, üretim planı ve proses kontrolü için gerekli bilgileri verir [9,10]. Proses analizinde aşağıdaki sembollerden faydalanılır.

Proses analizi tablosu oluşturulurken belirli adımlar takip edilir. Birleştirilecek olan parçalar;

yapılacak işlem adımına göre çeşitli şekiller ile gösterilerek proses şeması oluşturulur. Birleştirme prosesi uygulanırken sağ kısma proses adı ve kullanılacak makineler; sol kısma ise net üretim süresi yazılır. Birleştirme prosesi örneği Şekil 3'te gösterilmiştir. 1 ve 2 nolu ürünlerin proses analiz tablosu hazırlanarak Şekil 4 ve Şekil 5'te gösterilmiştir.

2.2.2. 1. Nolu Ürünün Dikim Bandı Verimlilik Artırma Çalışmaları

Dikim bandında çalışmanın senkronizasyonu için yapılması gerekenler aşağıda verilmiştir.

Pitch Time (PT): Bant içinde aynı anda çalışmayı sürdürmek için kullanılan temel süredir. Bu süre hesaplanırken banttaki bütün işçilerin aynı anda ekip olarak çalışmayı sürdürmesi koşulu esas alınır ve aşağıdaki şekilde hesaplanır;

$$PT = \text{Üretim Süresi} / \text{İşçi Sayısı} \quad (1)$$

$$UPT = PT / OV \quad (2)$$

$$LPT = 2 \times PT - UPT \quad (3)$$

PT : Pitch Time

LPT : Alt Kontrol Sınırı

UPT : Üst Kontrol Sınırı

OV : Organizasyon Verimliliği

(Bant Organizasyonunun verimliliği en az %85 olacak şekilde organize edilmelidir) [4,9,11].

1 nolu ürün için hesaplanan standart üretim süresi 602,28 saniye, işçi sayısı ise 56'dır. Buna göre yapılan hesaplamalarda;

$$PT = 602,28 / 56 = 10,75 \text{ sn}$$

$$UPT = 10,75 / 0,85 = 12,64 \text{ sn}$$

$$LPT = 2 \times 10,75 - 12,64 = 8,86 \text{ sn}$$

olarak hesaplanır. Hesaplanan Pitch Time değeri ile her bir işlem grubunda çalışması gereken işçi sayısı hesaplaması yapılabilir. 1 nolu üründe her bir işlem için çalışması gereken işçi sayıları; düz dikiş için 23, overlök ve fileto dikiş için 13, çift iğneli ve tek iğneli dikiş için 8, el işi ve üt için 11' dir. Her bir prosesin işçi sayısına bölünerek hesaplanan proseslere ayrılan süreler Çizelge 6'da

Çizelge 3. 1 nolu ürün standart proses süresi

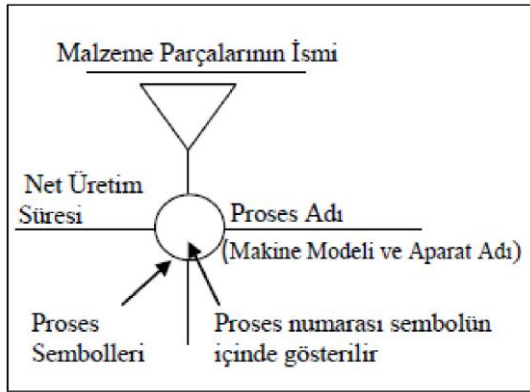
Proses No	Proses Adı	Ortalama Proses Süresi	Standart Proses Süresi	Operatör Sayısı	Proses Çeşidi
1	Fileto Yeri İşaretleme	5,9	7,08	1	El İşi
2	Ön Fileto Dikimi	13,75	16,5	1	Fileto Makinesi
3	Ön Cep Açma	14,9	17,88	2	El İşi
4	Cep Uçları Dikimi	14,9	17,88	1	Düz Dikiş Makinesi
5	Ön Astar Montaj Dikimi	22,35	26,82	2	Düz Dikiş Makinesi
6	Ön Cep Pile Dikimi	9,75	11,7	3	Düz Dikiş Makinesi
7	Ön Cep Karşılığı İçi Dikimi	9,75	11,7	1	Düz Dikiş Makinesi
8	Ön Cep Yan Dikimi	8,05	9,66	2	Overlok Makinesi
9	Arka Fileto Dikimi	11,7	14,04	2	Fileto Makinesi
10	Arka Cep Açma	13,45	16,14	1	El İşi
11	Arka Cep Dikimi	15,45	18,54	1	Düz Dikiş Makinesi
12	Arka Cep Karşılığı Montaj Dikimi	13,9	16,68	1	Düz Dikiş Makinesi
13	Arka Cep Karşılığı Overlok Dikimi	11,3	13,56	3	Overlok Makinesi
14	Arka Ön Cep Eşleme Dikimi	7,8	9,36	1	Düz Dikiş Makinesi
15	Yan Bacak Overlok Dikimi	12,75	15,3	2	Overlok Makinesi
16	Bacak Arası Overlok Dikimi	18,8	22,56	3	Overlok Makinesi
17	Arka Çatım Dikimi	22,75	27,3	2	Overlok Makinesi
18	Kemer Çevirme	20,9	25,08	2	El İşi
19	Kemer Kapama Dikimi	17,8	21,36	1	Çift İğneli Dikiş Makinesi
20	Kemer Dikimi	20,05	24,06	2	Düz Dikiş Makinesi
21	Lastik Biye Birleştirme Dikimi	10,25	2112,3	1	Düz Dikiş Makinesi
22	Kemer Ucu Dikimi	14	1186,8	2	Düz Dikiş Makinesi
23	Kemer Ütipleme	10,65	12,78	1	Ütü
24	Biye Ucu Kıvrırma Dikişi	15,15	18,18	2	Düz Dikiş Makinesi
25	Kemer Ucu Birleştirme Dikişi	11,3	13,56	1	Düz Dikiş Makinesi
26	Kemer Çatım Dikimi	20,65	24,78	2	Düz Dikiş Makinesi
27	Marka Etiket Dikimi	16,8	20,16	2	Düz Dikiş Makinesi
28	Yıkama Etiket Dikimi	10,75	12,9	1	Düz Dikiş Makinesi
29	Pervaz Biye Dikimi	20,3	24,36	2	Çift İğneli Dikiş Makinesi
30	Kuşak Ucu Dikimi	12,45	14,94	2	Tek İğneli Dikiş Makinesi
31	Kuşak Ucu Geçirme	33,15	39,78	2	El İşi
32	Paça Katlama	20,05	24,06	3	Tek İğneli Dikiş Makinesi
33	Paça Overlok Dikimi	20,4	24,48	1	Overlok Makinesi
TOPLAM		501,9	602,28	56	

Çizelge 4. 2 nolu ürün standart proses süresi

Proses No	Proses Adı	Ortalama Proses Süresi	Standart Proses Süresi	Operatör Sayısı	Proses Çeşidi
1	Ön Fileto Dikimi	11,15	13,38	1	Fileto Makinesi
2	Ön Cep Açma	10,35	12,42	1	El İşi
3	Cep Uçları Dikimi	18,4	22,08	2	Düz Dikiş Makinesi
4	Ön Astar Montaj Dikimi	20,6	24,72	2	Düz Dikiş Makinesi
5	Ön Cep Pile Dikimi	14,4	17,28	2	Düz Dikiş Makinesi
6	Ön Cep Karşılığı İçi Dikimi	7,4	8,88	1	Düz Dikiş Makinesi
7	Ön Cep Yan Dikimi	7,8	9,36	1	Overlok Makinesi
8	Arka Fileto Dikimi	14,55	17,46	1	Fileto Makinesi
9	Arka Cep Açma	11,2	13,44	1	El İşi
10	Arka Cep Dikimi	11,45	13,74	1	Düz Dikiş Makinesi
11	Arka Cep Karşılığı Montaj Dikimi	14,4	17,28	2	Düz Dikiş Makinesi
12	Arka Cep Karşılığı Overlok Dikimi	9,25	11,1	1	Overlok Makinesi
13	Arka Ön Cep Eşleme Dikimi	4,7	5,64	1	Düz Dikiş Makinesi
14	Yan Bacak Overlok Dikimi	15,25	18,3	3	Overlok Makinesi
15	Bacak Arası Overlok Dikimi	11,5	13,8	3	Overlok Makinesi
16	Arka Çatım Dikimi	23,05	27,66	2	Overlok Makinesi
17	Kemer Çevirme	27,2	32,64	2	El İşi
18	Kemer Kapama Dikimi	8,9	10,68	1	Çift İğneli Dikiş Makinesi
19	Kemer Dikimi	17,4	20,88	2	Düz Dikiş Makinesi
20	Lastik Biye Birleştirme Dikimi	12,15	14,58	2	Düz Dikiş Makinesi
21	Kemer Ucu Dikimi	8,35	10,02	1	Düz Dikiş Makinesi
22	Kemer Ütüleme	13,6	16,32	1	Ütü
23	Biye Ucu Kıvrırma Dikişi	15,6	18,72	2	Düz Dikiş Makinesi
24	Kemer Ucu Birleştirme Dikişi	16,9	20,28	1	Düz Dikiş Makinesi
25	Kemer Çatım Dikimi	20,95	25,14	2	Düz Dikiş Makinesi
26	Marka Etiketli Dikimi	10,3	12,36	1	Düz Dikiş Makinesi
27	Yıkama Etiketli Dikimi	9,1	10,92	1	Düz Dikiş Makinesi
28	Pervaz Biye Dikimi	31,85	38,22	3	Çift İğneli Dikiş Makinesi
29	Kuşak Ucu Dikimi	12	14,4	2	Tek İğneli Dikiş Makinesi
30	Kuşak Ucu Geçirme	36,1	43,32	4	El İşi
31	Paça Katlama	23,3	27,96	2	Tek İğneli Dikiş Makinesi
32	Paça Overlok Dikimi	20,35	24,42	1	Overlok Makinesi
TOPLAM		489,5	587,4	53	

Çizelge 5. Dikiş sembolleri [9]

Sembol	Açıklama
○	Düz Dikiş Dikme
◐	Spesiyal Makineler veya aparatlar ile yapılan dikiş
◑	Ütü ve El İşi
◒	Pres
○	Nakil İşi
□	Miktar Kontrolü
◇	Kalite Kontrol
▽	Kesilmiş Hammadde ve Parçaların Muhafazası
△	Tamamlanmış Ürünlerin Muhafazası



Şekil 3. Birleştirme Prosesi İfade Yöntemi [9]

gösterilmiştir. Benzer prosesler bir arada gruplandırılarak 5 ayrı grup elde edilmiştir. Bu tablodan yararlanılarak Pitch Şeması oluşturulmuştur. Şemada PT, alt limit (LPT) ve üst limit (UPT) değerleri gösterilmektedir.

Şemada bulunan amaçlanan günlük verim miktarı, darboğaz günlük verim miktarı ve organizasyon verim yüzdesi aşağıdaki formüller ile hesaplanmıştır [4,9,11].

$$\text{Amaçlanan Günlük Verim} = \frac{\text{Günlük Çalışma Zamanı}}{PT} \quad (4)$$

$$\text{Darboğaz Günlük Verim} = \frac{\text{Günlük Çalışma Zamanı}}{\text{Darboğaz İşlem Süresi}} \quad (5)$$

$$\text{Organizasyon Verimi} = \frac{PT}{\text{Darboğaz İşlem Süresi}} \quad (6)$$

Pitch Şeması, darboğaz noktasının şemadaki en yüksek değer olan 13,19 olduğunu göstermektedir. Dar boğaz noktası verimliliği düşürücü etki yaratmaktadır. Bu nedenle Pitch Time'a yaklaşıtııcı önerilerde bulunularak verimliliğin artırılması hedeflenir. Hesaplanan değerler ve oluşturulan pitch şeması gözlemlendiğinde el işi ve ütü proseslerinin bulunduğu 1, 3, 10, 18, 23 ve 31 nolu proseslerin standart sürelerinin üst kontrol sınırından bir miktar fazla olduğu görülmektedir.

Proses süresi 13,19 sn, üst kontrol sınırı ise 12,64 sn'dir. 31 nolu kuşak ucu geçirme işlemi, Pitch Time'ın altında kalan fileto ve overlok dikişin gruplandırıldığı prosesle birleştirilebilir. Bu şekilde yapılan hesaplama;

$$(118,74 - 39,78) / 7 = 11,28 \text{ sn'ye düşürülerek pitch time değerine oldukça yaklaşmış olur.}$$

Böylece yeni dar boğaz süresi 11,28 sn olur.

Fileto ve overlok dikişin bulunduğu proseslerin birleştirilmesiyle oluşan yeni işlem süresi;

$$(143,4 + 39,78) / 18 = 10,17 \text{ sn'ye yükseltilir. Böylece pitch time sınırına yaklaşmış olur.}$$

PT'ye göre, dikim bandında amaçlanan günlük verim, darboğazın günlük verimi ve organizasyon verimi aşağıdaki formüllerle yeniden hesaplanmaktadır.

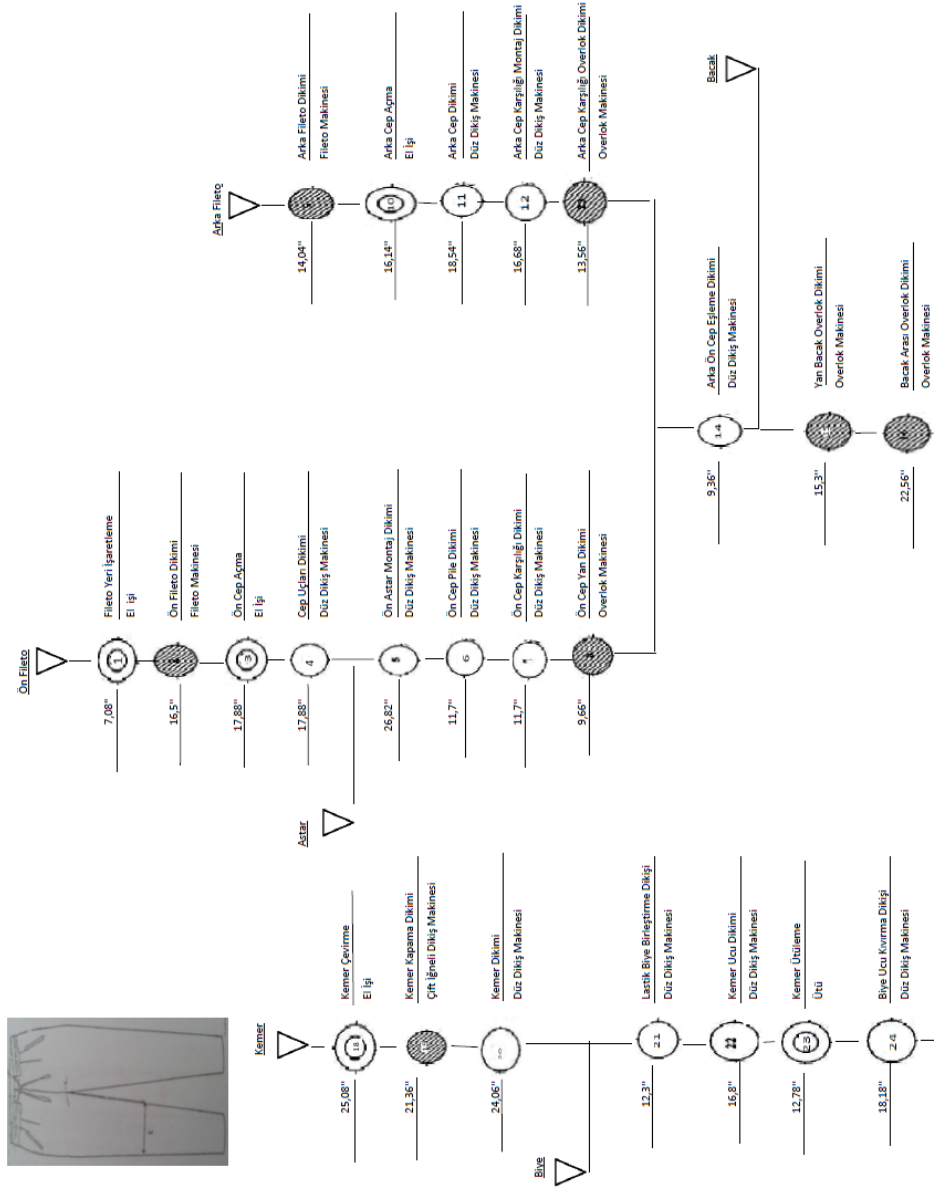
$$\text{Amaçlanan Günlük Verim} = \frac{\text{Günlük Çalışma Zamanı}}{PT}$$

$$\text{Amaçlanan Günlük Verim} = 28800 / 10,75 = 2679 \text{ adet}$$

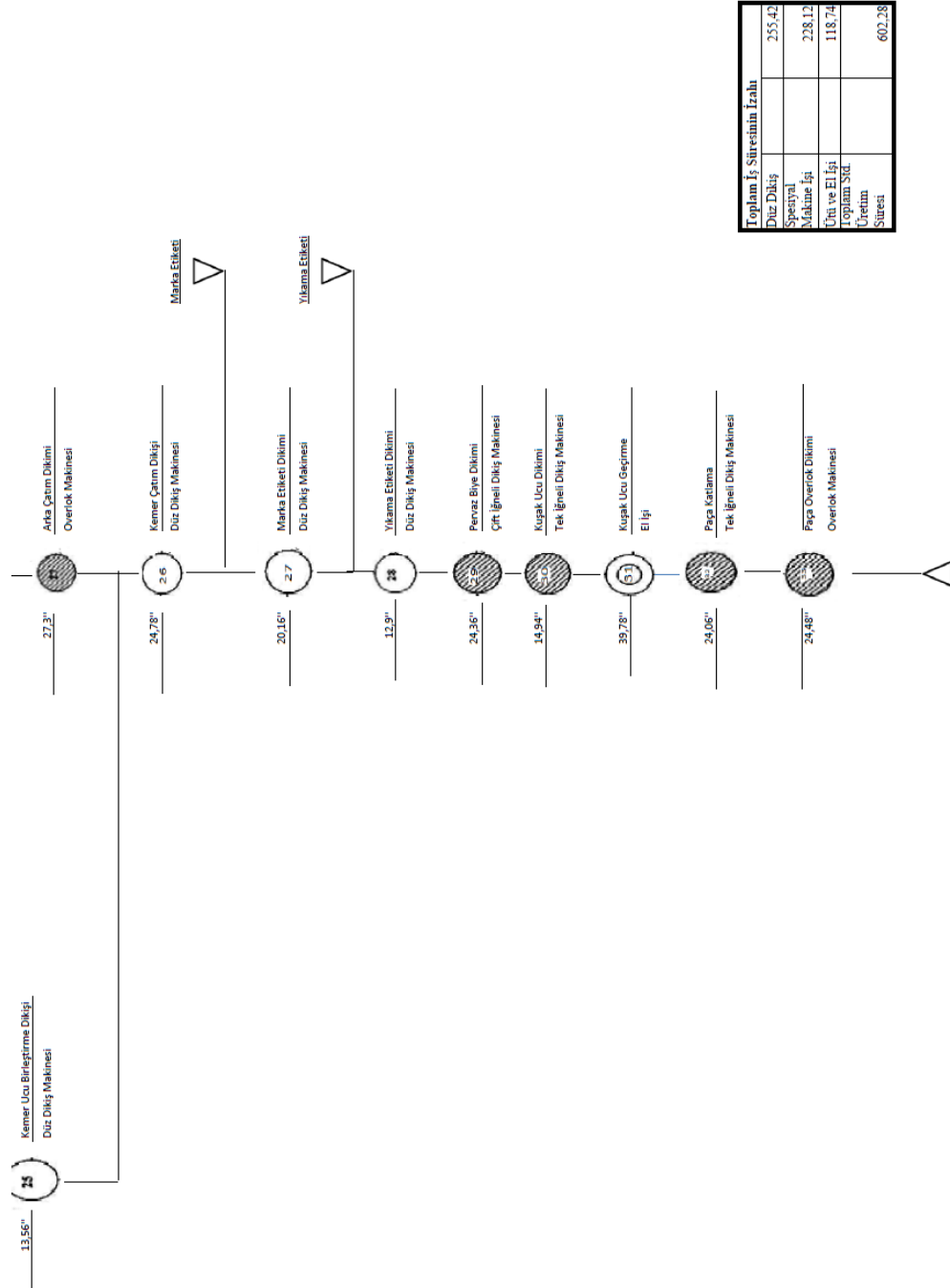
$$\text{Darboğaz Günlük Verim} = \frac{\text{Günlük Çalışma Zamanı}}{\text{Darboğaz İşlem Süresi}}$$

$$\text{Darboğaz Günlük Verim} = 28800 / 11,28 = 2553 \text{ adet}$$

Dikim Bandında bir Proses Analizinin Uygulanması

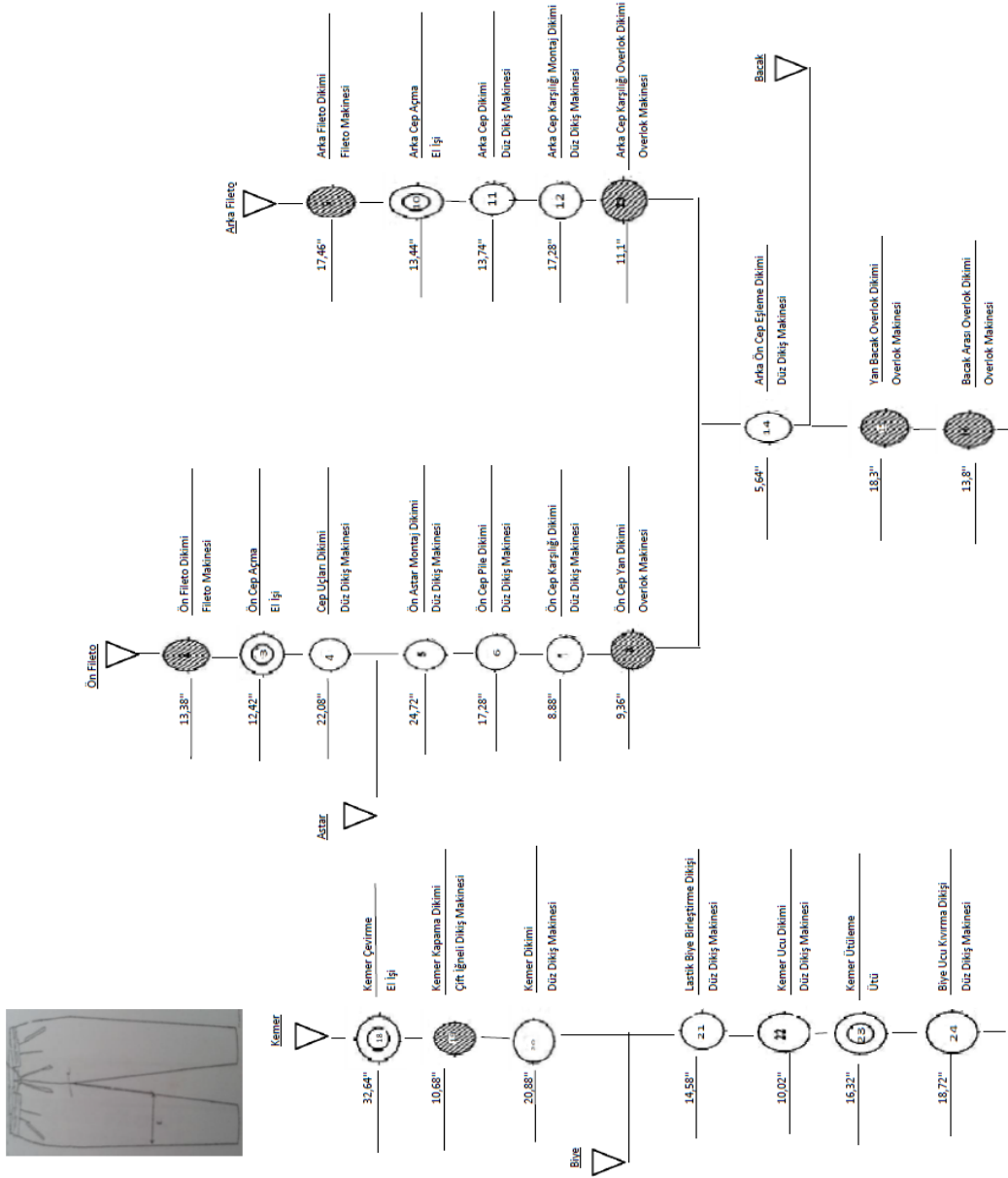


Şekil 4. 1 nolu ürünün proses analiz tablosu

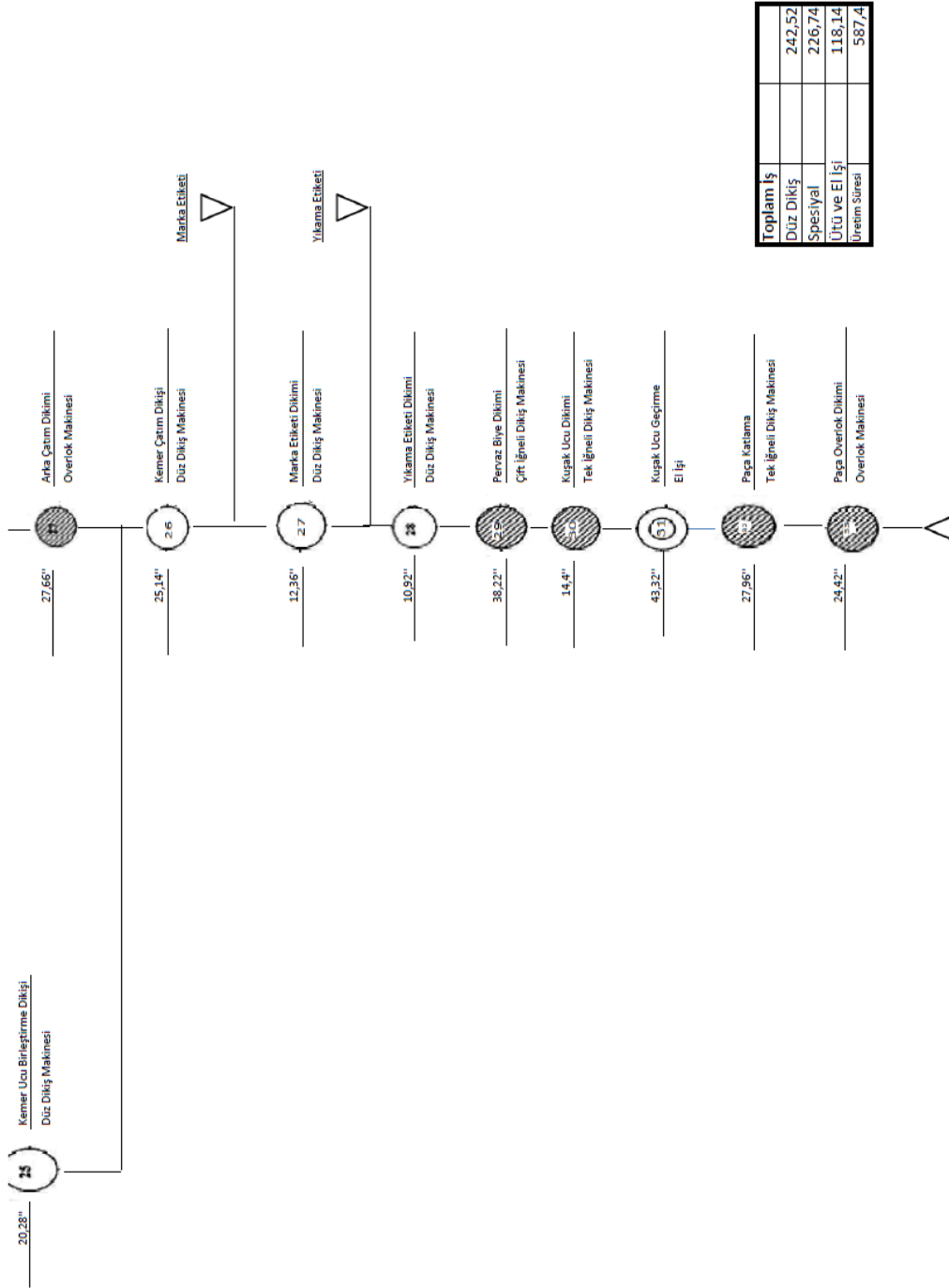


Şekil 4. 1 nolu ürünün proses analiz tablosu (devamı)

Dikim Bandında bir Proses Analizinin Uygulaması



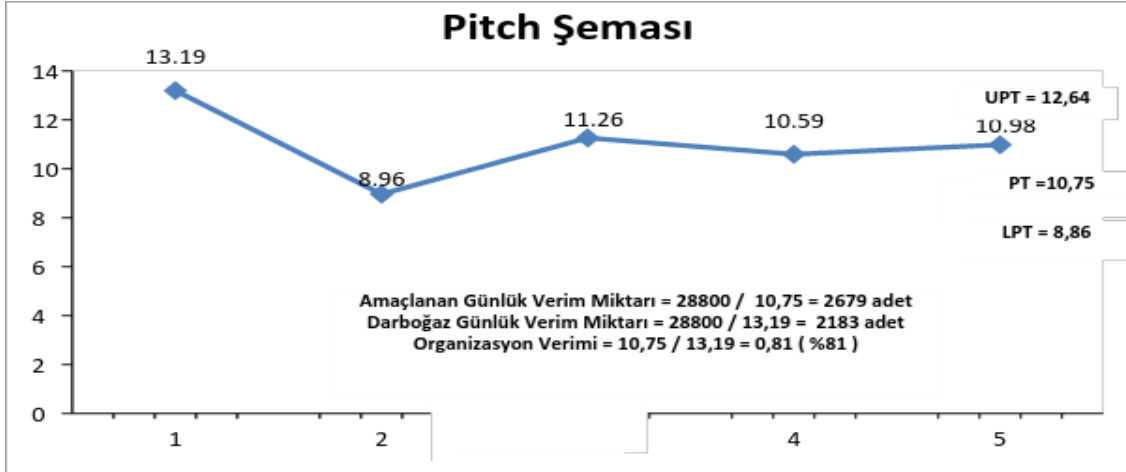
Şekil 5.2 nolu ürünün proses analiz tablosu



Şekil 5. 2 nolu ürünün proses analiz tablosu (devamı)

Çizelge 6. 1 nolu üründe proseslere ayrılan süreler

Proses No	Proses Adı	Standart Proses Süresi (sn)	Operatör Sayısı	Ayrılan Standart Proses Süresi (sn)
1	Fileto Yeri İşaretleme	7,08	1	118,74 / 9 = 13,19
3	Ön Cep Açma	17,88	2	
10	Arka Cep Açma	16,14	1	
18	Kemer Çevirme	25,08	2	
23	Kemer Ütüleme	12,78	1	
31	Kuşak Ucu Geçirme	39,78	2	143,4 / 16 = 8,96
2	Ön Fileto Dikimi	16,5	1	
8	Ön Cep Yan Dikimi	9,66	2	
9	Arka Fileto Dikimi	14,04	2	
13	Arka Cep Karşılığı Overlok Dikimi	13,56	3	
15	Yan Bacak Overlok Dikimi	15,3	2	
16	Bacak Arası Overlok Dikimi	22,56	3	
17	Arka Çatım Dikimi	27,3	2	112,68 / 10 = 11,26
33	Paça Overlok Dikimi	24,48	1	
4	Cep Uçları Dikimi	17,88	1	
5	Ön Astar Montaj Dikimi	26,82	2	
6	Ön Cep Pile Dikimi	11,7	3	
7	Ön Cep Karşılığı İçi Dikimi	11,7	1	
11	Arka Cep Dikimi	18,54	1	
12	Arka Cep Karşılığı Montaj Dikimi	16,68	1	84,72 / 8 = 10,59
14	Arka Ön Cep Eşleme Dikimi	9,36	1	
19	Kemer Kapama Dikimi	21,36	1	
29	Pervaz Biye Dikimi	24,36	2	
30	Kuşak Ucu Dikimi	14,94	2	142,74 / 13 = 10,98
32	Paça Katlama	24,06	3	
20	Kemer Dikimi	24,06	2	
21	Lastik Biye Birleştirme Dikimi	12,3	1	
22	Kemer Ucu Dikimi	16,8	2	
24	Biye Ucu Kıvrırma Dikişi	18,18	2	
25	Kemer Ucu Birleştirme Dikişi	13,56	1	
26	Kemer Çatım Dikimi	24,78	2	
27	Marka Etiketli Dikimi	20,16	2	
28	Yıkama Etiketli Dikimi	12,9	1	



Şekil 6. 1 nolu ürünün pitch şeması

$Organizasyon\ Verimi = PT / Darboğaz\ İşlem\ Süresi$

$$Organizasyon\ Verimi = 10,75 / 11,28 = 0,95$$

Bu yapılan yeni işlem ile organizasyon verimi %81'den %95'e çıkarılmış olur.

2.2.2. 2 nolu Ürünün Dikim Bandı Verimlilik Artırma Çalışmaları

1 nolu ürün dikim prosesi için yapılmış olan verimlilik çalışmaları 2 nolu ürün için de yapılmıştır. PT, alt kontrol sınırı ve üst kontrol sınırları hesaplanmıştır. 2 nolu ürün için hesaplanan standart üretim süresi 587,4 saniye, işçi sayısı ise 53'tür. Buna göre yapılan hesaplamalarda;

$$PT = 587,4 / 53 = 11,08\ sn$$

$$UPT = 11,08 / 0,85 = 13,03\ sn$$

$$LPT = 2 \times 11,08 - 13,03 = 9,13\ sn\ olarak\ hesaplanır.$$

2 nolu üründe her bir işlem için çalışması gereken işçi sayıları; düz dikiş için 22, overlok ve fileto dikiş için 12, çift iğneli ve tek iğneli dikiş için 8, el

işi ve ütü için 11' dir. Çizelge 7'de 2 nolu ürünün proseslere ayrılan süresi bulunmaktadır. Çizelge 7, PT, alt kontrol sınırı ve üst kontrol sınırı kullanılarak oluşturulmuş Pitch şeması ise Şekil 7 ile gösterilmiştir.

Pitch Şemasına göre dar boğaz noktası şemadaki en yüksek değer olan 13,12'dir. Hesaplanan değerler ve oluşturulan pitch şeması gözlemlendiğinde el işi ve ütü proseslerinin standart sürelerinin üst kontrol sınırının üstünde olduğu görülmektedir. Proses süresi 13,12 sn, üst kontrol sınırı ise 11,08 sn'dir. Kemer çevirme ve kemer ütüleme prosesleri, Pitch Time'ın altında kalan 3,4,5,6,10,11 ve 13 nolu proses grubu ile birleştirilebilir.

Bu şekilde yapılan hesaplama;

$$[118,14 - (32,64+16,32)] / 6 = 11,53\ sn'ye\ düşürülerek\ üst\ kontrol\ sınırını\ aşması\ engellenerek\ Pitch\ Time'a\ yaklaştırılmış\ olunur.\ Böylece\ yeni\ dar\ boğaz\ süresi\ 11,53\ sn\ olur.$$

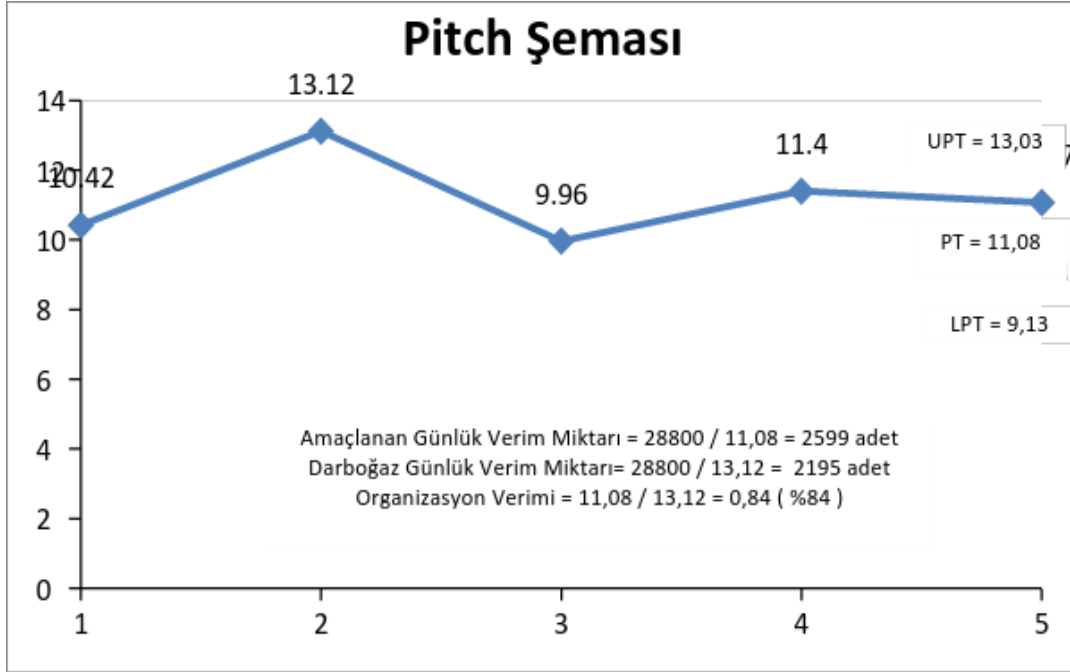
3,4,5,6,10,11 ve 13 nolu proseslerin birleştirilmesiyle oluşan yeni işlem süresi;

$$[109,62 + (32,64+16,32)] / 14 = 11,32\ sn'ye\ yükseltilecek\ Pitch\ Time'a\ yaklaşılmış\ olur.$$

Dikim Bandında bir Proses Analizinin Uygulaması

Çizelge 7. 2 nolu üründe proseslere ayrılan süreler

Proses No	Proses Adı	Standart Proses Süresi (sn)	Operatör Sayısı	Ayrılan Standart Proses Süresi (sn)
1	Ön Fileto Dikimi	13,38	1	135,48 / 13 = 10,42
7	Ön Cep Yan Dikimi	9,36	1	
8	Arka Fileto Dikimi	17,46	1	
12	Arka Cep Karşılığı Overlok Dikimi	11,1	1	
14	Yan Bacak Overlok Dikimi	18,3	3	
15	Bacak Arası Overlok Dikimi	13,8	3	
16	Arka Çatım Dikimi	27,66	2	
32	Paça Overlok Dikimi	24,42	1	
2	Ön Cep Açma	12,42	1	
9	Arka Cep Açma	13,44	1	
17	Kemer Çevirme	32,64	2	
22	Kemer Ütüleme	16,32	1	
30	Kuşak Ucu Geçirme	43,32	4	
3	Cep Uçları Dikimi	22,08	2	109,62 / 11 = 9,96
4	Ön Astar Montaj Dikimi	24,72	2	
5	Ön Cep Pile Dikimi	17,28	2	
6	Ön Cep Karşılığı İçi Dikimi	8,88	1	
10	Arka Cep Dikimi	13,74	1	
11	Arka Cep Karşılığı Montaj Dikimi	17,28	2	
13	Arka Ön Cep Eşleme Dikimi	5,64	1	91,26 / 8 = 11,4
18	Kemer Kapama Dikimi	10,68	1	
28	Pervaz Biye Dikimi	38,22	3	
29	Kuşak Ucu Dikimi	14,4	2	
31	Paça Katlama	27,96	2	132,9 / 12 = 11,07
19	Kemer Dikimi	20,88	2	
20	Lastik Biye Birleştirme Dikimi	14,58	2	
21	Kemer Ucu Dikimi	10,02	1	
23	Biye Ucu Kıvrırma Dikişi	18,72	2	
24	Kemer Ucu Birleştirme Dikişi	20,28	1	
25	Kemer Çatım Dikimi	25,14	2	
26	Marka Etiketi Dikimi	12,36	1	
27	Yıkama Etiketi Dikimi	10,92	1	



Şekil 7. 2 nolu ürün pitch şeması

Dikim bandında amaçlanan günlük verim, darboğazın günlük verimi ve organizasyon verimi aşağıdaki formüllerle yeniden hesaplandığında;

Amaçlanan Günlük Verim = $28800 / 11,08 = 2599$ adet

Darboğaz Günlük Verim = $28800 / 11,53 = 2498$ adet

Organizasyon Verimi = $11,08 / 11,53 = 0,96$

Organizasyon verimi %84'ten %96'ya çıkarılmış olur.

3. SONUÇ

Konfeksiyon sektöründe emek yoğun çalışılması verimlilik çalışmalarının yapılmasını önemli hale getirmiştir. Bu çalışmada aynı modelde desenli ve desensiz iki pantolon üzerinde verimlilik çalışmaları yapılmıştır. Dikim bölümünde proses tablosu oluşturulmuş, zaman ölçümü yapılmış, pitch time, üst kontrol sınırı ve alt kontrol sınırı

bulunmuştur. Pitch şeması oluşturularak, dikim bandının verimliliği artırılmıştır. Önerilen dikim planları gerçekleştirildiğinde; desenli kumaştan dikilen pantolonun organizasyon verimliliği, desensiz (düz renkli) kumaştan dikilen pantolonla kıyaslandığında daha çok artırılmıştır. Bu durumun desenli pantolonun dikiminde desen uyumu için dikkat edilmesi noktaların ve işlem adımlarının daha fazla olmasından kaynaklandığı saptanmıştır.

4. KAYNAKLAR

1. İTKİB-Hazırgiyim ve Konfeksiyon Sektörü 2014. Ocak-Mart İhracat Performans Değerlendirmesi, İTKİB Genel Sekreterliği Ar & Ge ve Mevzuat Şubesi, Nisan 2014.
2. <http://tr.wikipedia.org/> İş Etüdü, Güncelleme Tarihi :1 Ağustos 2013.
3. Kanat S., Güner M., 2007. Tekstil ve Konfeksiyon İşletmelerinde Verimlilik Ölçümü, Tekstil ve Konfeksiyon, Sayı 4, 279-283.

4. Duru Baykal P., Tunç M. 2011. Bornoz Dikiminde Üretim Yönetimi Üzerine Bir Çalışma, Çukurova Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi, Sayı 26(2), 9-17,
5. Yüce Ö., Güner M., Giysi Dikim Süresine Etki Eden Faktörlerin Analizi, Tekstil ve Konfeksiyon, Sayı 1, 41-48, 2008.
6. Duru Baykal P., Göçer E., 2012. Konfeksiyonda Kumaş ve Model Çeşitliliğinin Üretimde Kalite ve Verimliliğe Etkisi, Tekstil ve Mühendis, Sayı 19:87, 15-23,
7. Kansoy, O., Erdoğan, M.Ç. 2006. Giysi Model Özelliklerinin Parça Sayısı, Parça Çevresi, ve Dikim Süresi ile İlişkileri, Tekstil ve Konfeksiyon, Sayı 1, S. 320-327.
8. Aytek Konfeksiyon, İşletme Bilgileri, Adana, 2014.
9. JUKI- 1999. Konfeksiyonda Üretim Yönetimi Semineri, Yönetici Eğitim Kursu El Kitabı, Hazır Giyim Üretimi Araştırma Laboratuvarı, JUKI Corporation, 122s.
10. Duru Baykal, P., 2008. Konfeksiyonda Üretim Yönetimi, Ders Notu, Çukurova Üniversitesi, Tekstil Mühendisliği Bölümü, Adana, 60s.,
11. Tunç, M., 2010. Havlu ve Bornoz Üretim Sürecinin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.