

# ÜRETİM ŞEMASI, ZAMAN ETÜDÜ VE AĞ PLANI TEKNİKLERİNİN KOMBİNASYONU İLE İMALAT SÜRELERİNİN BELİRLENMESİ ( BİR KONFEKSİYON ÜRÜNÜ ÖRNEĞİ)

**Mücella GÜNER**

Ege Ü. Mühendislik Fak. Tekstil Müh. Böl.

**Alime Aslı İLLEEZ**

Ege. Ü. Emel Akın M.Y.O.

## ÖZET

Ülkemizde pek çok sektörde olduğu gibi Tekstil ve Konfeksiyon işletmelerinde zaman, sınırlı olması nedeniyle en etkin şekilde kullanılmasını gerektirmekte ve işletmelerin verimliliği, zamanı etkili kullanılmasına göre ölçülmektedir. Bu çalışmada üretim şeması, zaman etüdü ve ağ planı tekniklerini bir arada kullanarak örnek bir giysinin üretim süresinin belirlenmesi çalışması yapılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Üretim şeması, zaman etüdü, ağ planı teknikleri, konfeksiyon ürünü.

## CALCULATING PRODUCTION TIME BY USING COMBINATION OF PRODUCTION PLAN, TIME MEASUREMENT AND NETWORK TECHNIQUES (A GARMENT PRODUCTION EXAMPLE)

### ABSTRACT

*The limited sources like time must be used efficiently in apparel industry just like the other industries in our country and the productivity of companies are rated according to efficient usage of this resource. In this study, production plan, time measurement and network techniques are used together to find out the production time of an example garment.*

**Key Words :** Production plan, time measurement, network, network techniques, clothing product

## 1. GİRİŞ

İmalat sektöründe sezon ve müşteri odaklı üretimin getirdiği tam zamanında üretim gereksinimi veya moda akımlarına bağlı olarak uygulanan stil değişikliklerinin ortaya çıkardığı çeşitlilik karmaşık üretim hatlarının planlanmasını, programlanmasını ve kontrolünü kapsayan yönetim araçlarına dikkatle uygulanmasını gerektirmektedir.

Bir üretim hattı pek çok farklı faaliyetler ve çeşitli üretim parçaları içerir. Bu işe, üretim hatlarındaki zamanlama ve koordinasyonu son derece önemli kılar. Üretim yönetiminde bu koordinasyon için kullanılabilecek üç önemli teknik üretim şeması, zaman etüdü ve ağ planı teknikleridir ve başarı için bu tekniklerin kombineli olarak kullanılması sağlanmalıdır.

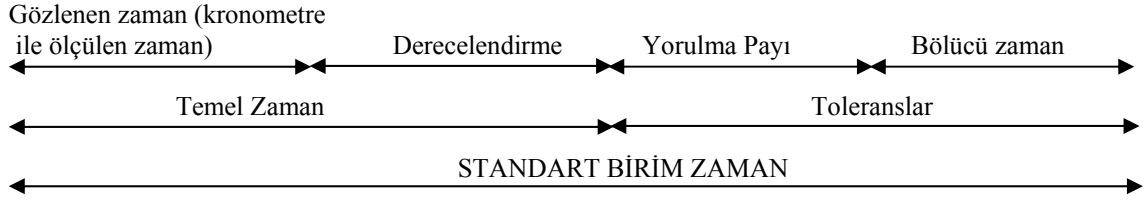
## 2. ÜRETİM YÖNETİMİ TEKNİKLERİ

### 2.1. ÜRETİM ŞEMASI

Bir sistemde bulunan genel sürecin (proses) ya da alt süreçlerin nasıl işlediğini izah etmek için kullanılan şematik bir gösterimdir. Üretim süreci içinde bütün işlem, montaj, kontrol akışının standart simgeler kullanılarak gösterildiği, malzeme giriş noktalarının hepsi bu şemada belirtilmektedir. Üretim şeması sayesinde iş etüdüne başlamadan önce, işin ya da işlemin genel görünüşüne kuş bakışı bakmamızı sağlamaktadır.

### 2.3. ZAMAN ETÜDÜ

Zaman etüdü ile bir faaliyetin ne kadar sürede yapılacağı teknik olarak saptanır. Zaman etüdünde, standart performansla çalışan bir kişinin yaptığı bir işin öğelerinin zamanları ve derecelendirmeleri (performansları) kaydedilir ve elde edilen sürelerle ve derecelendirmelere bazı toleranslar (yorulma payı ve bölücü zaman ...gibi) ilave edilerek yapılan iş için gerçekçi bir etüt süresi elde edilir. Çalışan kişinin performans derecesinin ve/veya toleransların değişmesi ile birim sürede değişiklik söz konusu olabilmektedir (Kanawaty,1997).



TZ : Temel Zaman

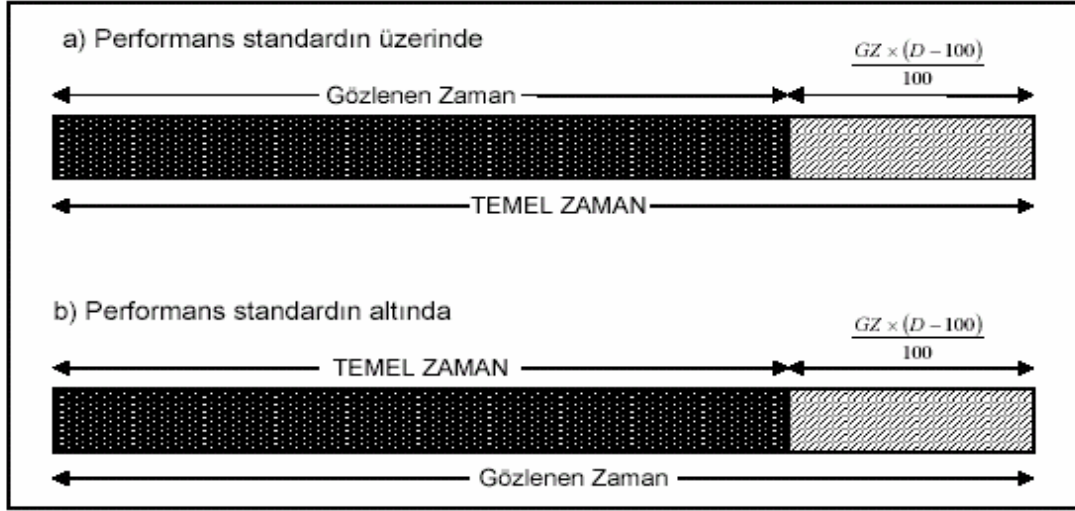
GZ : Ölçülen Zaman

D : Derecelendirme Puanı

olmak koşuluyla gözlenen zaman ile temel zaman arasında aşağıdaki formülle de ifade edilen bir ilişki bulunmaktadır.

$$TZ = GZ + \frac{GZ \times (D - 100)}{100} \quad (1)$$

Bu ilişkinin derecelendirme puanından nasıl etkilendiğini şekil 2.1. de daha net görebilmekteyiz (Kanawaty,1997).



Şekil 2.1 Derecelendirmenin Süreye Etkisi

### 2.3. AĞ PLANI

Ağ planı teknikleri CPM ve Pert tekniklerinden oluşur. CPM belirlilik ortamında kullanılan bir süreç planlama yöntemi olurken, PERT belirsizlik (risk) ortamında kullanılan bir planlama yöntemidir.

PERT yönteminde süreleri tam olarak bilinmeyen faaliyetlerin planda göz önüne alınması sağlandığından, kapsamı CPM yöntemine göre daha geniştir. Ancak en erken ve en geç faaliyet sürelerinin hesaplanması işlemleri her iki yöntemde de aynıdır (Scheuing, 1989).

PERT yönteminde faaliyetler için aşağıdaki süreler belirlenmelidir.

- İyimsen-en erken zaman ( $t_a$ )
- Kötümser-en geç zaman ( $t_b$ )
- Muhtemel zaman ( $t_m$ )
- Beklenen tamamlanma zamanı ( $t_e$ )

$$t_e = \left( \frac{t_a + 4t_m + t_b}{6} \right) \quad (2)$$

Faaliyetin belirsizlik derecesi standart sapma ( $St_e$ ) ve varyansa ( $Vt_e$ ) göre belirlenmektedir. Beta eğrisinde belirsizliği tarih eden standart sapma

$$S_{te} = \left( \frac{tb - ta}{6} \right) \quad (3)$$

ve bunun karesi olan varyans da

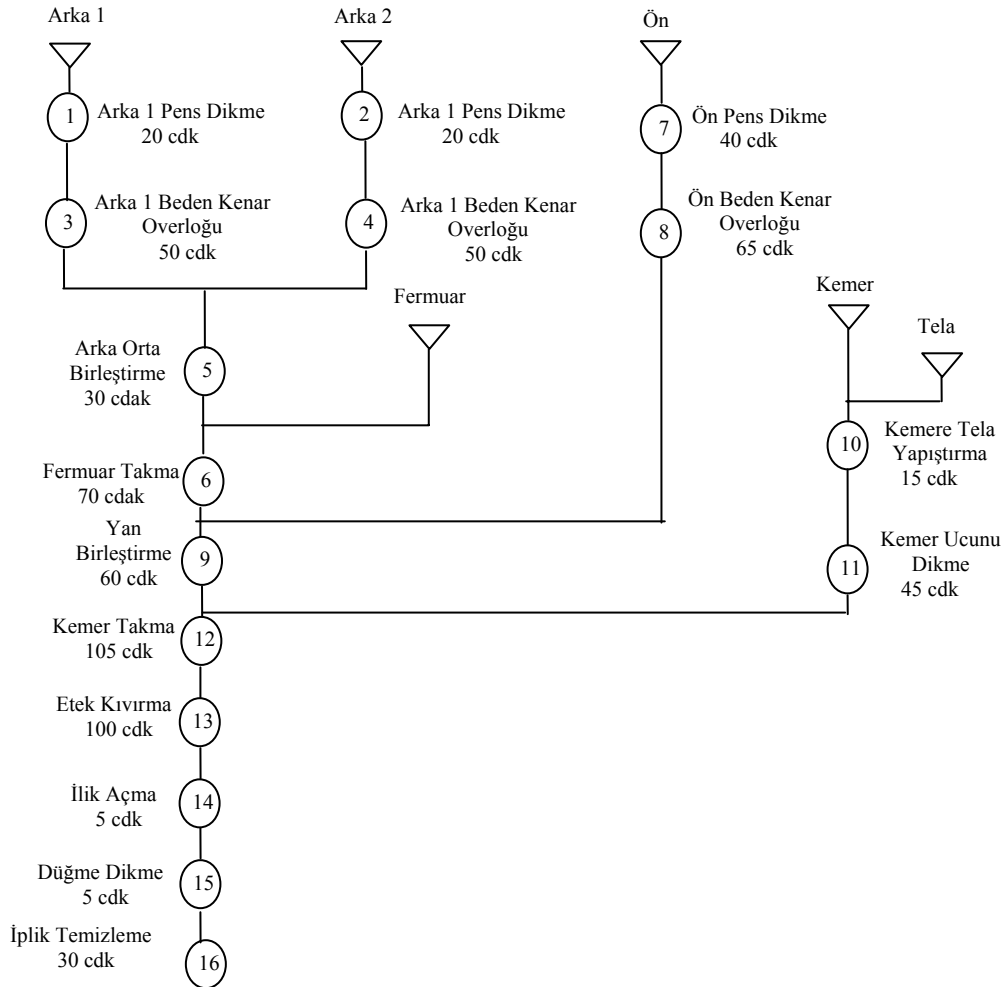
$$S_{te} = V_{te} = \left( \frac{tb - ta}{6} \right)^2 \quad (4)$$

formülüyle hesaplanmaktadır.

En erken ve en geç faaliyet sürelerinin hesaplanması işlemleri her iki yöntemde de aynıdır (Güner ve İllez,2003).

### 3. ÖRNEK UYGULAMA

Bu çalışmada ilk olarak üretim şeması, zaman etüdü ve ağ planı tekniklerinin kombinasyonu ile bir konfeksiyon ürünü olan klasik bir eteğin üretim süresi belirlenecektir. Bu ürüne ait tüm malzeme ve parça girişleri ve operasyonların birbirleriyle ilişkilerinin gösterildiği üretim şeması şekil 3.1'de görülmektedir. Bu şemada aynı zamanda proseslerin numaraları, kısa açıklamaları ve %100 performansa göre belirlenen süreleri görülmektedir. %100 performansa göre belirlenen zaman etütleri değerleri ta olarak kabul edilerek oluşturulan tablo 3.2'de tb ve tm değerleri hesaplanmıştır. tb değeri için işçinin performans derecesi %60 tm değeri için de işçinin performans derecesi %80 olarak alınmıştır. Üretim şeması ve beklenen tamamlanma zamanı kullanılarak şekil 3.2'deki ağ planının hazırlanmıştır. Hazırlanan ağ şeması kullanılarak klasik eteğin beklenen üretim süresi hesaplanacaktır.



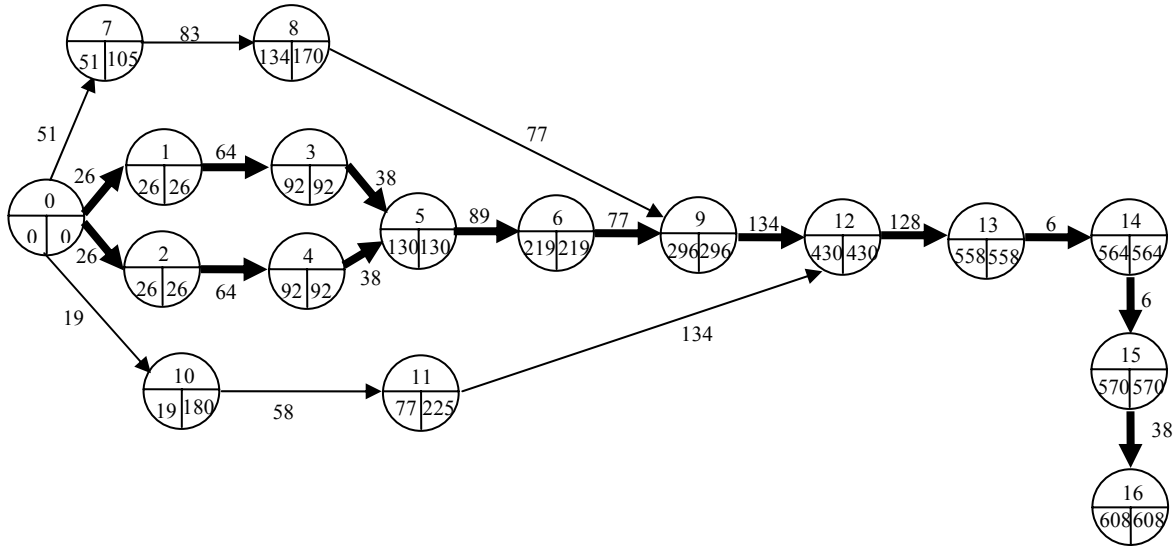
Şekil 3.1 Klasik Bir Eteğin Üretim Şeması

Tablo 3.1.Klasik Eteğin Üretim Hattının Pert Tekniğine Göre Faaliyet Süreleri Tablosu

Faaliyet No	Faaliyetin Adı	ta	tb	tm	te	Ste	Vte
0-1	Arka Pens Dikimi	20	33,33	25	25,55	2,22	4,94
0-2	Arka Pens Dikimi	20	33,33	25	25,55	2,22	4,94
1-3	Arka Beden Kenar Overloğu	50	83,33	62,5	63,89	5,55	30,86
2-4	Arka Beden Kenar Overloğu	50	83,33	62,5	63,89	5,55	30,86
3-5=4-5	Arka Orta Birleştirme	30	50	37,5	38,33	3,33	11,11
5-6	Arka Ortaya Fermuar Takma	70	116,67	87,5	89,45	7,78	60,5
0-7	Ön Pensleri Dikme	40	66,67	50	51,11	4,45	19,76
7-8	Ön Beden Kenar Overloğu	65	108,33	81,25	83,06	7,22	52,15
6-9=8-9	Yan Dikişler	60	100	75	76,67	6,67	44,44
0-10	Kemere Tela Yapıştırma	15	25	18,75	19,17	1,67	2,78
10-11	Kemer Ucunun Kıvrılması ve Dikilmesi	45	75	56,25	57,5	5	25
9-12=11-12	Kemer Takma	105	175	131,25	134,17	11,67	136,11
12-13	Etek Kıvrırma	100	166,67	125	127,78	11,11	123,47
13-14	İlik Açma	5	8,33	6,25	6,39	0,55	0,31
14-15	Düğme Dikme	5	8,33	6,25	6,39	0,55	0,31
15-16	İplik Temizleme	30	50	37,5	38,33	3,33	11,11

**TOPLAM : 710 1183,32 887,5 907,23**

te\* : Beklenen tamamlanma zamanı ağ şemasına yerleştirilirken tam sayı olarak alınmıştır.



Şekil 3.1 Klasik Bir Eteğin Ağ Şeması

Klasik bir eteğin beklenen tamamlanma zaman değerlerini ağ şemasına uyguladığımızda eteğin beklenen tamamlanma zamanı 608 cdak olarak bulunmuştur.

#### 4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada standart süreyi etkileyen performans derecelerinin farklılaştırılması kriteri kullanılarak bir uygulama yapılmıştır. Başta da belirttiğimiz gibi standart zamanı performans derecesi dışında gözlenen zamana ilave olarak verilen toleranslarda bu süreye etki etmektedir. Toleranslarda yapılacak değişiklikler de sürelerde farklılıklara yol açacaktır.

Ayrıca uygulama sonucunda görülen klasik bant sistemi ile üretilecek olduğunda klasik bir eteğin beklenen üretim süresi yaklaşık 907 cdak olacakken, ağ şemasında görüldüğü gibi paralel yürütülebilecek işler aynı anda yapılarak bu süre 608 cdak'ya düşürülmüştür. Sonuç olarak paralel yürütülebilecek işlemler önceden tesbit edilerek zamandan tasarruf sağlanabilmektedir (Karayalçın, 1986).

## **Kaynaklar**

**Afyonkale, K.**, *Ağ Planlaması ile Planlama ve Kontrol*, Sayfa 1-2, 1988

**Dunne, E.J. ve Klementowski, L.J.**, An Investigation Of The Use Of Network Techniques in Research and Development Management, *IEEE Transactions On Engineering Management*, 29/3, August:77, 1982

**Güner, M. ve İllez, A.A.**, Tekstil ve Konfeksiyon Sektöründe Zaman Esaslı Yönetim Tekniklerinin Kullanılması ile Proje Planlama ve Kontrol, *9.Ergonomi Kongresi Poster Bildirisi*, Denizli, 2003

**Kanawaty, G.**, *Intruduction To Work Study*, International Labour Office, Genova, Germany, 222 p., 1992

**Karayalçın, İ.**, *Endüstri Mühendisliği ve Üretim Yönetimi El Kitabı*, Çağlayan Kitabevi, İstanbul, 419s., 1986

**Schewing, E.**, *Purchasing Managment*, Prentice-Hall, inc., 89 p., 1989