

KONFEKSİYON ÜRETİMİNDE TEMEL KRİTERLERİN HİYERARŞİK MODELLENMESİ İLE ÜRETİLECEK EN UYGUN ÜRÜNÜN BELİRLENMESİ

Mücella GÜNER ve Önder YÜCEL*

Tekstil Mühendisliği Bölümü, Mühendislik Fakültesi, Ege Üniversitesi, 35100 Bornova, İzmir,

*Tekstil Programı, Bayındır Meslek Yüksekokulu, Ege Üniversitesi, 35840 Bayındır, İzmir

mucella.guner@ege.edu.tr, onder.yucel@ege.edu.tr

(Geliş/Received: 27.10.2005; Kabul/Accepted: 23.11.2006)

ÖZET

İşletme yönetiminde karar verme fonksiyonu, mevcut alternatifler içerisinde en uygununu seçmek olarak ifade edilmektedir. Yönetim kararları, organizasyonun verimliliği açısından önem kazanmaktadır. Bu nedenle karar verme fonksiyonu, işletmenin pazar dinamiklerine uyum sağlayabilecek bir sistemin oluşumundaki temel unsurlardan birisidir. Üretilen ürün kararı konusunda, pazar şartları önemli ise de kimi zaman pazar işletmeler tarafından yönlendirilir. Her iki koşulda da işletme kendi açısından en uygun ürünün hangisi olduğunu bilmek ve tüm dinamiklerini bu yönde harekete geçirmek zorundadır. Bu çalışmada, bir konfeksiyon işletmesinde istenilen kriterlere en uygun ürünün belirlenmesi çalışması yapılmıştır. Bu amaçla 4 ayrı pantolon modeli ve bu modellere ait 11 ayrı üretim kriteri tespit edilmiştir. Bu kriterlere analitik hiyerarşi yöntemi uygulanarak üretimi en uygun modelin seçimi yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Analitik hiyerarşi süreci, ürün belirleme, konfeksiyon.

THE DETERMINATION OF OPTIMAL PRODUCT BY USING THE HIERARCHICAL SIMULATION OF BASIC CRITERIA IN CLOTHING PRODUCTION

ABSTRACT

In operational management systems the decision function is known as selecting the most suitable one in the pool of available alternatives. The decisions of management system are important because of productivity of the organization. Therefore the decision function is one of the basic elements which help to harmonize the plant with market dynamics. Market conditions are of big importance in terms of the decision of product manufactured. On the other hand, sometimes market is conducted by organizations. In both conditions plant organization must know about its own proper product and activate its whole facilities towards this direction. In this study, it is aimed that the most proper product to be manufactured should be selected according to the criteria desired. For this purpose, 4 different trouser models and 11 different production criteria were determined. Analytical hierarchy process was applied to these criteria and the most proper model was selected.

Keywords: Analytical hierarchy process, determination of product, clothing.

1. GİRİŞ

Günümüz işletmelerinin belirsiz ve değişken çevresel şartlar altındaki durumları, işletme yöneticilerinin yönetsel sorumluluk ve yüklerini daha da artırmıştır. Karar verme süreci içerisinde bulunan bir yöneticinin en uygun olanı seçmesi, birden fazla niceliksel ya da niteliksel kriterin değerlendirilmesi durumunda oldukça güçtür.

İşletmelerin karar süreçleri içerisinde, bilginin toplanması ve analizi yoğun bir çabayı ve zamanı gerektirmektedir. Çok seçenekli planların değerlendirilmesi karşısında bu değerlendirmeler daha zaman alıcı ve zorlayıcı olabilmektedir. İşletmelerin mevcut veya potansiyel rakipleri ile rekabet edebilmeleri birçok faktörün etkileşimiyle gerçekleşebilmektedir. Zaman, bu faktörler içerisinde önemli bir yer tutmaktadır. İşletmelerin doğru ve hızlı kararları alıp uygulamaya

dönüştürebilmeleri rekabet gücüne önemli katkılar yapmaktadır. Bu gerçeğin ışığında modern karar destek yöntemlerini kullanan işletmeler zaman faktörünü de etkin kullanabilmektedirler. Bu çalışmada, konfeksiyon işletmelerinde üretimle ilgili temel kriterlerin ürün seçiminde kullanılması analitik hiyerarşi yöntemiyle analiz edilmiştir.

2. ANALİTİK HİYERARŞİ SÜRECİ

İşletmeler üretimlerinde kendi sektörlerine ait tek bir model değil, birbirine benzer tipler üzerinde çalışmaktadırlar. Bu ürünler içerisinde bazıları işletme açısından daha avantajlı olabilir. Her ne kadar işletme pazarı elinde tutmak için bütün tiplerden üretmek veya pazarın istediğini üretmek zorunda ise de hangi ürünün kendisi için en avantajlı olduğunu bilmek isteyebilir. İşletme için üretilmesi en uygun ürünün, Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) yöntemi ile belirlenmesi mümkündür.

Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) gruplara ve bireylere, karar verme sürecindeki nitel ve nicel faktörleri birleştirme olanağı veren güçlü ve kolay anlaşılır bir yöntem bilimidir [1].

AHS, bilginin, deneyimin, bireyin düşüncelerinin ve öngörülerinin mantıksal bir şekilde birleştirildiği bir yöntemdir ve 1970'lerde Thomas Saaty tarafından geliştirilmiştir.

Bu yöntem, birçok alandaki karar problemlerinin çözümü için etkin bir şekilde kullanılmaktadır. En uygun işletme yeri seçiminde [2,3], kalite kontrol tekniklerinin değerlendirilmesinde [4], yatırım kararlarında [5], pazarlama faaliyetleri ile ilgili kararlarda [6], turizm yatırımında [7] müşteri değerlendirmede [8] ve risk yönetiminde [9] AHS uygulamaları bulunmaktadır.

AHS her sorun için amaç, kriter, olası alt kriter seviyeleri ve seçeneklerden oluşan hiyerarşik bir model kullanır. Karışık, anlaşılması güç veya yapılaşmış sorunlar için genel bir yöntemdir ve üç temel prensip üzerine kurulmuştur:

- Hiyerarşilerin oluşturulması prensibi
- Üstünlüklerin belirlenmesi prensibi
- Mantıksal ve sayısal tutarlılık prensibi

Hiyerarşi kullanımı karışık sistemlerle ilgilenmek için etkin bir yoldur. Hiyerarşinin tüm parçaları birbirleri ile ilgilidir ve bir faktördeki değişimin diğer faktörleri nasıl etkilediği kolayca görülebilir. AHS'nin hiyerarşik yapısındaki bu esneklik ve etkinlik karar vericiye (KV) karar sürecinde çok yardımcı olur.

Çok amaçlı karar verilirken en temel sorun, değerlendirilen seçenekler için bir çok kriter göz önünde bulundurularak ağırlık, önem veya üstünlük belirlemektir. AHS, bir hiyerarşideki bu tür tercihlerin belirlenmesi yöntemidir.

Tablo 1. AHS değerlendirme ölçeği

| Sayısal değer | Tanım |
|---------------|---|
| 1 | Öğeler eşit önemde veya aralarında kayıtsız kalınıyor |
| 3 | 1. öğe 2.'ye göre biraz daha önemli veya biraz daha tercih ediliyor |
| 5 | 1. öğe 2.'ye göre fazla önemli veya fazla tercih ediliyor |
| 7 | 1. öğe 2.'ye göre çok fazla önemli veya çok fazla tercih ediliyor |
| 9 | 1. öğe 2.'ye göre aşırı derecede önemli veya aşırı derecede tercih ediliyor |
| 2.4.6.8 | Ara değerler |

Sorun, hiyerarşik bir modele çevrildikten sonra hiyerarşiyi oluşturan öğelerin birbirleri ile göreceli üstünlükleri hesaplanır. Karar verici, bir düzeydeki öğelerin, hiyerarşide hemen bir üst düzeyde yer alan öğeler açısından göreceli önemlerini saptayacak şekilde Tablo 1'de görülen değer ve tanımlara dayalı bir puanlama yapar ve ikili karşılaştırmalar matrisi oluşturur (Tablo 2) [10].

Bir öğenin diğer bir öğeye sonsuz düzeyde tercih edilemeyeceği söylenebilir. Tüm tercihler 1-9 ölçeğinde ifade edilmelidir.

Matristeki w_i/w_j terimi, amaca ulaşmak için i. kriterinin j. kriterinden ne kadar daha önemli olduğunu ifade etmektedir. Örneğin bu değer 4 ise, i. kriterinin j. kriterine göre 4 derecesinde önemli olduğu anlaşılmaktadır. Bu durumda benzer şekilde j. kriteri de i. kriterine göre $1/4$ düzeyinde önemli olmaktadır [10].

Göreceli önemlerin belirlenmesi için gerekli matematiksel hesaplar aslında ikili karşılaştırmalar matrislerinin en büyük öz vektörünün bulunmasından ibarettir. Herhangi bir düzeydeki ikili karşılaştırma matrisinin öz vektörünü hesaplamak için, ya Expert Choice paket programından faydalanılır veya her sütundaki elemanları normalize edip oluşan normalize matrisin her satırındaki elemanların ortalaması bulunur.

AHS'nin matematiksel modellenmesinde, kriterlerin göreceli önemleri bulunarak matris tutarlılığı hesaplanır. Bir karşılaştırma matrisinin tutarlı olabilmesi için en büyük öz değerinin (λ_{max}) matris boyutuna (n) eşit olması gerekmektedir. Kriterlerin göreceli önemlerini hesaplamak için, her bir satırın geometrik ortalaması alınarak "sütun vektörü" oluşturulur. Oluşturulan sütun vektörü normalize edilerek, "göreceli önemler vektörü" elde edilir. Matristeki her bir satır göreceli önemler vektörüyle çarpılarak "V₂ sütun vektörü" elde

Tablo 2. Kriterler için ikili karşılaştırmalar matrisi oluşturulması

| | Kriter 1 | Kriter 2 | Kriter n |
|----------|-----------|-----------|-----------|
| Kriter 1 | w_1/w_1 | w_1/w_2 | w_1/w_n |
| Kriter 2 | w_2/w_1 | w_2/w_2 | w_2/w_n |
| . | . | . | . |
| Kriter n | w_n/w_1 | w_n/w_2 | w_n/w_n |

edilir. Daha sonra bu vektörün her bir elemanı, görelî önemler vektöründe karşı gelen elemana bölünerek "V₃ vektörü" hesaplanmakta, V₃ vektörünün aritmetik ortalaması ise en büyük öz değer olan " λ_{max} " 'ı vermektedir. Daha sonra tutarlılık göstergesi ve tutarlılık oranı hesaplanarak sonucun doğruluğu kontrol edilir. Tutarlılık oranı nihai kararın kalitesi bakımından önemli bir konudur ve ikili karşılaştırma süreci esnasında karar verici tarafından formüle edilen yargıların tutarlılığıdır. Tutarlı olmak rasyonel düşünüşün ön koşulu olarak kabul edilir. Ancak uygulamada tam anlamıyla tutarlı olmak neredeyse imkansızdır. Yeni bilgiler öğrenmek ancak bir miktar tutarsızlığa müsaade etmekle mümkün olabilir. AHS mükemmel tutarlılık talep etmemektedir. Tutarsızlığa izin vermekte ancak her yargılamada tutarsızlığın ölçümünü sağlamaktadır. İkili karşılaştırma yargılarının tutarlılığını ölçmek için Saaty tarafından önerilen bir tutarlılık oranı kullanılmaktadır [10].

Tutarlılık Göstergesi = $(\lambda_{max}-n)/(n-1)$ formülü;
Tutarlılık oranı = Tutarlılık göstergesi/Rastsallık göstergesi formülü ile hesaplanır.

Tutarlılık oranı 0.1 den küçük çıkarsa matrisin tutarlı olduğu kabul edilmektedir.

Tutarlılık oranı 0.1'den büyük olduğunda ise, matris tutarlı değildir, karar verici karşılaştırma değerlerini tekrar gözden geçirmelidir. Bu durumda, yeni bir puanlama yaparak yeni bir karşılaştırma matris oluşturulmalı ve tüm matematiksel prosedürler tekrar uygulanmalı veya Expert Choice programı çalıştırılmalıdır. Tekrarlar, tutarlı bir matris oluşturana kadar devam etmelidir.

Yapılan bir çalışma sonucu 1-15 boyutundaki matrisler için rastsallık göstergeleri (rasgele indeks sayıları) Tablo 3'teki gibi bulunmuştur [11].

3. MATERYAL ve METOT

Bu çalışmada materyal olarak konfeksiyon ürünleri alınmış ve bir işletmede uygulama çalışması yapılmıştır. Aşağıda bu konfeksiyon işletmesinde üretilmekte olan modeller ile ilgili bazı önemli özellikler ve açıklamalar verilmiştir:

Model 7434 (T17 chino): Bu pantolon modeli boyuna lycralı, yıkamasız, flato cepli kumaş pantolondur. Kanca düğme, dokuma etiketi takılmaktadır.

Model 4106 (T54 klasik): Yıkamalı, lycrasız, deri etiket, dokuma etiketi, ve düğme takılan beş cepli pantolon modelidir. Dikim sonunda enzim yıkama işlemi yapılmaktadır.

Model 8493 (T17 beş cepli): Enine ve boyuna lycralı kumaşlı olup, deri etiket, dokuma etiketi, rivet ve düğme çakılmakta, rodeo, rins yıkama ve tint işlemleri görmektedir.

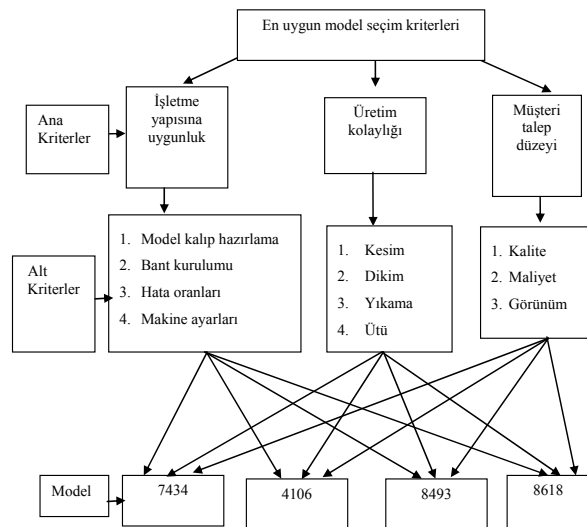
Tablo 3. Rastsallık göstergeleri (RG)

| n | RG |
|----|------|
| 1 | 0 |
| 2 | 0 |
| 3 | 0.58 |
| 4 | 0.9 |
| 5 | 1.12 |
| 6 | 1.24 |
| 7 | 1.32 |
| 8 | 1.41 |
| 9 | 1.45 |
| 10 | 1.49 |
| 11 | 1.51 |
| 12 | 1.48 |
| 13 | 1.56 |
| 14 | 1.57 |
| 15 | 1.59 |

Model 8618 (T17 beş cepli): %100 pamuklu kumaştan oluşmaktadır. Deri etiket, rivet, düğme dikilmektedir. Yıkama, tint, spre ve bıyık zımpara işlemleri yapılmaktadır. Üretim modellerini değerlendirebilmek için, üretim tekniğini çok iyi bilen, konusunda uzman kişilerin oluşturdukları bir grup tarafından beyin fırtınası ile değerlendirme kriterleri belirlenmiştir. Bu kriterler ana ve alt kriterler olarak sınıflandırılmış ve birbirleri ile bağlantıları Şekil 1'deki gibi kurulmuştur.

Şekil 1'de oluşturulan hiyerarşik yapının matematiksel değerlendirmeye dönüştürülebilmesi amacıyla kriterlerin her bir model için ne derecede avantajlı ve kolay olduklarını gösteren Tablo 4, Tablo 1'deki "AHS değerlendirme ölçeği"ne göre hazırlanmıştır. Bir kriterin en kolay işlem gördüğü, en sorunsuz uygulandığı modele, AHS değerlendirme ölçeğine uygun olması açısından, 9 puan değeri verilerek diğer modeller buna kıyasla puanlandırılmıştır. Örneğin yıkama işlemi 7434 modeli için en kolaydır, fakat 8618 modeli açısından en büyük zorluğu göstermektedir.

Bu çalışmada, Expert Choice paket programından yararlanılarak ana kriterler, alt kriterler ve modeller



Şekil 1. Model seçimi probleminin hiyerarşik yapısı

Tablo 4. Alt kriterlerin her modelde karşılaştırma puanları

| KRİTERLER | MODELLER | | | |
|-----------------------|----------|------|------|------|
| | 7434 | 4106 | 8493 | 8618 |
| Yıkama | 9 | 7 | 4 | 1 |
| Kesim | 4 | 6 | 9 | 8 |
| Dikim | 3 | 3 | 7 | 9 |
| Ütü | 8 | 4 | 9 | 6 |
| Görünüm | 8 | 5 | 9 | 7 |
| Kalite | 9 | 7 | 4 | 5 |
| Maliyet | 9 | 8 | 6 | 7 |
| Model kalıp hazırlığı | 9 | 4 | 8 | 6 |
| Bant kurulumu | 5 | 5 | 8 | 9 |
| Hatalı oranı | 9 | 6 | 3 | 1 |
| Makine ayar kolaylığı | 2 | 4 | 9 | 5 |

kendi aralarında karşılaştırılarak bileşik göreceli önem dereceleri ve bu karşılaştırmanın tutarlılık oranları hesaplanmıştır. Sonuçta karar için her modelin karma bileşik göreceli önem değeri bulunmuştur.

4. BULGULAR

En avantajlı modelin hangi kriterler ile ölçüleceği netleştikten sonra her bir ana ve alt kriterin toplam puan içindeki ağırlığını belirlemek gerekmektedir. Bunun için kriterlerin Tablo 2’de gösterildiği gibi ikili karşılaştırmaları yapılarak bir matris oluşturulmalıdır.

Kriterlerin bütün içindeki yüzdelerini bulmak için öncelikle “firma yapısına uygunluk, üretim kolaylığı ve müşteri talebi” şeklinde tanımlanan ana kriterlerin ağırlıkları hesaplanmıştır. Bu amaçla Tablo 1’deki değerlendirme ölçeği esas alınarak Tablo 2’deki formatta ana kriterler birbirleri ile karşılaştırılmış ve ikili karşılaştırmalar matrisi oluşturulmuştur (Tablo5).

Tablo 5, ana kriterlerin içerisinde en önemli kriterin % 46.6 göreceli önemi ile müşteri talebi kriteri olduğunu, en az önemli kriterin ise % 20.4 göreceli önem değeri ile üretim kolaylığı kriteri olduğunu göstermektedir. Bu matrisi kullanarak, ana kriterlerin amacı gerçekleştirmesindeki göreceli önemleri saptanması için daha önce açıklandığı gibi ikili karşılaştırmalar matrisinin en büyük özvektörü bulunup normalize edilmiştir. Bu işlem için Expert Choice paket programından yararlanılmıştır.

Tablo 5. Ana kriterlerin ikili karşılaştırılması

| AMAÇ | İşletme yapısına uygunluk | Üretim kolaylığı | Müşteri talebi | Göreceli önem |
|------------------------------|---------------------------|------------------|----------------|---------------|
| İşletme yapısına uygunluk | 1 | 5/3 | 5/7 | 0.330 |
| Üretim kolaylığı | 3/5 | 1 | 3/7 | 0.204 |
| Müşteri talebi | 7/5 | 7/3 | 1 | 0.466 |
| Tutarlılık oranı = 0.009 < 0 | | | | |

Expert Choice paket programına Tablo 5’deki matris verileri girilerek örnek sorunun birinci düzeyine ilişkin göreceli önem vektörü elde edilmiştir. Bu durumda örnek sorundaki işletme için amacı en fazla etkileyen ana kriter % 46.6 ile müşteri talebidir. Bu kriteri % 33 ile işletme yapısına uygunluk ve % 20.4 ile üretim kolaylığı ana kriterleri izlemektedir.

Expert Choice paketi birinci düzey için oluşturulan ikili karşılaştırmalar matrisi için tutarlılık oranını % 0.9 olarak bulmuştur. Tutarlılık % 10’ dan büyük olmadığı için matris tutarlıdır ve değerlendirmelere devam edilmiştir. Bu adımdan sonra her bir ana kriterin alt kriterleri kendi aralarında yine Tablo 1’deki değerlendirme ölçeği esas alınarak Tablo 2’deki formatta birbiri ile karşılaştırılmış ve ikili karşılaştırmalar matrisleri oluşturularak Expert Choice programı uygulanmıştır (Tablo 6, 7 ve 8). Bu işlemler sonucunda bütün ana kriterlerin alt kriterleri için de avantaj değerleri(göreceli önem değerleri) ortaya çıkmıştır.

Tablo 6 işletme yapısına uygunluk ana kriterinin alt kriterleri içerisinde en önemli olanının % 37.5 göreceli önem değeri ile model kalıp, en az önemli olanının ise % 12.5 göreceli önem değeri ile makine ayarları kriteri olduğunu göstermektedir.

Tablo 7 üretim kolaylığı ana kriterinin alt kriterleri içerisinde en önemli olanının % 42.7 göreceli önem değeri ile kesim, en az önemli olanının ise % 61 göreceli önem değeri ile ütü kriteri olduğunu göstermektedir.

Tablo 8 müşteri talebi ana kriterinin alt kriterleri içerisinde en önemli olanının % 46.6 göreceli önem değeri ile kalite, en az önemli olanının ise % 20 göreceli önem değeri ile görünüm kriteri olduğunu göstermektedir.

Son olarak, üretilecek modellerin bu alt kriterleri gerçekleştirme açısından ikili karşılaştırılması gerekmektedir. Bu karşılaştırmada Tablo 4’teki karşılaştırma puanları kullanılmıştır. Ek 1-Ek 4’te üç modelin firma yapısına uygunluk ana kriterinin alt kriterleri, Ek 5-Ek 8’te üç modelin üretim kolaylığı ana kriterinin alt kriterleri, Ek 9-Ek 11’de üç modelin müşteri talebi ana kriterinin alt kriterler açısından karşılaştırılması ve Expert Choice programı tarafından hesaplanan göreceli önem değerleri verilmiştir.

İlk olarak yapılan ana ve alt kriterlerin kendi aralarında ikili karşılaştırmaları, daha sonra yapılan alt kriterlerin modeller açısından ikili karşılaştırmalarından sonra, son aşamada, her model için toplam bileşik göreceli önemler hesaplanmalıdır. Bu amaçla ilk önce Tablo 5-Tablo 8 ve eklerde verilmiş olan tüm ikili karşılaştırmalarda elde edilen “göreceli önem değerleri”, “ana kriterler” temel alınarak tablolar halinde bir araya getirilmiştir (Tablo 9-Tablo11).

Tablo 6. İşletme yapısına uygunluk ana kriterinin alt kriterlerinin ikili karşılaştırılması

| Amaç | Model kalıp hazırlama | Bant kurulumu | Hata oranları | Makine ayarları | Göreceli önem |
|--------------------------------|-----------------------|---------------|---------------|-----------------|---------------|
| Model kalıp hazırlama | 1 | 9/5 | 9/7 | 9/3 | 0.375 |
| Bant kurulumu | 5/9 | 1 | 5/7 | 5/3 | 0.208 |
| Hata oranları | 7/9 | 7/5 | 1 | 7/3 | 0.291 |
| Makine ayarları | 3/9 | 3/5 | 3/7 | 1 | 0.125 |
| Tutarlılık oranı = -1.1111 < 0 | | | | | |

Tablo 7. Üretim kolaylığı ana kriterinin alt kriterlerinin ikili karşılaştırılması

| | Kesim | Dikim | Yıkama | Ütü | Göreceli önem |
|-------------------------------|-------|-------|--------|-----|---------------|
| Kesim | 1 | 7/5 | 7/3 | 7 | 0.427 |
| Dikim | 5/7 | 1 | 3 | 5 | 0.353 |
| Yıkama | 3/7 | 1/3 | 1 | 3 | 0.158 |
| Ütü | 1/7 | 1/5 | 1/3 | 1 | 0.061 |
| Tutarlılık oranı = -1.106 < 0 | | | | | |

Tablo 8. Müşteri talebi ana kriterinin alt kriterlerinin ikili karşılaştırılması

| | Kalite | Maliyet | Görünüm | Göreceli önem |
|-------------------------------|--------|---------|---------|---------------|
| Kalite | 1 | 7/5 | 7/3 | 0.466 |
| Maliyet | 5/7 | 1 | 5/3 | 0.333 |
| Görünüm | 3/7 | 3/5 | 1 | 0.200 |
| Tutarlılık oranı = -1.779 < 0 | | | | |

Tablo 9. İşletme yapısına uygunluk ana kriterinin alt kriterlerinin modellere göre bileşik göreceli önemi

| İşletme yapısına uygunluk (0.330) | | | | |
|-----------------------------------|---------------------|--------------------|--------------------|-------------------------|
| Model | Model kalıp (0.375) | Bant kurma (0.208) | Hata Oranı (0.291) | Makine ayarları (0.125) |
| 7434 | 0.333 | 0.185 | 0.473 | 0.100 |
| 4106 | 0.148 | 0.185 | 0.315 | 0.200 |
| 8493 | 0.296 | 0.296 | 0.157 | 0.450 |
| 8618 | 0.222 | 0.333 | 0.052 | 0.250 |

Tablo 10. Üretim kolaylığı ana kriterinin alt kriterlerinin modellere göre bileşik göreceli önemi

| Üretim Kolaylığı (0.204) | | | | |
|--------------------------|---------------|---------------|----------------|-------------|
| Model | Kesim (0.427) | Dikim (0.353) | Yıkama (0.158) | Ütü (0.061) |
| 7434 | 0.148 | 0.136 | 0.428 | 0.296 |
| 4106 | 0.222 | 0.136 | 0.333 | 0.148 |
| 8493 | 0.333 | 0.318 | 0.190 | 0.333 |
| 8618 | 0.296 | 0.409 | 0.047 | 0.222 |

Tablo 11. Müşteri talebi ana kriterinin alt kriterlerinin modellere göre bileşik göreceli önemi

| Müşteri talebi (0.466) | | | |
|------------------------|----------------|-----------------|-----------------|
| Model | Kalite (0.466) | Maliyet (0.333) | Görünüm (0.200) |
| 7434 | 0.360 | 0.300 | 0.275 |
| 4106 | 0.280 | 0.266 | 0.172 |
| 8493 | 0.160 | 0.200 | 0.310 |
| 8618 | 0.200 | 0.233 | 0.241 |

Tablo 12. Modellere ait karma bileşik göreceli önem değerleri

| Modeller | İşletme yapısına uygunluk (0.330) | Üretim kolaylığı (0.204) | Müşteri talebi (0.466) | Modelin K.B.G.Ö.D. |
|----------|-----------------------------------|--------------------------|------------------------|--------------------|
| 7434 | 0.313 | 0.196 | 0.322 | 0.293 |
| 4106 | 0.210 | 0.204 | 0.253 | 0.228 |
| 8493 | 0.274 | 0.304 | 0.203 | 0.247 |
| 8618 | 0.198 | 0.291 | 0.218 | 0.226 |

Karar için her modelin karma bileşik göreceli önem değeri (K.B.G.Ö.D.) bulunmalıdır. Bu değerinde eldesinde aşağıdaki formül kullanılmalıdır:

Modelin Karma Bileşik Göreceli Önem Değeri (K.B.G.Ö.D.) = \sum Ana Kriterlerin Bu Model İçin Bileşik Göreceli Önemi

Bir Ana Kriterin Bir Model İçin Bileşik Göreceli Önemi = Bu Ana Kriterin Göreceli Önemi x [(Bu ana kriterin bir alt kriterinin G.Ö.D. x Modelin bu alt kriterdeki G.Ö.D.) + (.....) + (.....) + (.....)]

Örnek:

7434 Modelin Karma Bileşik Göreceli Önem Değeri = $0.330 [(0.375 \times 0.333) + (0.208 \times 0.185) + (0.291 \times 0.473) + (0.125 \times 0.100)] + 0.204 [(0.427 \times 0.148) + (0.353 \times 0.136) + (0.158 \times 0.428) + (0.061 \times 0.296)] + 0.466 [(0.466 \times 0.360) + (0.333 \times 0.300) + (0.200 \times 0.275)] = 0.293$

“Ana Kriterlerin Bir Model İçin Bileşik Göreceli Önemi”ni belirlemek amacıyla; “Ana Kriterlerin Göreceli Önemi” ve “ana kriterlerin her bir alt kriterinin göreceli önem değeri ile modellerin bu alt kriterdeki göreceli önem değerlerinin çarpımlarının toplanması ile elde edilen değerler” hesaplama kolaylığı için Tablo 12’de verilmiştir. Tablo 12’de ayrıca karar için her modelin karma bileşik göreceli önem değeri (K.B.G.Ö.D.) bulunmaktadır.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada bir konfeksiyon işletmesinde üretilecek bir ürünün işletme yapısına uygunluk, üretim kolaylığı ve müşteri talebi temel kriterleri ışığında dört ayrı modelin üretilebilirliği analiz edilmiştir. Ayrıca üretilmesi düşünülen modellere ait on bir alt kriter değerlendirilmiştir. Değerlendirilmelerde analitik hiyerarşi yöntemi kullanılmıştır.

Değerlendirmeler sonucunda her model için bulunan “Karma Bileşik Göreceli Önem Değeri”ne göre 0.293 değeri ile 7434 modeli işletme açısından en avantajlı model seçilmiştir. 7434 modelini sırasıyla 0.247 değeri ile 8493 modeli izlemektedir. 4106 ve 8618 modelleri ise 0.228 ve 0.226 gibi birbirine çok yakın göreceli önem değerleri ile üçüncü ve dördüncü sıraya yerleşmişlerdir. Bu çalışmanın sonucunda başta belirlenen

on bir kriter açısından işletmede üretimi en uygun modelin 7434 numaralı model olduğu ortaya konulmuştur.

Konfeksiyon üretimi yüksek değişkenlikteki birçok faktörün aynı anda değerlendirildiği bir yapıya sahiptir. Bu özellik, karar verici durumundaki yöneticiler de büyük baskılar yaratmaktadır. Karar için kriterlerin belirlenmesi birinci ve en önemli adımdır. İşletme kriterlerine en uygun modelin üretim kararının verilmesi işletme kaynaklarının verimli kullanılması için de bir ön koşuldur. Kaynakların verimli kullanılması işletmenin devamlılığı ve rekabet edebilirliği açısından da büyük önem taşımaktadır. Bu bağlamda analitik hiyerarşi yöntemi yöneticilere büyük kolaylıklar sağlayarak hızlı, etkin ve doğru kararlar almayı olanaklı kılmaktadır.

KAYNAKLAR

1. Saaty, Thomas L., "How To Make A Decision: The Analytic Hierarchy Process", **European Journal of Operation Research**, 48, 9-26, 1990.
2. Badri, M.A., "Combining the Analytic Hierarchy Process and Goal Programming for Global Facility Location-Allocation Problem", **International Journal of Production Economics**, 62(3), 237-248, 1999.
3. Yang, T. ve Kuo, C., "A Hierarchical AHP/DEA Methodology for the Facilities Layout Design Problem" **European Journal of Operational Research**, 147 (1), 128-136, 2003.
4. Badri, M.A. "A Combined AHP-GP Model for Quality Control Systems" **International Journal of Production Economics**, 72(1) 27-40, 2001.
5. Suresh, C., ve Kaparthi, S., "Flexible Automation Investments: A Synthesis of Two Multi-objective Modeling Approaches", **Computers & Industrial Engineering**, 22(3), 257-272, 1992.
6. Wind, Y. ve Saaty, T., "Marketing Applications of the Analytic Hierarchy Process", **Management Science**, 26 (7), 641-658, 1980.
7. Bayraktar, D., Gözlü, S. ve Büyükdemir, B., "An Application of Analytic Hierarchy Process in the Hospitality Industry" **Dokuz Eylül Üniversitesi. İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, 14 (1), 37-46, 1999.
8. Armacost, I. R., Compton, P., Mullens, M., ve Start, W., "An AHP Framework for Prioritizing Customer Requirements in QFD: An Industrialized Housing Application" **IIE Transactions**, 26(4). 72-79, 1994.
9. Deshmukh, A. ve Millet, I., "Analytic Hierarchy Process Approach to Assessing the Risk of Management Fraud" **The Journal of Applied Business Research**, 15 (1), 87-102, 1999.
10. Saaty, Thomas L., "How To Make A Decision: The Analytic Hierarchy Process", **Interfaces**, 24:6 Nov.-Dec., 19-43, 1986.
11. VARGAS, Luis G., "An Overview of the Analytic Hierarchy Process and Its Applications", **European Journal of Operation Research**. No: 48, 2-8, 1990.

EKLER

Ek 1. Modellerin model kalıp hazırlama kriteri için ikili karşılaştırmalar matrisi

| | 7434 | 4106 | 8493 | 8618 | Göreceli önem |
|---------------------|------|------|------|------|---------------|
| 7434 modeli | 1 | 9/4 | 9/8 | 9/6 | 0.333 |
| 4106 modeli | 4/9 | 1 | ½ | 2/3 | 0.148 |
| 8493 modeli | 8/9 | 2 | 1 | 4/3 | 0.296 |
| 8618 modeli | 6/9 | 3/2 | 3/4 | 1 | 0.222 |
| T.O = -1.111 < 0.10 | | | | | |

Ek 2. Modellerin bant kurulumu kriteri için ikili karşılaştırmalar matrisi

| | 7434 | 4106 | 8493 | 8618 | Göreceli önem |
|---------------------|------|------|------|------|---------------|
| 7434 modeli | 1 | 1 | 5/8 | 5/9 | 0.185 |
| 4106 modeli | 1 | 1 | 5/8 | 5/9 | 0.185 |
| 8493 modeli | 8/5 | 8/5 | 1 | 8/9 | 0.296 |
| 8618 modeli | 9/5 | 9/5 | 9/8 | 1 | 0.333 |
| T.O = -1.111 < 0.10 | | | | | |

Ek 3. Modellerin hata oranları kriteri için ikili karşılaştırmalar matrisi

| | 7434 | 4106 | 8493 | 8618 | Göreceli önem |
|---------------------|------|------|------|------|---------------|
| 7434 modeli | 1 | 9/6 | 9/3 | 9/1 | 0.473 |
| 4106 modeli | 6/9 | 1 | 6/3 | 6/1 | 0.315 |
| 8493 modeli | 3/9 | 3/6 | 1 | 3/1 | 0.157 |
| 8618 modeli | 1/9 | 1/6 | 1/3 | 1 | 0.052 |
| T.O = -1.111 < 0.10 | | | | | |

Ek 4. Modellerin makine ayarları kriteri için ikili karşılaştırmalar matrisi

| | 7434 | 4106 | 8493 | 8618 | Göreceli önem |
|---------------------|------|------|------|------|---------------|
| 7434 modeli | 1 | 2/4 | 2/9 | 2/5 | 0.100 |
| 4106 modeli | 4/2 | 1 | 4/9 | 4/5 | 0.200 |
| 8493 modeli | 9/2 | 9/4 | 1 | 9/5 | 0.450 |
| 8618 modeli | 5/2 | 5/4 | 5/9 | 1 | 0.250 |
| T.O = -1.111 < 0.10 | | | | | |

Ek 5. Modellerin kesim kriteri için ikili karşılaştırmalar matrisi

| | 7434 | 4106 | 8493 | 8618 | Göreceli önem |
|---------------------|------|------|------|------|---------------|
| 7434 modeli | 1 | 4/6 | 4/9 | 4/8 | 0.148 |
| 4106 modeli | 6/4 | 1 | 6/9 | 6/8 | 0.222 |
| 8493 modeli | 9/4 | 9/6 | 1 | 9/8 | 0.333 |
| 8618 modeli | 8/4 | 8/6 | 8/9 | 1 | 0.296 |
| T.O = -1.111 < 0.10 | | | | | |

Ek 6. Modellerin dikim kriteri için ikili karşılaştırmalar matrisi

| | 7434 | 4106 | 8493 | 8618 | Göreceli önem |
|---------------------|------|------|------|------|---------------|
| 7434 modeli | 1 | 1 | 3/7 | 3/9 | 0.136 |
| 4106 modeli | 1 | 1 | 3/7 | 3/9 | 0.136 |
| 8493 modeli | 7/3 | 7/3 | 1 | 7/9 | 0.318 |
| 8618 modeli | 9/3 | 9/3 | 9/7 | 1 | 0.409 |
| T.O = -1.111 < 0.10 | | | | | |

Ek 7. Modellerin yıkama kriteri için ikili karşılaştırmalar matrisi

| | 7434 | 4106 | 8493 | 8618 | Göreceli önem |
|---------------------|------|------|------|------|---------------|
| 7434 modeli | 1 | 9/7 | 9/4 | 9/1 | 0.428 |
| 4106 modeli | 7/9 | 1 | 7/4 | 7/1 | 0.333 |
| 8493 modeli | 4/9 | 4/7 | 1 | 4/1 | 0.190 |
| 8618 modeli | 1/9 | 1/7 | 1/4 | 1 | 0.047 |
| T.O = -1.111 < 0.10 | | | | | |

Ek 8. Modellerin ütü kriteri için ikili karşılaştırmalar matrisi

| | 7434 | 4106 | 8493 | 8618 | Göreceli önem |
|---------------------|------|------|------|------|---------------|
| 7434 modeli | 1 | 8/4 | 8/9 | 8/6 | 0.296 |
| 4106 modeli | 4/8 | 1 | 4/9 | 4/6 | 0.148 |
| 8493 modeli | 9/8 | 9/4 | 1 | 9/6 | 0.333 |
| 8618 modeli | 6/8 | 6/4 | 6/9 | 1 | 0.222 |
| T.O = -1.111 < 0.10 | | | | | |

Ek 9. Modellerin kalite kriteri için ikili karşılaştırmalar matrisi

| | 7434 | 4106 | 8493 | 8618 | Göreceli önem |
|---------------------|------|------|------|------|---------------|
| 7434 modeli | 1 | 9/7 | 9/4 | 9/5 | 0.360 |
| 4106 modeli | 7/9 | 1 | 7/4 | 7/5 | 0.280 |
| 8493 modeli | 4/9 | 4/7 | 1 | 4/5 | 0.160 |
| 8618 modeli | 5/9 | 5/7 | 5/4 | 1 | 0.200 |
| T.O = -1.111 < 0.10 | | | | | |

Ek 10. Modellerin maliyet kriteri için ikili karşılaştırmalar matrisi

| | 7434 | 4106 | 8493 | 8618 | Göreceli önem |
|---------------------|------|------|------|------|---------------|
| 7434 modeli | 1 | 9/8 | 9/6 | 9/7 | 0.300 |
| 4106 modeli | 8/9 | 1 | 8/6 | 8/7 | 0.266 |
| 8493 modeli | 6/9 | 6/8 | 1 | 6/7 | 0.200 |
| 8618 modeli | 7/9 | 7/8 | 7/6 | 1 | 0.233 |
| T.O = -1.111 < 0.10 | | | | | |

Ek 11. Modellerin görünüm kriteri için ikili karşılaştırmalar matrisi

| | 7434 | 4106 | 8493 | 8618 | Göreceli önem |
|---------------------|------|------|------|------|---------------|
| 7434 modeli | 1 | 8/5 | 8/9 | 8/7 | 0.275 |
| 4106 modeli | 5/8 | 1 | 5/9 | 5/7 | 0.172 |
| 8493 modeli | 9/8 | 9/5 | 1 | 9/7 | 0.310 |
| 8618 modeli | 7/8 | 7/5 | 7/9 | 1 | 0.241 |
| T.O = -1.111 < 0.10 | | | | | |

