

PAPER DETAILS

TITLE: ELECTRE I YÖNTEMİ İLE EN UYGUN TEDARİKÇİNİN BELİRLENMESİ: AHSAP SEKTÖRÜ UYGULAMASI

AUTHORS: Hakan Murat ARSLAN, Hasan Tezcan UYSAL

PAGES: 44-57

ORIGINAL PDF URL: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/327260>

ELECTRE I YÖNTEMİ İLE EN UYGUN TEDARİKÇİNİN BELİRLENMESİ: AHŞAP SEKTÖRÜ UYGULAMASI¹

Yrd. Doç. Dr. Hakan Murat ARSLAN
Düzce Üniversitesi, İşletme Fakültesi
muratarslan@duzce.edu.tr

Öğr. Gör. Hasan Tezcan UYSAL
Bülent Ecevit Üniversitesi, Z.M.Y.O
h.tezcanuysal@hotmail.com

Özet

Bu çalışmanın amacı, geleneksel yöntemlerle üretimine devam eden ahşap işleri üretim işletmelerinin tedarikçi seçim probleminde en uygun kararın verilmesinde çok kriterli karar analizi (ÇKKA) yöntemlerinin kullanılabilirliğini göstermektir. Uygulamada Düzce’de faaliyet gösteren X ahşap işleri işletmesinin tedarikçisini belirlerken problem yaşadığı anlaşılmış ve ÇKKA yöntemleri kullanılarak işletmeye alternatif çözümler önerileceği belirtilmiştir. İşletmenin hali hazırda ki durumu incelendiğinde, tedarikçi seçiminde herhangi bir karar alma yöntemini kullanmadığı tespit edilmiş, geleneksel yollarla birkaç kriteri temel alarak karar verdiği anlaşılmıştır. İşletmenin karar alma konusunda ki bu tavrı mali açıdan ek maliyetlerle karşılaşmasına neden olmaktadır. İşletme ile birlikte belirlenen kriterler ve muhtemel alternatifler çerçevesinde, en uygun tedarikçinin seçimi Electre I (Elimination Et Choix Traduisant la Réalité) karar analizi yöntemi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Yapılan analiz sonuçlarına göre X işletmesi tedarikçi seçimi için belirttiği kriterler ve ağırlıklarına göre Aksu köy kooperatifi, Karatavuk Köy Kooperatifi ve Orman İşletmeleri sıralamasıyla ham ağaç tedarikçisini temin edebileceği görülmüştür. Analiz sonuçları işletme ile birlikte değerlendirilmiş ve en uygun tedarikçi seçimi ile ilgili tavsiyelerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Çok Kriterli Karar Verme, Tedarikçi Seçimi, Electre I Yöntemi.

THE DETERMINATION OF THE MOST CONVENIENT SUPPLIER BY METHOD OF ELECTRE I: THE APPLICATION OF WOOD SECTOR

Abstract

The purpose of this study is to demonstrate the utility of multi-criteria decision analysis (MCDA) methods in the most appropriate decision of the supplier selection problem of woodworking manufacturing enterprises that continue to produce with traditional methods. In practice it has been found out that an X business of woodwork active in Düzce has had problems with choosing its suppliers and has been pointed out that alternative solutions be suggested to the business office by using methods of multi-criterion decision analysis (MCDA).

¹ İstanbul Gelişim Üniversitesi’nin 13-15 Nisan 2017 tarihinde düzenlediği 2017 Uluslararası Ekonomi, Finans ve Yönetim Konferansında sözlü bildiri olarak sunulan “*Electre I Yöntemi İle En Uygun Tedarikçinin Belirlenmesi: Ahşap Sektörü Uygulaması*” adlı bildirinin genişletilmiş halidir.

When the current case of the business was observed, it was understood that no methods of making decisions for determining a supplier were used but it was found out that they made a decision by taking a couple of criteria into consideration in traditional forms. That the business Office has this attitude in making decisions causes them to face additional costs financially. In the context of the criteria and possible alternatives determined with the business Office ,the choice of the most convenient supplier has been carried out by applying the analysis of decision Electre I (Elimination Et Choix Traduisant la Realité).

According to the analyses conducted ,it is seen that the X business Office could get raw wood supply from Aksu Köy Cooperative, Karatavuk Köy Cooperative and the Forest business Office respectively depending on the criteria and emphasis it has mentioned for the choice of supplier. The results of the analysis have been shared with the business Office and recommendations have been made on the choice of supplier.

Key words: Making Multi-Criterion Decisions, Selection of Suppliers, Method of Electre I

1.Giriş

Günümüzde ki artan rekabet ortamında işletmeler yüksek kalitede ve daha fonksiyonel ürünlerini piyasaya aktararak üretimlerini sürdürmektedirler. İşletmelerin çoğunluğu hali hazırda ki durumunu korumak ve pazar payını daha genişletmek için tedarik zinciri içindeki paydaşları ile olumlu ilişkilerin ne denli önemli olduğunu anlamışlardır.

Türkiye de geleneksel orta ölçekli ağaç işleri atölyelerinde, Dünyanın çeşitli bölgelerinden gelen kesilmiş ağaçlar resmi kurumlar aracılığıyla orman işletmeleri ve köy kooperatifleri dahilinde ihale şartları yerine getirilerek satışa çıkarılır ve ahşap ürünler işleyen üretim işletmeleri tarafından satın alınır (Yıldız vd., 2013). Ahşap işleri üretim işletmelerinin ham ağaç tedarikini orman işletmelerinden veya köy kooperatiflerinden temin etmesi ilgili maliyetler açısından işletmelerin giderlerini etkilemektedir. Bu tür giderleri minimum değere indirebilmek için bazı işletmeler çok kriterli karar analizi (ÇKKA) metotlarını kullanmaktadırlar.

Üretimini farklı tedarikçilerle sürdüren işletmelerde en önemli problem, tedarikçi firmalardan temin edilen ürünlerin ya işletmeye zamanında teslim edilmemesi ya da gelen ürünlerin istenen kalite ve ölçülerde olmamasından kaynaklanan problemlerdir. Bu tür üretim problemini en az zarar ile çözmek üretim hatlı işletmelerin en önemli amaçları arasındadır (Sarıçiçek vd., 2001).

Çok kriterli karar analizi yöntemlerinin birçok alanda uygulamaları mevcuttur. Son zamanlarda uygulama olarak karşımıza çıktığı diğer bir konuda özellikle “*Üretim işletmelerinin belli kriterler çerçevesinde alternatif tedarikçiler arasından hangisinin tercih*

edilmesi durumunda, işletme optimum fayda sağlar” sorusunun cevabını bulduracak faaliyetlerden olan en uygun tedarikçinin belirlenmesidir.

Gelen başlıklarda ÇKKA yöntemlerinin kullanıldığı çalışmalar literatür taraması adı altında ikinci bölümde, üçüncü bölümde Electre yöntemi açıklanmıştır. Dördüncü bölümde ise Electre yöntemi kullanılarak Düzce de faaliyet gösteren bir ağaç işleri işletmesinin en uygun tedarikçi seçimi analizi yapılmıştır. Beşinci ve son bölümde ise analiz sonuçları yorumlanmış ve gelecek çalışmalar için önerilerde bulunulmuştur.

2. Literatür Taraması

Tedarikçi seçimi ile ilgili ilk çalışmalar 1966 yılında Dickson tarafından gerçekleştirmiştir. Çalışmasında 23 kriterin bulunduğu anket uygulanmış ve sonucunda en önemli kriterlerin ürün kalitesi, zamanında teslim ve sunulan garanti politikası gibi kriterler olduğunu tespit edilmiştir (Ecer ve Küçük, 2008).

Weber vd., 1966-1991 yılları arasında tedarikçi seçimi ile ilgili yapılmış 74 çalışmayı incelemişler ve sıklıkla üzerinde durulan kriterlerin fiyat, teslim zamanı ve ürün kalitesi olduğu sonucunu görmüşlerdir (Özel ve Özyörük, 2007).

Literatürde ki ilgili çalışmaların çoğunluğunda göze çarpan kriterlerin; ürün maliyeti, ürün kalitesi ve teslim zamanı olduğu aşikârdır (Öz ve Baykoç, 2004).

Akarte vd., (2001), Tam ve Tummala, (2001), Ada vd., (2005), Soner ve Önüt, (2006), Özyörük ve Özcan, (2008), Özdemir, (2010) tedarikçi seçimi konusunda oluşturdukları modellerinin analizinde Analitik Hiyerarşi Prosesini (AHP) kullanmışlardır.

Yavuz, (2013) çalışmasında perakende sektöründe faaliyet gösteren bir gıda işletmesinin enerji içeceğini tedarik eden muhtemel tedarikçiler arasında önem sırasına göre en uygununu belirlemek problemini ele almıştır. En uygun tedarikçilerin seçiminde maliyet, teslimat, kalite ve esneklik kriterleri kullanılmış ve çalışmada tedarikçilerin belirtilen kriterlere göre sıralanmasında Electre I yöntemi kullanılmıştır.

Dağdeviren vd. (2005), tedarikçi seçim problemi için kriter ve kriter gruplarını belirlemişler ve kriterlerin karşılıklı ilişkilerini ön plana çıkaran modeli Analitik Ağ Prosesi (AAP) ile çözümlenmişlerdir.

Min, (1994) çalışmasında uluslararası tedarikçilerin seçimi konusunda risk ve belirsizlik faktörlerini içine alan sözel ve sayısal kriterleri ağırlıklandırarak çok fonksiyonlu fayda

teorisini MAUT (Multi Attribute Utility Theory) yöntemi kullanarak en uygun tedarikçi seçimini gerçekleştirmiştir.

Karpak vd., (2001) orijinal yedek parça üreten 200 imalatçı firma arasından tedarikçi seçim problemini hedef programlama (HP) yöntemi ile çözmüşlerdir.

Literatürde farklı metotları aynı anda uygulayan bütünleşik çalışmalarda rastlamaktadır. Bunlar arasında Dağdeviren ve Eren, (2001), AHP ile oluşturdukları sözel kriterlerin öncelikli olanlarını işletmenin diğer kriterleri ile birleştirerek AHP ve 0-1 HP yöntemlerini birlikte kullanılmışlar ve en uygun tedarikçi seçimini gerçekleştirmişlerdir.

Literatürde tedarikçi seçimi problemlerinde bulanık mantığı değişik metotlarla uygulayan çalışmalar mevcuttur. Örneğin; Güner ve Mutlu, (2005) ve Luo vd., (2009) birbirinden farklı iki sektörde tedarikçi seçim problemini Bulanık AHP ile analiz etmişlerdir.

Birçok üretim tesisi, üretim faaliyetlerinde tedarikçilerden temin ettikleri ham veya yarı mamül ürünleri kullanmaktadırlar. Tedarikçilerden satın alınan ürünün özelliğine bağlı olarak üretici, aşağıda ifade edilen özelliklere göre alternatif tedarikçileri değerlendirmelidir (Levary, 2008):

1. Gerekli teknolojik altyapının varlığı
2. Yetenekli işgücünün varlığı,
3. Gerekli kalite standardının dikkate alınması,
4. Gerekli teknik desteğin varlığı,
5. Uygun bir fiyatın önerilmesi,
6. Tedarikçi ile üretici firma arasındaki bilgi akışını sağlayacak bilgi teknolojisinin varlığı,
7. Ürün esnekliği,
8. Üreticinin tescil bilgisinin korunmasına özen gösterme,
9. Güvenli lojistik desteğin varlığı

Bir işletme tedarikçisini seçerken dikkat etmesi gereken unsurları aşağıdaki gibi ifade etmiştir (Doğruer, 2005: 402) ;

1. Ürünün fiyatı,
2. Ürünün kalitesi,
3. Tedarikçinin sunduğu hizmet, (muadili ile takas, tamir, eğitim gibi özel hizmetler)

4. Tedarikçinin yerleşim yeri, (nakliye süresi için önemli)

5. Tedarikçinin istenen ürünü temin garantisi,

6. Tedariği istenen ürünün esnekliği (talepteki ani değişikliklere karşı uyumu)

İşletmenin tedarikçi seçiminde ön gördüğü ortak kriterler tüm tedarikçiler için aynı şartlarda uygulandığı takdirde objektif bir karşılaştırma sağlar.

Levary, (2008) çalışmasında uluslararası bir üretim işletmesini ele almıştır. Bu işletme iki tedarikçi arasından kendine en fazla fayda sağlayacak olanını tespit etmek için danışman görevlendirmiş ve tedarikçinin seçimi kriterlerini belirlemesini istemiştir. Danışman heyet, tedarikçi seçim kriterlerini aşağıdaki gibi tanımlamıştır:

1. *Tedarikçinin Güvenilirliği*: Tedarikçi işletmenin yönetim güvenliği ve müşterisinin özel bilgilerini koruyabilmesi

2. *Tedarikçi Ülke Riski*: Politik riskler ve döviz kuru endişesi

3. *Lojistik Firmaların Güvenilirliği*

Tedarikçinin seçimde ele alınan kriterlerin ağırlıkları işletmeye ve ürüne göre farklılık gösterebilir. Her bir ürün veya hizmet dikkate alınarak ağırlıklar belirlenmelidir (Şenkayas ve diğ., 2010) .

3. Electre Yöntemi

Optimizasyon amaçlı matematiksel programlama tekniklerinden biri olan Electre yöntemi ile karar verici çok sayıda nicel ve nitel kriteri karar verme sürecine dahil edebilmekte, kriterler amaç doğrultusunda ağırlıklandırabilmekte ve ağırlıklarını toplayarak en uygun alternatifi belirleyebilmektedir (Kuru ve Akın, 2012).

Electre yöntemi ilk olarak Benayoun ve arkadaşları tarafından geliştirilmiştir (Roy, 1991). İlk olarak tanıtilen Electre I, uyum-uyumsuzluk veya üst-derecelendirme yöntemleri; içerdikleri tercih yapıları, ağırlık bilgisini kullanıp kullanmamaları ve sonuçlar gibi açılardan farklılaşarak, Electre II, III, IV ve Electre TRI gibi isimler almıştır. Bu yöntemler temel olarak üst derecelendirme ilişkisini kullanırlar ve bir A alternatifler kümesinin belirgin elemanları için; bir elemanın seçilmesi, alternatifleri "kabul edilebilir" kabul edilemez" vb. sınıflara ayırma ve alternatifleri derecelendirme ile sonuçlanırlar (Bouyssou, 2001). Bu yöntemin gereği olarak bir başlangıç tablosundan hareket edilir. Bu tabloda, sütunlar

seçeneklere (alternatiflere), satırlar ise (kriterlere) ayrılır. Diğer yandan her kriter, diğerlerine nazaran taşıdığı önemi belli edecek şekilde ağırlık verilir. İkinci aşamada, alternatiflerin karşılaştırmasına olanak veren uyumluluk ve uyumsuzluk matrisleri oluşturulur. Üçüncü aşamada; uyumluluk ve uyumsuzluk matrisleri için belirlenen eşik değerlerine göre bu iki tablo nihai değerlendirme tablosunda birleştirilir ve en uygun alternatif belirlenir (Daşdemir ve Güngör, 2002).

4. Electre Yöntemi ile Tedarikçi Seçimi Uygulaması

4.1. Electre Yöntemi Analiz Süreçlerinin Uygulanması

Çalışma, 1980 yılından itibaren ahşap işleri ve kerestecilik ile Düzce’de faaliyetini sürdüren bir üretim işletmesinde uygulanmıştır. Türkiye genelinde faaliyetini sürdüren çok sayıda mobilya ve ahşap sektöründe geniş bir referansa sahip olan işletme, yeni tasarım, proje dizaynı, imalat ve satış gibi alanlarda hizmet vermektedir.

4.1.1 Problemin Tanımlanması

İlk olarak problemin en uygun tedarikçinin belirlenmesi kabulü ile çalışma yönlendirilmiştir. Bu problemin çözümü tedarikçi seçimi konusunda ağaç işleri sektörü için etkin tasarrufa yönelik doğru ve yerinde karar alabilmenin faydalı sonuçlarını içermektedir. İlgili işletmede satın alma, Ar-Ge ve üretim bölümlerinden sorumlu genel müdürün Orman işletmeleri, Aksu köy kooperatifi ve Karatavuk köy kooperatifi olmak üzere üç adet ham ağaç tedarikçisi arasından en uygun olanının belirlenebilmesi için analizler yapılmıştır.

4.1.2 Kriterlerin Tanımlanması

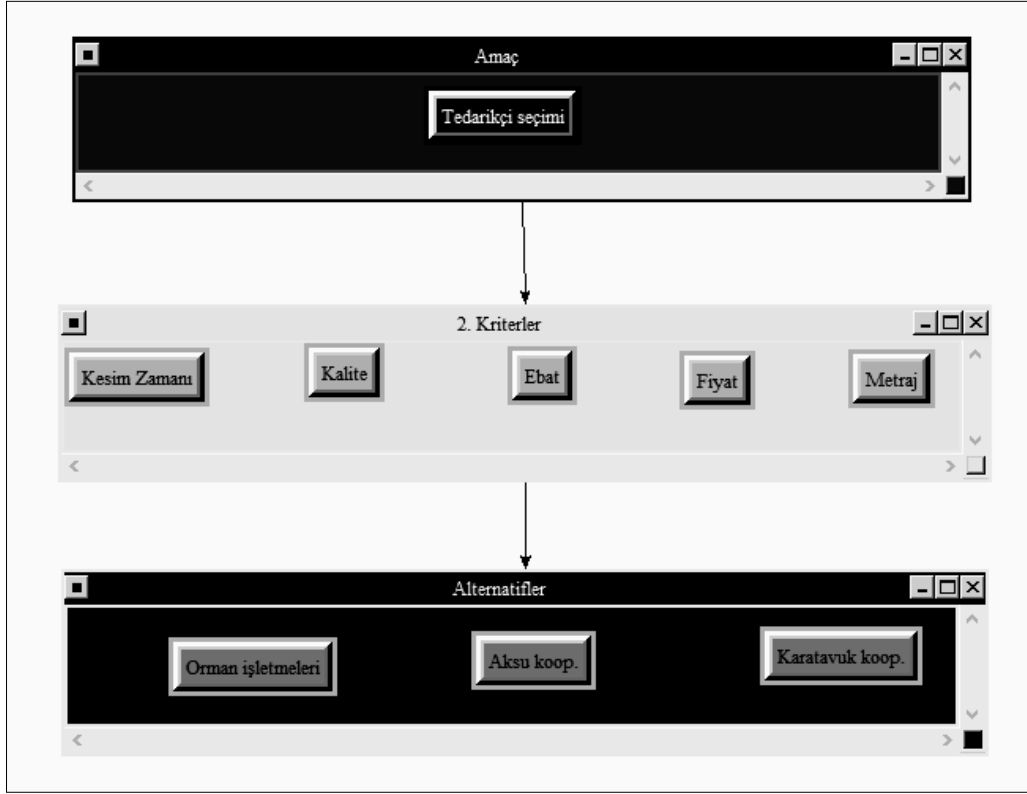
Problem her yönüyle tanımlandıktan sonra tedarikçi seçim kararında etkili olan birden fazla kriter modelde tanımlanmıştır. Buna göre kriterler; fiyat, kalite, ebat, metraj ve kesim zamanı olmak üzere beş tanedir.

4.1.3 Alternatiflerin Belirlenmesi

Kriterlerin tanımlanmasından sonra işletme için en uygun ham ağaç tedarikçisi seçim kararının verileceği üç alternatif tedarikçi tespit edilmiştir. Çalışma için belirlenen alternatifler; Orman işletmeleri, Aksu köy kooperatifi, Karatavuk köy kooperatifidir.

4.1.4 Karar Analizi Yapısının Oluşturulması

ÇKKA sürecinin en önemli aşaması hiyerarşik modelin oluşturulması aşamasıdır. Bu aşamada, birinci aşamada belirlenen amaçtan başlanarak ikinci aşamada belirlenen kriterlere ve üçüncü aşamada ki alternatiflere doğru bir hiyerarşik karar analizi modeli oluşturulmuştur. Bu model Şekil 1’ de gösterilmektedir.



Şekil 1. Tedarikçi Seçimine ait Karar Analizi Modeli

Bu çalışma için gerekli olan nitel ve nicel unsurların birlikte değerlendirilmesi, ÇKKA yöntemlerinin kullanılması gerekliliğini ortaya çıkarmıştır. Karar aşamasında hata riskinin azaltılması için çok kriterli karar analizi metodlarından uyum ve uyumsuzluğu içine alan Electre I yönteminin kullanılmasının daha uygun olacağı sonucuna varılmıştır.

4.1.5 Electre I Yönteminin Uygulanması

Tablo 1.Faktör Ağırlıkları

Kriter No	Kriterler	Faktör Ağırlığı
1	Ebat	w_1 0,2730
2	Fiyat	w_2 0,4190
3	Kalite	w_3 0,0490
4	Kesim Zamanı	w_4 0,0430
5	Metraj	w_5 0,2160

Tablo 1’de ifade edildiği gibi kriter ağırlıkları belirlendikten sonra Electre yönteminin 1. adımı için gerekli olan başlangıç matrisi yani karar matrisi (A) aşağıdaki Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Karar Matrisi

$$A = \begin{vmatrix} 0,1220 & 0,6370 & 0,5370 & 0,6370 & 0,2790 \\ 0,2300 & 0,2580 & 0,3640 & 0,2580 & 0,6490 \\ 0,6480 & 0,1050 & 0,0990 & 0,1050 & 0,0720 \end{vmatrix}$$

Tablo 2’ teki karar matrisi elemanlarının normalizasyon formülü kullanılarak yeniden hesaplanması sonucu oluşturulan standart karar matrisi (X) aşağıdaki Tablo 4’de verilmiştir.

$$x_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sqrt{\sum_{k=1}^m a_{kj}^2}}$$

Örneğin X_{11} için; $X_{11} = \frac{0,1220}{\sqrt{0,1220^2 + 0,2300^2 + 0,6480^2}}$

Tablo 3. Standart Karar Matrisi

$$X = \begin{vmatrix} 0,174698 & 0,916231 & 0,544947 & 0,916231 & 0,392909 \\ 0,329349 & 0,371095 & 0,369387 & 0,371095 & 0,913970 \\ 0,927906 & 0,151027 & 0,100465 & 0,151027 & 0,101396 \end{vmatrix}$$

Belirlenen 5 kriterin ağırlıklarının standart karar matrisi üzerinde dağıtılması sonucu elde edilen ağırlıklı standart karar matrisi (Y) aşağıdaki Tablo 4’te verilmiştir.

$$\sum_{i=1}^n w_i = 1$$

Kuralı dikkate alınarak $W_1 \times X_{11}$ için; $Y_{11} = 0,174698 \times 0,2730$

Tablo 4. Ağırlıklı Standart Karar Matrisi

$$Y = \begin{vmatrix} 0,047693 & 0,383901 & 0,026702 & 0,039398 & 0,084868 \\ 0,089912 & 0,155489 & 0,018100 & 0,015957 & 0,197418 \\ 0,253318 & 0,063280 & 0,004923 & 0,006494 & 0,021901 \end{vmatrix}$$

Ağırlıklı standart karar matrisi hesaplandıktan sonra sıradaki adım uyum ve uyumsuzluk setlerinin oluşturulmasıdır. İkili karşılaştırmalarda A_p ve A_q ($1,2,\dots,m$ ve $p \neq q$) uyum

kümesinde A_p alternatifi A_q 'ya tercih edilir. Bu durumda uyumsuzluk setinde ise A_q yer alır. Buna göre belirlenen uyum seti ve uyumsuzluk seti Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 5. Uyum ve Uyumsuzluk Setleri

Uyum Setleri	Uyumsuzluk Setleri
$C(1,2) = \{2,3,4\}$	$D(1,2) = \{1,5\}$
$C(1,3) = \{2,3,4,5\}$	$D(1,3) = \{1\}$
$C(2,1) = \{1,5\}$	$D(2,1) = \{2,3,4\}$
$C(2,3) = \{2,3,4,5\}$	$D(2,3) = \{1\}$
$C(3,1) = \{1\}$	$D(3,1) = \{2,3,4,5\}$
$C(3,2) = \{1\}$	$D(3,2) = \{2,3,4,5\}$

Uyum ve uyumsuzluk setleri oluşturulduktan sonraki adım uyum matrisi (C) ve uyumsuzluk matrisi (D)'nin hesaplanmasıdır. Hesaplanan uyum seti ve uyumsuzluk seti Tablo 6 ve Tablo 7'de verilmiştir.

Örneğin C_{12} için; $c_{kl} = \sum_{j \in C_{kl}} w_j$ formülü uygulanarak, $C_{12} = (w_2 + w_3 + w_4)$ bulunur.

Tablo 6. Uyum Matrisi

$$C = \begin{vmatrix} — & 0,5110 & 0,7270 \\ 0,4890 & — & 0,7270 \\ 0,2730 & 0,2730 & — \end{vmatrix}$$

$$d_{kl} = \frac{\max_{j \in D_{kl}} |y_{kj} - y_{lj}|}{\max_j |y_{kj} - y_{lj}|}$$

formülü uygulanarak D_{12} hesaplamasının örneği aşağıdaki gibidir;

$$D_{12} = \frac{\max \{0,042220; 0,112549\}}{\max \{0,042220; 0,228412; 0,008602; 0,023441; 0,112549\}}$$

Tablo 7. Uyumsuzluk Matrisi

$$D = \begin{vmatrix} — & 0,4927 & 0,6413 \\ 1 & — & 0,9310 \\ 1 & 1 & — \end{vmatrix}$$

Uyum ve uyumsuzluk matrisleri hesaplandıktan sonraki adım uyum üstünlük ve uyumsuzluk üstünlük matrislerinin hesaplanmasıdır. Bunun için uyum eşik değeri ve uyumsuzluk eşik değerine ihtiyaç duyulur. Bu değerlerin hesaplanmasında aşağıdaki formüller kullanılır.

$$\underline{c} = \frac{1}{m(m-1)} \sum_{k=1}^m \sum_{l=1}^m c_{kl}$$

$$C_{eşik} = \frac{1}{3(3-1)} (0,5110 + 0,7270 + 0,4890 + 0,7270 + 0,2730 + 0,2730)$$

$$\underline{d} = \frac{1}{m(m-1)} \sum_{k=1}^m \sum_{l=1}^m d_{kl}$$

$$D_{eşik} = \frac{1}{3(3-1)} (0,4927 + 0,6413 + 1 + 0,9310 + 1 + 1)$$

Bu hesaplamalar sonucunda $C_{eşik} = 0,5$ ve $D_{eşik} = 0,8442$ bulunmuştur. Buna göre $C_{eşik}$ değeri ile uyum matrisi elemanlarının karşılaştırma sonucu Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 8. Uyum Üstünlük Matrisi

$$F = \begin{vmatrix} — & 1 & 1 \\ 0 & — & 1 \\ 0 & 0 & — \end{vmatrix}$$

$D_{eşik}$ değeri ile uyumsuzluk matrisi elemanlarının karşılaştırma sonucu da Tablo 9’da verilmiştir.

Tablo 9. Uyumsuzluk Üstünlük Matrisi

$$G = \begin{vmatrix} — & 0 & 0 \\ 1 & — & 1 \\ 1 & 1 & — \end{vmatrix}$$

F uyum üstünlük matrisi ve G uyumsuzluk üstünlük matrisi bulunduktan sonra karar noktalarının önem sırasının belirlenebilmesi için toplam baskınlık matrisinin bulunması gerekmektedir. F ve G matrislerinin satır ve sütunlarının çarpılmasıyla elde edilen toplam baskınlık matrisi (E) aşağıdaki Tablo 10’de verilmiştir.

Tablo 10. Toplam Baskınlık Matrisi

$$E = \begin{vmatrix} — & 0 & 0 \\ 0 & — & 1 \\ 0 & 0 & — \end{vmatrix}$$

Toplam baskınlık matrisi bulunduğundan sonra Electre I yönteminin son adımı karar noktalarının önem sırasının belirlenmesidir. Bunun için E matrisindeki satırların toplamalarının birbirleriyle karşılaştırılması gerekmektedir. Bu karşılaştırma Tablo 11’de verilmiştir.

Tablo 11. Önem Sıralaması

No	Yer	Toplam Baskınlık Matrisi			Toplam		Önem Sırası
k ₁	Aksu	—	0	0	$\sum k_1$	0	2
k ₂	Karatavuk	0	—	1	$\sum k_2$	1	1
k ₃	Orman İşl.	0	0	—	$\sum k_3$	0	2

Tablo 11’e göre; 2. alternatifin 1. ve 3. Alternatiflere göre mutlak üstünlüğü bulunmaktadır. 1. alternatif ile 3. alternatif arasında ise üstünlük bulunmamaktadır. Sıralamada 1. ve 3. alternatifler eşit değerlendirilebilir.

4.2. Bulgular ve Yorumlar

Uygulamanın yapıldığı işletmenin tedarikçi seçimi problemi ile ilgili veriler yöntemin formülleri kapsamında değerlendirildiğinde bu bulgular çerçevesinde AHP yöntemine göre alternatif tedarikçiler sıralandığında;

1- Karatavuk Köy Kooperatifi

2- Aksu Köy kooperatifi veya Orman İşletmeleri

sonucu bulunmuştur.

Elde edilen analiz sonuçlarına göre uygulamanın yapıldığı ağaç işleri işletmesinin tedarikçi seçiminde belirttiği kriterler ve ağırlıklarına göre birinci sırada Karatavuk, ikinci sırada Aksu Köy kooperatifi veya Orman İşletmelerinden ham ağaç tedarikini temin etmesi uygun olacaktır.

5. Sonuç ve Öneriler

Üretim işletmelerinde, hammaddenin nihayi ürüne dönüşümü ve tüketiciye ulaşması tedarik zinciri ile gerçekleşir. Bir işletmede tedarik zinciri, üreteceği mamülün malzemesini ve tüm yedek parçalarını temin etme, bu parçalarla ürün oluşturma ve oluşan yeni ürünü farklı yollarla nihayi tüketiciye ulaştırma süreçlerinin birleşiminden oluşur. Bu üretim süreçlerinin her aşamasında mamüle değer katılarak nihayi ürün elde edilir.

Bu çalışmada tedarikçilerin performanslarını değerlendirmek için electre yöntemi kullanılmıştır. Düzce’de faaliyet gösteren bir ağaç işleri işletmesinin üç ham ağaç tedarikçisinin performanslarına göre sıralanması electre I yöntemi kullanılarak tespit edilmiştir. Tedarikçilerin performanslarının değerlendirilmesi kriterler bazında ayrı ayrı değil, tüm kriterler açısından bir bütün olarak ele alınarak yapılmıştır. Karar vericinin performans değerlendirmede kullanacağı kriter ağırlıkları analizin geçerliği açısından kriter kıyaslanma matrisinin değerlendirilmesi ile bulunmuştur.

Çalışmanın sonuçları işletme yönetimine sunulmuş ve electre yöntemi ile tedarikçi performans değerlendirme sisteminin işletmenin mevcut sistemi ile benzerlikler göstermediği tespit edilmiştir. Böylelikle ağaç işleri işletmelerinde tedarikçilerin performansları ve optimum tedarikçinin seçimi ÇKKA yöntemleri kullanılarak yapılabildiği gösterilmiştir.

Çalışmanın analiz sonuçları incelendiğinde; uygulamanın yapıldığı ağaç işleri işletmesi tedarikçi seçiminde belirttiği kriterler ve ağırlıklarına göre birinci sırada Karatavuk, ikinci sırada Aksu Köy kooperatifi veya Orman İşletmelerinden ham ağaç tedarikini temin etmesi uygun olacaktır.

Gelecek çalışmalarda ağaç işleri işletmelerinin tedarikçi performanslarının ölçülmesinde işletmelere özgü daha farklı kriterler dâhil edilebilir. Daha farklı kriterlerin belirlenmesinde işletmelerin tavrı anket çalışmaları ile değerlendirilebilir.

Kaynakça

Ada, E., Kazançoğlu, Y. ve Aracıoğlu, B. (2005). Stratejik Rekabet Üstünlüğü Sağlamada Tedarikçi Seçiminin Analitik Hiyerarşik Süreç ile Gerçekleştirilmesi, *V. Ulusal Üretim Araştırmaları Sempozyumu*, İstanbul Ticaret Üniversitesi, İstanbul (25-27 Kasım), ss.605-611.

Akarte, MM., Surendra, NV., Ravi, B. ve Rangaraj, N. (2001). Web Based Casting Supplier Evaluation Using Nalytical Hierarchy Process, *The Journal of the Operational Research Society*, 52(5), ss.511-522.

Dağdeviren, M. ve Eren, T. (2001). Tedarikçi Firma Seçiminde Analitik Hiyerarşi Prosesi ve 0-1 Hedef Programlama Yöntemlerinin Kullanılması, *Gazi Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 16(2), ss.41-52.

Bouyssou, D., (2001). Outranking Methods In Floudas, C. A., Pardalos, P. M. (Eds.), *Encyclopedia of optimization*. Vol. 4. Kluwer, pp. 249-255.

Dağdeviren, M., Eraslan, E., Kurt, M. ve Dizdar, E.N. (2005). Tedarikçi Seçimi Problemine Analitik Ağ Süreci İle Alternatif Bir Yaklaşım, *Teknoloji Dergisi*, 8(2), ss.115-122.

Daşdemir, İ. ve Ersin G. (2002). Çok Boyutlu Karar Verme Metotları ve Ormancılıkta Uygulama Alanları, *ZKÜ Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 4(4), s:129-144.

Doğruer, İ. M., (2005). *Üretim Organizasyonu ve Yönetimi*, İstanbul, Alfa Yayınları 1540.

Ecer, F. ve Küçük, O. (2008). Tedarikçi Seçiminde Analitik Hiyerarşi Yöntemi ve Bir Uygulama, *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 11(1), ss.355-369.

Güner, H. ve Mutlu, Ö. (2005). Bulanık AHP İle Tedarikçi Seçim Problemi ve Bir Uygulama, *V. Ulusal Üretim Araştırmaları Sempozyumu*, İstanbul Ticaret Üniversitesi, İstanbul (25-27 Kasım), ss.473-477.

Karpak, B., Kumcu, E. ve Kasuganti, R. (2001). An Application of Visual Interactive Goal Programming: A Case in Vendor Selection Decisions, *Journal of Multicriteria Decision Analysis*, 8(2), ss.93-105.

Kuru, A. ve Besim A. (2012). Entegre Yönetim Sistemlerinde Çok Kriterli Karar Verme Tekniklerinin Kullanımına Yönelik Yaklaşımlar ve Uygulamaları, *Öneri Dergisi*, 10(38), ss.129-144.

Levary, R. R. (2008). Using The Analytic Hierarchy Process to Rank Foreign Suppliers Based on Supply Risks, *Computers & Industrial Engineering*, (55), ss. 535-542.

Luo, X., Wu, C., Rosenberg, D. ve Barnes, D. (2009). Supplier Selection in Agile Supply Chains: An Information-Processing Model and An Illustration, *Journal of Purchasing & Supply Management*, 15(4), ss.249-262.

Min, H. (1994). International supplier selection: A Multi-attribute Utility Approach, *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 24(5), ss.24-33.

Özyörük, B. ve Özcan, E.C. (2008). Analitik Hiyerarşi Sürecinin Tedarikçi Seçiminde Uygulanması: Otomotiv Sektöründen Bir Örnek, *Süleyman Demirel Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi*, 13(1), ss.133-144.

Özdemir, A. (2010). Ürün Grupları Temelinde Tedarikçi Seçim Probleminin Ele alınması ve Analitik Hiyerarşi Süreci İle Çözümlemesi, *Afyon Kocatepe Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi*, 12(1), ss.55-84.

Öz, E. ve Baykoç, Ö.F. (2004). Tedarikçi Seçimi Problemine Karar Teorisi Destekli Uzman Sistem Yaklaşımı, *Gazi Üniversitesi Mühendislik- Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 19(3), ss.275–286.

Özel, B. ve Özyörük, B. (2007). Bulanık Aksiyomatik Tasarım ve Tedarikçi Firma Seçimi, *Gazi Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 22(3), ss.415-423.

Roy, B., (1991). The Outranking Approach and the Foundations of Electre Methods, *Theory and Decision*, (31), ss. 49-73.

Sarıçiçek, İ., Dağdeviren, M., Yüzügüllü, N. (2001). Bir İşletmede Tedarikçi Seçimine Yönelik Bir Model ve Uygulaması, *Osmangazi Üniversitesi Müh.Mim.Fak.Dergisi*, 14(1).

Soner, S. ve Önüt, S. (2006). Çok Kriterli Tedarikçi Seçimi: Bir Electre-Ahp Uygulaması, *Sigma Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi*, (4), ss.110-120.

Şenkayas H., Öztürk M., ve Sezen G. (2010). Lojistik Tedarikçilerin Seçiminde Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) Yöntemleri; Mondial Şirketinde Bir Uygulama', *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (5), ss. 161-175.

Tam, M.C.Y. ve Tummala, V.M.R. (2001). An Application of the AHP in Vendor Selection of A Telecommunications System, *Omega*, 29(2), ss. 171-182.

Yavuz, O. (2013). Electre I Karar Modeli ile Tedarikçi Seçim Süreci ve Perakende Sektöründe Bir Uygulama, *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 5(4), ss. 210-226.

Yıldız, M. S. ve Arslan, H. M. (2013). Bir Ağaç İşleri Atölyesinin Kesim Hattında Süreç İyileştirme ve Tasarruf Sağlanması, *13. Üretim Araştırmaları Sempozyumu*, ss.102-109.