



**ARASTIRMA MAKALESİ /RESEARCH ARTICLE**

**Nihal ERGİNEL<sup>1</sup>, Sevil ŞENTÜRK<sup>2</sup>, Yonca BİNİCİ<sup>3</sup>**

**3PL FİRMA SEÇİMİNDE BOCR ÖLÇÜTLERİNİ TEMEL ALAN  
ANP YÖNTEMİNİN KULLANIMI**

**ÖZ**

Firmaların lojistik operasyonları, globalleşen dünyada maliyet ve rekabet açısından önemli bir unsur olarak ortaya çıkmaktadır. Lojistik işlemlerini 3PL firmalarından destek alarak yapan firmalar için, 3PL firma seçimi önem kazanmaktadır. 3PL firma seçiminde pek çok ölçütün karar vericiler açısından göz önüne alınması gerekmektedir. Aynı zamanda ölçütler arasındaki ilişkilerin varlığı da problemi bir “Çok Ölçütlü Karar Verme” problemi haline getirmektedir. Bu çalışmada fayda, fırsat, maliyet ve risk ölçütleri olarak tanımlanan BOCR ölçütlerini temel alan ANP yöntemi kullanılmış, alt ölçütler ve ilişkiler de uzman kişilerin katılımı ile ve literatür katkıları sayesinde belirlenmiştir. Aynı zamanda alternatiflerin sıralaması yapılmış ve karar vericilere pek çok ölçütü dikkate alabilecekleri bir yöntem sunulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Analitik Ağ Süreci, BOCR, 3PL firma seçimi

**THE USE OF ANP METHOD BASED ON BOCR CRITERIA FOR 3PL  
PROVIDER SELECTION**

**ABSTRACT**

Firm's logistic operations appears for cost and competition as crucial factor in globalizing world. 3PL provider selection is gained importance for firms that doing logistic operations by the help of 3PL firms. In 3PL provider selection, a lot of criteria should be considered by decision makers. Also, the problem is defined as “Multi-Criteria Decision Making” problem because of the existence of the relationship between criteria. In this study, ANP method based on BOCR criteria defined benefits, opportunities, costs and risk criteria is used. Sub-criteria and relationships are determined by experts' participation and literature. At the same time, alternatives are ranked and a new method considered multi-criteria is offered to decision makers.

**Keywords:** Analitik Network Process, BOCR, 3PL provider selection

<sup>1</sup> Anadolu University, Department of Industrial Engineering  
E-posta: nerginel@anadolu.edu.tr, Tel: 0 222 321 35 50/6434

<sup>2</sup> Anadolu Üniversitesi, Fen Fakültesi İstatistik Bölümü  
E-posta: sdeligoz@anadolu.edu.tr, Tel: 0 222 335 05 80/4664

<sup>3</sup> Anadolu Üniversitesi, Fen Fakültesi İstatistik Bölümü  
E-Posta: yoncabinici@hotmail.com

## 1. GİRİŞ

Globalleşen dünya ticareti ve rekabetin içinde bulunduğu firmalar müşteri isteklerini karşılamak, kendilerine rekabet avantajı sağlamak ve maliyetlerini düşürmek amacıyla kısa sürede ve en az maliyet ile lojistik faaliyetlerini sürdürmek durumundadırlar. Sürenin ve maliyetlerin kısalığı yanında, diğer ölçütler de lojistik faaliyetleri için önemlidir. Bu durumla başa çıkabilmek için firmalar ya kendi lojistik filolarını kurmalıdırlar ya da lojistik faaliyetlerini bu konuda uzmanlaşmış firmalara devretmektedirler.

Günümüzde söz konusu profesyonel lojistik hizmet sağlayıcılar “Üçüncü Parti Lojistik” (3PL) firma olarak adlandırılmaktadır. 3PL, organizasyon içinde geleneksel olarak yapılan lojistik faaliyetlerin tamamının veya bir kısmının işletme dışı bir firma tarafından yerine getirilmesi olarak tanımlanmaktadır (Ashenbaum, 2005).

3PL firma seçimi probleminin çözümünde karar vericiler, ortaya çıkan pek çok ölçüt arasından bazılarını önemsemek veya öne çıkarmak amacıyla “Çok Ölçütlü Karar Verme-ÇÖKV” yöntemlerini kullanmaktadır. Literatürde birden fazla ÇÖKV yöntemi bulunmaktadır. 3PL firma seçiminde de ÇÖKV yöntemleri, pek çok makalede ele alınmıştır. Analitik Hiyerarşik Süreci (Analytic Hierarchical Process-AHP), Analitik Ağ Süreci (Analytic Network Process-ANP), ELECTRE, TOPSIS gibi yöntemler ÇÖKV yöntemleri olarak görülmektedir.

AHP birden fazla ölçütü göz önüne alarak hiyerarşik bir yapıda, uzman görüşleri ile ölçütlerin ağırlıklarını belirlerken, ANP ölçütlerin kendi aralarındaki etkileşimlerini de göz önüne alan bir yöntem olarak çalışmaktadır.

Saaty, 1980’li yıllarda AHP yöntemini, 1996 yılında da ANP yöntemini önermiştir. ANP yöntemi, ölçütler arasındaki ilişkileri ve yönlerini tanımlayarak problemi bir ağ şeklinde ifade etmektedir. Kullanılan ağ yapısı ile aralarında direkt ilişki olmayan ölçütler arasında oluşabilecek dolaylı etkileşimler ve geribildirimler de dikkate alınmaktadır (Saaty, 1996).

3PL konusunda ÇÖKV yöntemlerini kullanan literatürde çeşitli çalışmalar bulunmaktadır. AHP yöntemini ele alan çalışmalardan ilk göze çarpanlar sırasıyla: Zhang vd. (2004), 3PL firma seçimi konusunda AHP yöntemini kullanarak en uygun firmanın seçimini yapmışlardır. Qureshi vd. (2007) potansiyel 3PL firmaları arasından AHP yöntemi ile TOPSIS yöntemini birlikte kullanarak seçim yapmışlardır. Göl ve Çatay (2007), Karagül ve Albayrakoğlu (2007), Xiangru (2008) çalışmalarında en iyi 3PL firma seçimi için AHP yöntemini uygulamışlardır. Huo ve Wei (2008) 3PL firma seçimi için 2008 yılında yaptıkları iki çalışmalarında AHP, Entropi yöntemi ve Gri sistem yöntemini birlikte kullanarak, karar vericilerin kullanabilecekleri alternatif bir yöntem geliştirmişlerdir. Fu, Xu, Zhang ve Miao (2010) uygulamalarında lojistik kabiliyeti, firma itibarını ve servis kalitesini ana ölçütler olarak ele alan AHP yöntemini kullanmışlardır. Vijayvargiya ve Dey (2010) en uygun 3PL firmayı seçmek için AHP yöntemini kullanmışlardır. Uygulamalarında, ana ölçütler maliyet, teslimat ve servis hizmetleri şeklinde ele alınmış ve alt ölçütleri bu ana ölçütler bünyesinde detaylandırmışlardır. Uygulama sonucunda uygun firma seçimi gerçekleştirilmiştir. Guoyi ve Xiaohua (2011) çalışmalarında AHP ile Entropi yöntemini bir arada kullanmıştır. Bu modelde subjektif ve objektif olarak lojistik servis sağlayıcıları değerlendirilmiş ve 3PL firma seçimi sağlanmıştır. Ravi (2012) çalışmasında en uygun üçüncü parti tersine lojistik firma seçiminde karar vericilerin kararlarının daha etkili olması için AHP ve TOPSIS yöntemlerini bir arada kullanmıştır.

ANP yöntemini ÇÖKV yöntemi olarak kullanan literatürdeki çalışmalar ise sırasıyla ele alınmıştır: Meade ve Sarkis (2002) çalışmalarında ANP yöntemini 3PL tersine lojistik firma seçiminde uygulamışlardır. 3PL tersine lojistik süreci için temel ölçütleri toplama, paketleme, depolama, sınıflandırma, geçişli süreç ve dağıtım olarak belirleyip, ölçütler ve alt ölçütler arasındaki ilişkileri ise ANP yöntemi ile analiz elde etmişlerdir. Thakkar, Deshmukh, Gupta ve Shankar (2005) çalışmalarında organik gıda sektöründe, ANP yöntemi ile Yorumlayıcı Yapısal Model yöntemini birlikte uygulayarak firma seçimi yapmışlardır. Jharkharia ve Shankar (2007) ise araştırmalarında, 3PL firmalarının seçiminde ANP yöntemini kullanmışlardır.

Temel ölçütleri ise, uygunluk, fiyat, kalite ve itibar düzeyleri olarak belirlemişler, bunlara bağlı olan alt ölçütlerden uzun süreli ilişki, işletme performansı, finansal performans ve risk yönetimini göz önüne alan 16 ölçüt ile çalışmışlardır. Çelebi, Bayraktar ve Bingöl (2010) küçük elektronik alet üreticisi için ANP yöntemini kullanmışlardır. Ana ölçütler firmaya ait yapı, ekonomik etkiler, hukuk ve kurallar; alt ölçütler olarak da müşteri etkisi, finansal etkiler, teknolojik etkileri ele almışlardır. Liou ve Chuang (2009) dış kaynak kullanımında ANP ve VIKOR yöntemini bir arada kullanmışlardır. ANP yöntemi ile her ölçütün ağırlığını, VIKOR yöntemi ile de alternatifleri sıralamışlardır.

Tek bir ağdan oluşan ANP yapısı basit ANP olarak adlandırılırken, her bir seçeneğin doğurabileceği fayda (Benefits), fırsat (Opportunity), maliyet (Costs) ve risklerin (Risks) göz önüne alındığı yapı ise BOCR modeli olarak adlandırılmaktadır. BOCR modelinde, önemli olan nokta BOCR kümelerinin farklı ağırlıklara sahip olması ve ölçütlerin hangi kümeyle ait olduğunun doğru bir şekilde belirlenmesidir (Saaty 2001).

Literatürde, 3PL firma seçiminde ANP ve BOCR analizini birlikte kullanan tek bir çalışmaya rastlanmıştır. Sun, Pan ve Bi (2010) çalışmalarında ANP ve BOCR analizini ve 12 alt ölçütler incelemişlerdir. Uygulamada ANP ağ modelini kurduktan sonra ölçütlerin birbirine olan etkisini belirlemek amacıyla ikili karşılaştırmalar matrisi (süper matris) oluşturulmuştur. Fayda ölçütü altında, tam zamanında teslim, doğru teslim oranı, sipariş sürecinin etkinliği; maliyetler ölçütü altında servis ücreti, işlem maliyeti, değişken taşıma maliyeti; fırsatlar ölçütü altında servis faaliyeti, iş hacmi, faaliyet deneyimi; risk ölçütü altında ise veri güvenliği, bilginin doğruluğu ve çalışan düzeyi ölçütleri incelemişlerdir. Ölçütler ANP yöntemine göre ağırlıklandırılmış, alternatiflerin sıralanması yapılmıştır. Ek olarak faydaların önemi değişirse sonuçlar nasıl değişir sorusunu araştırmak için "Super Decision" paket programı aracılığı ile hassaslık grafiği çizdirip sonucun değişimini de incelemişlerdir.

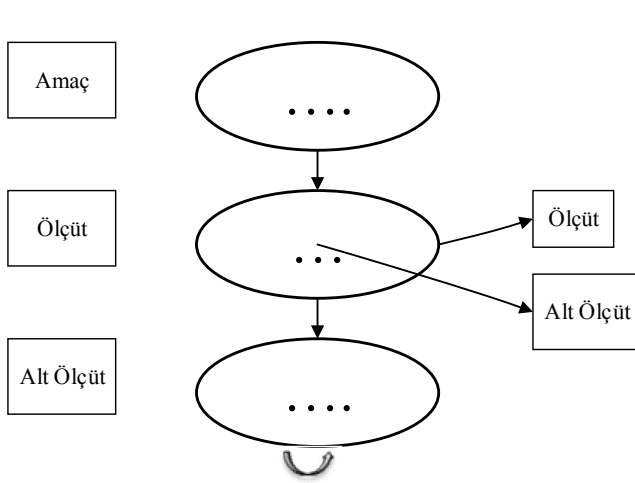
Bu çalışmada, Sun vd (2010)'nin çalışmalarından farklı olarak fayda, fırsat, maliyet ve risk ölçütleri, 3PL firma kullanan ana firmalarda konularında uzman kişilere sorulmuş ve alt ölçütler yeniden oluşturulmuştur. BOCR ölçütlerini temel alan ANP yönteminin uygulanmasında 4 ana ölçüt ve 17 alt ölçüt göz önüne alınmıştır. Burada ölçüt sayısı artırılmış ve ölçütler günümüz istek ve beklentilerine uygun olarak güncellenmiştir. Bu çerçevede, faydalar ölçütü altında 3PL firmalarının pazar payı, sektör uzmanlığı, GPRS ile izlenebilirlik, SMS veya e-mail ile bilgi verme ve zamanında teslimat alt ölçütleri; fırsatlar ölçütü altında 3PL firmalarının coğrafi dağılım ve perakendeciye erişim, karşılıklı güven, uzun süreli ilişki, firmaların referansları, esneklik, sosyal sorumluluk projeleri, doğaya verdiği önem ve firma itibarı; maliyetler ölçütü altında 3PL firmalarının gümrükleme maliyeti ve taşıma maliyeti ve riskler ölçütü altında ise, 3PL firmalarının müşteri bilgilerinin güvenilirliği ve malın kaybolması anlaşmazlık gibi durumlarda risk yönetimi alt ölçütleri ele alınmıştır.

Bu çalışmanın ikinci bölümünde ANP yöntemi tanıtılmış ve 3PL firma seçiminde BOCR ölçütlerini temel alan ANP yöntemi algoritması verilmiştir. Üçüncü bölümde, 3PL firma seçiminde uzman görüşleri ve literatür dikkate alınarak oluşturulan BOCR ölçütleri ve ANP yöntemi ile analiz adımları ve sonuçlarına yer verilmiştir. Sonuç ve tartışmalar ise, dördüncü bölümde verilmiştir.

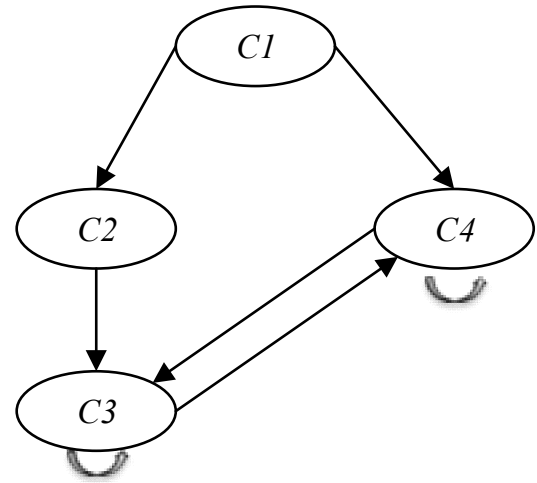
## 2. ANP YÖNTEMİ

Karar verme problemlerinde hiyerarşik yapının tek yönlü olmaması durumunda ve ölçütlerin birbirlerini etkilemesi halinde, ANP yöntemini kullanmak gereklidir. Bu durumda karar vericiler ölçütler ve alt ölçütler arasındaki ilişkileri ve geribildirimleri dikkate alan bir ağ yapısı ANP yönteminde tarif edilebilirler. Böylece, ANP yönteminde doğrudan ilişkilendirilmemiş ölçütler arasında oluşabilecek dolaylı etkileşimler veya geri bildirimler de ele alınmış olur (Saaty, 1996).

ANP yöntemindeki etkileşimler hem küme içi hem de kümeler arası etkileşimler olabilir. Eğer aynı küme içerisindeki elemanlar arasında bir ilişkiden söz ediliyorsa *küme içi etkileşim* (iç bağımlılık), farklı kümelerdeki elemanlar arasında bir ilişki ise kümeler arası etkileşim (dış bağımlılık) olarak adlandırılır (Meade ve Sarkis, 1999). Ölçütler arası ikili karşılaştırmalar yaparak oluşabilecek doğrudan veya dolaylı etkileşimleri de göz önüne alan bir yapı ortaya konmuş olur. Şekil-1'de AHP yapısı, Şekil-2'de ise ANP yapısı gösterilmiştir. ANP ağ yapısında, ilişkiler ve etki yönleri oklar ile belirtilmektedir (Saaty, 1996, Dağdeviren,2005).

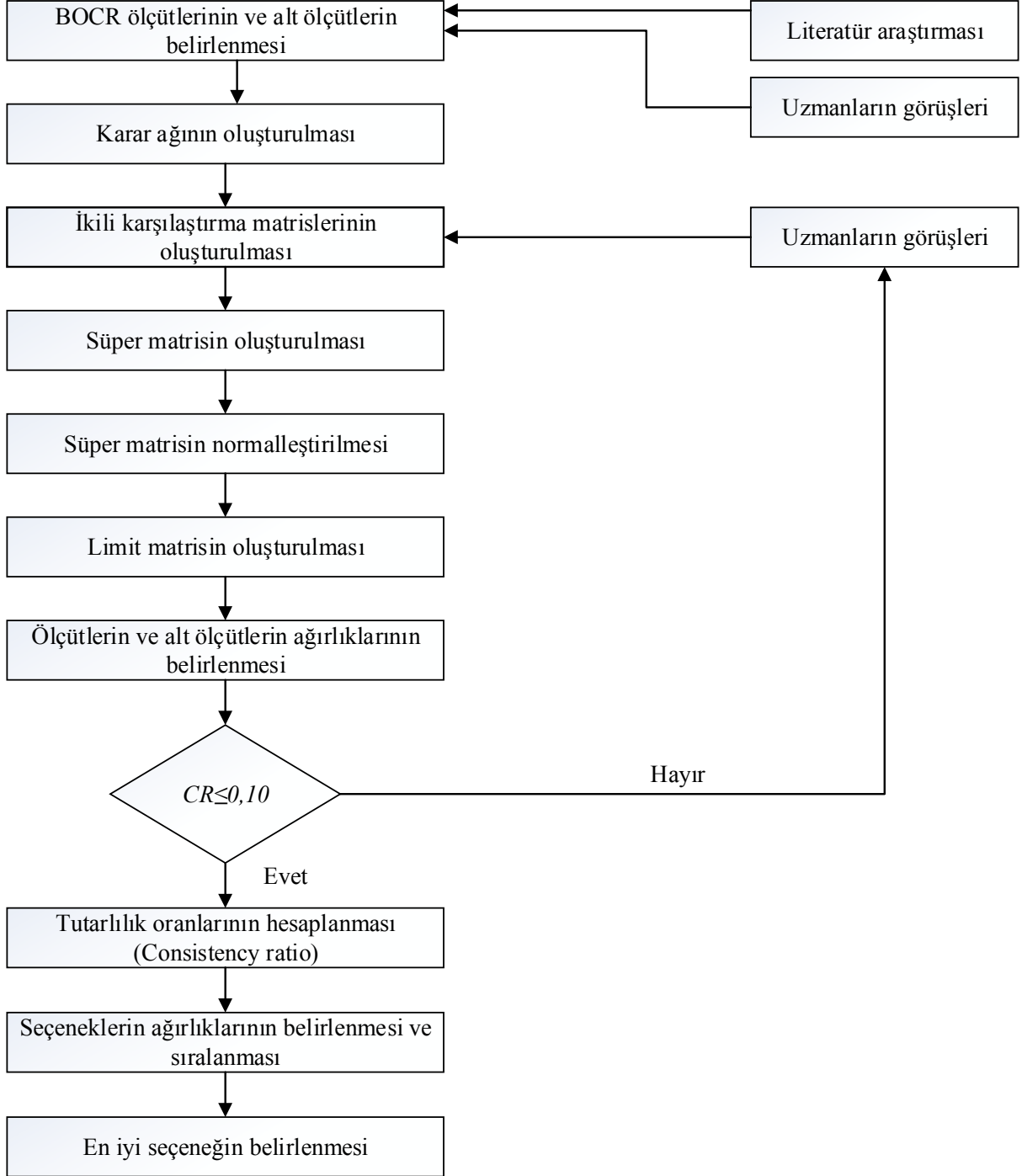


Şekil 1. Analitik Hiyerarşi Süreci Yapısı (Saaty, 2006)



Şekil 2. Analitik Ağ Süreci Yapısı (Saaty, 2006)

Bu çalışmada, 3PL firma seçiminde BOCR ölçütlerini temel alan ANP yöntemi kullanılmış ve uygulamada kullanılan algoritma Şekil-3'deki gibi oluşturulmuştur.



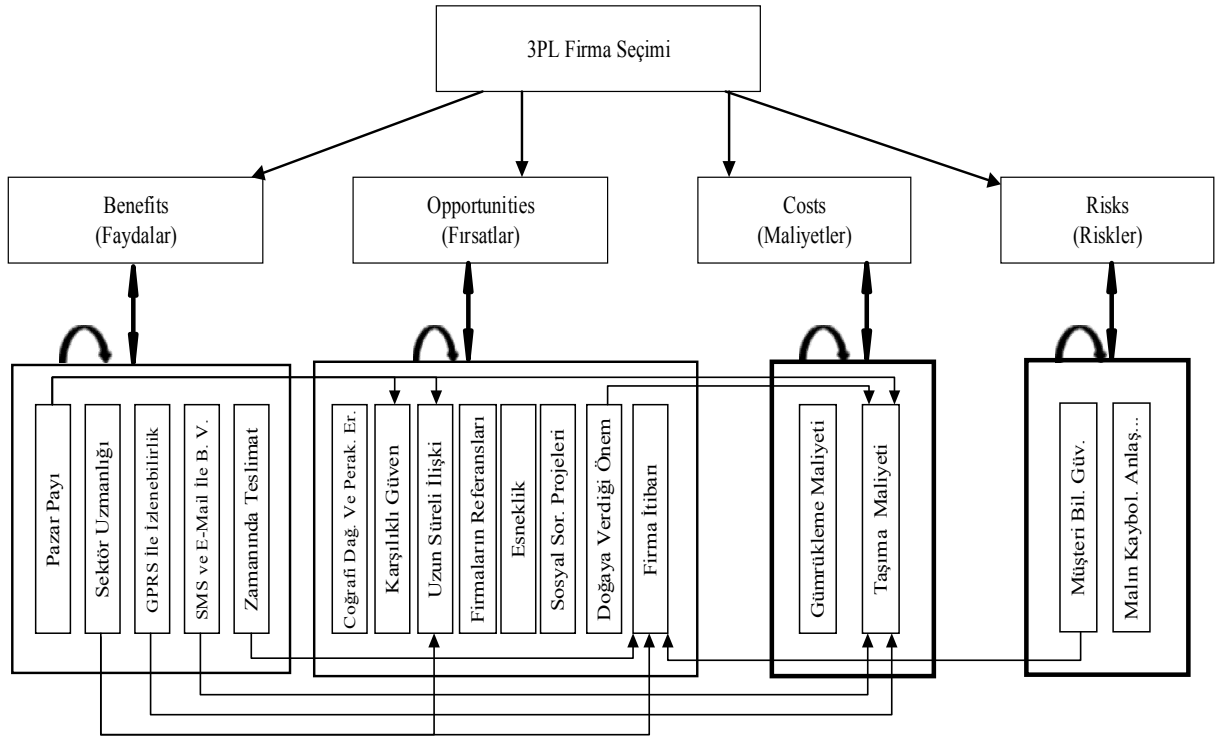
Şekil 3. BOCR ölçütlerini temel alan ANP yöntemi algoritması

3. bölümde, 3PL firma seçiminde, uzmanlara danışılarak ve literatürden elde edilen BOCR ölçütleri ve alt ölçütleri kısaca tarif edilmiş, ANP yapısı gösterilmiş, daha sonra da ANP yöntemi ile ölçütlerin ağırlıkları belirlenmiş ve uygulamada ele alınan 3PL firmaları sıralanmıştır.

### 3. 3PL FİRMA SEÇİMİNDE BOCR ÖLÇÜTLERİ VE ANP YÖNTEMİ İLE ANALİZİ

ANP yönteminin en sık karşılaşılan problemlerinden birisi de ölçütlerin ve alt ölçütlerin belirlenmesidir. BOCR ölçütleri ANP ağında ölçütleri yapılandırmakta ve sistematik bir yaklaşım sunmaktadır. BOCR analizinde faydalar, pozitif gelişmelerden kaynaklanan mevcut gelir veya karları; fırsatlar gelecek pozitif gelişmelerden sağlanacak katkıları; maliyetler negatif durumlardan kaynaklanan mevcuttaki kayıpları ve riskler ise, gelecekte negatif gelişmelerden kaynaklanabilecek kayıpları temsil etmektedir.

Bu çalışmada 3PL firma seçiminde karşılaşılabilecek BOCR ölçütleri uzmanlar yardımı ile tartışılmış ve bu doğrultuda Şekil 4'deki gibi oluşturulmuştur.



Şekil 4. BOCR ölçütleri ile 3PL firma seçiminin ANP ağ yapısı

#### 3.1. BOCR Ölçütleri ve Alt Ölçütlerin Tanımlanması

##### Faydalar

Faydalar ölçütü altında 3PL firmalarının pazar payı, sektör uzmanlığı, GPRS ile izlenebilirlik, SMS veya e-mail ile bilgi verme ve zamanında teslimat alt ölçütleri belirlenmiştir. Bu ölçütlerin kısaca açıklamaları ise aşağıda verilmiştir.

**Pazar Payı:** 3PL firmalarının mevcut durumda rekabet ettikleri pazardaki yüzdelerini ve pazardaki hâkimiyetlerini göstermektedir.

**Sektör Uzmanlığı:** 3PL firmalarının lojistik konusuna ne kadar hâkim olup olmadıklarını göstermektedir.

**GPRS ile İzlenebilirlik:** 3PL firmalarının müşterilerine, mevcut durumda istedikleri her an ulaşımdaki mallarının yeri ve durumu ile ilgili bilgilendirme yapabilmelerini gösterebilmesi kabiliyetlerini temsil etmektedir.

**SMS veya e-mail ile bilgi verme:** 3PL firmalarının müşterilerine, mallarının istenilen yere ulaşım ulaşılmadığı konusunda SMS veya e-mail ile bilgilendirme durumunu göstermektedir.

**Zamanında Teslimat:** 3PL firmalarının önceki işlerinde gönderimlerinin yüzde kaçını zamanında, istenilen yere ulaştığını gösteren alt ölçüt olarak ele alınmıştır.

### **Fırsatlar**

Fırsatlar ölçütü altında, 3PL firmalarının coğrafi dağılım ve perakendeciye erişim, karşılıklı güven, uzun süreli ilişki, firmaların referansları, esneklik, sosyal sorumluluk projeleri, doğaya verdiği önem ve firma itibarı alt ölçütleri belirlenmiştir.

**Coğrafi Dağılım ve Perakendeciye Erişim:** 3PL firmalarının şubelerinin yayılımını ve müşterilerine yakın olma stratejisinin değerlendirildiği alt ölçüt olarak ele alınmıştır.

**Karşılıklı Güven:** 3PL firmaları ile müşteriler arasındaki işbirliğinin sağladığı güvenin gelecek çalışmalara yansımaları olarak değerlendirilmektedir.

**Uzun Süreli İlişki:** 3PL firmaları ile müşteriler arasındaki ilişki süresinin gelecek işbirliğine olan katkısını ifade etmektedir.

**Firmaların Referansları:** 3PL firmaların daha önceden yapmış oldukları işlerin gelecek işbirliklerine olan katkıları olarak değerlendirilmektedir.

**Esneklik:** 3PL firmalarının değişikliklere ve farklılıklara olan uyum yeteneğini ifade etmektedir.

**Sosyal Sorumluluk Projeleri:** 3PL firmalarının sosyal sorumluluk projelerine destek durumlarının gelecek işbirliklerinin katkılarına ortaya koyan alt ölçüttür.

**Doğaya Verdiği Önem:** 3PL firmalarının çevre kirliliğine olan hassaslıklarının gelecek işbirliklerine olan katkılarına ortaya koyan alt ölçüttür. Örneğin havayı daha az kirleten benzin tercih etme durumları gibi.

**Firma İtibarı:** Müşterilerin gözünden 3PL firmalarının itibarlarının gelecek işbirliklerine olan desteklerini gösteren alt ölçüttür.

### **Maliyetler**

Maliyetler ölçütü altında, 3PL firmalarının gümrükleme maliyeti ve taşıma maliyeti alt ölçütleri belirlenmiştir.

**Gümrükleme Maliyeti:** 3PL firmalarının gümrükte ödedikleri fiyatları gösteren alt ölçüttür.

**Taşıma Maliyeti:** 3PL firmalarının malların taşınması sırasında oluşan maliyettir.

### **Riskler**

Riskler ölçütü altında, 3PL firmalarının müşteri bilgilerinin güvenilirliği ve malın kaybolması anlaşmazlık gibi durumlarda risk yönetimi alt ölçütleri belirlenmiştir.

**Müşteri Bilgilerinin Güvenirliği:** 3PL firmalarının müşterilerin bilgilerini koruma düzeylerini gösteren alt ölçüttür.

**Malın Kaybolması, Anlaşmazlık Gibi Durumlarda Risk Yönetimi:** Taşıma esnasında meydana gelebilecek ve mallarda yok olma veya hasara yol açabilecek kaza/ çalınma/ kaybolma durumlarında kaybolan/hasar gören malların sorumluluğunun üstlenilmesi, durumun müşteriye haberdar edilmesi, gecikmenin telafi edilmesi ile ilgili tutumları gösteren alt ölçüttür.

Bu çalışmada üç 3PL firması alternatif olarak değerlendirilmiştir. Bu alternatifler kısaca aşağıda tanımlanmıştır.

### 3.2. Alternatifler

**A:** A firması İstanbul, Bakü, Tokyo, Madrid, Prag' da ülke temsilcilikleri bulunan büyük ölçekli bir firmadır. Pazar payı büyüktür ve uzun yıllardan beri sektörde varlığını sürdürmektedir.

**B:** B firmasının İstanbul ve Almanya olmak üzere iki ülke temsilciliği bulunmaktadır ve orta ölçekli bir firmadır. Sektörde çok eski olmamakla birlikte gelişimini sürdüren bir firmadır.

**C:** C firması ise sadece İstanbul ve Bakü'de temsilciliği bulunan daha yeni kurulmuş küçük ölçekli bir firmadır.

### 3.3. ANP Yapısının Kurulumu ve Çözümü

Ölçütlerin ve alt ölçütlerin belirlenmesinden sonra, ölçütler arasındaki ilişkiler de Şekil-4'de gösterildiği gibi tarif edilmiştir. Ölçütlerin ağırlıklandırılması için ikili karşılaştırma matrisleri oluşturulmuş, bu matrisler oluşturulurken de 3PL firmaları ile önceden çalışmış tecrübeli uzmanların görüşleri dikkate alınmıştır. 4 ana ölçüt ve 17 alt ölçüt çalışmada göz önüne alınmıştır. İkili karşılaştırma matrisleri oluşturulmuş, "Super Decision" paket programına ikili karşılaştırmalar girilmiş ve sonuçlar elde edilmiştir. Bu program vasıtası ile tutarlılık analizleri de yapılmış ve uygun olduğu görülmüştür. Programdaki ana ölçütler ve alt ölçütler arasındaki karşılaştırma matrisleri, ağırlıklar ve tutarlılık analiz sonuçlarından örnekler Şekil-5-7'de verilmiştir.

The screenshot displays the 'Comparisons for Super Decisions Main Window: karışiksdmod'. It is divided into three main sections: 1. Choose, 2. Node comparisons with respect to Goal Node, and 3. Results.

**1. Choose:** This section allows users to select a 'Goal Node' (GOAL) and a 'Cluster' (MODEL).

**2. Node comparisons with respect to Goal Node:** This section shows pairwise comparison matrices for six nodes: BENEFITS, COSTS, OPPORTUNITIES, and RISKS. Each matrix is a 9x9 grid with values from 1 to 9. The text 'BENEFITS is equally as important as COSTS' is visible. The matrices are as follows:

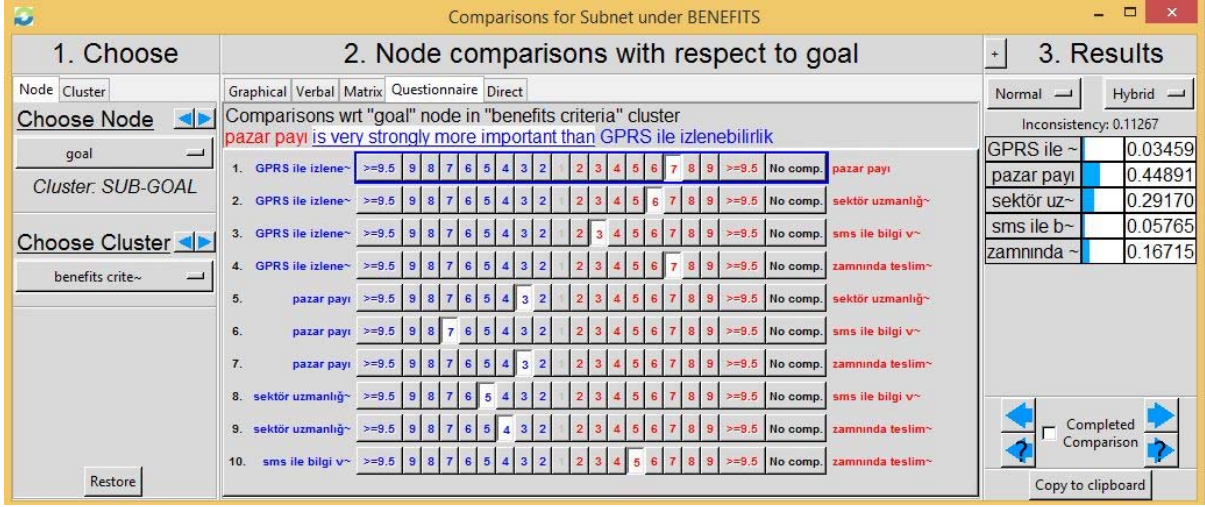
Node	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Label				
1. BENEFITS	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2 3 4 5 6 7 8 9	>=9.5	No comp.	COSTS
2. BENEFITS	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2 3 4 5 6 7 8 9	>=9.5	No comp.	OPPORTUNITIES
3. BENEFITS	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2 3 4 5 6 7 8 9	>=9.5	No comp.	RISKS
4. COSTS	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2 3 4 5 6 7 8 9	>=9.5	No comp.	OPPORTUNITIES
5. COSTS	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2 3 4 5 6 7 8 9	>=9.5	No comp.	RISKS
6. OPPORTUNITIES	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2 3 4 5 6 7 8 9	>=9.5	No comp.	RISKS

**3. Results:** This section shows the consistency analysis results. The inconsistency is 0.06737. The results are as follows:

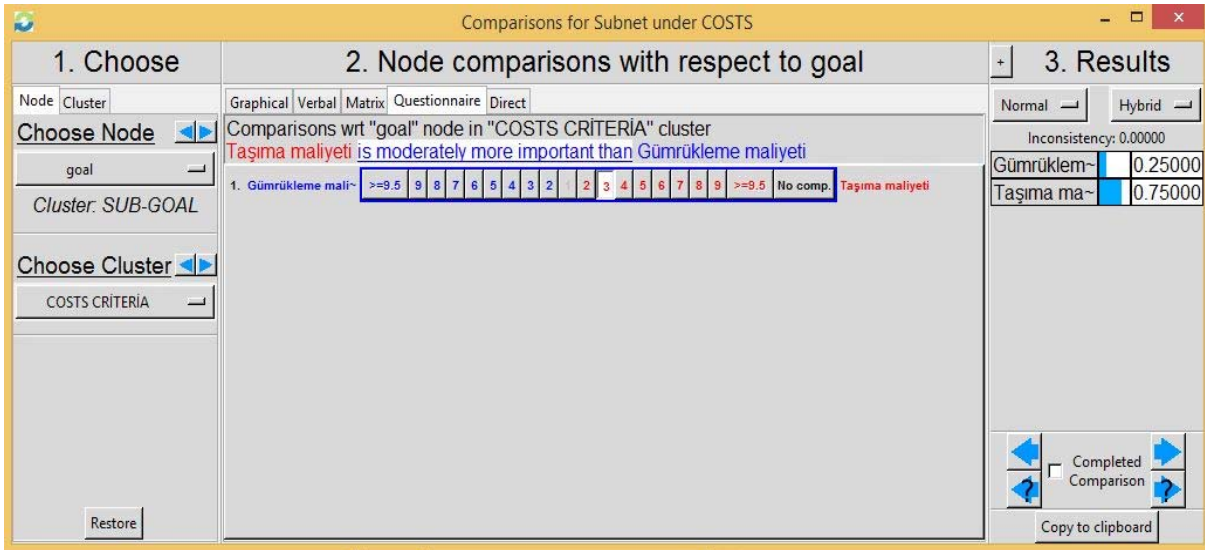
Node	Weight
BENEFITS	0.40898
COSTS	0.30516
OPPORTUNITIES	0.23993
RISKS	0.04592

Şekil 5. Ana ölçütlerin ikili karşılaştırma matrisleri ve tutarlılık analiz sonuçları





Şekil 6. Fayda ölçütünün alt ölçütlerinin ikili karşılaştırma matrisleri ve tutarlılık analiz sonuçları



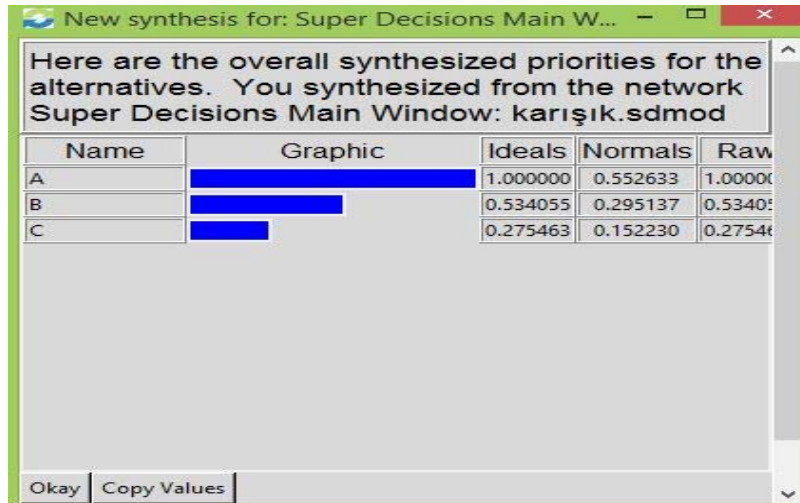
Şekil 7. Maliyet ölçütünün alt ölçütlerinin ikili karşılaştırma matrisleri ve tutarlılık analiz sonuçları

Ana ölçütlerin ikili karşılaştırmaları sonucu hesaplanan tutarlılıkları ile alt ölçütlerin tutarlılıkları %10 civarındadır. Bu nedenler bahsedilen ikili karşılaştırmalar kullanılmıştır. Bu ikili karşılaştırmalar sonucu elde edilen ana ve alt ölçütlerin ağırlıkları Tablo 1'de verilmiştir. Buna göre, fayda ölçütü %40,9 ile en yüksek ağırlığa sahiptir. Maliyet ise %30,5 ile ikinci önemli ölçüttür. %24 ile fırsatlar ölçütü de önemli olarak elde edilmiştir. Risk ölçütü is %4,6 ile en az önem derecesine sahiptir.

Tablo 1 Ana ölçüt ve alt ölçütlerin ağırlıkları

Ana ölçütler	Ana ölçüt ağırlıkları	Alt ölçütler	Alt ölçütlerin ağırlıkları	Sonuç ağırlıklar
BENEFITS	0.409	Pazar payı	0.449	0.184
		GPRS ile izlenebilirlik	0.035	0.014
		Sektör uzmanlığı	0.292	0.119
		Sms ile bilgi verme	0.058	0.024
		Zamanında Teslimat	0.167	0.068
OPPORTUNITIES	0.240	Coğrafi dağılım ve perakendeciye erişim	0.165	0.040
		Karşılıklı güven	0.096	0.023
		Uzun süreli İlişki	0.143	0.034
		Firmanın referansları	0.055	0.013
		Esneklik	0.116	0.028
		Sosyal sorumluluk projelerine duyarlılığı	0.064	0.015
		Doğaya verdiği önem	0.064	0.015
		Firma itibarı	0.298	0.071
COSTS	0.305	Gümrükleme maliyeti	0.250	0.076
		Taşıma maliyeti	0.750	0.229
RISKS	0.046	Kayıp hasar durumlarında risk yönetimi	0.500	0.023
		Müşteri bilgilerinin güvenilirliği	0.500	0.023

Alternatifler de her ölçüt için ikili karşılaştırmalar vasıtasıyla ağırlıklandırılmış ve ölçüt ağırlıkları ile çarpılarak sıralanmıştır. Alternatiflerin sırası Şekil-8’de verilmiştir.



Şekil 8. Alternatiflerin sıralanması

Lojistik ihtiyacını karşılamak için aralarında seçim yapılacak olan 3PL firması arasında sonuçlara bakıldığında, A firmasının % 55,3 ağırlığıyla birinci, B firmasının % 29,5 ağırlığıyla ikinci, C firmasının ise % 15,22 ağırlığıyla üçüncü olduğu görülmüştür. Dolayısıyla BOCR ölçütleri dikkate alındığında A firmasının 3PL firması olarak seçilmesi önerilmektedir.

#### **4. SONUÇ ve YORUMLAR**

ANP son yıllarda geliştirilen ve karar verme problemlerinde kullanılmaya başlayan bir tekniktir. Ölçütlerin arasındaki ilişkiler de dikkate alındığı için ağ yapısı şeklinde tarif edilmektedir. 3PL firma seçimi, pek çok ölçütün belli bir yapıda göz önüne alınması sebebiyle, bir “Çok Ölçütlü Karar Verme” problemidir.

Bu çalışmada öncelikle üçüncü parti lojistik firmalarının seçiminde fayda, fırsat, maliyet ve risk ana ölçütlerini dikkate alan BOCR yaklaşımı ile ve alt ölçütlerin oluşturulmasında ve ikili karşılaştırmalarda hem literatür hem de uzman görüşlerinin alınması ile ANP ağ yapısı elde edilmiştir. Ölçüt ve alt ölçütlerin ağırlıkları ve alternatifler arasından seçim yapılabilmesini sağlayan alternatiflerin sıralanması da, ANP çözüm yöntemlerine göre, süper matrisin oluşturulması ve “Super Decision” paket programı yardımıyla elde edilmiştir.

3PL firma seçiminde sistematik bir yol önerisi olan “Çok Ölçütlü Karar Verme” yöntemlerinden BOCR ölçütleri, uzman görüşü ile yeniden belirlenmiş ve bu çalışma Türkiye’de ilk defa BOCR-ANP yapısı ele alınarak çözülmüştür. Bu şekilde, lojistik desteğinden faydalanacak firmalara alternatiflerin değerlendirilmesinde kullanabilecekleri bir araç sunulmuştur.

#### **KAYNAKLAR**

- Ashenbaum, B., Maltz, A. ve Rabinovich, E. (2005). Studies of Trends in Third-Party Logistics Usage: What can we conclude?, *Transportation Journal*, 44(3), 44-55.
- Çelebi, D., Bayraktar, D. ve Bingöl, L. (2010). Analytical Network Process for Logistics Management: A Case Study in a Small Electronic Appliances Manufacturer, *Computers & Industrial Engineering*, 58, 432-441.
- Dağdeviren M. (2005). Performans Değerlendirme Sürecinin Çok Ölçütlü Karar Verme Yöntemleri ile Bütünleşik Modellenmesi, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Fu, K., Xu, J., Zhang, Q. ve Miao, Z. (2010). An AHP-Based Decision Support Model for 3PL Evaluation, *IEEE, Service Systems and Service Management (ICSSSM)*.
- Göl, H. ve Çatay, B. (2007). Third-Party Logistics Provider Selection: Insights from a Turkish Automotive Company. *Supply Chain Management: An International Journal*, 12(6), 379-384.
- Guoyi, X. ve Xiaohua, C. (2011). Research on The Third Party Logistics Supplier Selection Evaluation Based on AHP and Entropy. *International Conference on Mechatronic Science, Electric Engineering and Computer (MEC)*, China.
- Huo, H. ve Wei, Z. (2008a). Grey Multi-Hierarchical Evaluation of Third Party Logistics Providers in The Environment of Supply Chain. *IEEE, Wireless Communications, Networking and Mobile Computing*, 1-4.
- Huo, H. ve Wei, Z. (2008b). Selection of Third Party Logistics Providers Based on Modified Grey Multi-Hierarchical Evaluation Method. *Control and Decision Conference*, China, 2363-2368.
- Jharkharia, S. ve Shankar, R. (2007). “Selection of Logistics Service Provider: An Analytic Network Process (ANP) Approach. *The International Journal of Management Science*, 35 (3), 274-289.

- Karagül, H. ve Albayrakoğlu, M. M. (2007). Selecting a Third-Party Logistics Provider for an Automotive Company: An Analytic Hierarchy Process Model. The International Symposium on The Analytic Hierarchy Process (ISAHP), Chile.
- Liou, J.J.H. ve Chuang, Y.T. (2009). Developing a Hybrid Multi-Criteria Model for Selection of Outsourcing Providers. *Expert Systems with Applications*. 37, 3755–3761.
- Meade, L. ve Sarkis, J. (2002). A Conceptual Model for Selecting and Evaluating Third-Party Reverse Logistics Providers. *Supply Chain Management: An International Journal*. 7 (5), 283-295.
- Qureshi, M. N Kumar, D. ve Kumar P. (2007). Selection of Potential 3PL Services Providers using TOPSIS with Interval Data. *Proceeding of 2007 IEEE-IEEM* , 1512-1516.
- Ravi, V. (2012) . Selection of Third-Party Reverse Logistics Providers for End-of-Life Computers using TOPSIS-AHP Based Approach. *International Journal of Logistics Systems and Management*. 11(1), 24-37.
- Saaty, T.L.(1980). *The Analytic Hierarchy Process*, McGraw-Hill, New York.
- Saaty, T.L.(2001). *The Analytic Network Process, Fundamentals of Decision Making and Priority Theory* (2nd ed.) RWS Publications, Pittsburgh.
- Saaty, T.L.(1996). *Decision Making with Dependence and Feedback: The Analytic Network Process*. RWS Publications, Pittsburgh.
- Thakkar,J. Deshmukh, S.G. Gupta, A.D ve Shankar , R. (2005). Selection of Third-Party Logistics: A Hybrid Approach using Interpretive Structural Modelling (ISM) and Analytic Network Process (ANP). *Supply Chain Management: an International Journal*. 6(1), 32-46.
- Vijayvargiya, A. ve Dey, A.K. (2010). An Analytical Approach for Selection of a Logistics Provider. *Management Decision*. 48(3), 403 – 418.
- Xiangru, M. (2008) . Study of Evaluation and Selection on Third Party Reverse Logistics Providers. *International Seminar on Business and Information Management, ISBIM'08*. 518 – 521.
- Zhang ,H., Li,X., Liu, W., Li, B. ve Zhang, Z. (2004). An Application of the AHP in 3PL Vendor Selection of a 4PL System. *IEEE International Conference on Systems, Man and Cybernetics*, 1255–1260.