

Soğuk Zincir Taşımacılığı Yapan İşletmelerde 3PL Firma Seçimi: İstanbul Örneği

SELÇUK KORUCUK^a

Geliş Tarihi: 22.05.2018 | Kabul Tarihi: 23.10.2018

Öz: Çalışmanın amacı, İstanbul ilinde soğuk zincir taşımacılığı yapan işletmelerde Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) ve Gri İlişkisel Analiz (GİA) teknikleri ile Üçüncü Parti Lojistik Firma (3PL) seçimi yapmaktır. Bu doğrultuda soğuk zincir taşımacılığında faaliyet gösteren 25 uzman görüşü alınmıştır. Bu amaçla iki aşamalı bir model oluşturulmuş ve ilk aşamasında 3PL seçiminde kullanılacak kriterler Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) tekniği ile ağırlıklandırılmıştır. İkinci aşamada ise Gri İlişkisel Analiz (GİA) tekniği ile en iyi 3PL firma seçimi yapılmıştır. Çalışma sonucunda 3PL firma seçiminde "İşletme Performansı" en önemli ana kriter olmuş, "C" seçeneği ise en iyi 3PL sağlayıcı firma olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Soğuk zincir, taşımacılık, üçüncü parti lojistik, işletme, firma.

^a Giresun Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Yüksek Okulu
skorucuk@hotmail.com

3PL Company Selection in Operating Cold Chain Transportation: The Case of İstanbul

Abstract: The aim of the study is to select Analytical Hierarchy Process (AHP) and Gray Relational Analysis (GIA) techniques and Third Party Logistics Company (3PL) in cold chain transportation companies in İstanbul. In this direction, 25 expert opinions on cold chain transportation were taken. This purpose, a two-stage model was established and the criteria to be used in the first phase of the 3PL selection were weighted by the Analytical Hierarchy Process (AHP) technique. In the second stage, the best 3PL company was selected with Gray Relational Analysis (GIA) technique. As a result of the study, "Operational Performance" was the most important main criterion in selecting 3PL firms and "C" was the best 3PL provider.

Keywords: Cold chain, transportation, third party logistics, operation, company.

© Korucuk, Selçuk. "Soğuk Zincir Taşımacılığı Yapan İşletmelerde 3PL Firma Seçimi: İstanbul Örneği." *Iğdır Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi* 16 (2018), 341-366.

Giriş

Ulusal Ulaştırma Kamu Araştırma Programı'nın yaptığı tanıma göre soğuk zincir; gıda maddelerinin üretim noktalarından başlayarak tüketimlerine kadar geçen süre içinde sahip oldukları doğal nitelikleri korumak için ürünlerin soğuk ortamda depolanmasıdır. Ayrıca depolardan tüketim merkezlerine soğutmalı araçlarla taşınması, satılacakları zamana kadar yine soğuk depolarda muhafazası ve satın alındıktan sonra tüketim alanına kadar evlerde soğuk ortamda koruma aşamalarından oluşan soğuk uygulamalara verilen isimdir (Ulaştırma Bakanlığı, 2006: 58).

Soğuk zincir; depolama, dağıtım, elleçleme, taşıma ve ısıya duyarlı ürünlerin izlendiği ve denetiminin yapıldığı aktivitelerdir. Ek olarak kayıtlar, prosedürler ve soğuk odalar ile soğutucular, taşıma konteynerleri, araçlar gibi ekipmanlardan oluşan bütünlük bir sistemdir (Vesper ve diğerleri, 2010: 229). Öte yandan bu kavram, donuk gıdaların üretim, taşıma, pazarlama ve depolama, süreçlerini kapsayan ve bütün bu süreçlerinde belirli bir sıcaklıkta kontrol altında tutulmasını öngören işlemlerdir (Li, 2010: 1319). Ancak soğuk zincir sadece ürünlerin uygun sıcaklıkta tutulması değil, aynı zamanda maliyete yönelik tasarruflar ve tedarik zincirindeki etkinliğin artırılması olarak ifade edilmiştir (Forcinio ve Wright, 2005: 44).

Soğuk zincir lojistiği ise, üretim, ulaştırma, tüketimi depolama ve pazarlama süreçleri boyunca kayıpları en aza indiren aynı zamanda kaliteyi koruyan dondurulmuş gıdalara yönelik sürekli düşük ısı sağlayan sistematik bir projedir. Soğutma ve dondurma teknolojisindeki gelişmeye bağlı olarak bilimsel ve teknolojik bir süreçle oluşturulmuştur. Soğutma tekniği ve dondurma teknolojisi üzerine kurulu düşük sıcaklık lojistik sürecidir (Ma ve Guan, 2009: 368). Bu kavram, zaman gecikmelerine bağlı ve sıcaklıkta meydana gelen düzensizliklere karşı hızlı reaksiyon vermeyi ve çok dikkatli sıcaklık kontrolleri yapmayı gerektiren uygulamalar bütünüdür. Yani nihai müşteriye ulaşana kadar tedarik zincirinin her aşamasında ürünün

kalitesini muhafaza edebilmek için sıcaklık ve diğer koruma tiplerini kontrol edilmesindeki lojistik süreçlerinin etkin kullanımınıdır (Bogataj vd, 2005: 346-355). Günümüzde maliyetleri azaltmak ve rekabet üstünlüğü sağlamak için çoğu işletme lojistik ihtiyaçlarının büyük bir bölümünü üçüncü parti lojistik işletmeleri (3PL) tarafından sağlanmasını daha ekonomik ve karlı görmektedir. Çünkü 3PL, kendinden yararlananlar için pozitif değerler oluşturan bir unsurdur.

Üçüncü parti lojistik tanımına geçmeden önce birinci ve ikinci parti lojistik tanımlarını açıklamak yerinde olacaktır. Birinci parti; Üretici, toptancı, perakendeci veya göndericiden oluşur. İkinci parti ise; birinci partinin doğrudan müşterisi (tedarikçisi) konumundaki işletmedir. Üçüncü parti ise, firmaların lojistik faaliyetlerinde dış kaynak kullanmak suretiyle uzman bir hizmet sağlayıcıyla (örn. lojistik araçlar; taşıma işleri komisyoncusu (yeni ifadesiyle taşıma işleri organizatörü - freight forwarder) hizmet sağlayıcı, taşıyıcı, antrepo işletmecisi, vb) gerçekleştirdikleri lojistik faaliyetlerdir (Çancı, ve Erdal, 2009:43).

Başka bir tanımda ise bu kavram, tedarik zincirlerindeki karmaşıklığın sürekli büyümesi ve tedarik zincirinin son halkası olan müşteriye teslimatın öneminin artması, bu konuda uzmanlaşmış bağımsız işletmeler olan 3PL tarafından lojistik faaliyetlerin tamamını ya da bir kısmını üstlenmesini gerektirmiştir (Jung vd, 2005: 99). Yine 3PL, ilişkilerin uzun dönemli ve güvene dayalı olduğu, karşılıklı faydayı temel alan, bir dizi lojistik hizmetlerden meydana gelen ve sözleşmeye dayalı ortaklıklar olduğu ifade edilmiştir (Maloni ve Carter, 2006: 23-25).

Öte yandan 3PL seçimi firmalar için oldukça önemlidir. Sink ve Langley (1997) çalışmalarında 3PL firma seçimi için 5 adımdan oluşan bir süreçten bahsetmiştir ve bu süreçler şunlardır; İlk olarak, lojistik faaliyetlerin dış kaynak kullanımı yönüyle yerine getirilmesine olan ihtiyacın belirlenmesi, İkinci olarak, potansiyel alternatiflerin belirlenmesi, Üçüncü olarak, belirlenen alternatiflerin değerlendirilerek bir 3PL firmasının

seçilmesi, Dördüncü olarak, seçilen 3PL firması tarafından lojistik faaliyetlerin yerine getirilmesine başlanması ve son beşinci süreç olarak, verilen hizmetin sürekli olarak değerlendirilmesinin yapılmasıdır.

Yukarıda belirtilen unsurların gerçekleşmesi doğru ve en iyi 3PL firma seçimine bağlıdır. Çünkü doğru ve uygun 3PL firmalara maliyet avantajı, rekabet gücü ve verimlilik artışı gibi birçok alanda katkı sağlayan önemli bir etkidir. Bu çerçevede çalışmanın amacı, İstanbul ilinde soğuk zincir taşımacılığı yapan firmalarda 3PL seçimi kriterlerinin belirlenerek, en iyi 3PL firma seçimi yapmaktır.

Çalışmanın ilerleyen bölümlerinde 3PL üzerine gerçekleştirilen literatür araştırmaları yer almaktadır. Üçüncü bölümde Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) ve Gri İlişkisel Analiz (GİA) tekniklerine ilişkin bilgiler verilmiş, ardından çalışmanın uygulama bölümüne geçilmiştir. Çalışmanın son bölümde ise sonuç ve gelecek çalışmalara ilişkin öneriler de bulunulmuştur.

1. Literatür Taraması

Literatürde 3PL firma seçimine ilişkin çok sayıda çalışmaya rastlanmıştır. Bu çalışmalar; Meade ve Sarkis (2002) araştırmalarında 3PL firma seçimi ve değerlendirmesinde depolama, sıralama, değişim işlemleri, toplama, paketleme ve teslimat gibi lojistik bileşenleri dikkate almış ve analitik ağ süreci yönteminde yararlanmışlardır.

Jharkharia ve Shankar (2007) deki incelemelerinde 3PL firma seçimi için analitik ağ süreci yönteminden faydalanmışlar ve karar ölçütü olarak; performans, finansal performans, risk yönetimi, uygunluk, hizmet maliyeti, kalite, firma imajı, uzun süreli ilişki ve operasyonel faktörleri dikkate almışlardır.

Çakır vd. (2009) çalışmalarında 3PL firma seçimi için bulaşıcı analitik hiyerarşi süreci yöntemini kullanmışlar ve temel karar ölçütü olarak; firma imajı, uzun süreli ilişkiler servis maliyeti, mali performans ve operasyonel performansı almışlardır.

Vijayvargiya ve Dey (2010) araştırmalarında en uygun 3PL

firmayı seçmek için analitik hiyerarşi süreci yöntemini kullanmışlar ve iş ücretleri, liman varlığı, zamanlama esnekliği, izleme ve takip sistemi, navlun, gümrükleme depolama kapasitesi gibi birçok unsurdan faydalanmışlardır.

Guoyi ve Xiaohua (2011) çalışmalarında 3PL firma seçiminde düşük taşıma maliyetleri, çevreye en az zarar verme ve dağıtım performansını kriter olarak almışlardır. Yöntem olarak, AHP ve Entropi'den faydalanmışlardır.

Xiu ve Chen (2012) araştırmalarında AHP tekniği ile 3PL firma seçimi yapmışlar ve işletme kapasitesi, dağıtım performansı, maliyet, yeşil uygulamalar ile gelişme potansiyelini kriter olarak almışlardır.

Özbek ve Eren (2013) incelemelerinde 3PL firma seçimi için analitik ağ süreci yaklaşımını benimsemişler ve kalite, uzun süreli ilişkiler, firma imajı ve operasyonel performansı temel ölçüt olarak ele almışlardır.

Aguezoul (2014) araştırmasında 3PL firma seçimi için 1994-2013 yılları arasında belirlenen kriterleri incelemiştir. 11 anahtar kriter belirlemiş ve en önemli kriterin maliyet olduğunu tespit etmiştir. Maliyet kriterini sırası ile servis ve kalite kriterleri takip etmiştir.

Altan ve Aydın, (2015) çalışmalarında Bulanık DEMATEL ve Bulanık TOPSIS yöntemleri ile 3PL firma seçimi yapmışlardır. Maliyet, işletme performansı, 3PL saygınlığı gibi kriterleri baz almışlardır.

Govindan vd., (2016) incelemelerinde DEMATEL yönteminden faydalanmış ve 3PL firma seçiminde en önemli kriterlerin sırası ile teslimat performansı, teknoloji düzeyi, finansal istikrar, insan kaynakları yönetimi, servis kalitesi ve müşteri tatmini olduğunu tespit etmiştir.

Eren ve Gür (2017) çalışmalarında online alışveriş siteleri için ahp ve topsis yöntemleri ile 3PL firma seçimi yapmışlardır. Esneklik, güvenilirlik, teknoloji kullanımı gibi kriterleri temel ölçüt almışlardır.

Singh vd., (2017) araştırmalarında Bulanık AHP ve Bulanık TOPSIS yöntemleri ile 3PL firma seçimi yapmışlardır. Depolama maliyetleri, müşteri hizmetleri, taşıma maliyetleri vb. kriterleri kullanmışlardır.

Yapılan literatür taramasında soğuk zincir taşımacılığı yapan işletmelerde 3PL firma seçimine yönelik herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu olgu konunun önemini artıran bir unsurdur.

Ayrıca soğuk zincir taşımacılığı yapan işletmelerde 3PL firma seçiminde AHP-GİA teknikleri ile herhangi bir çalışmanın olmaması da konunun önemini artıran başka bir olgudur.

Bu doğrultudaki çalışmanın amacı; İstanbul ilinde faaliyet gösteren ve soğuk zincir taşımacılığı yapan işletmelerde 3PL firma seçimi için kriterlerin AHP ile ağırlıklandırılması ve belirlenen ağırlıklar doğrultusunda 3PL firma seçiminde GİA tekniği ile sıralanması olarak değerlendirilmiştir.

2. Araştırmanın Yöntemi

Bu çalışmada soğuk zincir taşımacılığındaki kriterlerin belirlenmesi ve en iyi 3PL seçimi için iki aşamadan oluşan çok kriterli karar verme yöntemi kullanılmıştır. Kriter ağırlıkları AHP ile belirlenmiş, belirlenen ağırlıklar kullanılarak 3PL seçiminde GİA tekniğinden yararlanılmıştır.

Bu bölümde soğuk zincir taşımacılığındaki kriterlerin değerlendirilmesi ve en iyi 3PL seçiminde kullanılan AHP ve GİA teknikleri anlatılmıştır.

2.1. Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP)

1977 yılında Thomas L. Saaty geliştirilen AHP, matematiksel bir teori olup ölçme ve karar verme için kullanılan bir yöntemdir (Saaty ve Niemira, 2006: 1).

Aslında bu yöntem, bir problemin çok kriterli unsurlarının bir hiyerarşi içerisinde öncelik durumunu belirlemeye yarayan bir tekniktir. AHP problem çözerken üç temel ilkedden yararlanır; Ayırıştırma, karşılaştırmalı yargılar ve önceliklerin sentezidir (Başkaya ve Akar, 2005: 275).

AHP yönteminin uygulama adımları aşağıda verilmiştir.

Adım 1: Hiyerarşik Yapının Oluşturulması: Bu adımda amaç, kriterler ve alternatifler verilir (Saaty, 2008: 85).

Adım 2: Önceliklerin Belirlenmesi: Saaty tarafından 1994 yılında ortaya koyulan, "1 - 9 ölçeği" olarak adlandırılan göreceli önceliklendirme ölçeği kullanılır.

Adım 3: Özevektörün (Göreceli Önem Vektörünün) Belirlenmesi: Kriterlerin yüzde önem dağılımlarını saptamak amacıyla karşılaştırma matrisini oluşturan sütun vektörlerinden yararlanılır ve n sayıda ve n bileşenli B sütun vektörü oluşturulur. Bu sütun vektörlerinin hesaplanmasında aşağıdaki denklemden faydalanılır.

$$b_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^n a_{ij}} \quad (1)$$

n sayıda B sütun vektörü, bir matris formatında bir araya getirildiğinde ise aşağıda gösterilen C matrisi elde edilir.

$$C = \begin{bmatrix} c_{11} & c_{12} & \dots & c_{1n} \\ c_{21} & c_{22} & \dots & c_{2n} \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ c_{n1} & c_{n2} & \dots & c_{nn} \end{bmatrix}$$

C matrisinden yararlanılarak, kriterlerin birbirlerine göre önem değerlerini gösteren yüzde önem dağılımları elde edilebilir. Bunun için Denklem (2)'de gösterildiği gibi C matrisini oluşturan satır bileşenlerinin aritmetik ortalaması alınır ve Öncelik Vektörü olarak adlandırılan W sütun vektörü elde edilir.

$$w_i = \frac{\sum_{j=1}^n c_{ij}}{n} \quad (2)$$

Adım 4: Tutarlılık Oranının Hesaplanması: AHP kendi içinde her ne kadar tutarlı bir sistematığe sahip olsa da, sonuçların gerçekçiliği, doğal olarak, karar vericinin kriterler arasında yaptığı birebir karşılaştırmalardaki tutarlılığa bağlı olacaktır. AHP, elde edilen Tutarlılık Oranı (CR) ile, bulunan öncelik vektörünün ve dolayısıyla kriterler arasında yapılan birebir karşılaştırmaların tutarlılığın test edilebilmesi imkânını sağlamaktadır. Sadece AHP'nin kullanıldığı bir çalışmada hem kriterler, hem de alternatifler 7±2 kuralına (bu kural Saaty ve Özdemir (2003) tarafından ayrıntılı olarak açıklanmıştır.) uygun olmak zorundadır. Aksi takdirde tutarsızlığa yol açar ve kurulan AHP modelinin nihai tutarsızlık oranları 0,10'den büyük sonuçlar verir. CR hesaplamasının özünü, kriter sayısı ile Temel Değer adı verilen (λ) bir katsayının karşılaştırılması oluşturur. λ 'nın hesaplanması için öncelikle A karşılaştırma matrisi ile W öncelik vektörünün matris çarpımından D sütun vektörü elde edilir.

$$D = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix} \cdot x = \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ w_n \end{bmatrix}$$

Denklem (3)'de tanımlandığı gibi, bulunan D sütun vektörü ile W sütun vektörünün karşılıklı elemanlarının bölümünden her bir değerlendirme kriterine ilişkin temel değer (E) elde edilir. Bu değerlerin aritmetik ortalaması Denklem (4) ise karşılaştırmaya ilişkin temel değeri (λ) verir.

$$E_i = \frac{d_i}{w_i} \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (3)$$

$$\lambda = \frac{\sum_{i=1}^n E_i}{n} \quad (4)$$

λ hesaplandıktan sonra Tutarlılık Göstergesi (CI), Denklem (5)'den yararlanılarak hesaplanır.

$$CI = \frac{\lambda - n}{n - 1} \quad (5)$$

Son aşamada ise CI, Random Gösterge (RI) olarak adlandırılan standart düzeltme değerine bölünerek Denklem (6) CR değeri elde edilir.

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (6)$$

Hesaplanan CR değerinin 0,10'den küçük olması karar vericinin yaptığı karşılaştırmaların tutarlı olduğunu gösterir. CR değerinin 0,10'den büyük olması, ya AHP'deki bir hesaplama hatasını ya da karar vericinin karşılaştırmalarındaki tutarsızlığını gösterir.

2.2. Gri İlişkisel Analiz

Deng (1989) tarafından geliştirilen Gri Sistem Teorisi kapsamında geliştirilen GİA, gri sayılar ve gri değişkenlerle temsil edilen bilinmeyen bilgiyi içeren bir sistem olarak tanımlanmaktadır (Chou ve Tsai, 2009: 201).

Baş (2010) yılındaki çalışmasında GİA'yı derecelendirme ve sıralama amaçlarına yönelik olarak kullanılan bir karar verme tekniği olduğunu söylemiş ve karmaşık hesaplamalar ve formlere ihtiyaç duymaması ile net hesaplama süreçlerinden oluşan yöntem son yıllarda farklı alanlarda kullanılmaya başlandığını ifade etmiştir. GİA uygulama adımları aşağıda verilmiştir. (Zhai vd., 2009: 7074):

1. Alternatiflerin ($i=1,..,m$) ve kriterlerin ($j=1,..,n$) belirlenmesi.

$$\chi_i = (\chi_i(1), \chi_i(2), \chi_i(3), \dots, \chi_i(n)) \quad (5)$$

2. Karşılaştırılabilir serilerin en düşük (minimum) veya en büyük (maksimum) değerlerine dayalı olarak referans serilerin oluşturulması.

$$\chi_o = (\chi_o(1), \chi_o(2), \chi_o(3), \dots, \chi_o(n)) \quad (6)$$

3. Değerlerin birim etkisinden arındırılmasına olanak sağlayan normalleştirme işleminin gerçekleştirilmesi. Bu süreç, aşağıda belirtildiği gibi üç şekilde olabilir:

$$\text{Daha düşük daha iyi: } \chi_i(k) = \frac{\max \chi_i^0(k) - \chi_i^0(k)}{\max \chi_i^0(k) - \min \chi_i^0(k)} \quad (7)$$

$$\text{Daha yüksek daha iyi: } \chi_i(k) = \frac{\chi_i^0(k) - \min \chi_i^0(k)}{\max \chi_i^0(k) - \min \chi_i^0(k)} \quad (8)$$

$$\text{İdeal değere daha iyi: } \chi_i(k) = 1 - \frac{|\chi_i^0(k) - \chi^0|}{\max \chi_i^0(k) - \chi^0} \quad (9)$$

$x_i(k)$ ve $x_i^0(k)$ sırasıyla normalleştirme sonrası ve önceki değeri gösterirken $\min x_i^0(k)$ ve $\max x_i^0(k)$ da k'nıncı cevaplayıcının sırasıyla normalleştirme öncesi en düşük ve en büyük değerlerini göstermektedir.

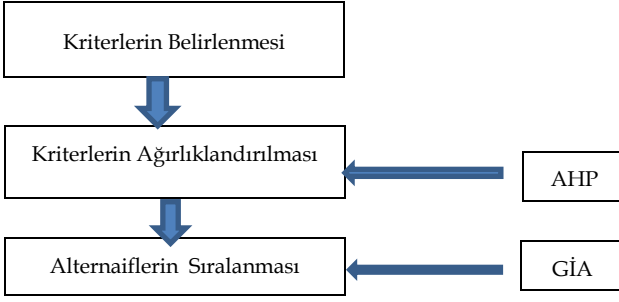
4. Referans seriler ile alternatif seriler arasındaki benzerliğin bir göstergesi olarak Gri İlişkisel Katsayı değerlerinin hesaplanması.

$$\varepsilon(\chi_0(k), \chi_i(k)) = \frac{\Delta_{\min} + \xi \Delta_{\max}}{\Delta_{oi}(k) + \xi \Delta_{\max}} \quad (10)$$

5. Referans serilere benzerliklerine göre alternatiflerin sıralanmasında kullanılmak üzere Gri İlişkisel Derece değerlerinin hesaplanması. Bu hesaplama aşaması, kriterlerin eşit (7) ve farklı (8) derecede öneme sahip olması durumlarına göre aşağıdaki denklemler yardımıyla hesaplanmaktadır:

$$\gamma(\chi_0, \chi_i) = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n \varepsilon(\chi_0(k), \chi_i(k)) \quad (11)$$

$$\gamma(\chi_0, \chi_i) = \sum_{k=1}^n w_i(k) \varepsilon(\chi_0(k), \chi_i(k)) \quad (12)$$



Şekil.1. AHP-GİA Uygulama Aşamaları

3. Uygulama

Çalışmada soğuk zincir taşımacılığı yapan işletmelere 3PL seçiminde kullanılacak kriterlerin değerlendirilmesi ve en iyi 3PL'nin seçimi amacıyla iki aşamalı çok kriterli karar modeli kurulmuştur. Şekil 1'de verilen modelde AHP-GİA değerlendirme modeli adımları uygulanmıştır. Modele göre öncelikle uzman görüşleri ile literatür taramasından faydalanılarak 3PL seçimine ilişkin kriterler belirlenmiştir.

Belirlenen kriterler eşit öneme sahip olmadığından, kriterlerin ağırlıklandırılmasına ihtiyaç duyulmuştur. Bu çerçevede, AHP tekniği ile soğuk zincir taşımacılığı yapan işletmelere 3PL seçimindeki kriterler ağırlıklandırılmıştır. Ağırlıklandırılmış kriterler kullanılarak da GİA yöntemi ile en iyi 3PL sağlayıcı işletmeler sıralanmıştır.

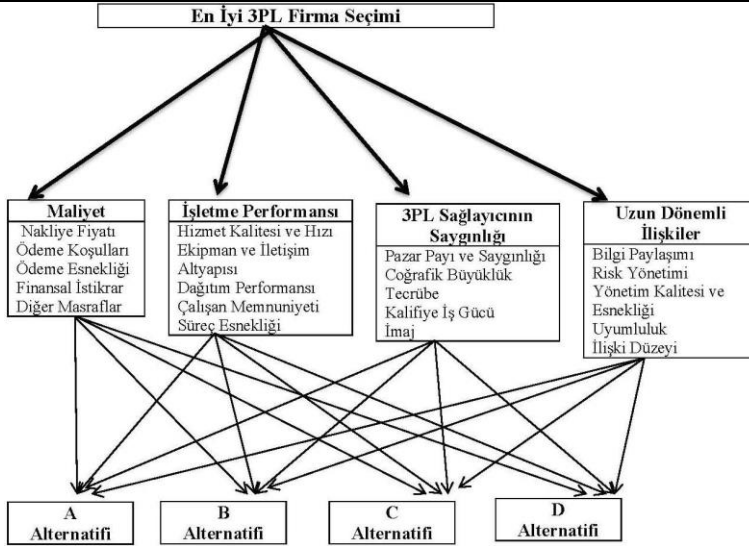
Kriterler belirlenirken uzman görüşleri, literatür taraması, Sanayi ve Ticaret Odası ile işletmelerden faydalanılarak aşağıdaki tablo oluşturulmuştur

Tablo 2. Karar Kırterleri

Ana Kriterler	Alt Kriterler	Kaynak
MALİYET (K ₁)	Nakliye Fiyatı (K ₁₁)	Meade ve Sarkis,(2002), Jharkharia ve Shankar, (2007), Çakır vd. (2009), Vijayvargiya ve Dey (2010), Şahin ve Berberoğlu,(2011), Özbek ve Eren (2013)
	Ödeme Koşulları (K ₁₂)	Aghazadeh (2003), Kasture vd. (2008) Uzman Görüşleri
	Ödeme Esnekliği (K ₁₃)	Aghazadeh (2003),), Huo ve Wei (2008), Liou ve Chuang (2010) Uzman Görüşleri
	Finansal İstikrar (K ₁₄)	Razzaque ve Sheng,(1998), Andersson ve Norrman (2002), Göl ve Çatay (2007), Wang vd. (2008), Uzman Görüşleri,
	Diğer Masraflar (K ₁₅)	Min ve Joo (2006), Uzman Görüşleri
İŞLETME PERFORMANSI (K ₂)	Hizmet Kalitesi ve Hızı (K ₂₁)	Razzaque ve Sheng,(1998), Bhatnagar, vd, (1999), Özbek ve Eren (2013),
	Ekipman ve İletişim Altyapısı (K ₂₂)	Andersson ve Norrman (2002), Lynch (2004), Yılmaz (2006),

	Dağıtım Performansı (K ₂₃)	Razzaque ve Sheng,(1998), Aguezzoul vd. (2006) Sun vd, (2010)
	Çalışan Memnuniyeti (K ₂₄)	Aghazadeh (2003), Şahin ve Berberoğlu (2011), Özbek ve Eren (2013),
	Süreç Esnekliği (K ₂₅)	Razzaque ve Sheng,(1998), Vijayvargiya ve Dey (2010),
3PL SAĞLAYICININ SAYGINLIĞI (K ₃)	Pazar Payı ve Bilgisi (K ₃₁)	Karagül ve Albayrakoğlu (2007), Liu ve Wang (2009) Özbek ve Eren (2013), Uzman Görüşleri
	Coğrafik Büyüklük (K ₃₂)	Yılmaz (2006), Qureshi vd. (2008) Özbek ve Eren (2013),
	Tecrübe (K ₃₃)	Razzaque ve Sheng,(1998), Yılmaz (2006), Şahin ve Berberoğlu (2011),
	Kalifiye İş Gücü (K ₃₄)	Razzaque ve Sheng,(1998), Şahin ve Berberoğlu (2011)
	İmaj (K ₃₅)	Jharkharia ve Shankar,(2007),Çakır vd. (2009), Şahin ve Berberoğlu (2011),

UZUN DÖ- NEMLİ İLİŞKİ- LER (K ₄)	Bilgi Paylaşımı (K ₄₁)	Şahin ve Berberoğlu B(2011), Özbek ve Eren (2013),
	Risk Yönetimi (K ₄₂)	Aguezzoul vd. (2006), Göl ve Çatay (2007), Jharkha- ria ve Shankar, (2007), Sun vd, (2010), Liou ve Chuang (2010)
	Yönetim Kalitesi ve Esnekliği (K ₄₃)	Kasture vd. (2008), Qu- reshi vd. (2008) Özbek ve Eren (2013),
	Uyumluluk (K ₄₄)	Jharkharia ve Shankar, (2007), Uzman Görüşleri
	İlişki Düzeyi (K ₄₅)	Çakır vd. (2009), Şahin ve Berberoğlu (2011),



Şekil 2. Hiyerarşik Yapı

3.1. Kriterlerin Ağırlıklandırılması

AHP tekniğinden yararlanılan bu aşamada kriterlerin değerlendirilmesi için ikili karşılaştırma anketi oluşturulmuştur.

Konunun paydaşları olan soğuk zincir taşımacılığı yapan firmalarda 25 uzmana anket sunulmuştur. Uzman görüşleri doğrultusunda ikili karşılaştırma matrisi oluşturulmuş, bu matrisler yardımıyla kriterlerin ağırlıkları hesaplanmış ve Tablo 2. de sunulmuştur. Bu doğrultuda ikili karşılaştırma matrisinin tutarlılık analizi yapılmış, CR değeri 0,096 olarak tespit edilmiştir. CR'nin 0,10'dan küçük olması matris karşılaştırmalar sonucunun tutarlı olduğunun göstergesidir.

Tablo 3. Ana Kriterlere ve Alt Kriterlere Ait Ağırlık Değerleri

Ana Kriter	Alt Kriter	Ağırlıklar
K ₁ = 0,134	K ₁₁	0,056
	K ₁₂	0,039
	K ₁₃	0,019
	K ₁₄	0,012
	K ₁₅	0,008
K ₂ = 0,599	K ₂₁	0,140
	K ₂₂	0,296
	K ₂₃	0,063
	K ₂₄	0,069
	K ₂₅	0,031
K ₃ = 0,211	K ₃₁	0,034
	K ₃₂	0,012
	K ₃₃	0,089
	K ₃₄	0,054
	K ₃₅	0,022
K ₄ = 0,056	K ₄₁	0,002
	K ₄₂	0,015
	K ₄₃	0,024
	K ₄₄	0,010
	K ₄₅	0,005

Tablo 3'e göre soğuk zincir taşımacılığı yapan işletmelerde

en önemli ana kriterin “İşletme Performansı” ile “3PL Sağlayıcının Saygınlığı” olduğu tespit edilmiştir. Öte yandan “Maliyet” ana kriterinin de soğuk zincir taşımacılığını etkileyen diğer unsur olduğu belirlenmiştir. Soğuk zincir taşımacılığına en az etki eden ana kriter ise “Uzun Dönemli İlişkiler” olmuştur.

“Maliyet” ana kriteri incelendiğinde, bu ana kriter açısından modele en çok etki eden alt kriter “Nakliye Fiyatı” olarak tespit edilmiştir. “İşletme Performansı” ana kriteri incelendiğinde, bu ana kriter açısından modele en çok etki eden alt kriterin “Ekipman ve İletişim Altyapısı” olduğu belirlenmiştir. Bir diğer ana kriter olan “3PL Sağlayıcının Saygınlığı” ana kriteri incelendiğinde, bu ana kriter açısından modele en çok etki eden alt kriterin “ Tecrübe” olduğu tespit edilmiştir. Son nihai ana kriter olan “Uzun Dönemli İlişkiler” ana kriteri incelendiğinde, bu ana kriter açısından modele en çok etki eden alt kriterin ise “ Yönetim Kalitesi ve Esnekliği” olduğu saptanmıştır.

3.2. Alternatiflerin Sıralanması

Bu bölümde alternatiflerin sıralanması için GİA tekniğinden yararlanılmıştır. AHP ile elde edilen kriterlerin ağırlıkları kullanılarak GİA tekniği ile 3PL firmalarının yani alternatiflerin sıralanması yapılmıştır. Daha önceden belirlenen karar kriterleri çerçevesinde her bir alternatifin değerlendirilmesi GİA anketi ile yapılmıştır. Değerlendirme esnasında katılımcılardan her bir alternatife 1-5 (1-en kötü, 5-en iyi) arasında puan vermeleri istenmiştir.

Bu kapsamda karar matrisi oluşturulmuş ve sonrasında karar matrisi normalleştirilmiştir. Daha sonraki aşamada ise AHP ile belirlenen ağırlıklar ile ağırlıklandırılmış ve sonuç aşağıda tabloda verilmiştir.

Tablo 4. AHP ile Gri İlişki Dereceleri ve Sıralama

	A	B	C	D
Γ_{oi}	0,129	0,136	0,150	0,124
Sıralama	3	2	1	4

Tablo 4'e göre en iyi 3PL seçimi firma sıralamasında soğuk zincir taşımacılığı yapan işletmelerde "C" en iyi alternatif olmuştur. Öte yandan en iyi 3PL seçimi firma sıralaması soğuk zincir taşımacılığı yapan işletmelerde $C > B > A > D$ şeklinde gerçekleşmiştir.

Sonuç

Günümüzde işletmelerde rekabet avantajı sağlama ve maliyetleri azaltma önemli bir unsur olarak karşımıza çıkmaktadır. Küreselleşen dünyanın bir getirisi olan uzmanlaşma olgusu da tüm sektörlerde geçerliliğini koruyan verimlilik artırıcı bir kavramdır. Bu doğrultuda İstanbul'da faaliyet gösteren soğuk zincir taşımacılığı yapan firmalarda 3PL firma seçim kriterlerinin belirlenmesi ve en iyi ya da en uygun 3PL firma seçiminin yapılması çalışmanın amacını oluşturmaktadır. Bu hedefle çalışma iki aşamadan oluşturulmuş olup ilk aşamada, İstanbul ilinde 3PL firma seçimi için kriterler belirlenmiş ve belirlenen kriterler AHP yöntemi ile ağırlıklandırılmıştır. İkinci aşamada ise bu ağırlıklar kullanılarak en iyi ya da en uygun 3PL firma seçimi sıralaması GİA yöntemi ile yapılmıştır.

Yapılan değerlendirmeler sonucunda 3PL firma seçiminde en önemli kriterin "İşletme Performansı" olduğu tespit edilmiştir. "3PL Saygınlığı" ile "Maliyet" olgusu da diğer yüksek ağırlığa sahip olan kriterler olmuştur. En düşük ağırlığa sahip kriter ise "Uzun Dönemli İlişkiler" şeklinde gerçekleşmiştir.

3PL firma seçimini etkileyen alt kriterlerden en önemli kriter "Ekipman ve İletişim Altyapısı" olmuş, diğer önemli alt kriterler ise, "Hizmet Kalitesi ve Hızı", "Tecrübe", "Çalışan Memnuniyeti", "Dağıtım Performansı", "Müşteri Memnuniyeti" ve "Kalifiye İş Gücü" olduğu tespit edilmiştir. 3PL firma seçimini etkileyen alt kriterlerden en önemsiz kriter ise "Bilgi Paylaşımı" olmuş, diğer önemsiz alt kriterlerde "İlişki Düzeyi", "Uyumluluk", "Finansal İstikrar", "Coğrafik Büyüklük", "Diğer Masraflar", "Ödeme Esnekliği", "İmaj", "Yönetim Kalitesi ve Esnekliği", "Süreç Esekliği", "Pazar Payı ve Saygınlığı", "Ödeme Koşulları" olarak sıralanmıştır. İkinci aşamada en iyi

3PL firma seçimi için belirlenen 4 alternatiften soğuk zincir taşımacılığı yapan işletmelere en iyi alternatifin “C” olduğu tespit edilmiştir. Soğuk zincir taşımacılığı yapan işletmelerde en iyi 3PL firma seçiminde sıralama C> B> A> D şeklinde gerçekleşmiştir.

Bu çalışmada konunun tarafları olduğu düşünülen uzmanlar ile görüşülmüş ancak zaman kısıtı nedeniyle bu sayı artırılamamıştır. Öte yandan bu çalışmada ele alınan problem başka alanlarda uygulanabilir. Ayrıca söz konusu çalışma gelecekte diğer çok kriterli karar verme ve/veya parametrik veya parametrik olmayan diğer yöntemler ile bulanık mantık ilave edilerek geliştirilebilir ve sonuçlar kıyasalanarak tartışılabilir.

Kaynaklar

- Aghazadeh, M, (2003), “How To Choose An Effective Third Party Logistics Provider”, *Management Research News*, Vol.26, No.7:50-58.
- Aguezzoul, A, Rabenasolo, B ve Anne-Marie, J, D,(2006),” Multicriteria Decision Aid Tool for Third-Party Logistics Providers’ Selection”,*International Conference on Service Systems and Service Management*, Troyes, France, 912-916.
- Aguezzoul, A, (2014), “Third-Party Logistics Selection Problem: A Literature Review on Criteria and Methods”, *Omega*, 49, 69-78.
- Altan, Ş, ve Aydın, E,K, (2015),” Bulanık Dematel ve Bulanık Topsis Yöntemleri İle Üçüncü Parti Lojistik Firma Seçimi İçin Bütünleşik Bir Model Yaklaşımı”, *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 20/3,99-119.
- Andersson, D, ve Andreas, N, (2002),” Procurement of Logistics Services – A Minutes Work for A Multi-Year Project?”, *European Journal of Purchasing and Supply Management*, Cilt 8, No 1.
- Baş, M. (2010), *İşletmelerde Finansal Başarısızlığın Öngörülmesinde Gri İlişkisel Analiz Tekniği, Tekstil ve Deri Sektöründe Bir Uygulama*, Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Kütahya.
- Başkaya, Z. ve Akar, C., (2005), “Üretim Alternatifi Seçiminde Analitik Hiyerarşi Süreci: Tekstil İşletmesi Örneği”, *Anadolu Üniversitesi*

Sosyal Bilimler Dergisi, Eskişehir.

- Bhatnagar, Rohit, Amrik S. Sohal, Robert Millen. (1999), "Third Party-Logistics Services: a Singapore Perspective", *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Vol. 29 No. 9: 569-587.
- Bogataj, M., Bogataj, L. ve Vodopivec, R. (2005), "Stability of Perishable Goods in Cold Logistics Chains", *International Journal of Production Economics*. 93/94, 345-356.
- Chou, Jhy-Rong ve Tsai, Hung-Cheng (2009), "On-Line Learning Performance and Computer Anxiety Measure for Unemployed Adult Novices Using a Grey Relation Entropy Method", *Information Processing and Management*, 45, 200-215.
- Çakır, E., Tozan, H. ve Vayvay, Ö. (2009), "A Method for Selecting Third Party Logistic Service Provider Using Fuzzy AHP", *Journal of Naval Science and Engineering*, 5(3), 38-5.
- Çancı, M. ve Erdal, M. (2009), *Lojistik Yönetimi*, İstanbul, UTİKAD Yayınları.
- Eren, T. ve Gür, S. (2017), "Online Alışveriş Siteleri İçin Ahp ve Topsıs Yöntemleri İle 3pl Firma Seçimi", *Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 10/2, 819-834.
- Forcinio, H. ve Wright, C. (2005), "Cold Chain Concerns", *Packaging Forum, Pharmaceutical Technology*, Nisan:44-50.
- Govindan, K, Khodaverdi, R, ve Vafadarnikjoo, A, (2016), "A Grey Dematel Approach To Develop Third-Party Logistics Provider Selection Criteria", *Industrial Management & Data Systems*, 116/4, 690-722.
- 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, (2008), "Grey Multi-Hierarchical Evaluation of Third Party Logistics Providers in the Environment of SupplyChain —, IEEE, Wireless Communications, Networking and Mobile Computing, 4th International Conference, 1-4.

Jharkharia, S. ve Shankar, R. (2007), "Selection of Logistics Service Provider: An Analytic Network Process (ANP) Approach", *International Journal of Management Science*, 35, 274 - 289.

Jung, H, Chen, F,F, ve Bongju, J, (2005) "A Production-Distribution Coordinating Model for Third Party Logistics Partnership", *International Conference on Automation Science and Engineering*, August 1-2, 51-74.

Karagül, H, ve Albayrakoglu, M,M, (2007) "Selecting A Third-Party Logistics Provider for An Automotive Company: An Analytic Hierarchy Process Model", *ISAHP, Viña Del Mar, Chile*, August, 3-6.

Lijie, (2010), "Issues of Food-Related Cold-Chain Logistics Management in China", Harbin, China, School of Construction and Refrigeration, Harbin University of Commerce.

Liou, J, H, ve Chuang, Y,T, (2010), "Developing A Hybrid Multi-Criteria Model for Selection of Outsourcing Providers", *Expert Systems with Applications*, 37/5, 3755-3761.

Kasture S, Qureshi, M,N, Kumar, P, ve Gupta, I, (2008), "FAHP Sensitivity Analysis for Selection of Third Party Logistics (3PL) Service Providers", *The Icfai University Journal of Supply Chain Management*, Cilt 5, No 4, 41-60.

Lynch, C, F, (2004), "Logistics Outsourcing: A Management Guide", CFL Publishing, 2004.

Ma, G. ve Guan, H. (2009), "The Application Research of Cold-Chain Logistics Delivery Schedule Based on JIT", *International Conference on Industrial Mechatronics and Automation*, 368-370.

Maloni, M, J, ve Craig R. C, (2006), "Opportunities for Research in Third-Party Logistics", *Transportation Journal*, Cilt 45, No 2, 23-38.

- 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.
- Min, H. ve Joo, S. J. (2006), "Benchmarking The Operational Efficiency of Third party Logistics Using Data Envelopment Analysis", *Supply Chain Management*, 11(3), 259-265.
- Özbek, A, ve Eren, T, (2013), "Analitik Ağ Süreci Yaklaşımıyla Üçünü Parti Lojistik (3PL) Firma Seçimi", *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, Cilt: 27, Sayı: 1/2, 95-113.
- Qureshi, M, N, Kumar, D, ve Kumar, P, (2007)", Selection of Potential 3PL Services Providers Using Topsis with Interval Data", *Industrial Engineering and Engineering Management, IEEE International Conference*, 1512-1516.
- Razzaque, Mohammed Abdur ve Chang Chen Sheng. (1998), " Outsourcing of Logistics Functions: A Literature Survey", *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Vol.28, No. 2: 89-107.
- Saaty, T.L., (1994), "Fundamentals of Decision Making and Priority Theory with Analytic Hierarchy Process", RWS Publications, Pittsburgh.
- Saaty, T.L., Niemira, M.P., (2006), A framework for making a better decision, *Research Review*, 13(1).
- Saaty, T.L., (2008), "Decision Making With The Analytic Hierarchy Process", *International Journal of Services Sciences*, 1(1), 83-98.
- Singh, R, K, Gunasekaran, A, ve Kumar, P, (2017), "Third Party Logistics (3PL) Selection for Cold Chain Management: A Fuzzy AHP and Fuzzy TOPSIS Approach", *Annals of Operations Research*, 1-23.
- Sink, H, ve John, L, (1997), " A Managerial Framework For The Acquisition of Third Party Logistics Services", *Journal of Business Logistics*, Vol:18, No:2, 163-189.
- Sun, C, Yongming, P, ve Ran, Bi, (2010)", Study on Third-Party Logistics Service Provider Selection Evaluation Indices System Based on

- Analytic Network Process with BOCR” Logistics Systems and Intelligent Management, International Conference on, 2010.
- Şahin, A. G. ve Berberoğlu, N. (2011),” Lojistik Outsourcing Karar Süreci ve 3PL Firma Seçim Kriterleri”, AJIT-e: Online Academic Journal of Information Technology, 2 / 5, 33-50.
- Ulaştırma Bakanlığı (2006), Ulusal Kamu Araştırma Programı, Ankara.
- Vijayvargiya, A. ve Dey, A. K. (2010), "An Analytical Approach for Selection of A Logistics Provider", *Management Decision*, 48(3), 403 - 418.
- Xiu, G. ve Chen, X. (2012),”The Third Party Logistics Supplier Selection and Evaluation”, *Journal of Software*, 7/8, 1783-1790.
- Yılmaz, İlhan, (2006), “Lojistik Yönetimi Açısından Üçüncü Parti Lojistik İşletmelerinin Tedarik Zincirindeki Rolü ve Bir Uygulama”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Vesper, J., Kartoglu, Ü., Bishara, R. ve Reeves, T. (2010),”A Case Study in Experiential Learning: Pharmaceutical Cold Chain Management on Wheels”, *Journal of Continuing Education in The Health Professions*, 30(4), 229-236.
- Wang, D, Wei, G, ve Ke, C, (2008)”, A Method of Third-Party Logistics Providers Selection and Transportation Assignments with FAHP and GP”, *IEEE, Wireless Communications, Networking and Mobile Computing, 4th International Conference*, 2008.
- Zhai, Lina Yin-Khoo, Li Pheng-Zhong, Zhao Wei (2009). “Design Concept Evaluation in Product Development Using Rough Sets and Grey Relational Analysis”, *Expert Systems with Applications*, 36, 7072-7079.

Ekler

Ek 1. Ana Kriterler için Karar Matrisi Ağırlıklar ve Tutarlılıklar

	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	Ağırlıklar (W)	Tutarlılık Oranı (CR)
K ₁	1	1/3	1/3	3	0,134	0,098<0,010 tutarlı
K ₂	3	1	5	9	0,599	
K ₃	3	1/5	1	3	0,211	
K ₄	1/3	1/9	1/3	1	0,056	

Ek 2. Maliyet Ana kriterine ait Alt Kriterler için Karar Matrisi ve Tutarlılık

Alt Kriter	Karar Matrisi					Ağırlıklar (W)	Tutarlılık Oranı (CR)
	K ₁₁	K ₁₂	K ₁₃	K ₁₄	K ₁₅		
K ₁₁	1	3	3	3	5	0,418	0,092<0,010 tutarlı
K ₁₂	1/3	1	3	5	5	0,292	
K ₁₃	1/3	1/3	1	3	3	0,149	
K ₁₄	1/3	1/5	1/3	1	3	0,090	
K ₁₅	1/5	1/5	1/3	1/3	1	0,050	

Ek 3. İşletme Performansı Ana kriterine ait Alt Kriterler için Karar Matrisi ve Tutarlılık

Alt Kriter	Karar Matrisi					Ağırlıklar (W)	Tutarlılık Oranı (CR)
	K ₂₁	K ₂₂	K ₂₃	K ₂₄	K ₂₅		
K ₂₁	1	1/5	3	3	5	0,234	0,075<0,010 tutarlı
K ₂₂	5	1	3	3	6	0,493	
K ₂₃	1/3	1/3	1	1	3	0,106	
K ₂₄	1/3	1/3	1	1	3	0,116	
K ₂₅	1/5	1/6	1/3	1/3	1	0,051	

Ek 4. 3PL Sağlayıcının Saygınlığı Ana Kriterine ait Alt Kriterler için Karar Matrisi ve Tutarlılık

Alt Kriter	Karar Matrisi					Ağırlıklar (W)	Tutarlılık Oranı (CR)
	K ₃₁	K ₃₂	K ₃₃	K ₃₄	K ₃₅		
K ₃₁	1	3	1/3	1/3	3	0,162	0,087<0,010 tutarlı
K ₃₂	1/3	1	5	3	3	0,059	
K ₃₃	3	1/5	1	3	3	0,422	
K ₃₄	3	1/3	1/3	1	3	0,254	
K ₃₅	1/3	1/3	1/3	1/3	1	0,104	

Ek 5. Uzun Dönemli İlişkiler Ana Kriterine ait Alt Kriterler için Karar Matrisi ve Tutarlılık

Alt Kriter	Karar Matrisi					Ağırlıklar (W)	Tutarlılık Oranı (CR)
	K ₃₁	K ₃₂	K ₃₃	K ₃₄	K ₃₅		
K ₃₁	1	1/6	1/7	1/5	1/3	0,104	0,070<0,010 tutarlı
K ₃₂	6	1	1/3	3	3	0,269	
K ₃₃	7	3	1	3	3	0,432	
K ₃₄	5	1/3	1/3	1	3	0,166	
K ₃₅	3	1/3	1/3	1/3	1	0,093	

Ek 6: AHP Ağırlıklarına Göre Gri İlişki Dereceleri ve Sıralama

	K11	K12	K13	K14	K15	K21	K22	K23	K24	K25	K31	K32	K33	K34	K35	K41	K42	K43	K44	K45	Γ_{0i}	Sıralama
A1	3	3,5	3	3,5	3	3	4	3,5	3,5	2	3	3	3,5	3	2,5	4,5	3	4,5	3,5	2,5	0,129	3
A2	4,5	4	3	3	2,5	4,5	3,5	3,5	2,5	3,5	3	2	3,5	3	3	4,5	3	3,5	3,5	3	0,136	2
A3	3,5	4,5	3,5	4,5	3,5	2,5	4,5	3	4	2,5	3	4	3	4,5	2	3,5	2,5	3,5	4,5	3,5	0,150	1
A4	4	4,5	4	5	3,5	4	3,5	4	2,5	3,5	4	2,5	2,5	3	4	4,5	4	4	5	4,5	0,124	4