

**Araştırma Makalesi/ Research Article**

Geliş Tarihi / *Received*: 26.10.2018 • Kabul Tarihi / *Accepted*: 14.12.2018

---

## **Tedarik Zinciri Yönetimindeki Risk Faktörlerinin AHP İle Ölçülmesi: Erzurum İli Örneği**

**Selçuk KORUCUK**

Dr. Öğr. Üyesi

Giresun Üniversitesi, Bulancak Kadir Karabaş Yüksekokulu,

Uluslararası Lojistik ve Taşımacılık Bölümü, Türkiye

ORCID: 0000-0003-2471-1950

selcuk.korucuk@giresun.edu.tr

**Salih MEMİŞ**

Dr. Öğr. Üyesi

Giresun Üniversitesi, Bulancak Kadir Karabaş Yüksekokulu,

Uluslararası Lojistik ve Taşımacılık Bölümü, Türkiye

ORCID: 0000-0003-1345-3618

salih.memis@giresun.edu.tr

### **Öz**

Son tüketiciye, doğru ürünün, doğru yerde, doğru zamanda, doğru fiyata tüm zincir elemanları açısından mümkün olan en düşük maliyetle ulaşmasını sağlayan malzeme, bilgi ve para akışının yönetimi olan tedarik zinciri yönetimi, rekabetçi avantajdan faydalanmak isteyen işletmeler için büyük önem arz etmektedir. Tedarikçiler ve diğer stratejik ortaklarla yakın ve uzun vadeli ilişki kurabilme yeteneği, işletmeler açısından önemli bir husustur. Bu ilişki sayesinde ortak bir fayda anlayışında buluşan işletmeler, maliyet, kalite, hız ve cevap verebilirlik gibi rekabet öncelikleri açısından büyük avantaj elde etmektedir. Rekabette fark oluşturan bu önceliklerle ilgili olarak tedarik zinciri akışında yaşanacak herhangi bir olumsuzluk işletmelerin tedarik zinciri yönetiminde bir takım risklerle karşı karşıya gelmesine neden olmaktadır. Yöneticilerin tedarik zinciri yönetiminde karşılaşılabilecekleri riskleri azaltma yolunda etkili araçlara karar vermeden önce genel risk kategorilerini, içeriklerini, bunları etkileyen ve sürükleyen olguları anlaması zorunludur. Bu önemli risklere karşı derinlikli bilgiye sahip olan işletmeler, bir bakıma silahlanarak hazırladıkları stratejileri daha etkili olarak kullanmaya hazır duruma gelirler. Bu bağlamda çalışmada, tedarik zinciri yönetiminde yer alan risk faktörleri, çok kriterli karar verme yöntemlerinden biri olan AHP tekniği kullanılarak önceliklendirilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Tedarik Zinciri Yönetimi, Risk Faktörleri, AHP.

## **Measurement of Risk Factors in the Supply Chain Management with AHP: Erzurum Provincial Example**

### **Abstract**

Supply chain management, which is the management of material, information and money flow, which enables the final consumer to reach the right product at the right time, at the right time, at the right price for all the chain elements at the lowest possible cost, is of great importance for the enterprises that want to benefit from the competitive advantage. The ability to establish a close and long-term relationship with suppliers and other strategic partners is an important issue for businesses. Thanks to this relationship, enterprises that meet in a common sense of benefit have great advantages in terms of competitive priorities such as cost, quality, speed and responsiveness. Any negativity in supply chain flow in relation to these priorities, which make a difference in competition, causes enterprises to face a number of risks in supply chain management. Managers must understand the general risk categories, their content, and the facts that influence and drive them before deciding on effective means of reducing the risks they may face in supply chain management. Companies that have in-depth knowledge of these important risks are ready to use the strategies they have prepared in a way to be more effective. In this context, the risk factors involved in supply chain management will be tried to be prioritized using AHP technique which is one of the multi-criteria decision making methods.

**Key Words:** Supply Chain Management, Risk Factors, AHP.

## GİRİŞ

Son yıllarda küreselleşme ve bilgi teknolojilerinin hızlı değişimiyle beraber işletmeler faaliyet gösterdikleri pazarda rekabetçi olabilmek ve risklerini azaltmak için yeni yollar arayışına girmektedirler. Özellikle ticaretin uluslararası bir boyut kazanması ticari ilişkilerin karmaşık ve yoğun bir duruma gelmesine sebebiyet vermiştir. Söz konusu ilişkileri sağlam kuran işletmelerin diğer süreçleri daha kolay ve problemsiz atlattıkları göz önüne alındığında tedarikçilerle iyi ilişkiler kurmak zorunlu duruma dönüşmüştür.

Tedarik zinciri yönetimi de işletmeler için risk yönetimi kadar vazgeçilmez bir yönetim anlayışıdır. Yoğun rekabet ortamı ve uluslararası ticaret yoğunluğu işletmeleri tedarikçilerle işbirliği yapmaya itmiştir. Böylece sorumluluklar paylaşılmış tedarik zincirinin verimliliği yükseltilmiştir. Bundan sonraki süreçte tedarikçiler işletmenin iş ortakları olarak görülmeye başlanmıştır. Sürece faal olarak katılmaları hem maliyetler hem de zaman açısından tasarruf edilmesini sağlamıştır. Hem risk yönetimi hem de tedarik zinciri yönetiminin günümüz koşullarında işletme performansları için fark oluşturan değerler olması dikkatleri birbiriyle olan ilişkilerini değerlendirmeye yönlendirmiştir. Tedarik zinciri yapılarında risk yönetimi uygulamalarının günümüzde önemi gittikçe artmaktadır. Organizasyonlar artık rekabeti yalnızca üretim satış ve pazarlamada değil tedarik zinciri yapılarını oluşturan süreçlerin tamamında risk yönetimine entegre olma yoluna gitmeye başlamışlardır (Kara ve Fırat, 2015: 327).

Tedarik zinciri risk yönetiminin amacı, riskli olayların olma ihtimalini azaltmak ve bozulmalar sonucunda düzelmeyi sağlamak için esnek olmaktır. Riski önceden belirleyip oluşmasını engellemek, risk oluşuktan sonra meydana gelecek zarardan daha az maliyetlidir, bu yüzden riskin önceden belirlenip oluşacak zarardan kurtarmak tedarik zinciri operasyonlarının tüm süreçlerini (üretim, depolama, taşıma, sigortalama, dağıtım, katma değerli işlemler, gümrükleme) zarardan korumak anlamını taşır (Tang, 2006: 452).

Tedarik zinciri kesintilerinin olumsuz etkileri son yıllarda daha da artmış olmasına rağmen bu kapsamda yapılan çalışmalarda ve kurumsal planlamalarda yeterli seviyeye gelinememiştir. Çünkü çalışmalarının çok az bir bölümünde tedarik zinciri riskleri üzerine yoğunlaşıldığı görülmüştür (Hendricks ve Singhal, 2005: 38-41).

Öyle ki, tedarik zincirinin müşteriden uzaklaşılan her bir halkasında sipariş miktarlarında ve teslimatlar da ortaya çıkan ve tedarikçiler arasında yol aldıkça giderek büyüyen aksaklıkların etkisi büyüktür. Bilginin erozyonu sonucunda tedarik zinciri performansına etkisi ise şöyledir;

Üretim, nakliye, yükleme, karşılama ve envanter maliyetleri ile ikmal zamanı artar. Ürünün bulunurluk seviyesi ile kârlılık azalır (Chopra ve diğerleri, 2001: 363).

Öte yandan literatürde tedarik zinciri risk türlerinin ele alındığı sınırlı sayıda çalışma olup bazıları risk türlerini basitçe tanımlamıştır (Manuj ve Mentzer, 2008: 133- 136). Bazı çalışmalar da belirli risk türlerini belirli kategoriler altında sınıflandırmıştır (Tang, 2006: 452-455).

Bu kapsamda tedarik zinciri risk türleri; stratejik riskler, doğal riskler, politik riskler, ekonomik riskler, fiziksel riskler, tedarik riski, piyasa riski, taşıma riski, ürün riski, operasyonel risk, finansal riskler, bilgi riski, organizasyonel riskler, yönetsel riskler, planlama riskleri, beşeri riskler, teknik riskler, kriminal riskler, güvenlik riskleri, çevresel riskler, mahalli müsaade riski olarak tanımlanmıştır (Merna ve Smith, 1999: 166-173, Erdal, 2018: 767-768).

Başka bir çalışmada ise bu riskler; altyapısal riskler, iş kontrol riskleri, iş değeri riski, ilişki riskler, süreç riskleri (üretim ve/veya dağıtım), talep riskleri, kontrol riskleri, çevresel riskleri olarak belirtilmiştir ( Michalski, 2000: 180-183, Bogataj ve Bogataj, 2007: 291-299).

Erdal (2017) çalışmasında tedarik zinciri risklerinin etkileri beklenenin aksine sadece câri finansal kayıplar değildir. Kısa ve uzun vadede tedarik zinciri kesintileri, ürün kalitesinin düşmesi, malzeme, teçhizat ve ürünün zarar görmesi, itibar kaybı, teslimat aksamaları vb. olarak da karşımıza çıkabilmektedir. Tüm tedarik zinciri fonksiyonlarının etkin ve verimli bir şekilde uygulandığı tedarik zincirleri bile savaş, çatışma, terörizm gibi jeopolitik olaylar, doğal afetler ve salgın hastalıklar gibi risklerden etkilenebilmektedir.

Bu kapsamda çalışmanın amacı, tedarik zinciri yönetimindeki risk faktörlerinin belirlenmesi ve belirlenen faktörlerin Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) yöntemi ile ölçülmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın işletmeler açısından tedarik zinciri yönetimi risk unsurunu barındırması ve Erzurum İl'inde yapılması aynı zamanda alandaki sınırlı sayıdaki çalışmalardan biri olması sebebi ile literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

## **MATERYAL VE YÖNTEM**

Çalışmada tedarik zinciri yönetimindeki risk faktörlerinin ölçülmesi için kriterler belirlenmiştir. Belirlenen kriterler eşit öneme sahip olmadığından, kriterlerin ağırlıklandırılmasına ihtiyaç duyulmuştur. Bu çerçevede, AHP yöntemi ile tedarik zinciri yönetimindeki risk faktörleri için belirlenen kriterler ağırlıklandırılmıştır.

Kriterler belirlenirken uzman görüşleri, literatür taraması, Sanayi ve Ticaret Odası yetkilileri ile işletmelerden faydalanılmıştır. Belirlenen kriterler AHP yönteminden yararlanılarak kriterlerin değerlendirilmesi için uzmanlara anket uygulanmıştır. Bu kapsamda Ticaret ve Sanayi Ticaret Odası yetkililerine (2), 10 ve üzeri çalışanı olan imalat işletmelerine (9), Sivil Toplum Kuruluşlarına (2) ve akademisyenlere (2) olmak üzere 15 uzman görüşü anket yoluyla alınmıştır.

## Araştırmanın Yöntemi

Bu kısımda araştırmanın yöntemi olan Analitik Hiyerarşi Süreci'ne ilişkin unsurlar anlatılmıştır.

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; Ayrıştırma, Karşılaştırmalı Yargılar ve Önceliklerin Sentezidir (Başkaya ve Akar, 2005; 275).

AHP yönteminin uygulama adımları ise aşağıda verilmiştir.

### Adım 1: Hiyerarşik Yapının Oluşturulması

Bu adımda amaç, kriterler ve alternatifler verilir ( Saaty, 2008: 85)

### Adım 2: Önceliklerin Belirlenmesi

Kriterler arası karşılaştırma matrisi,  $n \times n$  boyutlu bir kare matristir. Saaty tarafından 1994 yılında ortaya koyulan, "1 – 9 ölçeği" olarak adlandırılan görelî önceliklendirme ölçeği kullanılır ve aşağıda Tablo 1.' de verilmiştir.

**Tablo 1.** AHP Ölçeği Önem Dereceleri Tablosu

Önem Derecesi	Tanım	Açıklama
1	Eşit derecede önemli	Her iki faktör aynı öneme sahiptir.
3	Orta derece önemli	Tecrübe ve yargılara göre bir faktör diğerine göre biraz daha önemlidir.
5	Kuvvetli derecede önemli	Bir faktör diğerinden kuvvetle daha önemlidir.
7	Çok kuvvetli derecede önemli	Bir faktör diğerine göre yüksek derecede kuvvetle daha önemlidir.
9	Mutlak derecede önemli	Faktörlerden biri diğerine göre çok yüksek derecede önemlidir.
2,4,6,8	Ara değerler	İki faktör arasındaki tercihte yukarıdaki açıklamalarda bulunan derecelerin ara değerleridir.

### Adım 3: Özvektörün (Görelî Önem Vektörünün) Belirlenmesi

Kriterlerin yüzde önem dağılımlarını belirlemek için, karşılaştırma matrisini oluşturan sütun vektörlerinden yararlanır ve  $n$  sayıda ve  $n$  bileşenli B sütun vektörü oluşturulur. B sütun vektörlerinin hesaplanmasında Denklem (1)'den yararlanır.

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

$n$  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 sistematiğe sahip olsa da, sonuçların gerçekçiliği, doğal olarak, karar vericinin kriterler arasında yaptığı birebir karşılaştırmalardaki tutarlılığa bağlı olacaktır. AHP, 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  $7 \pm 2$  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 ( $\lambda$ ) bir katsayının karşılaştırılması oluşturur.  $\lambda$ 'nın hesaplanması için öncelikle A karşılaştırma matrisi ile W öncelik vektörünün matris çarpımından D sütun vektörü elde edilir.

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

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 ( $\lambda$ ) verir.

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

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

$\lambda$  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.

Bu doğrultuda çalışmanın birinci bölümünde tedarik zinciri yönetiminde risk faktörleri çeşitleri konusunda yapılan çalışmalar incelenmiş, ikinci bölümde AHP yöntemine ilişkin bilgiler verilmiş, izleyen adımda ise çalışmanın uygulama bölümüne geçilmiştir. Üçüncü bölümde yöntem çalışmanın problemine uygulanmış, ileride yapılacak çalışmalara önerilerin de bulunduğu sonuç bölümüyle çalışma tamamlanmıştır.

## ARAŞTIRMA BULGULARI

Çalışmada tedarik zinciri yönetimindeki risk faktörlerinin ölçülmesi için kriterler belirlenmiş ve uzman görüşlerinden faydalanılarak aşağıdaki tablo oluşturulmuştur.

AHP yönteminden yararlanılan bu aşamada kriterlerin değerlendirilmesi için ikili karşılaştırma anketi oluşturulmuştur. Konunun paydaşları olan Sanayi ve Ticaret Odası yetkilileri, işletmeler, Sivil Toplum Kuruluşları ve akademisyenlere çalışma ile ilgili anket sunulmuş ve alanında uzman olan 15 kişinin görüşü alınmıştır. Tablo 1. de verilen AHP önem ölçeğine göre ikili karşılaştırma matrisi oluşturulmuş, bu matrisler yardımıyla kriterlerin ağırlıkları hesaplanmış ve Tablo.3 de sunulmuştur. Bu doğrultuda ikili karşılaştırma matrisinin tutarlılık analizi yapılmış, CR değeri 0,09726 olarak tespit edilmiştir. CR'nin 0,10'dan küçük olması matris karşılaştırmalar sonucunun tutarlı olduğunun göstergesidir.

**Tablo 2.** Karar Kriterleri

Ana Kriterler	Alt Kriterler	Kaynak
Kalite Riski (K <sub>1</sub> )	Kalite Belgelerinin Bulunması (K <sub>11</sub> )	PwC&MIT Forum (2013)
	Ürün Kalitesi (K <sub>12</sub> )	PwC&MIT Forum (2013)
	Hatasız Ürün Miktarı(K <sub>13</sub> )	PwC&MIT Forum (2013)
	Tedarik Değerlendirme Puanı (K <sub>14</sub> )	PwC&MIT Forum (2013)
Teslimat Riski (K <sub>2</sub> )	Zamanında Teslimat (K <sub>21</sub> )	Hoffman vd. (2013)
	Doğru Miktarda Teslimat (K <sub>22</sub> )	Hoffman vd. (2013)
	Doğru Ambalajlama (K <sub>23</sub> )	Hoffman vd. (2013)
	Doğru Yere teslimat(K <sub>24</sub> )	Hoffman vd. (2013)
Fiyat Riski (K <sub>3</sub> )	Ödeme Esnekliği(K <sub>31</sub> )	Kendall, 1998
	Fiyat Güvenilirliği (K <sub>32</sub> )	Kendall, 1998
	Düşük Fiyat (K <sub>33</sub> )	Kendall, 1998
	Nakliye Bedeli Karşılama (K <sub>34</sub> )	Kendall, 1998
Performans Riski(K <sub>4</sub> )	Satış Sonrası Destek Hızı ve Yeterliliği (K <sub>41</sub> )	Şahin, 2004
	Ürün Çeşitliliği(K <sub>42</sub> )	Şahin, 2004
	İletişim ve Garanti (K <sub>43</sub> )	Şahin, 2004
	Sipariş Değiştirme Esnekliği (K <sub>44</sub> )	Şahin, 2004
Teknoloji Riski(K <sub>5</sub> )	Teknolojideki Değişmeler (K <sub>51</sub> )	Pezier, 2002; Kara ve Fırat, 2015
	Plansız Bilgi Teknolojileri Bozulmaları (K <sub>52</sub> )	Pezier, 2002; Kara ve Fırat, 2015
	Teknolojiye Ayak Uyduramama (K <sub>53</sub> )	Pezier, 2002; Kara ve Fırat, 2015
	Uzman Personel ve Teknik Ekipman Yetersizliği (K <sub>54</sub> )	Pezier, 2002; Kara ve Fırat, 2015

Yapılan AHP değerlendirme sonuçları ve aşağıda verilen Tablo 3'e göre tedarik zinciri yönetimindeki risk faktörleri için en önemli ana kriterin "Kalite Riski"



olduğu tespit edilmiştir. Öte yandan tedarik zinciri yönetimindeki risk faktörlerine az etki eden ana kriter ise “Fiyat Riski” olmuştur.

“Kalite Riski” ana kriteri incelendiğinde, bu ana kriter açısından modele en çok etki eden alt kriterin “Ürün Kalitesi” olduğu tespit edilmiştir. “Teslimat Riski” ana kriteri incelendiğinde, bu ana kriter açısından modele en çok etki eden alt kriterin “Zamanında Teslimat” olduğu belirlenmiştir. “Fiyat Riski” ana kriteri incelendiğinde, bu ana kriter açısından modele en çok etki eden alt kriterin “Fiyat Güvenilirliği” olduğu saptanmıştır. “Performans Riski” ana kriteri incelendiğinde, bu ana kriter açısından modele en çok etki eden alt kriterin “Ürün Çeşitliği” olduğu görölmüştür. Bir diğer ana kriter olan “Teknoloji Riski” ana kriteri incelendiğinde, bu ana kriter açısından modele en çok etki eden alt kriterin ise “Teknolojideki Değişmeler” olduğu tespit edilmiştir.

**Tablo 3.** Ana Kriterlere ve Alt Kriterlere Ait Ağırlık Değerleri

Ana Kriter	Alt Kriter	Ağırlıklar
K <sub>1</sub> = 0,431	K <sub>11</sub>	0,022
	K <sub>12</sub>	0,276
	K <sub>13</sub>	0,091
	K <sub>14</sub>	0,042
K <sub>2</sub> = 0,092	K <sub>21</sub>	0,047
	K <sub>22</sub>	0,024
	K <sub>23</sub>	0,014
	K <sub>24</sub>	0,007
K <sub>3</sub> = 0,053	K <sub>31</sub>	0,013
	K <sub>32</sub>	0,030
	K <sub>33</sub>	0,007
	K <sub>34</sub>	0,003
K <sub>4</sub> = 0,151	K <sub>41</sub>	0,022
	K <sub>42</sub>	0,080
	K <sub>43</sub>	0,039
	K <sub>44</sub>	0,010
K <sub>5</sub> = 0,273	K <sub>51</sub>	0,170
	K <sub>52</sub>	0,016
	K <sub>53</sub>	0,055
	K <sub>54</sub>	0,032

## TARTIşMA

Günümüzde işletmelerin çeşitli alanlarında olduğu gibi tedarik zinciri yönetiminde de risk faktörleri çeşitli ile ilgili yapılan çalışmaların önemi gittikçe artmaktadır. Bu kapsamda risk faktörleri çeşitli konusundaki çalışmalardan bazıları aşağıda verilmiştir.

Kraljic'in 1987 yılında yayınlanan araştırmasında satın alma yöneticilerinin malzeme kusurları veya kesintileri işle baş edebilmeleri için ne gibi tedarik stratejileri oluşturmaları gerektiği anlatılmıştır. Kraljic'e göre, tedarik sürecine gelebilecek zararları minimize edebilmek ve firmanın satın alma gücünü artırabilmek için firmalar şu sistematik yolu izlemelidir: Öncelikle, satın alınan malzemeleri ve parçaları kara etkisine ve tedarik riskine göre sınıflandırmalı, sonra bu malzemeler için pazarın durumu analiz edilmeli ve buna göre stratejik tedarik pozisyonu belirlenmelidir. Son olarak firma, malzeme stratejileri ve faaliyet planları geliştirmelidir.

Krause (1997)'nin araştırması, firmaların tedarikçilerinin kötü performansı dolayısıyla karşılaşılabileceği kötü durumlarla baş edebilmek için yapılan tedarikçi geliştirme faaliyetlerine değinmiştir. Bu geliştirme faaliyetleri arasında, birden fazla tedarikçi ile çalışarak tedarikçiler arasındaki rekabeti artırıp kendilerini geliştirmelerini sağlamak, tedarikçi değerlendirme sonuçlarını onlara paylaşmak, sertifika programlarına katılmalarını sağlamak, onların tesislerini ziyaret etmek, tedarikçilerin çalışanlarını eğitmek ve tedarikçilere yatırım yapmak gibi faaliyetler yer almaktadır. Bu araştırma tedarikçilerden kaynaklanan risklerin önlenmesini sağlamak için proaktif bir yaklaşım önermekte ve bu yaklaşım ile tedarikçilerin geliştirilmesiyle onların kalite, teslimat gibi konularda firmaları karşı karşıya bıraktıkları riskleri minimize etmeyi amaçlamaktadır.

Gaudenzi ve Borghesi (2006), tedarik zinciri risklerini firma içi operasyonlardan kaynaklanan iç riskler ve tedarik zinciri ağı içinde karşılaşılabilecek riskler olmak üzere sınıflandırmıştır.

Araz vd. (2009), Türkiye ekonomisinde üçer aylık verileri kullanarak 1987:I-2004:IV dönemi itibariyle terörizmin makroekonomik etkilerini zaman serisi analizleri yardımıyla inceledikleri çalışmalarında, terörizmin ekonomik faaliyetler üzerinde büyük çaplı negatif etkiler yarattığı sonucuna ulaşmışlardır.

Lin (2009), Bulanık AHP ile Çok Amaçlı Lineer Programlama Yöntemi'ni tedarikçi seçim problemine bir arada uygulamıştır. İlk aşamada Super Decision programı kullanılarak Bulanık AHP ile her bir tedarikçinin katsayıları hesaplanmış, ikinci aşamada ise LINGO 9.0 yazılımı kullanılarak, ilk aşamada elde edilen katsayılar amaç fonksiyonlarına dahil edilerek talep, kapasite ve maksimum kabul edilebilir kusur oranı kısıtları altında sipariş miktarı optimum olarak tedarikçiler arasında dağıtılmıştır.

Boatright (2011), yaşanan krizlerden sonra modern risk yönetiminde yeni bir faktör olan etik kavramının ortaya çıktığını belirtmektedir. Şirketlerin hissedarları dışında, risk yönetiminin hem topluma hem de piyasalara karşı hesap verebilir ve sorumluluk sahibi olması gerektiğini vurgulamaktadır. Çıkar çatışmalarının ve rekabet ortamının küreselleşme ile risk yönetimine büyük bir

sorumluluk getirdiğini, risk yöneticilerinin de bu sorumluluğun yarattığı baskı ile etik kuralları göz ardı edebildiğini anlatmaktadır.

Hoffman vd. (2013) 207 işletme üzerinde yaptıkları araştırmada tedarikçi riskinden kaynaklı işlem maliyetlerinin, çevresel ve davranışsal belirsizliklerin işletme performansı üzerinde negatif etkisi olduklarını bulmuşlardır.

Şenyiğit ve Ekinci (2016) yaptıkları çalışmada tedarikçi seçiminde kalite, fiyat, performans ve teslimat kriterleri 4 ana kriter olarak dikkate alınmıştır. Bu ana kriterlere bağlı toplam 18 alt kriter ile X ürünün tedarikçisinde çalışılan 5 farklı tedarikçi işletme eklenmiştir. Kalite ana kriteri % 46 ile en önemli kriter olarak tespit edilmiş, bunu sırası ile % 31 oranla Fiyat, % 15 ile Performans ve % 7 ile Teslimat ana kriterleri takip etmiştir. DHTEA yöntemi ile X ürünü için en iyi tedarikçi işletme seçimi yapılmıştır. En iyi tedarikçi işletme olarak T4 firması saptanmıştır.

Ulaşılan sonuçlar; Krause (1997), Akarte vd (2001), Akman ve Alkan, (2006), Chen ve Wang (2009), Şenkayas vd., (2010), Boatright (2011), Şenyiğit ve Ekinci (2016) ve Sarı vd., (2017) çalışmaları ile örtüşmektedir. Diğer taraftan ulaşılan sonuçlar Gaudenzi ve Borghesi (2006), Güneri vd. (2009), Bhattacharya vd. (2010) ve Hoffman vd. (2013) çalışmalarını desteklememektedir.

Çalışmanın diğer çalışmalar ile örtüştüğü yönleri olmasına rağmen çalışma kullanılan yöntem ve ulaşılan sonuçlar itibari ile diğer çalışmalardan farklılık göstermektedir.

## SONUÇ

Yoğun rekabet şartlarında işletmeler varlıklarını sürdürebilmek ve rakiplerine karşı üstünlük sağlayabilmek için kısıtlı olan kaynaklarını en verimli ve etkin bir biçimde kullanarak tüketici taleplerine cevap verebilen ürün ve hizmet üretmek durumundadırlar. Günümüzde işletmelerin büyümesini, gelişmesini ve başarısını etkileyen en önemli unsur, varlık nedenleri olan müşterileridir. İşletmelerin en önemli amacı, karı maksimize etmek olduğundan, bu amaca ulaşmaları ürettikleri ürün ve hizmetlerin müşteriler tarafından kabul görmesine bağlıdır. Ayrıca küresel rekabet ortamında kalite, maliyet, hız ve esneklik gibi birbirleriyle çelişen tüm unsurların aynı anda sağlanması gereklidir.

Son yıllarda işletmeler düşük maliyet, yüksek kalite, hızlı teslimat, yüksek ürün çeşitliliği gibi tüm faktörleri müşterilerine sağlamada tek başlarına yetersiz kaldıklarını fark etmişler, kendilerini doğrudan ve dolaylı bir şekilde etkileyen işletmeler, kuruluşlar ve organizasyonlar ile işbirliği halinde çalışmalarını gerektiğini anlamışlardır. Tedarikçi, üretici, dağıtıcı, perakendeci vb. birbirinden bağımsız organizasyonların oluşturduğu bir yapının koordinasyon ve yönetimi olan tedarik zinciri yönetimi, maliyetlerin düşmesini, verimliliğin artmasını, müşteri memnuniyetinin artmasını ve teslimat sürelerinin iyileşmesini

sağlamaktadır. Etkin bir tedarik zinciri oluşturmada ise, birlikte çalışılacak doğru tedarikçilerin belirlenmesi büyük önem taşımaktadır. Çünkü rekabette fark oluşturan olarak tedarik zinciri akışında yaşanacak herhangi bir olumsuzluk işletmelerin tedarik zinciri yönetiminde bir takım risklerle karşı karşıya gelmesine neden olmaktadır.

Tedarik zinciri yönetimindeki risk faktörlerini belirlemek için yapılan bu çalışmada en önemli ana kriterin “Kalite Riski” olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca tedarik zinciri yönetimindeki risk faktörlerinden az etki eden ana kriter ise “Fiyat Riski” olmuştur. “Kalite Riski” ana kriteri incelendiğinde, bu ana kriter açısından modele en çok etki eden alt kriterin “Ürün Kalitesi” olduğu tespit edilmiştir. “Teslimat Riski” ana kriteri incelendiğinde, bu ana kriter açısından modele en çok etki eden alt kriterin “Zamanında Teslimat” olduğu belirlenmiştir. “Fiyat Riski” ana kriteri incelendiğinde, bu ana kriter açısından modele en çok etki eden alt kriterin “Fiyat Güvenilirliği” olduğu saptanmıştır. “Performans Riski” ana kriteri incelendiğinde, bu ana kriter açısından modele en çok etki eden alt kriterin “Ürün Çeşitliliği” olduğu görülmüştür. Bir diğer ana kriter olan “Teknoloji Riski” ana kriteri incelendiğinde, bu ana kriter açısından modele en çok etki eden alt kriter ise “Teknolojideki Değişmeler” olduğu tespit edilmiştir.

Bu çalışmada konunun tarafları olduğu düşünülen uzmanlar ile görüşülmüş ancak zaman kısıtı nedeniyle bu sayı artırılmamıştır. Öte yandan bu çalışmada ele alınan problem başka alanlara da 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 kıyaslanarak tartışılabilir.

## **KAYNAKLAR**

- Akarte, MM., Surendra, NV., Ravi, B. & Rangaraj, N. (2001). Web Based Casting Supplier Evaluation Using Analytical Hierarchy Process. *The Journal of the Operational Research Society*, 52(5), 511-522.
- Akman, G. & Alkan, A. (2006). Tedarik Zinciri Yönetiminde Bulanık AHP Yöntemi Kullanılarak Tedarikçilerin Performansının Ölçülmesi: Otomotiv Yan Sanayiinde Bir Uygulama, *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 5(9), 23-46.
- Araz Takay, B., Aydın Güler, D. & Özel, H. (2011). Social Transformation under the Concept of Techno-Economic Paradigm. *The 15th Annual Conference of the European Society for the History of Economic Thought (ESHET)*, İstanbul.
- Başkaya, Z. & Akar, C. (2005). Üretim Alternatifi Seçiminde Analitik Hiyerarşi Süreci: Tekstil İşletmesi Örneği. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 5(1), 273-286.

- Bhattacharya, A., Geraghty, J. & Young, P. (2010). Supplier Selection Paradigm: An Integrated Hierarchical QFD Methodology Under Multiple-Criteria Environment. *Applied Soft Computing*, 10(4), 1013-1027.
- Boatright, J.R. (2011). The Ethics Risk Management: A Post Crisis Perspective. *Ethics and Values for the 21st Century*, 473-496.
- Bogataj D. & Bogataj M. (2007). Measuring The Supply Chain Risk and Vulnerability in Frequency Space. *International Journal of Production Economics*, 108 (1), 291-301.
- Chen, L.Y. & Wang, T.-C. (2009). Optimizing Partners' Choice in is/it Outsourcing Projects: The Strategic Decision of Fuzzy VIKOR. *International Journal of Production Economics*, 120(1), 233-242.
- Chopra, S. & Meindl, P. (2004). *Supply Chain Management: Strategy. Planning and Operation*, 2. Baskı, Prentice Hall.
- Erdal, H. (2017). Tedarik Zinciri Ağında Riskin Yönetimi: Tedarik Yönlü Bir Karar Destek Sistemi Tasarımı (Doktora Tezi). Erzurum: Atatürk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Erdal, H. (2018). Tedarik Zinciri Risk Yönetimi: Kavramsal Çerçeve ve Tedarik Yönlü Bir Literatür Araştırması, *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 24 (4), 764-796.
- Gaudenzi, B. & Borghesi A. (2006). Managing Risks in The Supply Chain Using The AHP Method. *The International Journal of Logistics Management*, 17 (1), 114-136.
- Güneri, A.F., Yücel, A. & Ayyıldız, G. (2009). An Integrated Fuzzy-Lp Approach for a Supplier Selection Problem in Supply Chain Management. *Expert Systems with Applications*, 36(5), 9223-9228.
- Hendricks, K. B. & Singhal, V. R. (2005). An Empirical Analysis of The Effect of Supply Chain Disruptions on Long-Run Stock Price Performance and Equity Risk of The Firm. *Production and Operations Management*, 14(1), 35-52.
- Hoffmann, P., Schiele, H. & Krabbendam, K. (2013). Uncertainty, Supply Risk Management and Their Impact on Performance. *Journal of Purchasing and Supply Management*, 19, 199-211.
- Merna, A. & Smith, NJ. (1999). Privately Financed Infrastructure in the 21st Century, *Civil Engineering*, 132(4), 166-173.
- Michalski, L. (2000). How to Identify Vendor Risk, *Pharmaceutical Technology*, 24(10), 180-184.

- Saaty, T.L. & Niemira, M.P. (2006). A Frame Work for Making A Better Decision, *Research Review*, 13(1), 1-4.
- Saaty, T.L. (2008). Decision Making with the Analytic Hierarchy Process, *International Journal of Services Sciences*, 1(1), 83-98.
- Kara,E. M. & Fırat, Ü. S. (2015). *Tedarik Zinciri Risk Yönetiminin Gelişmesini Tetikleyen Risk Olayları Üzerine Bir İnceleme*, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi IV. Ulusal Lojistik ve Tedarik Zinciri Kongresi (ss.326- 334), Gümüşhane: Gümüşhane Üniversitesi.
- Kraljic, P. (1983). Purchasing Must Become Supply Manegement, *Harvard Business Review*. 61, 109-117.
- Krause, D. (1997). Supplier Development: Current Practices and Outcomes. *International Journal of Purchasing and Materials Management*, 33, 12-19.
- Lin R. H. (2009). An Integrated FANP–MOLP for Supplier Evaluation and Order Allocation, *Applied Mathematical Modelling*, 33(6), 2730-2736.
- Manuj I. & Mentzer JT (2008). Global Supply Chain Risk Management. *Journal of Business Logistics*, 29(1), 133-155.
- PwC&MIT Forum, (2013), Making the Right Risk Decisions to Strengthen Operations Performance”, PwC and the MIT Forum for Supply Chain Innovation, 13.09.2018 tarihinde [http://www.pwc.com/en\\_GX/gx/operations-consultingservices/pdf/pwc-and-the-mit-forum-for-supply-chain-innovation\\_making-the-right-risk-decisions-tostrengthen-operations-performance\\_st-13-0060.pdf](http://www.pwc.com/en_GX/gx/operations-consultingservices/pdf/pwc-and-the-mit-forum-for-supply-chain-innovation_making-the-right-risk-decisions-tostrengthen-operations-performance_st-13-0060.pdf) adresinden alındı.
- Sarı, U., İ. Ervural, Ç. B. & Bozat. S. (2017). Sürdürülebilir Tedarik Zinciri Yönetiminde DEMATEL Yöntemiyle Tedarikçi Değerlendirme Kriterlerinin İncelenmesi ve Sağlık Sektöründe Bir Uygulama. *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 23(4), 477-485.
- Şahin, S. A. (2004). Satınalma ve Risk Yönetiminin Tedarik Zinciri Yönetimindeki Yeri (Yüksek Lisans Tezi). İstanbul: İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Şenkayas, H. Öztürk, M. & Sezen, G. (2010). Lojistik Tedarikçilerin Seçiminde Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) Yöntemi: Mondial Şirketinde Bir Uygulama, *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5, 161-175.
- Şenyiğit, E. & Ekinci H. (2016). Değiştirilmiş Hata Türü ve Etkileri Analizi Yöntemi ile Tedarikçi Seçimi Uygulaması. *Uluslararası Mühendislik Araştırma ve Geliştirme Dergisi*, 8(2), 23-36.

Tang, S. C. (2006). Perspectives in Supply Chain Risk Management, *International Journal of Production Economics*, 103 (2), 451–488.

## EKLER

### Ek.1. Ana Kriterler için Karar Matrisi Ağırlıklar ve Tutarlılıklar

	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>3</sub>	K <sub>4</sub>	K <sub>5</sub>	Ağırlıklar (W)	Tutarlılık Oranı (CR)
K <sub>1</sub>	1	3	7	3	3	0,431	0,09726 <0,010 tutarlı
K <sub>2</sub>	1/3	1	3	1/3	1/5	0,092	
K <sub>3</sub>	1/7	1/3	1	1/3	1/3	0,053	
K <sub>4</sub>	1/3	3	3	1	1/3	0,151	
K <sub>5</sub>	1/3	5	3	3	1	0,273	

### Ek 2.Kalite Riski Ana Kriterine Ait Alt Kriterler için Karar Matrisi ve Tutarlılık

	K <sub>11</sub>	K <sub>12</sub>	K <sub>13</sub>	K <sub>14</sub>	Ağırlıklar (W)	Tutarlılık Oranı (CR)
K <sub>11</sub>	1	1/7	1/5	1/3	0,051	0,09003 <0,010 tutarlı
K <sub>12</sub>	7	1	5	7	0,643	
K <sub>13</sub>	5	1/5	1	3	0,209	
K <sub>14</sub>	3	1/7	1/3	1	0,097	

### Ek3.Teslimat Riski Ana Kriterine Ait Alt Kriterler için Karar Matrisi ve Tutarlılık

	K <sub>11</sub>	K <sub>12</sub>	K <sub>13</sub>	K <sub>14</sub>	Ağırlıklar (W)	Tutarlılık Oranı (CR)
K <sub>21</sub>	1	3	3	5	0,508	0,07418 <0,010 tutarlı
K <sub>22</sub>	1/3	1	3	3	0,265	
K <sub>23</sub>	1/3	1/3	1	3	0,151	
K <sub>24</sub>	1/5	1/3	1/3	1	0,076	

### Ek 4.Fiyat Riski Ana Kriterine Ait Alt Kriterler için Karar Matrisi ve Tutarlılık

	K <sub>31</sub>	K <sub>32</sub>	K <sub>33</sub>	K <sub>34</sub>	Ağırlıklar (W)	Tutarlılık Oranı (CR)
K <sub>31</sub>	1	1/3	3	3	0,240	0,05233 <0,010 tutarlı
K <sub>32</sub>	3	1	5	7	0,571	
K <sub>33</sub>	1/3	1/5	1	3	0,124	
K <sub>34</sub>	1/3	1/7	1/3	1	0,065	

**Ek 5.** Performans Riski Ana Kriterine ait Alt Kriterler için Karar Matrisi ve Tutarlılık

	<b>K<sub>41</sub></b>	<b>K<sub>42</sub></b>	<b>K<sub>43</sub></b>	<b>K<sub>44</sub></b>	<b>Ağırlıklar (W)</b>	<b>Tutarlılık Oranı (CR)</b>
<b>K<sub>41</sub></b>	1	1/3	1/3	3	0,146	0,06083<0,010 tutarlı
<b>K<sub>42</sub></b>	1/3	1	3	7	0,529	
<b>K<sub>43</sub></b>	3	1/3	1	3	0,258	
<b>K<sub>44</sub></b>	3	1/7	1/3	1	0,067	

**Ek 6.** Teknoloji Riski Ana Kriterine ait Alt Kriterler için Karar Matrisi ve Tutarlılık

	<b>K<sub>51</sub></b>	<b>K<sub>52</sub></b>	<b>K<sub>53</sub></b>	<b>K<sub>54</sub></b>	<b>Ağırlıklar (W)</b>	<b>Tutarlılık Oranı (CR)</b>
<b>K<sub>51</sub></b>	1	7	5	5	0,622	0,08543<0,010 tutarlı
<b>K<sub>52</sub></b>	1/7	1	1/3	1/3	0,060	
<b>K<sub>53</sub></b>	1/5	3	1	3	0,202	
<b>K<sub>54</sub></b>	1/5	3	1/3	1	0,116	