

*Atf için / for cited: Deste, M., Sever, S. (2021). Kumaş Tedariğinde Tedarikçi Seçim Kriterlerinin Sürdürülebilirlik Çerçevesinde Belirlenmesine Yönelik Bir Araştırma. Journal of Vocational and Social Sciences of Turkey, Yıl: 3, Sayı: 6, Ağustos 2021, s.108-126.*

## KUMAŞ TEDARİĞİNDE TEDARİKÇİ SEÇİM KRİTERLERİNİN SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK ÇERÇEVESİNDE BELİRLENMESİNE YÖNELİK TEKSTİL SEKTÖRÜNDE BİR ARAŞTIRMA

Mustafa DESTE\*

Sami SEVER\*\*

### ÖZET

Günümüz rekabet ortamında tedarikçilerle iyi ilişkilere sahip olmak kuruluşlara avantaj sağlamaktadır. Tedarikçi seçim kriterleri, bu ilişkilerin başarılı bir şekilde kurulmasında kritik öneme sahiptir. Her sektörün, her işletmenin ve hatta her bir ürünün yapısına bağlı olarak tedarikçi seçim kriterleri değişkenlik gösterebilmektedir. İşletmeler, özellikle son dönemde tedarikçi değerlendirme ve seçiminde geleneksel kriterlerin yanı sıra sürdürülebilirlik kriterlerine de önem vermeye başlamışlardır. Bu sebeple çalışmada, tekstil sektöründe faaliyet gösteren işletmelerde kumaş tedarikinde dikkate alınması gereken kriterlerin sürdürülebilirlik çerçevesinde belirlenmesi ve ağırlıklandırılması amaçlanmıştır. Belirlenen amaç çerçevesinde, Malatya Organize Sanayi Bölgesi'nde tekstil sektöründe faaliyet gösteren işletmeler araştırma kapsamına alınmıştır. Sürdürülebilirlik çerçevesinde tedarikçi değerlendirme kriterleri, sektörden ve literatürdeki diğer çalışmalardan bilgiler toplanarak ana ve alt kriterler olmak üzere iki aşamada incelenmiştir. Ana kriterlerin ağırlıklandırılmasında AHP (Analitik Hiyerarşi Prosesi) ve SWARA (Step-wise Weight Assessment Ratio Analysis - Adım Adım Ağırlık Değerlendirme Oranı Analizi) yöntemi kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre *ekonomik, çevresel ve sosyal performans* ana kriterlerin altında toplamda 37 farklı alt kriterin yer aldığı tespit edilmiştir. Ana kriterlerde ekonomik performansın (AHP-0,747, SWARA-0,437) her iki yöntemde de ilk sırada yer aldığı, sosyal performansın (AHP-0,175, SWARA-0,266) AHP yönteminde ve çevresel performansın (AHP-0,77, SWARA-0,297) ise SWARA yönteminde ikinci sırada yer aldığı sonucuna ulaşılmıştır.


**Anahtar Kelimeler:** Tekstil Sektörü, Tedarikçi Seçim Kriteri, Sürdürülebilir Tedarikçi Seçimi, Analitik Hiyerarşi Prosesi, SWARA.


**JEL Kodları:** M10, R41, Q56.

## A RESEARCH IN THE TEXTILE SECTOR ON DETERMINING THE SUPPLIER SELECTION CRITERIA IN THE FRAMEWORK OF SUSTAINABILITY IN FABRIC SUPPLY

### ABSTRACT

In today's competitive environment, having good relations with suppliers provides an advantage to organizations. Supplier selection criteria are critical in establishing these relationships successfully. Depending on the structure of each sector, each business and even each product, supplier selection criteria may vary. Businesses, especially in the recent period, have started to give importance to sustainability criteria as well as traditional criteria in supplier evaluation and selection. For this reason, in this study, it is aimed to determine and weight the criteria

\*  İnönü Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, Dr.Öğr.Üyesi,  
[mustafa.este@inonu.edu.tr](mailto:mustafa.este@inonu.edu.tr)

\*\*  İnönü Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, Araştırma Görevlisi,  
[sami.sever@inonu.edu.tr](mailto:sami.sever@inonu.edu.tr)

that should be considered in the supply of fabrics in the enterprises operating in the textile sector within the framework of sustainability. Within the framework of the determined purpose, businesses operating in the textile sector in Malatya Organized Industrial Zone were included in the research. Within the framework of sustainability, supplier evaluation criteria were analyzed in two stages as main and sub-criteria by collecting information from the sector and other studies in the literature. AHP (Analytical Hierarchy Process) and SWARA (Step-wise Weight Assessment Ratio Analysis) methods were used to weight the main criteria. According to the results obtained, it has been determined that there are 37 different sub-criteria under the main criteria of economic, environmental and social performance. In the main criteria, economic performance (AHP-0.747, SWARA-0.437) is in the first place in both methods, social performance (AHP-0.175, SWARA-0.266) and environmental performance (AHP-0.77, SWARA-0.297) are in the AHP method. It has been concluded that it is in the second place in the SWARA method.

**Keywords:** Textile Industry, Supplier Selection Criteria, Sustainable Supplier Selection, Analytical Hierarchy Process, SWARA.

**JEL Codes:** M10, R41, Q56.

## GİRİŞ

İşletmelerin günümüz rekabet koşullarında rakiplerine karşı sürdürülebilir bir rekabet üstünlüğü sağlamasında, tedarik zinciri yönetimi oldukça önem taşımaktadır. Çünkü tedarik zinciri yönetimi sayesinde işletme ve tedarikçiler arasındaki süreçler uyumlu hale getirilebilmekte ve yönetilebilmektedir. Bu süreçteki en önemli aşamalardan birisi de tedarikçinin doğru bir şekilde seçilmesidir. Tedarikçinin doğru bir şekilde seçilmemesi durumunda işletmeler, müşterilerinin istek ve ihtiyaçlarını arzu edilen şekilde karşılayamama problemi ile karşı karşıya kalabilmektedirler. Bu doğrultuda tedarikçi seçim kriterlerinin belli olması ve tedarikçiden bu kriterlere uyum sağlaması istenmesi, problemin çözümüne büyük ölçüde katkı sağlayabilmektedir. Tedarikçi seçim kriterlerinin belli olması neticesinde işletmeler tedarikçilerini düzenli olarak kontrol etme ve kendisi için en uygun tedarikçiyi seçme fırsatı elde etmektedir.

Tedarik ve satın alma, bir organizasyonun başarısı için stratejik bir öneme sahiptir. Çünkü işletmeler toplam satış gelirlerinin yaklaşık % 60'ını hammadde, montaj, bileşen ve parça satın alımı için kullanmaktadır (Er Kara & Fırat, 2018, s. 1). Oldukça büyük bir orana sahip olan satın alma faaliyetlerinin getirdiği mali yük dış kaynak kullanımında hataya yer bırakmamaktadır (Kabadayı & Küçük Çırpın, 2020, s. 768). Bu açıdan değerlendirildiğinde de yine tedarikçi seçim kriterlerinin belli olması finansal kaynakların etkin kullanımı açısından oldukça önem taşımaktadır. Bununla birlikte bilinç düzeyi sürekli artış gösteren toplumlar imalat fabrikalarından, gelecek kuşaklara sürdürülebilir bir dünya bırakmak adına çeşitli faaliyetler beklemektedir. Bu beklentinin karşılanmasındaki önemli aşamalardan birisi de tedarikçi seçim süreçlerinde sürdürülebilirlik kriterlerinin de dikkate alınmasıdır. Nitekim bu doğrultuda işletmelerde tedarik süreçlerinde geleneksel kriterlerin yanında sürdürülebilir kriterlerin de önemsenmeye başlandığı görülmektedir.

En eski sanayi dallarından birisi olan tekstil sektörü hem dünyada hem de Türkiye'de önemli bir ticaret alanı olarak bilinmektedir. Örneğin 2018 yılında tekstilde en büyük on ihracatçı içerisinde 12 milyar dolar ile Türkiye beşinci sırada yer almıştır (Akbinar Dikici, 2020, s. 84). Bu durum dikkate alındığında küresel rekabet koşullarında tekstil sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin büyük bir rol üstlendiği görülmektedir. Tekstil sektörünün genel yapısı göz önünde bulundurulduğunda pamuktan ipeğe, ipekten boyaya oldukça fazla sayıda ürün tedariki söz konusu olabilmekte ve her ürünün yapısına bağlı olarak tedarikçi değerlendirme kriterleri değişkenlik göstermektedir (Kabadayı & Küçük Çırpın, 2020, s. 768).

Bu çalışmada, Malatya Organize Sanayi bölgesinde faaliyet göstermekte olan tekstil işletmelerinin tedarikçi değerlendirme sürecinde dikkate alınması gereken kriterlerin sürdürülebilirlik çerçevesinde belirlenmesine yönelik bir araştırma gerçekleştirilmiştir. Araştırma kapsamında, öncelikle literatür taraması yapılarak sürdürülebilirlik çerçevesinde kullanılacak kriterlere yönelik bir inceleme

yapılmıştır. Ayrıca sahada yapılan gözlemler ve ilgililerle yapılan görüşmeler sonucunda, literatürde yer almayan alana özel kriterler tespit edilerek daha bütünsel bir ölçek oluşturulmaya çalışılmıştır. Kriterlerin belirlenmesi aşamasından sonra ise, AHP ve SWARA yöntemleriyle analizler yapılarak kriter ağırlıkları hesaplanmış ve karşılaştırmalar yapılmıştır.

## 1. LİTERATÜR TARAMASI

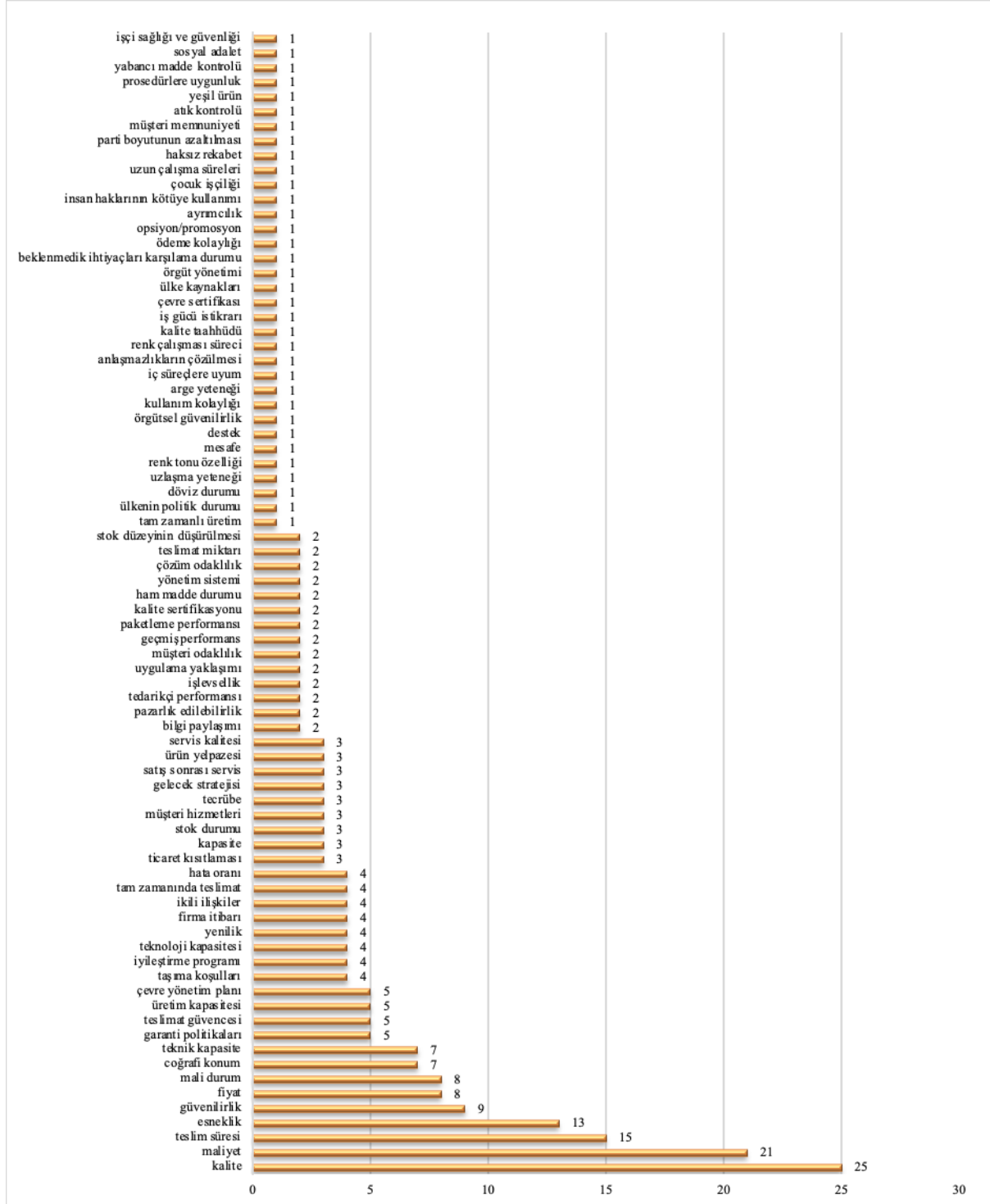
Tekstil ve hazır giyim sektörü; iplik, dokuma, örme, boya ve baskı (terbiye), hazır giyim ve konfeksiyon, dokusuz yüzeyler, ekolojik tekstiller, akıllı tekstiller ve teknik tekstillerden oluşmaktadır. Elyaftan mamul iplik ve kumaş üretimine kadar olan süreç tekstil, mamul kumaştan giyim ürünü elde edilene kadar olan süreç ise hazır giyim sektörü içerisinde yer almaktadır (Y. Ersoy, 2018, s. 157). Bütün bu süreçler özelinde

Bir işletme, ihtiyaçlarını standart ve kabul edilebilir bir maliyetle karşılayabilecek tedarikçileri belirlemek amacıyla tedarikçi seçim kriterlerini kullanmaktadır. Bu kriterler işletmenin ihtiyaçlarını, tedarik ve teknoloji stratejisini yansıtabilecek şekilde belirlenmelidir (Kahraman, Cebeci, & Ulukan, 2003, s. 382). Fakat bu kriterlerin belirlenmesi kriterlerin kalitatif ve kantitatif yapısından kaynaklı oldukça zor olabilmektedir (Guarnieri & Trojan, 2019, s. 348). Bununla birlikte, değerlendirmeye alınan tedarikçiler için ortak kriterlerin kullanılması, değerlendirmelerin objektif bir şekilde gerçekleşmesine katkı sağlamaktadır (Güner & Mutlu, 2005, s. 474). Bu kapsamda çalışmanın literatür taraması kısmında tekstil ve hazır giyim işletmelerinin tedarikçi seçiminde kullanılan kriterler incelemeye alınmıştır.

Literatürde tekstil ve hazır giyim işletmelerinin tedarikçi seçimine yönelik birçok çalışma bulunmaktadır. Literatürde yapılan çalışmalar incelendiğinde birbirinden farklı pek çok seçim kriterinin kullanıldığı görülmektedir. Bu kriterler; kalite, maliyet, teslim süresi (Öztürk, 2019), esneklik, güvenilirlik, fiyat, mali durum, coğrafi konum, teknik kapasite, garanti politikaları (K. Kara, Koleoglu, & Gurol, 2016), teslimat güvencesi, üretim kapasitesi, çevre yönetim planı, taşıma koşulları (Karami, Ghasemy Yaghin & Mousazadegan, 2021), iyileştirme programı, teknoloji kapasitesi (Celik, Yucesan & Gul, 2021), yenilik (Köprülü & Albayrakoglu, 2007), firma itibarı (Cebeci, 2009), ikili ilişkiler, tam zamanında teslimat (Nong & Ho, 2019), hata oranı, ticaret kısıtlaması, kapasite, stok durumu, müşteri hizmetleri (Zarbini-Sydani, Karbasi, & Atef-Yekta, 2011), tecrübe (Yücenur, Vayvay, & Demirel, 2011), gelecek stratejisi (Ünal & Güner, 2009), satış sonrası servis (Nong & Ho, 2019), ürün yelpazesi (Stojanov & Ding, 2015), servis kalitesi, müşteri memnuniyeti (Li, Diabat & Lu, 2020), bilgi paylaşımı, pazarlık edilebilirlik (Chan & Chan, 2010), tedarikçi performansı (Paksoy & Güleş, 2006), işlevsellik (Cebeci, 2009), uygulama yaklaşımı, müşteri odaklılık (Ünal & Güner, 2009), geçmiş performans (Amindoust & Saghafinia, 2017), paketleme performansı (Ayyıldız & Çetin Demirel, 2010), kalite sertifikasyonu, ham madde durumu (Chan & Chan, 2010), yönetim sistemi (Güngör, Coşkun, Durur, & Gören, 2010), çözüm odaklılık (Güneri, Ertay, & Yücel, 2011), teslimat miktarı (İ. Kara & Ecer, 2016), stok düzeyinin düşürülmesi (Kumar, Singh, Singh, & Seema, 2013), tam zamanlı üretim, ülkenin politik durumu, döviz durumu (Karami, Ghasemy Yaghin & Mousazadegan, 2021), uzlaşma yeteneği, renk tonu özelliği, mesafe (Paksoy & Güleş, 2006), destek, örgütsel güvenilirlik (Ünal & Güner, 2009), kullanım kolaylığı, ar-ge yeteneği, iç süreçlere uyum (Cebeci, 2009), anlaşmazlıkların çözülmesi, renk çalışması süreci (Ayyıldız & Çetin Demirel, 2010), kalite taahhüdü, iş gücü istikrarı, çevre sertifikası (Chan & Chan, 2010), ülke kaynakları (Jin & Farr, 2010), örgüt yönetimi (Chen, 2011), beklenmedik ihtiyaçları karşılama durumu (Zarbini-Sydani vd., 2011), ödeme şartları (Nakiboglu & Bulgurcu, 2021), opsiyon/promosyon (Öztürk, Erdoğan, & Arıkan, 2011), ayrımcılık, insan haklarının kötüye kullanımı, çocuk işçiliği, uzun çalışma süreleri, haksız rekabet (Baskaran, Nachiappan, & Rahman, 2012), miktar indirimi (Celik, Yucesan & Gul, 2021), atık kontrolü, yeşil ürün (Yang & Wang, 2020), prosedürlere uygunluk (Ersoy, 2017), yabancı madde kontrolü, sosyal adalet, işçi sağlığı ve güvenliğidir (Amindoust & Saghafinia, 2017).

Şekil 1’de incelenen çalışmalarda kullanılan kriterler ve sayıları yer almaktadır.

Şekil 1. İncelenen Çalışmalarda Kullanılan Kriterler ve Kullanım Sayıları



Şekil 1’de yer alan kriterler incelendiğinde tekstil sektöründe en fazla kullanılan kriterin “kalite” olduğu görülmektedir. “Kalite” kriterini 2,3 ve 4. sırada “maliyet”, “teslim süresi” ve esneklik takip etmektedir. Bu kriterlerle birlikte yapılan çalışmalarda “işçi sağlığı ve güvenliği”, “sosyal adalet”, “yabancı madde kontrolü”, “yeşil ürün”, “atık kontrolü”, “haksız rekabet”, “uzun çalışma süreleri”,

“çocuk işçi çalıştırma”, “insan haklarını kötüye kullanım”, “ayrımcılık”, “çevre sertifikası” ve “çevre yönetim sistemi” gibi sürdürülebilirlik noktasında çeşitli kriterlerin dikkate alındığı görülmektedir. Ancak bu kriterlerin literatürde çok nadir bir şekilde kullanıldığı ve çalışmalardan çalışmalara farklılık arz ettiği görülmektedir.

Araştırma kapsamında incelenen çalışmalar değerlendirildiğinde, seçim kriterlerinin tüm alanlarda kullanılabilir genel kriterler olduğu görülmektedir. Ancak uygulamada, genel kriterlerin yanı sıra yapılan işe özgü daha detay kriterlerinde değerlendirme sürecinde dikkate alınmasına ihtiyaç olduğunu ifade etmek mümkündür. Bu çerçevede yapılan çalışmanın, tekstil sektörü özelinde ve sürdürülebilirlik çerçevesinde, genel kriterlerle birlikte alana özel kriterlerin bütünsel olarak kullanımına yönelik bir özgün bir içerik sunduğunu ifade etmek mümkündür. Ayrıca, kriter belirleme ve ağırlıklandırma süreçlerinde kullanılan yöntemler ve bu yöntemlerin veri işleme şekillerinde de farklı yaklaşımlar izlenerek ilgili literatüre katkı sağlanması amaçlanmıştır.

## 2. METODOLOJİ

### 2.1. Araştırmanın Amacı ve Yöntemi

Bu çalışmada, tekstil sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin kumaş tedarikinde tedarikçi değerlendirme sürecinde dikkate alınması gereken kriterlerin sürdürülebilirlik çerçevesinde belirlenmesi ve bu kriterlerin ağırlıklandırılması amaçlanmaktadır. Belirlenen amaç doğrultusunda Malatya Organize Sanayi Bölgesi’nde faaliyet gösteren işletmeler araştırma kapsamına alınmış ve belge inceleme, gözlem ve görüşme gibi yöntemlerle veriler toplanmıştır. Elde edilen veriler neticesinde, alana özel belirlenen kriterler ile literatürde sürdürülebilir tedarikçi seçiminde kullanılan genel kriterler birleştirilmiştir. Kriterler, sürdürülebilirliğin üç boyutunu oluşturan ekonomik, sosyal ve çevresel faktörler başlıkları altında sınıflandırılmıştır. Ekonomik, sosyal ve çevresel olarak üç başlıkta toplanan ana kriterler AHP ve SWARA yöntemleri kullanılarak ağırlıklandırılmıştır. SWARA yönteminin kullanılabilmesi için, katılımcıların AHP karşılaştırma ölçeğine verdikleri yanıtlar uyarlanmıştır. Ağırlıklandırmada AHP yöntemi, nitel ve nicel faktörleri birleştirme olanağı sunması, kolay anlaşılır olması ve yönetsel kararlarda tutarlılık analizinin yapıyor olması gibi avantajlarından dolayı tercih edilmiştir (Durdudiler, 2006, s. 23). SWARA yönteminin tercih edilmesinde ise karmaşık ve zaman alıcı olmaması, diğer karşılaştırmaya dayalı yöntemlere kıyasla karşılaştırma sayısının azlığı ve kriter ağırlık hesaplanmasında AHP yönteminin kullanılabilmesi etkili olmuştur (Baş, Hantal & Balcı, 2020, s. 297).

Saaty (1980) tarafından geliştirilen AHP yöntemi, karmaşık çok kriterli karar problemlerini çözmek için tasarlanmıştır. Hem niteliksel hem de niceliksel kriterler için kullanılabilen bir araçtır. AHP, karar alternatiflerini sıralamak için farklı ölçüleri tek bir genel puanda birleştirmeyi amaçlamaktadır. İkili karşılaştırma yargılarına dayanması yöntemin temel özelliğini oluşturmaktadır (Ngai & Chan, 2005, s. 890). AHP yönteminde nitel ifadelerden nicel ifadeler elde etmek için Tablo 1’deki karşılaştırma ölçeği kullanılmaktadır (Ecemiş & Yaykaşlı, 2018, s. 390).

**Tablo 1.** Karşılaştırma Ölçeğinin Temel Sayıları

Önem Derecesi	Tanım	Açıklama
1	Eşit Önemli	Önem dereceleri aynı
3	Biraz Daha Önemli	Bir kriter diğerinden biraz daha önemli
5	Kuvvetli Ölçüde Önemli	Bir kriter diğerinden daha güçlü önem derecesine sahip
7	Çok Kuvvetli Ölçüde Önemli	Bir kriterin diğerinden çok üstün olduğu görülmekte
9	Aşırı Ölçüde Önemli	Bir kriter diğerine göre mümkün olan en yüksek öneme sahip
2,4,6,8	Ara Değerler	İki ardışık yargı arasındaki değerlerdir

Kaynak: (Ecer & Küçük, 2008, s. 358)

AHP'nin uygulama adımları şunlardır (İ. Kara & Ecer, 2016, s. 258–259);

*Adım 1:* Problem tanımlanır ve amaç belirlenir.

*Adım 2:* Kriterler için göreceli öncelikler belirlenerek hiyerarşik yapı oluşturulur.

*Adım 3:* Kriterler ile alternatifler Tablo 1'de verilen ölçek kullanılarak ikili karşılaştırmalara tabi tutulurlar.

*Adım 4:* Karşılaştırma matrisinin sütunları toplanıp sütundaki terimler tek tek sütun toplamına bölünerek normalize edilmiş matrise dönüştürülür.

*Adım 5:* Normalize edilmiş matrisin satırlarının aritmetik ortalaması alınarak göreceli öncelikler matrisi elde edilir. Kriterlerin önem sıralaması yapılır.

*Adım 6:* Göreceli öncelik matrisindeki değerler ikili karşılaştırma matrisinin sütunundaki tüm değerlerle çarpılarak ağırlıklandırılmış toplam matris oluşturulur.

*Adım 7:*  $\lambda$  max değeri hesaplanır.

*Adım 8:* Tutarlılık göstergesi (T.G) Eşitlik (1) ile hesaplanır.

$$T.G = (\lambda \max - n) / (n - 1) \quad (1)$$

*Adım 9:* Tablo 2 ve Eşitlik (2) yardımıyla tutarlılık oranı (consistency ratio) (T.O) hesaplanır (R.G: Rassallık Göstergesi).

$$T.O = (T.G) / (R.G) \quad (2)$$

**Tablo 2.** Matrisler için Rassallık Göstergesi Değerleri

n	1	3	5	7	9	11	13	15
R.G	0	0,58	1.12	1.32	1.45	1.51	1.56	1.59

Kaynak: (Kara ve Ecer, 2016, s. 259)

T.O değerinin 0,1'den küçük çıkması oluşturulan karşılaştırma matrisinin tutarlı olduğunu göstermektedir. Bu oranın aşılması durumunda matrisin tutarsız olduğu ve ikili karşılaştırma matrisinin gözden geçirilerek farklı değerlerde yeniden düzenlenmesinin gerektiği ifade edilmelidir (Özbek & Eren, 2013, s. 51).

Keršulienne, Zavadskas ve Turskis tarafından 2010 yılında geliştirilen SWARA yöntemi çok kriterli karar verme problemlerinde kriter ağırlıklarının belirlenmesinde kullanılmaktadır. Yöntemde kriter ağırlıklarının belirlenmesinde uzman görüş ve tecrübesine yer verilmektedir. Kriterleri değerlendirirken uzmanların bilgi ve deneyime yer vermesi, SWARA metodunun en önemli ve hayati noktalarındandır (Özbek, 2021, s. 61). Bununla birlikte çok sayıda kriter içeren karar verme problemlerinde karşılaştırma sayısının azlığı, karar vericilerin daha doğru cevap vermelerine katkı sağlayarak sonuçları daha tutarlı hale getirmektedir (Stanujkic, Karabasevic, & Zavadskas, 2015, s. 182).

SWARA yönteminde kriter ağırlıklarının belirlenmesinde kullanılan uygulama adımları şunlardır (Stanujkic, Karabasevic, & Zavadskas, 2015, s. 182).

*Adım 1:* Kriterler önem durumuna bağlı olarak azalan şekilde sıralanır.

*Adım 2:* Katılımcı ikinci kriterden başlayarak, her bir kriter için önceki (j-1) kritere göre j kriterinin göreceli önemini ifade eder. Bu orana ortalama değer karşılaştırmalı önemi,  $s_j$  denir (Keršulienne vd., 2010).



*Adım 3:*  $k_j$  katsayısı aşağıdaki eşitliğe göre hesaplanır.

$$k_j = \begin{cases} 1 & j = 1 \\ s_j + 1 & j > 1 \end{cases} \quad (3)$$

*Adım 4:*  $q_j$  değışkeni aşağıdaki eşitliğe göre hesaplanır.

$$q_j = \begin{cases} 1 & j = 1 \\ (q_j - 1) / k_j & j > 1 \end{cases} \quad (4)$$

*Adım 5:* Değerlendirme kriterlerinin göreceli ağırlıkları aşağıdaki gibi hesaplanır. Burada;  $w_j$ ,  $j$ . kriterin göreceli ağırlığını belirtir.

$$w_j = \frac{q_j}{\sum_{k=1}^n q_k} \quad (5)$$

Alt kriterlerin ağırlıklandırma sürecinde, 37 farklı kriterin karşılaştırılması katılımcılarda karışıklığa sebep olacağı için AHP veya SWARA yöntemleri kullanılamamıştır (Stanujkic, Karabasevic, & Zavadskas, 2015, s. 182). Bu nedenle 5'li likert ölçeği kullanılarak, kumaş tedarikinde aktif rol alan işletme çalışanlarının kriterleri oylaması istenmiştir.

## 2.2. Araştırmanın Bulguları

Araştırmanın bu kısmında öncelikle AHP ve SWARA yöntemlerinde ulaşılan bulgular ayrı ayrı ele alınmıştır. Sonrasında ulaşılan bulgular karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir.

### 2.2.1. AHP Yönteminin Uygulaması

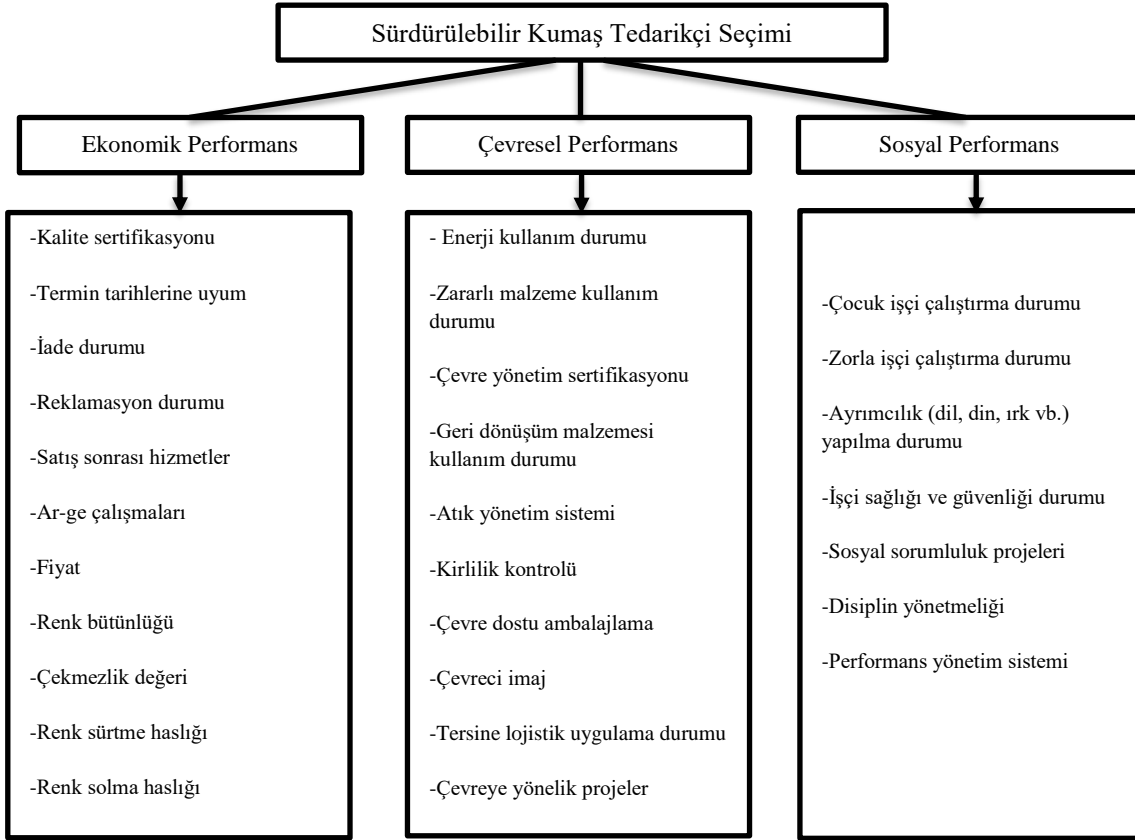
*Adım 1: Problem tanımla ve amaç belirle*

Tekstil sektörü için sürdürülebilirlik oldukça önemli bir kavramdır. Çünkü bilinçlenen tüketiciler işletmelerden sürdürülebilirlik noktasında birtakım uygulamalar beklemektedir. Sürdürülebilirlik adına yapılacak en iyi uygulamalardan birisi de şüphesiz sürdürülebilir tedarikçi seçimidir. Bu kapsamda tekstil sektöründe temel tedarik ürünü olan kumaşın sürdürülebilir bir şekilde tedarik edilmesi gerekmektedir. Bu aşamada “kumaş tedarikinde hangi kriterlerin yer alması gerektiği ve kriterlerin ağırlıklarının neler olduğu” karar problemi olarak ele alınmıştır. Bu problemin çözümüne katkı sağlaması açısından bu çalışmada tekstil sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin kumaş tedarikinde tedarikçi değerlendirme sürecinde dikkate almaları gereken kriterlerin sürdürülebilirlik çerçevesinde belirlenmesi ve bu kriterlerin ağırlıklandırılması amaçlanmaktadır.

*Adım 2: Kriterler için göreceli öncelikler belirlenerek hiyerarşik yapı oluşturulur.*

Sürdürülebilir tedarikçi seçim kriterlerinin belirlenmesinde daha önce bu alanda literatürde yapılan çalışmalar (A. Z. Acar vd., 2016; Amindoust & Saghafinia, 2017; Baskaran vd., 2012; Chan & Chan, 2010) dikkate alınmıştır. Bu çalışmalardan elde edilen kriterler tekstil işletmelerinde çalışan, satın alma sorumlusu, tedarik sorumlusu, üretim sorumlusu, kalite kontrolcü ve sürdürülebilirlik sorumlusu kişilerle yapılan görüşme sonucunda nihai şekline ulaştırılmıştır. Araştırmada kullanılacak kriterler belirlendikten sonra oluşturulan hiyerarşik yapı Şekil 2’de verilmiştir.

Şekil 2. Sürdürülebilir Kumaş Tedarikçi Seçimi için Oluşturulan Hiyerarşik Yapı



Adım 3: Kriterler ikili karşılaştırmalara tabi tutulurlar.

Ana kriterler için Google Forms üzerinde hazırlanan ikili karşılaştırma ölçeğine 15 farklı karar vericinin vermiş olduğu yanıtlar doğrultusunda ikili karşılaştırma matrisi oluşturulmuştur. Ana kriterlerin ikili karşılaştırmaları Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3. Ana Kriterlerin İkili Karşılaştırması

	Ekonomik	Sosyal	Çevresel
Ekonomik	1	5,63	7,925
Sosyal	0,178	1	2,880
Çevresel	0,126	0,347	1
Toplam	1,304	6,977	11,805

Tablo 3'te yer alan ana kriterlerin ikili karşılaştırması incelendiğinde ikili karşılaştırmalarda en yüksek üstünlük değerinin (7,925) ekonomik ile çevresel kriter karşılaştırmasında olduğu görülmektedir. Bu sonuç ekonomik kriterin çevresel kriterle göre çok kuvvetli derecede önemli olduğunu göstermektedir. İkili karşılaştırmada en düşük değer (2,880) sosyal ile çevresel kriter karşılaştırmasında olduğu görülmektedir. Bu sonuç sosyal kriterin çevresel kriterle göre biraz daha önemli olduğunu göstermektedir.

Adım 4-Adım 5: İkili karşılaştırma matrisinin normalize edilmesi ve göreceli öncelikler matrisinin hesaplanması

Tablo 3'te yer alan matrisin sütunları toplanıp sütundaki terimler tek tek sütun toplamına bölünerek normalize matris oluşturulmuştur. Göreceli öncelikler ise normalize edilmiş matrislerin satırlarının aritmetik ortalaması alınarak hesaplanmıştır. Normalize edilmiş matris ve kriterlerin göreceli öncelikleri Tablo 4'te verilmiştir.



**Tablo 4.** Normalize Edilmiş Matris ve Görelî Öncelikler

	<b>Ekonomik</b>	<b>Sosyal</b>	<b>Çevresel</b>	<b>Ortalama</b>
<b>Ekonomik</b>	0,767	0,807	0,671	0,75
<b>Sosyal</b>	0,136	0,143	0,244	0,17
<b>Çevresel</b>	0,097	0,050	0,085	0,08

Tablo 4'te yer alan normalize edilmiş matris ve görelî öncelikler incelendiğinde ekonomik kriterinin 0,75'lik değer ile en yüksek ortalamaya sahip olduğu görülmektedir. Bunu 0,17'lik oranla sosyal kriterinin takip ettiği ve son sırada ise 0,08'lik oranla çevresel kriterinin yer aldığı görülmektedir.

#### *Adım 6: Ağırlıklandırılmış toplam matrisin oluşturulması*

Görelî öncelik matrisindeki değerler ikili karşılaştırma matrisinin sütunundaki tüm değerlerle çarpılarak ağırlıklandırılmış toplam matris oluşturulur. Oluşturulan ağırlıklandırılmış toplam matris Tablo 5'te verilmiştir.

**Tablo 5.** Ağırlıklandırılmış Toplam Matris

	<b>Ekonomik</b>	<b>Sosyal</b>	<b>Çevresel</b>	<b>Toplam</b>
<b>Ekonomik</b>	0,748	0,982	0,611	2,342
<b>Sosyal</b>	0,133	0,175	0,222	0,529
<b>Çevresel</b>	0,094	0,061	0,077	0,232

Tablo 5'te yer alan ağırlıklandırılmış toplam matris değerlerine bakıldığında ise ekonomik performans (2,342) kriterinin ilk sırada sosyal performansın (0,529) ikinci sırada ve çevresel performansın (0,232) üçüncü sırada yer aldığı görülmektedir.

#### *Adım 7: $\lambda_{max}$ değerinin hesaplanması*

Öncelikle ağırlıklandırılmış toplam matris elemanları (ekonomik-2,342, sosyal-0,529, çevresel-0,232) görelî öncelikler ortalama elemanlarına (ekonomik-0,75, sosyal-0,17, çevresel-0,08) bölünür. Bölüm neticesinde ortaya çıkan değerlerin aritmetik ortalaması alınarak  $\lambda_{max}$  değeri bulunmuştur:

$$\lambda_{max} = (3,1290+3,0339+3,0111)/3 = 3,0580$$

#### *Adım 8: Tutarlılık göstergesinin hesaplanması*

Kriter ve  $\lambda_{max}$  değerleri kullanılarak tutarlılık göstergesi hesaplanır. Tutarlılık göstergesi (T.G) eşitlik 1 formülü kullanılarak aşağıda hesaplanmıştır.

$$T.G = (\lambda_{max}-n)/(n-1) = (3,0580-3)/2 = 0,029$$

#### *Adım 9: Tutarlılık oranının hesaplanması*

Tutarlılık göstergesinin rassallık göstergesine (R.G) bölünmesi ile hesaplanır. 3 kriter için kullanılacak oran Tablo 2'de verilmiştir. Tutarlılık oranı eşitlik 2 formülü kullanılarak aşağıda hesaplanmıştır. T.O değeri (0,05), 0,1'den küçük olduğu için karşılaştırma matrisi tutarlıdır.

$$T.O = T.G / R.G = 0,029 / 0,58 = 0,05$$

### **2.2.2. SWARA Yönteminin Uygulaması**

Uygulamanın ilk adımında kriterler katılımcılar tarafından önem durumuna bağlı olarak azalan şekilde sıralanır. Söz konusu sıralama AHP yönteminde ikili karşılaştırma ölçeğine verilen yanıtlar dikkate alınarak Tablo 6'da verilmiştir.

**Tablo 6.** Ana Kriterlerin Karar Vericiler Tarafından Önem Durumuna göre Sıralaması

Karar Verici	Ekonomik Performans	Sosyal Performans	Çevresel Performans
KV <sub>1</sub>	1	3	2
KV <sub>2</sub>	1	3	2
KV <sub>3</sub>	1	2	3
KV <sub>4</sub>	1	2	3
KV <sub>5</sub>	1	2	3
KV <sub>6</sub>	3	2	1
KV <sub>7</sub>	3	2	1
KV <sub>8</sub>	1	3	2
KV <sub>9</sub>	3	2	1
KV <sub>10</sub>	1	3	2
KV <sub>11</sub>	1	2	3
KV <sub>12</sub>	1	2	3
KV <sub>13</sub>	1	3	2
KV <sub>14</sub>	1	2	3
KV <sub>15</sub>	1	2	3

Uygulamanın ikinci adımında katılımcılar ikinci kriterden başlayarak, her bir kriter için önceki (j-1) kritere göre j kriterinin göreceli önemini ifade eder. Kerşulienne vd., (2010) SWARA yöntemini ortaya koydukları çalışmada kriter ağırlığının belirlenmesinde AHP yönteminin kullanılabilirliğini ifade etmişlerdir. Bu değerlendirme dikkate alınarak araştırmada AHP yönteminde kullanılan karşılaştırma ölçeği, SWARA yöntemine uyarlanmıştır. Uyarılama aşağıdaki tabloya göre yapılmıştır.

**Tablo 7.** AHP Karşılaştırma Ölçeği SWARA Oran Karşılığı

AHP Önem Derecesi	AHP Tanım	SWARA Oran Karşılığı
1	Eşit Önemli	0
3	Biraz Daha Önemli	0,25
5	Kuvvetli Ölçüde Önemli	0,50
7	Çok Kuvvetli Ölçüde Önemli	0,75
9	Aşırı Ölçüde Önemli	1

Tablo 7’de AHP karşılaştırma ölçeğinde kullanılan ölçeğin SWARA yöntemine uyarlanmış hali yer almaktadır. AHP yönteminde ikili karşılaştırmada katılımcının önem derecesini 1 olarak seçmesi SWARA yönteminde 0, 3 olarak seçmesi 0,25, 5 olarak seçmesi 0,5, 7 olarak seçmesi 0,75 ve 9 olarak seçmesi 1 oranına karşılık gelmektedir.

Tablo 7’ye göre yapılan uyarılama sonucunda kriterlerin bir önceki kritere göre göreceli önemi Tablo 8’de verilmiştir.

**Tablo 8.** Kriterlerin Karşılaştırmalı Önem Değeri

Önem Sırası		1	2	3
KV1	Sıra	EK	ÇK	SK
	sj	X	1	1
KV2	Sıra	EK	ÇK	SK
	sj	X	0,25	0,5
KV3	Sıra	EK	SK	ÇK
	sj	X	1	0,75
KV4	Sıra	EK	SK	ÇK
	sj	X	1	0,5
KV5	Sıra	EK	SK	ÇK
	sj	X	0,5	1

KV6	Sıra	ÇK	SK	EK
	sj	X	1	1
KV7	Sıra	ÇK	SK	EK
	sj	X	0,75	0,75
KV8	Sıra	EK	SK	ÇK
	sj	X	0,5	0
KV9	Sıra	ÇK	SK	EK
	sj	X	0,25	0,5
KV10	Sıra	EK	ÇK	SK
	sj	X	0,75	0,5
KV11	Sıra	EK	SK	ÇK
	sj	X	1	1
KV12	Sıra	EK	SK	ÇK
	sj	X	0,5	0,25
KV13	Sıra	EK	ÇK	SK
	sj	X	1	1
KV14	Sıra	EK	SK	ÇK
	sj	X	0,25	0,25
KV15	Sıra	EK	SK	ÇK
	sj	X	0,75	0,5

Tablo 8’de her bir karar vericinin 2. sıradaki kriterden başlayarak bir önceki kritere göre karşılaştırmalı önemi verilmiştir. Önem ağırlık değerlerine bakıldığında 1 ve 13. karar vericinin kriter karşılaştırmalarını aynı şekilde değerlendirdiği görülmektedir. Diğer katılımcılarda ise kriter sıralaması aynı olsa bile kriter önem değerlerini farklı şekilde değerlendirdikleri görülmektedir. Bununla birlikte 12 karar verici ekonomik performans kriterini önem sıralamasında ilk sıraya koymuştur.

SWARA yönteminin uygulama adımlarında verilen eşitlik 3 ile öncelikle katsayı ( $k_j$ ) değerleri hesaplanmıştır. Ardından eşitlik 4 yardımıyla, her bir kriterin ölçeklenmemiş kriter ağırlık ( $q_j$ ) değeri tespit edilmiştir. Son aşamada eşitlik 5 kullanılarak kriter ağırlıkları ( $w_j$ ) hesaplanmıştır. Karar verici 1’e göre her bir kriter için hesaplanan  $k_j$ ,  $q_j$  ve  $w_j$  değerleri Tablo 9’da verilmiştir.

**Tablo 9.** Karar Verici 1’e Ait Kriter Ağırlıklarını Hesaplama İşlemi

Kriter Adı	Önem Sırası	$s_j$	$k_j$	$q_j$	$w_j$
Ekonomik	1		1,00	1,00	0,5714
Çevresel	2	1,00	2,00	0,50	0,2857
Sosyal	3	1,00	2,00	0,25	0,1429

Tablo 9’da karar verici 1 için yapılan hesaplama yer almaktadır. Tabloya bakıldığında karar verici 1’in ekonomik performans kriterini ilk, çevresel performans kriterini ikinci ve sosyal performans kriterini ise üçüncü sırada değerlendirdiği görülmektedir. Bununla birlikte karar verici 1’e göre kriter ağırlık oranlarının ekonomik performansta 0,5714, çevresel performansta 0,2857 ve sosyal performansta 0,1429 olduğu görülmektedir. Karar verici 1 için yapılan hesaplamalar diğer karar vericiler için de yapıldıktan sonra her bir kriter için tespit edilen ağırlıklar Tablo 10’da verilmiştir.

**Tablo 10.** Kriterlerin Karar Vericiler Bazında Hesaplanan Ağırlıkları ve Nihai Ortalamaları

Karar Verici	Ekonomik Performans	Sosyal Performans	Çevresel Performans
KV1	0,5714	0,1429	0,2857
KV2	0,4286	0,2286	0,3429
KV3	0,5600	0,2800	0,1600
KV4	0,5455	0,2727	0,1818
KV5	0,5000	0,3333	0,1667
KV6	0,1429	0,2857	0,5714

<b>KV7</b>	0,1720	0,3011	0,5269
<b>KV8</b>	0,3750	0,2500	0,3750
<b>KV9</b>	0,2286	0,3429	0,4286
<b>KV10</b>	0,5122	0,1951	0,2927
<b>KV11</b>	0,5714	0,2857	0,1429
<b>KV12</b>	0,4545	0,3030	0,2424
<b>KV13</b>	0,5714	0,1429	0,2857
<b>KV14</b>	0,4098	0,3279	0,2623
<b>KV15</b>	0,5122	0,2927	0,1951
<b>Nihai Ortalama</b>	0,4370	0,2656	0,2973

Tablo 10’da her bir kriter için karar vericilerin değerlendirmesi sonucunda ortaya çıkan ağırlıklar ve bu ağırlıkların aritmetik ortalaması alınarak ulaşılan nihai ağırlıkları yer almaktadır. SWARA yöntemi kullanılarak hesaplanan nihai kriter ağırlıklarına bakıldığında ekonomik performansın (0,4370) ilk sırada, çevresel performansın (0,2973) ikinci sırada, sosyal performansın (0,2656) üçüncü sırada yer aldığı görülmektedir.

### 2.2.3. Alt Kriter Ağırlıklarının Hesaplanması

Ekonomik, çevresel ve sosyal performans ana kriterlerin altında yer alan alt kriterlerin kendi içerisindeki öncelikleri belirlenirken, ilk olarak katılımcıların her bir alt kriterine 5’li likert formda (1-önemsiz, 2-biraz önemli, 3-orta önemli, 4-önemli, 5-çok önemli) verdikleri cevap ortalamaları dikkate alınmıştır. Sonrasında her bir kriter için hesaplanan ortalama değerler ana kriter içerisindeki ağırlığı hesaplanmıştır. Her bir alt kriterin ana kriter içerisindeki ağırlığı Tablo 11’de verilmiştir.

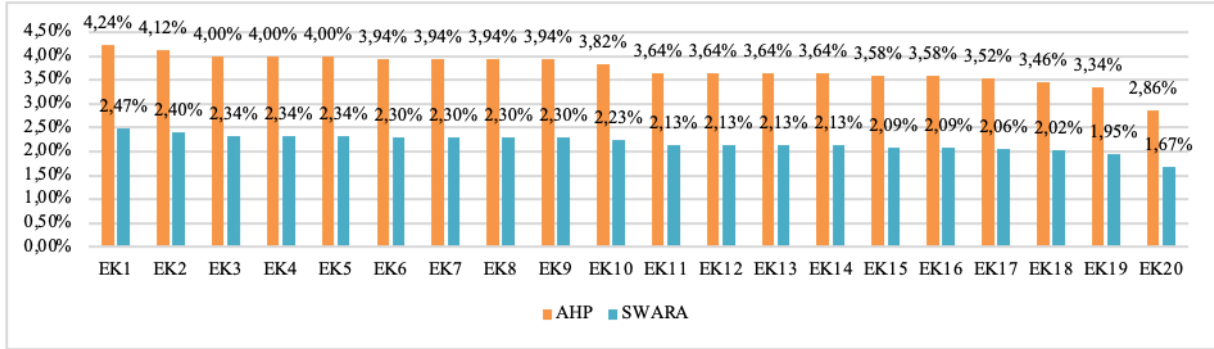
**Tablo 11.** Alt Kriterlerin Ana Kriterler İçerisindeki Ağırlığı

<b>Ekonomik Performans</b>	<b>Ağırlık (%)</b>	<b>Sosyal Performans</b>	<b>Ağırlık (%)</b>
Termin tarihlerine uyum (EK1)	5,66	Zorla işçi çalışma durumu (SK1)	15,3
Kumaştaki leke miktarı (EK2)	5,50	Ayrımcılık (dil, din, ırk vb.) yapıma durumu (SK2)	15,1
Kumaşın renk bütünlüğü (EK3)	5,34	İşçi sağlığı ve güvenliği durumu (SK3)	15,1
Kumaşın renk solma haslığı (EK4)	5,34	Çocuk işçi çalışma durumu (S4)	14,6
Kumaşın istenen ölçülere (en-boy) uygunluğu (EK5)	5,34	Disiplin yönetmeliği (SK5)	13,7
Kalite sertifikasyonu (EK6)	5,26	Performans yönetim sistemi (SK6)	13,3
Satış sonrası hizmetler (EK7)	5,26	Sosyal sorumluluk projeleri (SK7)	12,9
Kumaşın çekmezlik değeri (EK8)	5,26	<b>Toplam</b>	<b>100</b>
Kumaşın renk geçiş durumu (E9)	5,26		
Kumaşın renk sürtme haslığı (EK10)	5,10	<b>Çevresel Performans</b>	<b>Ağırlık (%)</b>
Fiyat (EK11)	4,86	Zararlı malzeme kullanım durumu (ÇK1)	11,2
İade durumu (EK12)	4,86	Çevre yönetim sertifikasyonu (ÇK2)	11,0
Ar-ge çalışmaları (EK13)	4,86	Kirlilik kontrolü (ÇK3)	10,1
Taşıma yükleme kaynaklı deforme olma durumu (EK14)	4,86	Çevre dostu ambalajlama (ÇK4)	10,1
Reklamasyon durumu (EK15)	4,78	Atık yönetim sistemi (ÇK5)	9,9
4 puan sistemi (EK16)	4,78	Çevreci imaj (ÇK6)	9,8
Karşılanan sipariş miktarındaki esneklik (EK17)	4,70	Çevreye yönelik projeler (ÇK7)	9,8
Kumaşın sarılı olduğu rolikten dışarı taşmaması (EK18)	4,63	Enerji kullanım durumu (ÇK8)	9,6
Kumaşın kırıksıklık düzeyi (EK19)	4,47	Tersine lojistik uygulama durumu (ÇK9)	9,3
Sevk edilen kumaşın istenen şekilde (yatay-dikey) araca yüklenmesi (EK20)	3,83	Geri dönüşüm malzemesi kullanım durumu (ÇK10)	9,1
<b>Toplam</b>	<b>100</b>	<b>Toplam</b>	<b>100</b>

## 2.2.4. İkili Karşılaştırma Bulguları

Ana kriter ağırlıkları AHP ve SWARA yöntemi ile tespit edildikten sonra alt kriterlerin ağırlığı Tablo 13’de verilen ağırlık yüzdeleri dikkate alınarak hesaplanmıştır. Hesaplama sonucunda alt kriterlerin genel değerlendirme içerisindeki ağırlıkları AHP ve SWARA yöntemlerine göre hesaplanmıştır. Hesaplamalar sonucunda ve bu ağırlık oranlarına bağlı olarak alt kriterlerin önem sırası belirlenmiştir. Şekil 3’te ekonomik performans ana kriterindeki alt kriter ağırlıklarının karşılaştırılması verilmiştir.

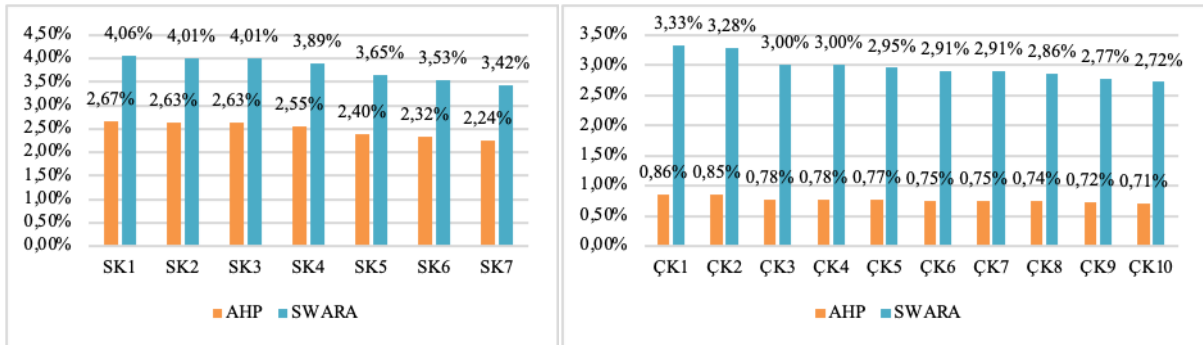
Şekil 3. Ekonomik Performans Kriterindeki Alt Kriterlerin Ağırlıklarının Karşılaştırılması



Şekil 3 incelendiğinde ekonomik performans kriteri altındaki en önemli 5 kriterin sırasıyla termin tarihlerine uyum (EK1), kumaştaki leke miktarı (EK2), kumaşın renk bütünlüğü (EK3), kumaşın renk solma haslığı (EK4) ve kumaşın istenen ölçülere (en-boy) uygunluğu (EK5) olduğu görülmektedir. AHP yöntemine kıyasla SWARA yönteminde kriter ağırlıklarının yaklaşık %71 oranında düştüğü görülmektedir.

Şekil 4’te sosyal ve çevresel performans ana kriterindeki alt kriter ağırlıklarının karşılaştırılması verilmiştir.

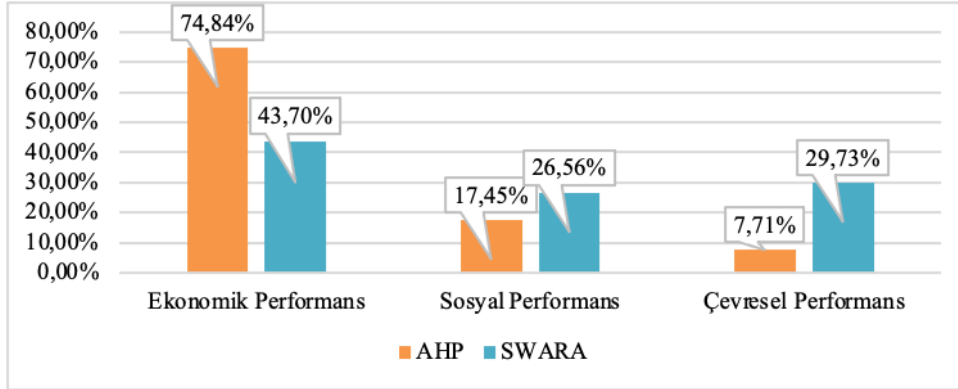
Şekil 4. Sosyal ve Çevresel Performans Kriterlerindeki Alt Kriterlerin Ağırlıklarının Karşılaştırılması



Şekil 4 incelendiğinde sosyal performans kriteri altındaki en önemli 3 kriterin sırasıyla zorla işçi çalıştırma durumu (SK1), ayrımcılık (dil, din, ırk vb.) yapıma durumu (SK2) ve İşçi sağlığı ve güvenliği durumu (SK3) olduğu; çevresel performans kriteri altındaki en önemli 3 kriterin sırasıyla zararlı malzeme kullanım durumu (ÇK1), çevre yönetim sertifikasyonu (ÇK2) ve kirlilik kontrolü (ÇK3) olduğu görülmektedir. AHP yöntemine kıyasla SWARA yönteminde kriter ağırlıklarının sosyal performans kriterlerinde yaklaşık %52 oranında ve çevresel performans kriterinde ise yaklaşık %285 oranında arttığı görülmektedir.

Şekil 5’te ekonomik, sosyal ve çevresel performans kriterlerinin AHP ve SWARA yöntemi ile elde edilen ağırlıkları verilmiştir.

Şekil 5. Ana Kriter Ağırlıklarının Karşılaştırılması



Şekil 5 incelendiğinde her iki yöntemle göre de en yüksek ağırlık ortalamasına ekonomik performans kriterinin (AHP-74,84%, SWARA-43,70%) sahip olduğu görülmektedir. Bununla birlikte AHP yönteminde sosyal performansın 17,45%'lik oranla ikinci sırada ve çevresel performansın 7,71%'lik oranla üçüncü sırada yer aldığı görülmektedir. SWARA yönteminde ise bu sıralamanın değiştiği ve çevresel performansın 29,73%'lük oranla ikinci sıraya yükseldiği, sosyal performansın 26,56%'lik oranla üçüncü sıraya gerilediği görülmektedir.

SWARA yönteminin AHP yöntemine kıyasla; daha güncel bir yöntem olması, uygulamadaki basitliği, kriter karşılaştırma sayısının azlığı ve buna bağlı olarak katılımcıların daha tutarlı yanıtlar vermesi SWARA yöntemini tercih edilebilir kılmaktadır. Özellikle kriter sayısının fazla olduğu karar problemlerinde SWARA yönteminin kullanılması hem katılımcı hem de uygulayıcı için oldukça kolaylık sağlayacaktır.

## SONUÇ

Bu çalışmada, tekstil sektöründe faaliyet gösteren işletmelerce kumaş tedarikinde tedarikçi değerlendirme sürecinde dikkate alınması gereken kriterler sürdürülebilirlik çerçevesinde belirlenmiş ve ağırlıklandırılmıştır. Sürdürülebilirlik çerçevesinde tedarikçi değerlendirme kriterleri, sektörden ve literatürdeki diğer çalışmalardan bilgiler toplanarak ana ve alt kriterler olmak üzere iki aşamada incelenmiştir. Çalışmada ana kriterler sürdürülebilirlik çerçevesinde literatürde çoğunlukla kullanılan ekonomik, çevresel ve sosyal performans üzerinden değerlendirilmiştir (E. Acar & Köylüoğlu, 2020; Amindoust, Ahmed, Saghafinia, & Bahreininejad, 2012; Amindoust & Saghafinia, 2017; Hashemi, Karimi, & Tavana, 2015; Luthra, Govindan, Kannan, Mangla, & Garg, 2017). Ana kriterlerin önem ağırlıklarının belirlenmesinde AHP ve SWARA yöntemi kullanılmıştır. Alt kriterlerin önem ağırlıklarının belirlenmesinde ise katılımcıların her birinin alt kriterlere 5'li likert formda verdikleri cevap ortalamaları dikkate alınmıştır.

Elde edilen sonuçlara göre ekonomik, çevresel ve sosyal performans ana kriterlerin altında toplamda 37 farklı alt kriterin yer aldığı tespit edilmiştir. Ekonomik performans ana kriteri hem AHP (74,84%) hem de SWARA (43,70%) yönteminde en yüksek ağırlığa sahip kriterdir. Diğer ana kriterlerden sosyal performans AHP (17,45%) yönteminde ikinci sırada, SWARA (17,45%) yönteminde üçüncü sırada yer almaktadır. Çevresel performans ise AHP (7,71%) yönteminde son sırada yer alırken, SWARA (29,73%) yönteminde ikinci sırada yer almaktadır. Literatürde yapılan diğer çalışmalarda da kriter ağırlıklarının belirlenmesinde farklı yöntemlerin kullanımı ile farklı sonuçlara ulaşıldığı gözlemlenmiştir (Durmuş & Tayyar, 2017; Mela, Tiainen & Heinisuo, 2012; Mousavi-Nasab & Sotoudeh-Anvari, 2017; Şengül, Çağıl & Ardalı, 2021). AHP ve SWARA yönteminde farklı sonuçların elde edilmesi kriter karşılaştırma sayılarındaki farklılıktan kaynaklanabilir. Ayrıca ulaşılan sonuçlar literatürde Acar ve Köylüoğlu (2020)'nin inşaat sektöründe gerçekleştirmiş olduğu çalışma



sonuçları ile desteklenmektedir. Söz konusu çalışmada da ilk sırada ekonomik performans (0,717) yer almaktadır. Bu sonuçları destekler nitelikte, Altuntaş ve Türker, (2012) Türkiye'deki firmaların sürdürülebilirlik raporları üzerinde yapmış olduğu inceleme sonucunda işletmelerin sürdürülebilir tedarik zinciri uygulamalarını sürdürülebilirliğin ekonomik boyutu kapsamında ele aldıkları ve konunun merkezine bunu oturttukları sonucuna ulaşmıştır. Çalışmada ulaşılan sonuçlar Literatürde Luthra vd. (2017)'nin Hindistan'da otomobil sektöründe gerçekleştirmiş olduğu çalışma sonuçları ile farklılık göstermektedir. Söz konusu çalışmada çevresel performans (0,443) kriteri ilk sırada, ekonomik performans (0,387) ikinci ve sosyal performans (0,169) üçüncü sırada yer almaktadır. Türkiye'de yapılan çalışmalarda çevresel ve sosyal performansın ekonomik performansın arkasında kalmasının temel nedeni, Altuntaş ve Türker (2012)'in yaptığı çalışmayla da desteklendiği üzere, Türkiye'de sürdürülebilirlik kavramının tamamen yerleşmemiş olmasından kaynaklanabilir.

Alt kriterler için önem sırasına bakıldığında ekonomik performans ana kriterin alt kriteri olan termin tarihlerine uyum ilk sırada yer almaktadır. Kara ve Ecer (2016)'in gerçekleştirdiği çalışmada, yapılan bu çalışmaya benzer şekilde teslimat zamanına uyma kriterinin en yüksek ağırlığa sahip kriter olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Termin tarihlerine uyum kriterinden sonra önem ağırlığı en yüksek olan 4 kriter sırasıyla kumaştaki leke miktarı, kumaşın renk bütünlüğü, kumaşın renk solma haslığı ve kumaşın istenen ölçülere (en-boy) uygunluğu kriterleridir. Söz konusu kriterler sadece kumaş tedarikine ilişkin kriterler olup literatürde benzer veya farklı herhangi bir bulguya rastlanmamıştır. Bu kriterleri kalite sertifikasyonu kriteri takip etmektedir. Literatürdeki diğer çalışmalardan farklı olarak ekonomik performans ana kriterin altında yer alan fiyat kriteri, önem sırası açısından on birinci sırada yer almaktadır. Zira literatürde ekonomik performans ana kriteri altındaki fiyat kriteri önem ağırlığı bakımından ilk sıralarda yer almıştır (Azadnia, Saman, Wong, Ghadimi, & Zakuan, 2012; Luthra vd., 2017). Fiyat kriteri için ulaşılan bu farklı sonuç, çalışmada tekstil sektöründe kumaş tedarikine yönelik bir takım özel kriterlere yer verilmiş olmasından kaynaklanmış olabilir. Literatürde yapılan çoğu çalışmada fiyat, kalite, maliyet, teslimat gibi oldukça genel kriterler üzerinden değerlendirmelerin yapıldığı görülmektedir (Ersoy, 2017; Kabadayı & Küçük Çırpın, 2020; Pi & Low, 2006; Shaw, Shankar, Yadav, & Thakur, 2012).

Sosyal performans ana kriterin alt kriterlerinden ilk sırada zorla işçi çalıştırma durumu yer almaktadır. Bunu ayrımcılık yapıma durumu takip etmektedir. Bu sonuca benzer şekilde Grover vd., (2016)'nin yapmış olduğu çalışmada sosyal performans için ayrımcılık kriterinin öncelik değerinin ilk sırada olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuç çalışmalarda farklı kriterlerin kullanılmasından kaynaklanmış olabilir.

Çevresel performans ana kriterin alt kriterlerinden ilk sırada zararlı malzeme kullanım durumu yer almaktadır. Bunu çevre yönetim sertifikasyonu takip etmektedir. En önemli ikinci sırada yer alan bu kriter Acar ve Köylüoğlu (2020)'nin yaptıkları çalışmada ilk sırada yer almıştır. Bu sonuç çalışmaların farklı sektörlerde yapılmış olmasından kaynaklanmış olabilir.

Yapılan bu çalışmanın, kumaş tedarikçi değerlendirme kriterlerinin belirlenmesi ve ağırlıklandırılması açısından tekstil sektöründe faaliyet gösteren işletmeler için önemli olduğu düşünülmektedir. İşletmeler, çalışmada ortaya konan kriterleri kullanarak tedarikçilerini değerlendirerek sürdürülebilirlik açısından en uygun tedarikçiyi seçme fırsatı elde edebilecektir. Bununla birlikte gelecek nesillere yaşanabilir bir dünya bırakabilmek adına sürdürülebilir tedarikçi seçimi ile alakalı farklı sektörlerde ve ürün gruplarında benzer çalışmaların gerçekleştirilmesinin önemli olduğu düşünülmektedir.

## KAYNAKÇA

- Acar, A. Z., Önden, İ., & Gürel, Ö. (2016). Evaluation of the Parameters of the Green Supplier Selection Decision in Textile Industry. *Fibres and Textiles in Eastern Europe*, 24(5), 8–14.
- Acar, E., & Köylüoğlu, S. (2020). Sürdürülebilir Tedarikçi Seçiminin Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) Yöntemiyle Analizi. *Üçüncü Sektör Sosyal Ekonomi Dergisi*, 55(1), 419–440.

- Akbınar Dikici, Z. Y. (2020). Türkiye’de İhracatın İthalata Bağımlılığı: Tekstil Sektörü Üzerine Bir Değerlendirme. Bursa Uludağ Üniversitesi.
- Altuntaş, C., & Türker, D. (2012). Sürdürülebilir Tedarik Zincirleri: Sürdürülebilirlik Raporlarının İçerik Analizi. Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 14(3), 39–64.
- Amindoust, A., Ahmed, S., Saghafinia, A., & Bahreininejad, A. (2012). Sustainable Supplier Selection: A Ranking Model Based On Fuzzy Inference System. Applied Soft Computing Journal, 12(6), 1668–1677.
- Amindoust, A., & Saghafinia, A. (2017). Textile Supplier Selection in Sustainable Supply Chain Using a Modular Fuzzy Inference System Model. Journal of the Textile Institute, 108(7), 1250–1258.
- Ayyıldız, G., & Çetin Demirel, N. (2010). Çok Kriterli Tedarikçi Değerlendirme Problemine Bulanık Choquet İntegrali Yaklaşımı. Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi, (28), 214–223.
- Azadnia, A. H., Saman, M. Z. M., Wong, K. Y., Ghadimi, P., & Zakuan, N. (2012). Sustainable Supplier Selection Based on Self-Organizing Map Neural Network and Multi Criteria Decision Making Approaches. Procedia - Social and Behavioral Sciences, 65(ICIBSoS), 879–884.
- Baş, M., Hantal, T., & Balcı, M. B. (2020). İşletmelerin Finansal Performanslarının Swara, Aras ve Topsis Tekniği İle Karşılaştırılması: Bist Teknoloji Endeksi Uygulaması. Ekev Akademi Dergisi, 24(81), 265–291.
- Baskaran, V., Nachiappan, S., & Rahman, S. (2012). Indian Textile Suppliers’ Sustainability Evaluation Using The Grey Approach. International Journal of Production Economics, 135(2), 647–658.
- Cebeci, U. (2009). AHP-Based Decision Support System for Selecting ERP Systems in Textile Industry by Using Balanced Scorecard. Expert Systems with Applications, 36(5), 8900–8909.
- Celik, E., Yucesan, M., & Gul, M. (2021). Green Supplier Selection for Textile Industry: A Case Study Using BWM-TODIM Integration Under Interval Type-2 Fuzzy Sets. Environmental Science and Pollution Research, 1-25.
- Chan, F. T. S., & Chan, H. K. (2010). An AHP Model for Selection of Suppliers in The Fast Changing Fashion Market. International Journal of Advanced Manufacturing Technology, 51(9–12), 1195–1207.
- Chen, Y. J. (2011). Structured Methodology for Supplier Selection and Evaluation in A Supply Chain. Information Sciences, 181(9), 1651–1670.
- Durdudiler, M. (2006). Perakende Sektöründe Tedarikçi Performans Değerlemesinde AHP ve Bulanık AHP Uygulaması. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Durmuş, M., & Tayyar, N. (2017). AHP ve TOPSIS ile Farklı Kriter Ağırlıklandırma Yöntemlerinin Kullanılması ve Karar Verici Görüşleriyle Karşılaştırılması. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 12(3), 65-80.
- Ecemiş, O., & Yaykaşlı, M. (2018). Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleriyle Sürdürülebilir Tedarikçi Seçimi ve Bir Uygulama. Akademis Sosyal Araştırmalar Dergisi, 6(83), 382–399.
- Ecer, F., & Küçük, O. (2008). Tedarikçi Seçiminde Analitik Hiyerarşi Yöntemi ve Bir Uygulama. Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 11(1), 355–369.
- Er Kara, M., & Fırat, S. Ü. O. (2018). Supplier Risk Assessment Based on Best-Worst Method and K-Means Clustering: A Case Study. Sustainability, 10(4), 1–25.
- Ersoy, N. (2017). Bulanık Mantık Yardımıyla Tedarikçi Seçimi: Gaziantep Örneği. İktisadi İdari ve Siyasal Araştırmalar Dergisi, 2(3), 11–29.
- Ersoy, Y. (2018). Bulanık AHP/Bulanık VZA Yöntemleri Kullanılarak Tedarikçi Performansının Ölçülmesi: Tekstil Sektöründe Bir Uygulama. Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi.
- Grover, R., Grover, R., Rao, V. B., & Kejrival, K. (2016). Supplier Selection Using Sustainable Criteria in Sustainable Supply Chain Management. International Journal of Economics and Management Engineering, 10(5), 1736–1740.
- Guarnieri, P., & Trojan, F. (2019). Decision Making on Supplier Selection Based on Social, Ethical and Environmental Criteria: A Study in the Textile Industry. Resources, Conservation and Recycling, 141, 347–361.
- Güner, H., & Mutlu, Ö. (2005). Bulanık AHP ile Tedarikçi Seçim Problemi ve Bir Uygulama. V. Ulusal Üretim Araştırmaları Sempozyumu, 473–477.
- Güneri, A. F., Ertay, T., & Yücel, A. (2011). An Approach Based on ANFIS Input Selection and Modeling for Supplier Selection Problem. Expert Systems with Applications, 38(12), 14907–14917.
- Güngör, A. I., Coşkun, S., Durur, G., & Gören, H. G. (2010). Tekstil Perakende Organizasyonlarına Yönelik Tedarikçi Seçim, Değerlendirme ve Yeniden Değerlendirme Modeli. Tekstil ve Konfeksiyon, 20(3), 181–187.

- Hashemi, S. H., Karimi, A., & Tavana, M. (2015). An Integrated Green Supplier Selection Approach with Analytic Network Process and Improved Grey Relational Analysis. *International Journal of Production Economics*, 159, 178–191.
- Jin, B., & Farr, C. A. (2010). Supplier Selection Criteria and Perceived Benefits and Challenges of Global Sourcing Apparel Firms in the United States. *Family and Consumer Sciences Research Journal*, 39(1), 31–44.
- Kabadayı, N., & Küçük Çırpın, B. (2020). Gri İlişkisel Temelli Topsis Yöntemi İle Tedarikçi Seçimi ve Tedarikçi Risk Değerlendirmesi. *Uludağ University Journal of The Faculty of Engineering*, 25(2), 767–788.
- Kahraman, C., Cebeci, U., & Ulukan, Z. (2003). Multi-criteria Supplier Selection Using Fuzzy AHP. *Logistics Information Management*, 16(6), 382–394.
- Kara, İ., & Ecer, F. (2016). AHP-VIKOR Entegre Yöntemi ile Tedarikçi Seçimi: Tekstil Sektörü Uygulaması. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 18(2), 255–272.
- Kara, K., Koleoglu, N., & Gurol, P. (2016). Analytic Network Process (ANP) in Supplier Selection: A Case Study in Textile Sector. *International Journal of Business and Social Science*, 7(5), 241–257.
- Karami, S., Ghasemy Yaghin, R., & Mousazadegan, F. (2021). Supplier Selection and Evaluation in the Garment Supply Chain: An Integrated DEA–PCA–VIKOR Approach. *The Journal of the Textile Institute*, 112(4), 578-595.
- Keršulienė, V., Zavadskas, E. K., & Turskis, Z. (2010). Selection of Rational Dispute Resolution Method by Applying New Step-Wise Weight Assessment Ratio Analysis (SWARA). *Journal of Business Economics and Management*, 11(2), 243-258.
- Köprülü, A., & Albayrakoğlu, M. (2007). Supply Chain Management in The Textile Industry: A Supplier Selection Model with The Analytic Hierarchy Process. *International Symposium on the Analytic Hierarchy Process 2007 (ISAHP 2007)*, 1–10.
- Kumar, D., Singh, J., Singh, O. P., & Seema. (2013). A Fuzzy Logic Based Decision Support System for Evaluation of Suppliers in Supply Chain Management Practices. *Mathematical and Computer Modelling*, 58(11–12), 1679–1695.
- Li, Y., Diabat, A., & Lu, C. C. (2020). Leagile Supplier Selection in Chinese Textile Industries: A DEMATEL Approach. *Annals of Operations Research*, 287(1), 303-322.
- Luthra, S., Govindan, K., Kannan, D., Mangla, S. K., & Garg, C. P. (2017). An Integrated Framework for Sustainable Supplier Selection and Evaluation in Supply Chains. *Journal of Cleaner Production*, 140, 1686–1698.
- Mela, K., Tiainen, T., & Heinisuo, M. (2012). Comparative Study of Multiple Criteria Decision Making Methods for Building Design. *Advanced Engineering Informatics*, 26(4), 716-726.
- Mousavi-Nasab, S. H., & Sotoudeh-Anvari, A. (2017). A Comprehensive MCDM-Based Approach Using TOPSIS, COPRAS and DEA as an Auxiliary Tool for Material Selection Problems. *Materials & Design*, 121, 237-253.
- Ngai, E. W. T., & Chan, E. W. C. (2005). Evaluation of Knowledge Management Tools Using AHP. *Expert Systems with Applications*, 29(4), 889–899.
- Nong, N. M. T., & Ho, P. T. (2019). Criteria for Supplier Selection in Textile and Apparel Industry: A Case Study in Vietnam. *The Journal of Asian Finance, Economics, and Business*, 6(2), 213-221.
- Nakiboglu, G., & Bulgurcu, B. (2021). Supplier Selection in a Turkish Textile Company by Using Intuitionistic Fuzzy Decision-Making. *The Journal of the Textile Institute*, 112(2), 322-332.
- Özbek, A. (2021). Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ve Excel ile Problem Çözümü. Seçkin Yayıncılık, Ankara.
- Özbek, A., & Eren, T. (2013). Üçüncü Parti Lojistik (3PL) Firmının Analitik Hiyerarşi Süreciyle (AHS) Belirlenmesi. *Uluslararası Mühendislik Araştırma ve Geliştirme Dergisi*, 5(2), 46–54.
- Öztürk, A., Erdoğan, Ş., & Arıkan, V. S. (2011). Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) Kullanılarak Tedarikçilerin Değerlendirilmesi: Bir Tekstil Firmasında Uygulama. *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 26(1), 93–112.
- Öztürk, D. (2019). AHP ve TOPSIS Yöntemleri ile Tedarikçi Seçimi: Hazır Giyim Sektöründe Bir Uygulama. *Tekstil ve Mühendis*, 26(115), 299-308.
- Paksoy, T., & Güleş, H. K. (2006). Analytic Hierarchy Process for Supplier Selection Problem in Supply Chain Management : Case Study of a Textile Manufacturer Firm. *Journal of Engineering and Natural Sciences Sigma*, (4), 100–109.
- Pi, W. N., & Low, C. (2006). Supplier Evaluation and Selection via Taguchi Loss Functions and an AHP. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 27, 625–630.

- Shaw, K., Shankar, R., Yadav, S. S., & Thakur, L. S. (2012). Supplier Selection Using Fuzzy AHP and Fuzzy Multi-Objective Linear Programming for Developing Low Carbon Supply Chain. *Expert Systems with Applications*, 39(9), 8182–8192.
- Stanujkic, D., Karabasevic, D., & Zavadskas, E. K. (2015). A framework for the Selection of a Packaging Design Based on the SWARA Method. *Engineering Economics*, 26(2), 181-187.
- Stojanov, T., & Ding, X. (2015). Supplier Selection for Mixed-Model Production: A Case Study from the Apparel Industry. *Fibres and Textiles in Eastern Europe*, 23(1), 8–12.
- Su, J., Dyer, C. L., & Gargeya, V. B. (2009). Strategic Sourcing and Supplier Selection in the U.S. Textile–Apparel–Retail Supply Network. *Clothing and Textiles Research Journal*, 27(2), 83–97.
- Şengül, D., Çağlı, G., & Ardalı, Z. (2021). Bulanık SWARA ve Aralık Değerli Sezgisel Bulanık AHP Yöntemi ile İş Değerlemesi. *Yönetim ve Ekonomi Dergisi*, 28(2), 243-263.
- Ünal, C., & Güner, M. G. (2009). Selection of ERP Suppliers Using AHP Tools in the Clothing Industry. *International Journal of Clothing Science and Technology*, 21(4), 239–251.
- Yang, Y., & Wang, Y. (2020). Supplier Selection for the Adoption of Green Innovation in Sustainable Supply Chain Management Practices: A Case of the Chinese Textile Manufacturing Industry. *Processes*, 8(6), 717.
- Yücenur, G. N., Vayvay, Ö., & Demirel, N. Ç. (2011). Supplier Selection Problem in Global Supply Chains by AHP and ANP Approaches Under Fuzzy Environment. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 56(5–8), 823–833.
- Zarbini-Sydani, A., Karbasi, A., & Atef-Yekta, E. (2011). Evaluating and Selecting Supplier in Textile Industry Using Hierarchical Fuzzy TOPSIS. *Indian Journal of Science and Technology*, 4(10), 1322–1344.

## **A RESEARCH IN THE TEXTILE SECTOR ON DETERMINING THE SUPPLIER SELECTION CRITERIA IN THE FRAMEWORK OF SUSTAINABILITY IN FABRIC SUPPLY**

### **EXTENDED ABSTRACT**

Supply chain management is very important for businesses to provide a sustainable competitive advantage against their competitors in today's competitive conditions. Because, thanks to the supply chain management, the processes between the business and the suppliers can be harmonized and managed. One of the most important stages in this process is choosing the right supplier. If the supplier is not selected correctly, businesses are faced with the problem of not being able to meet the wishes and needs of their customers as desired. In this respect, determining the supplier selection criteria and asking the supplier to comply with these criteria greatly contribute to the solution of the problem. As a result of the supplier selection criteria being clear, businesses have the opportunity to regularly check their suppliers and choose the most suitable supplier for them.

In this study, it is aimed to determine the criteria to be taken into account in the supplier evaluation process in the fabric supply of the enterprises operating in the textile sector within the framework of sustainability and to weight these criteria. In line with the determined purpose, businesses operating in Malatya Organized Industrial Zone were included in the research and data were collected by methods such as document review, observation and interview. The criteria determined in line with the collected data were combined with the criteria used in the selection of sustainable suppliers in the literature and gathered under the main economic, social and environmental criteria. In order to weight the supplier selection criteria, a questionnaire was prepared for the employees of the enterprises who take an active role in the fabric supply. The first part of the questionnaire is in a 5-point Likert form for the sub-criteria (1-insignificant, 2-somewhat important, 3-moderately important, 4-important, 5-very important), and the second part is the Analytical Hierarchy Process (AHP) for the comparison of the main criteria. It was prepared in the form of 9 used in the method. Within the framework of the answers given by the participants, the weights of the main criteria were calculated using the AHP method. Afterwards, the answers given by the participants to the AHP comparison scale were adapted to the SWARA method and the weights of the main criteria were recalculated. The sub-criteria under the main economic, social and environmental criteria were evaluated separately for both the AHP and SWARA method, depending on the importance given to the criteria by the participants. The weightings for both methods were examined by making comparisons.

According to the results obtained, it has been determined that there are 37 different sub-criteria under the main criteria of economic, environmental and social performance. In the main criteria, it has been concluded that economic performance is in the first place in both methods, social performance is in the second place in the AHP method and environmental performance is in the second place in the SWARA method. Considering the order of importance for the sub-criteria, compliance with the deadlines, which is the sub-criterion of the main criterion of economic performance, takes the first place. After the criterion of compliance with the deadlines, the 4 criteria with the highest importance are the amount of stain on the fabric, the color integrity of the fabric, the color fading fastness of the fabric and the conformity of the fabric to the desired dimensions (width-length). Forced labor is one of the sub-criteria of the main criterion of social performance. This is followed by discrimination. The use of harmful materials is one of the main criterion of the environmental performance. This is followed by environmental management certification.

This study is thought to be important for businesses operating in the textile sector in terms of determining and weighting fabric supplier evaluation criteria. Businesses will have the opportunity to choose the most suitable supplier in terms of sustainability by evaluating their suppliers using the criteria set out in the study. However, it is considered important to carry out similar studies in different sectors and product groups related to sustainable supplier selection in order to leave a livable world to future generations.