

## BIST'te İşlem Gören Tekstil Firmalarının Finansal Performanslarının Dinamik Sezgisel Bulanık WASPAS Yöntemi ile Değerlendirilmesi

Bahadır Fatih YILDIRIM<sup>1</sup>, Havva Nur ÇİFTÇİ<sup>2</sup>

### Özet

Bu çalışmanın amacı, Borsa İstanbul'da BIST Tekstil, Giyim ve Deri sektöründe işlem gören işletmelerin finansal performanslarının çok kriterli karar verme tekniklerinden biri olan dinamik sezgisel bulanık WASPAS yöntemi ile değerlendirilmesidir. Tekstil sektörü hammadde, üretim, ar-ge, lojistik anlamında birçok sektörle etkileşim içerisinde olması ve ülke ekonomisine olan doğrudan etkisi nedeniyle seçilmiştir. Çalışmada kullanılan kriterler sektörün dinamikleri dikkate alınarak belirlenmiştir. Çalışmada kesin sayılar üzerinde hesaplanmış finansal oranlar yerine, sektör dinamiklerine, diğer alternatiflerin skorlarına ve çelişen/destekleyen kriter skorlarına göre değerlendirmeye olanak sağlayan dilsel ifadeler kullanılmıştır. Analiz sonuçlarına göre 2015-2019 dönemi için BIST'te işlem gören tekstil firmaları arasında finansal performansı en yüksek işletme Yataş işletmesi olarak belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Tekstil Sektörü, Finansal Performans, Finansal Oran Analizi, Çok Kriterli Karar Verme, WASPAS Yöntemi.

**JEL Kodu:** C61, M41, M49

## Evaluation of Financial Performance of Textile Companies Traded in BIST Using Dynamic Intuitionistic Fuzzy WASPAS Method

### Abstract

This study aims to evaluate the financial performances of companies traded in BIST Textile, Clothing, and Leather sectors in Borsa Istanbul with dynamic intuitionistic fuzzy WASPAS method which is one of the multi-criteria decision-making techniques. The textile sectors has been chosen due to its interaction with many sectors in terms of raw materials, production, R&D, logistics, and its direct impact on the country's economy. The criteria used in the study were determined by considering the dynamics of the sector. In the study, instead of financial ratios calculated on exact numbers, linguistic expressions that allow evaluation according to sectors dynamics, scores of other alternatives, and conflicting/supporting criteria scores were used. According to the analysis, the company with the highest financial performance among the textile companies traded in BIST between 2015 and 2019 was determined as Yataş.

**Keywords:** Textile Sector, Financial Performance, Financial Ratio Analyze, Multi-Criteria Decision Making, WASPAS Method

**JEL Codes:** C61, M41, M49

## 1. GİRİŞ

Tekstil, giyim eşyası ve deri sektörü Türkiye ekonomisine, üretimine, ihracatına önemli derecede katkı sağlayan ve istihdama katkısı açısından en fazla katma değer yaratan sektörlerden biridir. Sağladığı istihdam ve dış ticaret fazlası ile imalat, sanayi ve üretim

değerinin %15'ini oluşturmakla birlikte, imalat sanayinde yaratılan katma değer %16'sını sağlamaktadır. (Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Rapor, 2019) Ayrıca sektör hammadde açısından tarım, hayvancılık ve kimya sektörleri başta olmak üzere mamul üretimi açısından hazır giyim ve konfeksiyon alt

**ATIF ÖNERİSİ (APA):** Yıldırım, Bahadır Fatih, Çiftçi, Havva Nur. (2020). BIST'te İşlem Gören Tekstil Firmalarının Finansal Performanslarının Dinamik Sezgisel Bulanık WASPAS Yöntemi ile Değerlendirilmesi; İzmir İktisat Dergisi, Cilt:35, Sayı:4, ss.777-791

<sup>1</sup>Arş.Grv.Dr., İstanbul Üniversitesi, Ulaştırma ve Lojistik Fakültesi, AVCILAR/İSTANBUL,

**EMAIL:** bahadirf.yildirim@istanbul.edu.tr **ORCID:** 0000-0002-0475-741X

<sup>2</sup>Arş.Grv.Dr., İstanbul Üniversitesi, İşletme Fakültesi, AVCILAR/İSTANBUL,

**EMAIL:** hnciftci@istanbul.edu.tr, **ORCID:**0000-0002-3859-6693

sektörleri ile lojistik ve perakendecilik sektörleriyle de sürekli etkileşim içerisinde.

Serbest piyasa ekonomisinin gelişimi ve rekabetin artmasıyla birlikte yatırım seçeneklerinin çeşitlenmesi yatırımcıların kararlarına etki eden kriterlerin önemini arttırmıştır. Yatırım kararı verilmeden önce ele alınan işletmenin finansal tablolarına dayanarak hesaplanan finansal oranlar üzerinden işletmelerin performanslarının değerlendirilmesi yatırımcılar ve analistler tarafından sıklıkla kullanılan bir yöntemdir. Ancak finansal oranların çeşitliliği ve birbiri ile olan etkileşimi nedeniyle tek bir kriter belirlenerek yapılan analizlerin yanlış yorumlanmasına neden olmaktadır. Bir kriter açısından yüksek performans gösteren bir işletmenin diğer kriterlerin de dikkate alınarak incelenmesi sonucunda düşük performanslı bir işletme olma ihtimali karar sürecinde risk artırıcı bir durum ortaya çıkarmaktadır. Bu nedenle birden çok kriterin dikkate alınarak değerlendirilip tek bir çıktı elde edilmesini amaçlayan Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) tekniklerinin kullanılabilirliği giderek artmaktadır.

Artan kriter ve alternatif sayısı incelenen karar probleminin kompleks bir yapıya dönüşmesine neden olmaktadır. Kompleks karar problemlerinin çözümü için geliştirilmiş birçok ÇKKV yöntemi bulunmaktadır. Ayrıca araştırmacılar tarafından kompleks karar süreçlerinde etkin karar almayı sağlamak, karar vericiden ve karar sürecindeki bilgi eksikliğinden kaynaklı muğlaklığın üstesinden gelmek amacıyla bulanık sistem teorisi ve uzantıları kullanılarak modeller genişletilmiştir.

Bu çalışmanın amacı; Borsa İstanbul'da BIST Tekstil, Giyim Eşyası ve Deri sektöründe işlem gören işletmelerin, 2015-2019 yılları arasındaki finansal tablolarında hareketle sektörün dinamiklerini temsil eden 16 finansal oran yardımıyla, finansal performanslarının değerlendirilmesidir. Bu çalışmanın kapsamına tekstil, giyim ve deri sektöründe işlem gören 23 işletmeden belirtilen dönem

aralığından finansal tablolarına ulaşılan 21 işletme dâhil edilmiştir. Çalışmada incelenen karar problemi ÇKKV yöntemlerinden biri olan WASPAS yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. Önerilen model ile etkin karar verme süreci işletilebilmesi için yöntem sezgisel bulanık sayılar kullanılarak genişletilmiştir. Sezgisel bulanık sayılar kullanılarak karar vericinin dilsel değişkenler yardımıyla etkin karar vermesine olanak sağlanırken aynı zamanda karar sürecinin içerdiği belirsizlik ve eksik bilgi sahibi durumu olma gibi muğlaklık durumunun da üstesinden gelinmesi amaçlanmıştır. WASPAS yöntemi sezgisel bulanık sistem teorisi gibi birçok sistem teorisi ile entegre olarak kullanılabilen ve diğer ÇKKV yöntemleri ile bütünleşik olarak uygulanabilen, analiz adımları görece az ve basit matematik işlemler ile sonuçlanabilen bir yöntem olduğu için tercih edilmiştir. Ayrıca birden çok dönemin analize dâhil edilmesi, dönemlerin karar sürecinde temsilini belirtecek ağırlıkların hesaplanması yoluyla problemin dinamik yapısı karar sürecine yansıtılmıştır. Çalışmada mevcut literatürden farklı olarak finansal oranların kesin sayı cinsinden analize dahil edilmesi yerine sezgisel bulanık dilsel değişkenler yardımıyla değerlendirilmesi ve değişkenlerin sezgisel bulanık sayı karşılıkları ile analiz edilmesi esas alınmıştır. Literatürde finansal performans analizini dönemsel olarak inceleyen çalışmalarda her yılın tekil bir değerlendirmesi ve analizi yapılarak yorumlandığı ya da yılların ortalamasının tek bir karar matrisi oluşturacak şekilde analiz edildiği görülmektedir. Literatüre katkı olarak bu çalışmada incelenen 2015-2019 dönemi için yapılan tekil değerlendirmeler, karar verici tarafından her yıl için belirlenmiş sezgisel bulanık ağırlıklara göre sezgisel bulanık birleştirme operatörü kullanılarak tek bir karar matrisinde birleştirilmiş ve sürecin dinamik yapısı modele dahil edilmiştir.

Çalışmanın birinci bölümünde çalışmanın önemi, çok kriterli karar verme tekniklerinin kullanım amacı ve çalışmada yer alan yöntem kısaca anlatılmıştır. Çalışmanın ikinci

bölümünde literatür yer alan çalışmalara yer verilmiştir. Üçüncü bölümde, çalışmada kullanılan yöntemler teorik olarak açıklanmıştır. Dördüncü bölümde çalışmanın uygulamasından bahsedilmiş, kullanılan finansal oranlar, yapılan analiz ve yapılan araştırmanın sonuçları açıklanmıştır. Son bölüm olan beşinci bölümde çalışmanın sonucuna yer verilmiştir.

## 2. LİTERATÜR

Çalışmada literatür, (i) finansal performans değerlendirmesinin ÇKKV yöntemleri ile yapıldığı çalışmalar ve (ii) WASPAS yönteminin farklı modellemeler ile kullanıldığı çalışmalar ayrımında incelenmiştir.

Finansal oranlar kullanılarak tekstil sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin finansal performanslarını ölçmek amacıyla yapılmış birçok çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmaların genelinde finansal oranlar -elde edildiği şekilde- kesin sayılar cinsinden kullanılarak analizlerin gerçekleştirildiği görülmektedir. Bu çalışma ise mevcut literatürden farklı olarak finansal oranların sezgisel bulanık dilsel değişkenler kullanılarak değerlendirmesi ve yapılan değerlendirmelerin sezgisel bulanık sayı karşılıkları kullanılarak analiz edilmesine dayanmaktadır.

Altaş ve Giray (2005) tarafından yapılan çalışmada Borsa İstanbul'da işlem gören tekstil sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin mali başarısızlık riskini belirlemek için çok değişkenli istatistiksel yöntemler kullanılarak model geliştirilmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla ilgili sektörde faaliyet gösteren işletmelerin 2001 yılı mali tabloları kullanılarak hesaplanan finansal oranlar yardımıyla işletme riski modelin oluşturulması ve modelin anlamlı değişkenlerinin belirlenmesi için öncelikle faktör analizi uygulanmış, elde edilen sonuçlar bağımsız değişken olarak alınarak lojistik regresyon analizi yapılmıştır. Mali başarısızlığın incelenmesinde en önemli oranın likidite oranı olduğu ve bu oranın önemli farklılık yarattığı sonucuna ulaşılmıştır.

Çetin (2006) tarafından Borsa İstanbul'da işlem gören tekstil işletmelerinin etkinlikleri 2004 yılı verileri kullanılarak Veri Zarflama Analizi yöntemi ile araştırılmıştır. İlgili çalışmada etkin olmayan işletmelerin etkin ve verimli olabilmeleri için kullandıkları girdi-çıkıtı miktarı ile etkin konumda olan işletmelere göre ne oranda iyileştirilmeleri gerektiğinin belirlenmesi hedeflenmiştir. Çalışma kapsamına dahil edilen 22 işletmenin 4 tanesi göreceli olarak tam etkin bulunmuştur.

Selimoğlu ve Orhan (2015) tarafından Borsa İstanbul'da işlem gören dokuma, giyim eşyası ve deri işletmelerinin finansal başarısızlığa uğrama riskinin ölçülmesinde yararlanılacak finansal oranların belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada; 23 adet finansal oran kullanılarak yapılan çok değişkenli istatistik analiz sonucunda 7 finansal oranın anlamlı farklılık gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Temizel ve Bayçelebi (2016) tarafından yapılan çalışmada; tekstil sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin muhasebe temelli finansal oranların piyasa temelli getiri değerleri arasındaki ilişki TOPSIS yöntemi ile değerlendirilmiştir. Çalışmada TOPSIS yönteminin uygulanmasıyla elde edilen sıralama değerleri ile işletmelerin yıllık ortalama getirileri arasındaki korelasyon incelenerek yöntem sonuçlarının gerçekleşen getiri değerleri arasındaki ilişki araştırılmıştır. Bu kapsamda Borsa İstanbul'da işlem gören ve faaliyet konusu dokuma, giyim eşyası ve deri imalatı olan 15 adet işletmenin 2011-2014 yıllarını kapsayan dönem için finansal tabloları aracılığı ile hesaplanan finansal oranlar karar noktaları olarak kullanılmıştır. Her işletmenin 4 yıllık dönemde elde etmiş olduğu performans sıralaması özetlenerek 4 yıllık ortalamalar üzerinden genel bir performans sıralaması yapılmıştır.

Konak vd. (2018) tarafından yapılan çalışmada; 2010-2015 dönemlerinde Borsa İstanbul'da işlem gören ve tekstil sektöründe faaliyet gösteren 23 işletme TOPSIS ve MOORA çok kriterli karar verme teknikleri kullanarak

başarı puanlarına ulaşılmış ve elde edilen başarı puanlarıyla performanslarına göre sıralanmıştır. Analiz sonucunda işletmelerin performans puanlarının her bir dönem ve her iki yöneme göre benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir.

Literatürde WASPAS yöntemi yakın dönemde literatüre önerilmiş olmasına rağmen birçok karar problemine uygulanmış, farklı çalışmalarda farklı sistem teorileri kullanılarak genişletilmiştir. Ayrıca birçok ÇKKV yöntemi ile bütünleşik olarak kullanıldığı görülmektedir.

Chakraborty ve Zavadskas (2014), WASPAS yöntemini imalat işletmelerinin yüzleştiği karar problemlerini incelemek üzere yaptıkları araştırmada işletmelerin karşılaştığı 8 muhtemel karar problemini WASPAS yöntemi ile incelemiştir. Çalışmada ayırıcı katsayının alternatif sıralamasına etkisine test etmek amacıyla duyarlılık analizi de yapılmıştır.

Turskis vd. (2015), Bulanık AHP ve Bulanık WASPAS yöntemlerini bütünleşik kullandıkları çalışmada Vilnius şehrinde kurulacak alışveriş merkezi için en ideal lokasyon seçimi problemini incelemiştir. Çalışmada Bulanık AHP yöntemi ile kriterlerin önem dereceleri belirlenmiş, elde edilen ağırlıklar Bulanık WASPAS yönteminde kullanılarak alternatif lokasyonlar sıralanmıştır. Zavadskas vd. (2015) ise gri sayılar kullanarak modelledikleri WASPAS yöntemi ile müteahhit seçimi problemini incelemiştir.

Keshavarz Ghorabae vd. (2016) aralık değerli tip 2 bulanık sayılar kullanarak modelledikleri WASPAS yöntemi ile yeşil tedarikçi değerlendirme karar problemini incelemiştir. Kahraman vd. (2018) ise çalışmalarında tip 2 sezgisel bulanık sayılar ile genişletilmiş WASPAS yöntemini önermiş ve bir telekomünikasyon firmasının karar problemi üzerinde uygulamışlardır. Stojić vd. (2018) PVC kaplama işletmesi için tedarikçi seçimi karar problemini kaba (rough) sayılar ile bütünleşik kullanılan WASPAS yöntemi ile incelemiştir. Zavadskas vd. (2016),

çalışmalarında WASPAS yöntemini tek değerli nütrosifik küme teorisi ile bütünleşik kullanarak kurşun-çinko flotasyon devre tasarımı seçiminde kullanmışlardır. Nie vd. (2017) ise aralık değerli nütrosifik küme teorisi ile genişletilmiş WASPAS yöntemi kullanarak güneş ve rüzgâr enerji istasyonu kurulumu için lokasyon alternatiflerini sıralamışlardır. WASPAS yönteminin küresel bulanık sayılar kullanılarak genişletildiği çalışmada Gündoğdu ve Kahraman (2019), önerdikleri yeni yaklaşımı endüstriyel robot seçimi probleminde uygulamışlardır. Peng ve Dai (2017) çalışmalarında tereddütlü (hesitant) bulanık sayılar kullanarak genişlettikleri WASPAS yöntemini MABAC ve COPRAS yöntemleri ile kıyaslamalı olarak örnek karar problemleri üzerinde incelemiştir.

Stanujkić ve Karabašević (2019), sezgisel bulanık WASPAS yöntemi kullanarak literatürde daha önce incelenmiş olan bir website değerlendirme problemini incelemiştir. Sezgisel bulanık WASPAS yönteminin kullanıldığı bir diğer çalışmada Mishra vd. (2019), cep telefonu operatörlerini (servis sağlayıcılarını) değerlendirmişlerdir. Gireesha vd. (2020), çalışmalarında Aralık Değerli Sezgisel Bulanık WASPAS yöntemi kullanarak Bulut servis sağlayıcı seçimi problemini incelemiştir. Zhang vd. (2020) ise çalışmalarında geliştirdikleri yamuksal sezgisel bulanık sayıların kullanıldığı CRITIC-WASPAS hibrit modeli ile üçüncü parti lojistik servis sağlayıcı seçimi problemi üzerinde uygulamışlardır. Çalışmada CRITIC yöntemi kriter ağırlıklarını belirlemede kullanılırken WASPAS yöntemi ile alternatif sıralaması elde edilmiştir.

İlbarhar vd. (2020), Türkiye için yenilenebilir enerji alternatiflerini değerlendirdikleri çalışmalarında WASPAS yöntemini pisagor bulanık sayılar ile genişlettikleri WASPAS yöntemini kullanmışlardır. pisagor bulanık sayıların tercih edildiği bir diğer çalışmada Kahraman vd. (2019), GSM operatörlerini değerlendirmişlerdir. İlbarhar ve Kahraman

(2018) ise çalışmalarında WASPAS yöntemini aralık değerli pisagor bulanık sayılar ile genişleterek perakende satış mağazalarının performanslarını değerlendirmişlerdir. Boltürk ve Kahraman (2020) Otomatik Depolama ve Erişim Sistem alternatiflerini değerlendirdikleri çalışmalarında aralık değerli pisagor bulanık WASPAS yöntemini kullanmışlardır.

Bu çalışmada mevcut literatüre katkı olarak işletmelere ait finansal oranlar sezgisel bulanık dilsel değişkenler yardımıyla incelenen 5 dönem için tekil olarak değerlendirilmiş, yapılan değerlendirmeler sezgisel bulanık birleştirme operatörü kullanılarak karar verici tarafından belirlenen önem derecesinde karar sürecinde temsil edilecek şekilde tek bir karar matrisinde birleştirilmiş ve birçok dönemi temsil eden bir sıralama yaklaşımı önerilmiştir.

### 3. YÖNTEMLER

Çalışmanın bu bölümünde sezgisel bulanık küme teorisi, WASPAS yöntemi ve dinamik sezgisel bulanık WASPAS yöntemleri teorik olarak anlatılmıştır.

#### 3.1. Sezgisel Bulanık Küme Teorisi

Uzun bir dönem boyunca sadece olasılık teorisinin bir elemanı olarak rassallık ile eşanlı olarak kullanılan *belirsizlik* kavramı, 60'lı yıllara gelindiğinde sadece olasılık teorisinin bir ögesi olarak gören bakış açısının terk edilmesi ile çok boyutlu bir kavram olarak ele alınmaya başlanmıştır (Xu, 2007a). Bu dönüşüm, belirsizliği farklı boyutları ile karakterize eden teorilerin geliştirilmesinde etkili olmuştur (Yıldırım, 2019).

Bu teoriler arasında yer alan ve Zadeh (1965) tarafından geliştirilen Bulanık Küme teorisi, gerçek dünya problemlerinde özellikle insan yargı ve düşüncelerinin söz konusu olduğu karmaşık sistemlerde 0 ya da 1 değerinden ibaret olan ikili üyelik fonksiyonu ile ifade edilen klasik kümelerin yetersiz kalmasından yola çıkarak geliştirilmiştir. Bulanık küme teorisi geliştirilme amacı bakımından yukarıda sayılan karmaşık sistemlerdeki belirsizlik ve

muğlaklığın üstesinden gelmede etkin bir araç olarak ekonomi, mühendislik, işletme problemleri gibi birçok farklı alanda başarı ile uygulanmıştır.

Bulanık Küme kavramının temelini oluşturan üyelik derecesi, niteliklerin dereceli üyelik fonksiyonları ile ifade edilmesini önermekte ve klasik küme teorisinde 0 ya da 1 değeri ile temsil edilen üyelik dereceleri, bulanık kümelerde [0,1] aralığındaki tüm değerleri alabilecek şekilde tanımlanmaktadır.

Zadeh'in önerdiği bulanık küme teorisi yakın dönemde farklı araştırmacıların farklı bakış açıları ile yaptıkları genişletmeler ile farklı yaklaşımlar olarak önerilmiştir. Bunlar arasında Atanassov (1986) tarafından geliştirilmiş Sezgisel Bulanık Küme Teorisi, literatürde kabul görmüş ve birçok alanda uygulamaları yapılmıştır. Belirsizliğin üstesinden gelmede geleneksel bulanık küme teorisinden daha etkin olduğu yapılan çalışmalar ile saptanmıştır (Szmidt ve Kacprzyk, 2008; Xu, 2007a, Xu, 2007b).

Atanassov'un Sezgisel Bulanık Küme teorisinin Zadeh'in Bulanık Küme teorisinden ayrıldığı en temel nokta üyelik derecesi olmuştur. Klasik bulanık küme teorisinde sadece üyelik derecesi tanımlı iken, Sezgisel bulanık küme teorisinde üyelik derecesine ek olarak üye olmama (non-membership) derecesi de tanımlanmıştır. Hem üyelik hem de üye olmama dereceleri [0,1] aralığında yer almaktadır. Bu bakış açısı ile değerlendirildiğinde geleneksel bulanık küme teorisinde üyelik derecesi ve üye olmama derecesi toplamı 1 olarak hesaplanmaktadır. Oysa ki sezgisel bulanık küme teorisinde bu iki parametrenin toplamı 1'den küçük olabilmekte ancak hesistancy degree (teredüt derecesi) ismi ile tanımlanmış üçüncü bir parametre ile toplam 1'e eşitlenmektedir.

$X$  boş olmayan bir küme olmak üzere  $X$ 'de tanımlı  $A$  sezgisel bulanık kümesi

$$A = \{ \langle x, \mu_A(x), \nu_A(x) \rangle \mid x \in X \} \quad (1)$$

şeklinde gösterilir.  $x$  elemanın kümeye ait olma (üyelik) derecesi  $\mu_A(x): X \rightarrow [0,1]$  ve ait olmama (üye olmama) derecesi  $\nu_A(x): X \rightarrow [0,1]$  ile tanımlanır.

$$0 \leq \mu_A(x) + \nu_A(x) \leq 1, \quad \forall x \in X \quad (2)$$

sezgisel bulanık küme teorisinde üçüncü parametre olarak tanımlanan tereddüt derecesi  $\pi_A, 0 \leq \pi_A(x) \leq 1, \forall x \in X$  koşulunu sağlar ve

$$\pi_A = 1 - \mu_A(x) - \nu_A(x) \quad (3)$$

eşitliği ile hesaplanır.

Sezgisel Bulanık Küme teorisinde kullanılan sezgisel bulanık sayılar (SBS) ile yapılacak temel matematik işlemler için tanımlanmış temel aritmetik operatörler (Yazdani, 2015; Faizi vd., 2020):

$a = (\mu_a, \nu_a)$  ve  $b = (\mu_b, \nu_b)$  sezgisel bulanık sayılar olmak üzere,

$$a + b = (\mu_a + \mu_b - \mu_a \mu_b, \nu_a \nu_b) \quad (4)$$

$$a \times b = (\mu_a \mu_b, \nu_a + \nu_b - \nu_a \nu_b) \quad (5)$$

$$\lambda \cdot a = (1 - (1 - \mu_a)^\lambda, \nu_a^\lambda), \quad \lambda > 0 \quad (6)$$

$$a^\lambda = (\mu_a^\lambda, 1 - (1 - \nu_a)^\lambda), \quad \lambda > 0 \quad (7)$$

eşitlikleri ile gösterilebilir.

### 3.2. WASPAS Yöntemi

ÇKKV yöntemlerinin öncüllerinden olan ağırlıklandırılmış toplam yöntemi (Weighted Sum Model), kriterlerin ağırlıklarının karar probleminde yansıtılmasına olanak sağlayan bir yaklaşım olarak birçok karar probleminde uygulanmış, araştırmacılar tarafından geliştirilmek üzere farklı yaklaşımlar sunulmuştur. En basit haliyle ağırlıklandırılmış toplam yöntemi, karar probleminde yer alan her bir alternatifin her bir kriterden elde ettiği performans skorlarının ilgili kriter ağırlığı ile çarpılarak genel bir toplam ile tek bir skora dönüştürülmesinden ibarettir.

Ağırlıklandırılmış çarpım yöntemi (Weighted Product Model) ise benzer bir şekilde tek bir skor elde etmek üzere kriterlere göre alternatiflerin performans skorlarının ağırlıklar ile üssü alınarak çarpımını kullanmaktadır. (Bridgman, 1922; Miller ve Starr, 1969)

$m$  adet alternatif ve  $n$  adet kriterin bulunduğu bir karar probleminde,  $x_{ij}$ ,  $i$ . alternatifin  $j$ . kritere göre performans skorunu,  $w_j$ ,  $j$ . kriterin ağırlığını (önem derecesini) ve  $S_i$   $i$ . alternatifin tüm kriterlerden elde ettiği skoru göstermek üzere ağırlıklandırılmış toplam ve ağırlıklandırılmış çarpım modelleri sırasıyla,

$$S_i = \sum_{j=1}^n w_j x_{ij}, \quad i = 1, 2, \dots, m \quad j = 1, 2, \dots, n \quad (8)$$

$$S_i = \prod_{j=1}^n (x_{ij})^{w_j}, \quad i = 1, 2, \dots, m \quad j = 1, 2, \dots, n \quad (9)$$

eşitlikleri ile gösterilir (Triantaphyllou ve Mann, 1989; Bridgman, 1922; Miller ve Starr, 1969).

WASPAS yöntemi Zavadskas vd. (2012) tarafından bu iki modelin bütünleşik olarak kullanılmasını öneren bir model olarak literatüre sunulmuştur. WASPAS yöntemi öncelikle incelenen karar probleminde alternatiflerin skorlarının kriterlere göre farklı ölçeklerde olabileceği varsayımından hareket ile karar matrisinin normalizasyonu ile analize başlamaktadır.

$$\bar{x}_{ij} = \frac{x_{ij}}{\max_i x_{ij}} \quad (10)$$

Normalizasyon işleminin ardından sırasıyla alternatifler için ağırlıklı toplam  $Q_i^{(1)}$  ve ağırlıklı çarpım  $Q_i^{(2)}$  değerleri aşağıdaki eşitlikler yardımıyla hesaplanır.

$$Q_i^{(1)} = \sum_{j=1}^n \bar{x}_{ij} w_j \quad (11)$$

$$Q_i^{(2)} = \prod_{j=1}^n (\bar{x}_{ij})^{w_j} \quad (12)$$

WASPAS yönteminin son adımından ağırlıklı toplam ve ağırlıklı çarpım skorları araştırmacı tarafından belirlenecek olan ve 0 ile 1 aralığında bir değer alan  $\lambda$  ayırıcı katsayısı ve bu değeri 1 tamamlayan bir katsayı ile çarpılarak toplanır.

$$Q_i = \lambda \cdot Q_i^{(1)} + (1 - \lambda) \cdot Q_i^{(2)}, \quad 0 \leq \lambda \leq 1 \quad (13)$$

WASPAS yönteminde alternatife ait birleştirilmiş skor,  $\lambda = 0$  olduğunda ağırlıklı çarpım,  $\lambda = 1$  olduğunda ise ağırlıklı toplam model skoruna eşit olmaktadır. Literatürde  $\lambda$  ayırıcı katsayısının genellikle 0,5 olarak modele dâhil edildiği görülmektedir (Ayçın, 2019).

### 3.3. Dinamik Sezgisel Bulanık WASPAS Yöntemi

WASPAS yöntemi adımlarının sezgisel bulanık sayıların kullanıldığı karar problemlerinde sezgisel bulanık aritmetik operatörler kullanılarak analiz edildiği yaklaşım SB-WASPAS yöntemi olarak adlandırılmaktadır. Sezgisel bulanık küme teorisi karar sürecinin doğasında yer alan muğlaklığın giderilmesi, karar vericinin bilgi eksikliği, yargılarındaki tutarsızlığı vb. etkenlerden kaynaklı belirsizliğin üstesinden gelinmesi için literatürde birçok ÇKKV yöntemi ile entegre kullanılmaktadır.

SB-WASPAS yöntemi bu çalışmada, her biri bir dönemi temsil etmek üzere aynı kriter ve alternatif setlerinden oluşturulmuş birden çok karar matrisinin incelenmesine olanak sağlamak üzere Dinamik SB-WASPAS yöntemi olarak modellenmiştir. Dinamik SB-WASPAS yönteminin adımları aşağıdaki gibidir.

**Adım 1.** Karar Matrislerinin Oluşturulması:  $K$  adet dönemin ele alındığı bir karar probleminde  $m$  adet alternatifin,  $n$  adet kritere göre,  $k$  dönemdeki performans skorları  $x_{ij}^{(k)}$  ile gösterilmek üzere  $X^{(k)}$  karar matrisi

$$X^{(k)} = \begin{bmatrix} x_{11}^{(k)} & x_{12}^{(k)} & \cdots & x_{1n}^{(k)} \\ x_{21}^{(k)} & x_{22}^{(k)} & \cdots & x_{2n}^{(k)} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ x_{m1}^{(k)} & x_{m2}^{(k)} & \cdots & x_{mn}^{(k)} \end{bmatrix}, \quad i=1,2,\dots,m \quad j=1,2,\dots,n \quad k=1,2,\dots,K \quad (14)$$

şeklinde gösterilir. SB-WASPAS yöntemi ile incelenen karar problemleri  $[0,1]$  aralığında temsil edilen parametrelerden meydana gelen sezgisel bulanık sayılardan oluşturulduğu için tüm alternatif skorlamaları homojen bir yapıdadır, dolayısıyla bu yaklaşımda normalizasyon adımına gerek duyulmamaktadır.

**Adım 2.** Kriter Ağırlıklarının Belirlenmesi: Kriter ağırlıkları bir karar probleminde kriterin toplam skora ne kadar katkı yapacağına bir göstergesidir. WASPAS yönteminde kullanılacak kriter ağırlıklarının hesaplanması için bir adım bulunmamaktadır. Bu durumda kriter ağırlıkları (i) önceden biliniyorsa kullanılabilir, (ii) karar verici ya da karar verici grup tarafından sezgisel olarak belirlenebilir, ya da (iii) literatürde yer alan ağırlıklandırma yöntemleri kullanılarak hesaplanabilir.

Bu çalışmada kullanılan kriter setinin belirlenmesinde sektör dinamiklerini belirleyen seçilmiş finansal oranlar kullanıldığı için tüm kriterler eşit önemli kabul edilmiştir.

**Adım 3.** Dönem Karar Matrislerinin Birleştirilmesi:  $K$  adet dönemin incelendiği karar problemine her bir dönem için oluşturulan karar matrisleri Dinamik Sezgisel Bulanık Ağırlıklı Geometrik Çarpım (DIFWG) operatörü ile tek bir karar matrisinde birleştirilir.

Bu işlem için öncelikle hangi dönemin nihai karar matrisinde ne derece temsil edileceğini göstermek üzere bir  $\lambda_k$  ağırlığı (önem derecesi) hesaplanacaktır. Hangi dönemin ne derece temsil edileceğine ilişkin yapılan dilsel değerlendirmeler

$$\lambda_k = \frac{\mu_i + \pi_i \left( \frac{\mu_i}{\mu_i + v_i} \right)}{\sum_{i=1}^K \left( \mu_i + \pi_i \left( \frac{\mu_i}{\mu_i + v_i} \right) \right)} \quad (15)$$

eşitliği kullanılarak kesin sayılar ile temsil edilen ağırlıklara dönüştürülür (Boran vd., 2011). Elde edilen dönem ağırlıkları DIFWG operatöründe kullanılarak birleştirilmiş karar matrisi elemanları elde edilir (Park vd., 2013).

$$\text{DIFWG}_{\lambda_k} = \left( \prod_{k=1}^K \mu_k^{\lambda_k}, 1 - \prod_{k=1}^K (1 - v_k)^{\lambda_k}, \prod_{k=1}^K (1 - v_k)^{\lambda_k} - \prod_{k=1}^K \mu_k^{\lambda_k} \right) \quad (16)$$

**Adım 4.** Ağırlık Toplam Skorların Hesaplanması: Dönem skorlarının birleştirilmesi ile elde edilen birleştirilmiş karar matrisinde yer alan her bir alternatif için Eşitlik (11) baz alınarak  $Q_i^{(1)}$  ağırlık toplam skorları hesaplanır.  $Q_i^{(1)}$  hesaplamasında kullanılan performans skorları ve kriter ağırlıkları sezgisel bulanık sayılardan oluştuğu için eşitlikte sezgisel bulanık aritmetik operatörler ile işlem yapılır.

**Adım 5.** Ağırlık Çarpım Skorların Hesaplanması: Birleştirilmiş karar matrisinde yer alan her bir alternatif için Eşitlik (12) baz alınarak  $Q_i^{(2)}$  ağırlık çarpım skorları hesaplanır.  $Q_i^{(2)}$  hesaplamasında kullanılan performans skorları ve kriter ağırlıkları sezgisel bulanık sayılardan oluştuğu için eşitlikte sezgisel bulanık aritmetik operatörler ile işlem yapılır.

**Adım 6.** Birleştirilmiş Skorların Hesaplanması:  $Q_i^{(1)}$  ve  $Q_i^{(2)}$  değerleri belirlenen ayırıcı katsayı ve 1'e tamamlayıcı ile çarpım toplamı alınarak birleştirilmiş skora dönüştürülür (Eşitlik 13).

**Adım 7.** Alternatif Skorlarının Hesaplanması ve Sıralanması:  $Q_i$  birleştirilmiş skorları sezgisel bulanık sayı olarak elde edildiğinden kesin sayılara dönüştürülerek sıralanabilir. Bu nedenle sezgisel bulanık sayılar için tanımlanmış skor fonksiyonu kullanılarak kesin sayı cinsinden elde edilen alternatif skorları (Eşitlik 17) büyükten küçüğe sıralanarak alternatif sıralaması elde edilir.

$$\text{Skor}_i = \mu_{Q_i} - v_{Q_i} \quad (17)$$

#### 4. ANALİZ ve BULGULAR

Bu çalışmada Borsa İstanbul'da BIST Tekstil Sektörü altında işlem gören 21 işletmenin finansal performansları 2015-2019 dönemleri için incelenmiştir. Seçilen dönemler için tekstil sektörünün dinamiklerini temsil eden 16 finansal oran, kriter seti olarak belirlenerek hesaplanmıştır. 21 tekstil işletmesinin 2015-2019 dönem faaliyetlerinin her biri için hesaplanan finansal oranlar Ek 1.'de verilmiştir. Çalışmada kullanılan kriter ve alternatif setleri Tablo 1.de gösterilmiştir.

Kesin sayılar cinsinden elde edilen finansal oranlar, karar verici tarafından Tablo 2.'de yer alan dilsel ifadeler kullanılarak değerlendirilmiş (Ek 2), dilsel ifadelerin sezgisel bulanık sayı karşılıkları kullanılarak her bir dönem için karar matrisleri elde edilmiştir (Ek 3).

Seçilen dönemlerde yaşanan ekonomik olaylar ile sektörel finansal olaylar göz önünde bulundurularak dönemlerin ağırlıklarını hesaplamak üzere Tablo 2.'de yer alan dilsel ifadeler kullanılmış ve dönemler değerlendirilmiştir.

Karar vericinin dönemlere ilişkin değerlendirmeleri Eşitlik (15) kullanılarak ağırlıklar hesaplanmış Tablo 3.'te gösterilmiştir.



**Tablo 1.** Çalışmada Kullanılan Kriter ve Alternatif Setleri

Alternatif	Kod	Kriter	Kod
Akın Tekstil	A1	Cari Oran	C1
Arsan Tekstil	A2	Nakit Oran	C2
Bilici Yatırım	A3	Kısa Vadeli Yabancı Kaynak/Toplam Borç	C3
Birko	A4	Toplam Borç / Aktif	C4
Birlik Mensucat	A5	Toplam Finansal Borç/Toplam Borç	C5
Bossa Ticaret	A6	Brüt Kâr Marjı	C6
Dagi	A7	Faaliyet Kâr Marjı	C7
Derimod	A8	Özkaynak Kârlılığı	C8
Desa	A9	Finansman Gider/Satışlar	C9
Diriteks Diriliş	A10	Faiz Amortisman Vergi Öncesi Kâr/Satışlar	C10
Hateks	A11	Alacak Devir Hızı	C11
Karsu	A12	Stok Devir Hızı	C12
Kordsa	A13	Ticari Borç Devir Hızı	C13
Lüks Kadife	A14	Faaliyet Döngüsü	C14
Menderes	A15	Nakit Döngüsü	C15
Rodrigo	A16	Özkaynak Devir Hızı	C16
Royal Halı	A17		
Söktaş	A18		
Sönmez	A19		
Yataş	A20		
Yünsa	A21		

**Tablo 2.** Dilsel İfadeler Ölçeği ve Sezgisel Bulanık Sayı Karşılıkları

Performans Değerlendirme		Önemlilik Düzeyi Değerlendirme	Sezgisel Bulanık Sayı Karşılığı	
Dilsel İfade	Kısaltma	Dilsel İfade	Kısaltma	
Kesinlikle Zayıf	KZ	Kesinlikle Önemsiz	KÖ-	(0,10; 0,90)
Çok Zayıf	ÇZ	Çok Önemsiz	ÇÖ-	(0,20; 0,65)
Zayıf	Z	Önemsiz	Ö-	(0,35; 0,55)
Ortalama	O	Ortalama	O	(0,50; 0,50)
Güçlü	G	Önemli	Ö+	(0,65; 0,25)
Çok Güçlü	ÇG	Çok Önemli	ÇÖ+	(0,80; 0,05)
Kesinlikle Güçlü	KG	Kesinlikle Önemli	KÖ+	(0,90; 0,10)

Hesaplanan dönem ağırlıkları Ek 3.'te yer alan sezgisel bulanık performans skorları DIFWG operatörü kullanılarak birleştirilmiş karar matrisine dönüştürülmüştür. Seçilen

dönemlere ait değerlendirmeleri barındıran birleştirilmiş karar matrisi Tablo 4.'te gösterilmiştir.

**Tablo 3.** Dönem Ağırlıkları

Dönem	Dilsel Değerlendirme	Sezgisel Bulanık Sayı Karşılığı			$\lambda$
		$\mu$	$\nu$	$\pi$	
2015	Ö+	0,65	0,25	0,10	0,16
2016	KÖ+	0,90	0,10	0,00	0,20
2017	ÇÖ+	0,80	0,05	0,15	0,21
2018	KÖ+	0,90	0,10	0,00	0,20
2019	ÇÖ+	0,80	0,05	0,15	0,21

**Tablo 4.** Birleştirilmiş Karar Matrisi

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
A1	(0,61; 0,32)	(0,31; 0,67)	(0,5; 0,5)	(0,84; 0,07)	(0,86; 0,08)	(0,43; 0,52)	(0,57; 0,43)	(0,57; 0,43)
A2	(0,5; 0,5)	(0,47; 0,41)	(0,29; 0,59)	(0,77; 0,1)	(0,25; 0,62)	(0,33; 0,57)	(0,6; 0,34)	(0,67; 0,25)
A3	(0,71; 0,22)	(0,16; 0,81)	(0,58; 0,34)	(0,68; 0,25)	(0,27; 0,58)	(0,7; 0,18)	(0,84; 0,07)	(0,84; 0,07)
A4	(0,31; 0,22)	(0,1; 0,81)	(0,3; 0,34)	(0,56; 0,25)	(0,45; 0,58)	(0,24; 0,18)	(0,1; 0,07)	(0,22; 0,07)
A5	(0,18; 0,71)	(0,1; 0,9)	(0,38; 0,54)	(0,56; 0,37)	(0,34; 0,61)	(0,58; 0,39)	(0,1; 0,9)	(0,13; 0,83)
A6	(0,43; 0,52)	(0,11; 0,88)	(0,59; 0,35)	(0,32; 0,58)	(0,33; 0,57)	(0,63; 0,31)	(0,61; 0,34)	(0,55; 0,41)
A7	(0,69; 0,25)	(0,82; 0,06)	(0,29; 0,64)	(0,67; 0,24)	(0,2; 0,65)	(0,88; 0,09)	(0,5; 0,5)	(0,48; 0,45)
A8	(0,52; 0,47)	(0,1; 0,9)	(0,26; 0,68)	(0,22; 0,64)	(0,77; 0,09)	(0,2; 0,65)	(0,5; 0,5)	(0,52; 0,41)
A9	(0,5; 0,5)	(0,1; 0,9)	(0,32; 0,58)	(0,35; 0,55)	(0,57; 0,35)	(0,86; 0,08)	(0,26; 0,74)	(0,4; 0,55)
A10	(0,23; 0,68)	(0,1; 0,9)	(0,4; 0,58)	(0,38; 0,59)	(0,2; 0,65)	(0,1; 0,9)	(0,1; 0,9)	(0,1; 0,9)
A11	(0,5; 0,5)	(0,1; 0,9)	(0,28; 0,59)	(0,77; 0,1)	(0,68; 0,21)	(0,37; 0,54)	(0,26; 0,74)	(0,51; 0,43)
A12	(0,5; 0,5)	(0,35; 0,65)	(0,56; 0,41)	(0,2; 0,65)	(0,2; 0,65)	(0,4; 0,53)	(0,77; 0,16)	(0,26; 0,72)
A13	(0,5; 0,5)	(0,14; 0,86)	(0,5; 0,5)	(0,59; 0,35)	(0,43; 0,53)	(0,46; 0,51)	(0,61; 0,31)	(0,73; 0,14)
A14	(0,6; 0,34)	(0,36; 0,58)	(0,68; 0,21)	(0,68; 0,21)	(0,26; 0,73)	(0,73; 0,14)	(0,49; 0,46)	(0,51; 0,39)
A15	(0,41; 0,53)	(0,12; 0,87)	(0,43; 0,52)	(0,28; 0,59)	(0,22; 0,63)	(0,31; 0,57)	(0,4; 0,58)	(0,26; 0,65)
A16	(0,73; 0,18)	(0,39; 0,48)	(0,35; 0,55)	(0,52; 0,47)	(0,64; 0,28)	(0,84; 0,07)	(0,18; 0,82)	(0,51; 0,39)
A17	(0,4; 0,53)	(0,1; 0,9)	(0,31; 0,66)	(0,23; 0,68)	(0,32; 0,58)	(0,42; 0,43)	(0,14; 0,86)	(0,15; 0,85)
A18	(0,32; 0,57)	(0,1; 0,9)	(0,64; 0,27)	(0,2; 0,65)	(0,35; 0,56)	(0,73; 0,14)	(0,66; 0,25)	(0,1; 0,9)
A19	(0,83; 0,12)	(0,88; 0,09)	(0,36; 0,49)	(0,86; 0,08)	(0,4; 0,6)	(0,8; 0,05)	(0,84; 0,07)	(0,78; 0,1)
A20	(0,53; 0,46)	(0,39; 0,56)	(0,46; 0,51)	(0,43; 0,52)	(0,57; 0,36)	(0,9; 0,1)	(0,6; 0,34)	(0,86; 0,08)
A21	(0,5; 0,5)	(0,1; 0,9)	(0,14; 0,86)	(0,31; 0,57)	(0,32; 0,58)	(0,43; 0,52)	(0,43; 0,53)	(0,51; 0,46)
C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	
A1	(0,9; 0,1)	(0,31; 0,63)	(0,74; 0,14)	(0,33; 0,57)	(0,74; 0,13)	(0,77; 0,09)	(0,8; 0,05)	(0,14; 0,83)
A2	(0,63; 0,31)	(0,62; 0,35)	(0,4; 0,53)	(0,35; 0,55)	(0,22; 0,7)	(0,61; 0,31)	(0,4; 0,53)	(0,22; 0,64)
A3	(0,5; 0,46)	(0,82; 0,12)	(0,19; 0,72)	(0,42; 0,46)	(0,19; 0,72)	(0,44; 0,49)	(0,24; 0,69)	(0,26; 0,61)
A4	(0,33; 0,46)	(0,14; 0,12)	(0,2; 0,72)	(0,21; 0,46)	(0,58; 0,72)	(0,18; 0,49)	(0,15; 0,69)	(0,22; 0,61)
A5	(0,15; 0,78)	(0,29; 0,69)	(0,24; 0,69)	(0,54; 0,36)	(0,38; 0,57)	(0,46; 0,49)	(0,4; 0,57)	(0,11; 0,88)
A6	(0,64; 0,29)	(0,39; 0,6)	(0,31; 0,58)	(0,46; 0,48)	(0,67; 0,2)	(0,64; 0,29)	(0,69; 0,26)	(0,67; 0,28)
A7	(0,63; 0,31)	(0,31; 0,56)	(0,42; 0,5)	(0,16; 0,82)	(0,22; 0,64)	(0,32; 0,55)	(0,23; 0,7)	(0,32; 0,58)
A8	(0,82; 0,12)	(0,15; 0,83)	(0,1; 0,9)	(0,9; 0,1)	(0,4; 0,6)	(0,35; 0,6)	(0,4; 0,6)	(0,88; 0,09)
A9	(0,84; 0,07)	(0,18; 0,77)	(0,9; 0,1)	(0,12; 0,87)	(0,82; 0,13)	(0,17; 0,78)	(0,26; 0,66)	(0,74; 0,18)
A10	(0,27; 0,66)	(0,12; 0,87)	(0,82; 0,12)	(0,24; 0,73)	(0,19; 0,72)	(0,45; 0,52)	(0,38; 0,59)	(0,13; 0,83)
A11	(0,77; 0,09)	(0,33; 0,62)	(0,38; 0,55)	(0,37; 0,55)	(0,62; 0,32)	(0,6; 0,29)	(0,64; 0,27)	(0,26; 0,68)
A12	(0,42; 0,5)	(0,63; 0,31)	(0,35; 0,55)	(0,37; 0,55)	(0,46; 0,48)	(0,62; 0,3)	(0,53; 0,45)	(0,8; 0,11)
A13	(0,9; 0,1)	(0,31; 0,56)	(0,5; 0,5)	(0,37; 0,55)	(0,44; 0,52)	(0,74; 0,13)	(0,56; 0,41)	(0,43; 0,52)
A14	(0,44; 0,46)	(0,69; 0,25)	(0,28; 0,59)	(0,22; 0,7)	(0,4; 0,54)	(0,41; 0,46)	(0,24; 0,69)	(0,16; 0,78)
A15	(0,55; 0,42)	(0,33; 0,55)	(0,9; 0,1)	(0,3; 0,65)	(0,62; 0,35)	(0,74; 0,13)	(0,71; 0,25)	(0,68; 0,26)
A16	(0,74; 0,18)	(0,26; 0,66)	(0,23; 0,63)	(0,1; 0,9)	(0,88; 0,09)	(0,1; 0,9)	(0,17; 0,78)	(0,43; 0,52)
A17	(0,57; 0,35)	(0,2; 0,8)	(0,16; 0,82)	(0,37; 0,55)	(0,59; 0,32)	(0,22; 0,77)	(0,3; 0,64)	(0,39; 0,57)
A18	(0,4; 0,53)	(0,54; 0,44)	(0,54; 0,44)	(0,44; 0,47)	(0,68; 0,21)	(0,73; 0,14)	(0,78; 0,1)	(0,68; 0,25)
A19	(0,9; 0,1)	(0,68; 0,24)	(0,33; 0,57)	(0,37; 0,55)	(0,41; 0,53)	(0,67; 0,22)	(0,5; 0,5)	(0,11; 0,88)
A20	(0,9; 0,1)	(0,31; 0,56)	(0,82; 0,06)	(0,28; 0,67)	(0,62; 0,32)	(0,67; 0,24)	(0,78; 0,11)	(0,77; 0,16)
A21	(0,75; 0,15)	(0,26; 0,68)	(0,36; 0,56)	(0,28; 0,67)	(0,52; 0,42)	(0,48; 0,41)	(0,45; 0,43)	(0,84; 0,07)

Birleştirilmiş karar matrisi elemanları ağırlıklı toplam  $Q_i^{(1)}$  ve ağırlıklı çarpım  $Q_i^{(2)}$  skorlarını hesaplamak üzere Eşitlik (11) ve Eşitlik (12) de kullanılır. Hesaplanan  $Q_i^{(1)}$  ve  $Q_i^{(2)}$  skorları Eşitlik (13) yardımıyla birleştirilmiş skor değerine  $Q_i$  dönüştürülür. Bu işlem için ayırıcı katsayı olarak 0,50 belirlenmiştir. Son olarak  $Q_i$  birleştirilmiş skor değeri, Eşitlik (17)'de kullanılarak skor fonksiyonu hesaplanmıştır.

Bu adımlarda yapılan aritmetik işlemlerde sezgisel bulanık toplama, sezgisel bulanık çarpma ve sezgisel bulanık sayının sabit ile çarpımı operatörleri kullanılmıştır.

Kesin sayı olarak elde edilen skor fonksiyonları büyükten küçüğe doğru sıralanarak alternatif sıralaması elde edilmiştir. Tablo 5.'te hesaplanan  $Q_i^{(1)}$ ,  $Q_i^{(2)}$ ,  $Q_i$ , skor fonksiyonu değerleri ve alternatif sıralaması gösterilmiştir

**Tablo 5. Alternatif Sıralaması**

	$Q_i^{(1)}$	$Q_i^{(2)}$	$Q_i$	Skor Fonksiyonu	Sıralama
A1	(0,66; 0,24)	(0,53; 0,41)	(0,6; 0,32)	0,284	3
A2	(0,49; 0,42)	(0,42; 0,48)	(0,46; 0,45)	0,011	9
A3	(0,56; 0,33)	(0,42; 0,48)	(0,5; 0,4)	0,096	4
A4	(0,29; 0,33)	(0,23; 0,48)	(0,26; 0,4)	-0,139	18
A5	(0,33; 0,62)	(0,26; 0,7)	(0,3; 0,65)	-0,359	20
A6	(0,53; 0,4)	(0,46; 0,47)	(0,5; 0,44)	0,060	6
A7	(0,51; 0,39)	(0,39; 0,51)	(0,45; 0,45)	0,005	12
A8	(0,54; 0,4)	(0,36; 0,6)	(0,46; 0,49)	-0,032	15
A9	(0,56; 0,36)	(0,37; 0,58)	(0,47; 0,46)	0,016	8
A10	(0,3; 0,65)	(0,21; 0,75)	(0,26; 0,7)	-0,439	21
A11	(0,5; 0,39)	(0,42; 0,52)	(0,46; 0,45)	0,010	10
A12	(0,5; 0,43)	(0,43; 0,49)	(0,46; 0,46)	0,006	11
A13	(0,56; 0,38)	(0,48; 0,47)	(0,52; 0,43)	0,094	5
A14	(0,48; 0,42)	(0,41; 0,51)	(0,44; 0,47)	-0,021	14
A15	(0,51; 0,42)	(0,4; 0,52)	(0,46; 0,47)	-0,008	13
A16	(0,52; 0,39)	(0,36; 0,59)	(0,44; 0,48)	-0,035	16
A17	(0,32; 0,62)	(0,27; 0,69)	(0,3; 0,65)	-0,358	19
A18	(0,54; 0,35)	(0,42; 0,51)	(0,48; 0,43)	0,059	7
A19	(0,69; 0,22)	(0,54; 0,39)	(0,62; 0,29)	0,326	2
A20	(0,68; 0,25)	(0,58; 0,35)	(0,63; 0,3)	0,338	1
A21	(0,46; 0,45)	(0,37; 0,58)	(0,41; 0,51)	-0,097	17

Analiz sonuçlarına göre 2015-2019 dönemi için BIST'te işlem gören tekstil firmaları arasında finansal performansı en yüksek işletme Yataş (A20) işletmesi olarak belirlenmiştir. Bu işletmeyi sırasıyla Sönmez (A19) ve Akın Tekstil (A1) işletmeleri takip etmektedir. Finansal oranlar incelenerek yapılan değerlendirmeler analizde kullanıldığın finansal performansı en düşük

işletme olarak Diriteks Diriliş (A10) işletmesi belirlenmiştir.

## 5. SONUÇ ve TARTIŞMA

İşletmelerin finansal performanslarının tek bir kriter üzerinden incelenmesi yetersiz olmakla birlikte yanlış değerlendirme sonuçlarına ulaşılmasına neden olmaktadır. Bu nedenle birden çok kriterin bir arada önem derecelerine göre ağırlandırılarak karar sürecine dâhil edilmesi gerekmektedir.

Finansal oranların kullanılarak finansal performans analizinin yapıldığı çalışmaların genelinde finansal oranların metrik olarak kullanıldığı görülmektedir. Bu çalışmada farklı bir bakış açısıyla her bir firmanın her bir dönem için her bir finansal orana göre sergilediği performans sezgisel bulanık sayılar ile temsil edilen dilsel ifadeler kullanılarak değerlendirilmiştir.

Çalışmada önerilen yaklaşım ile, karar verici finansal orana göre firmanın performansını değerlendirirken diğer alternatif firmaların performanslarını, sektör ortalamalarını ve seçilen finansal oranın korelasyon içinde bulunduğu diğer oranlarda firmanın performansını gözeterek değerlendirme yapabilmektedir. Böylece karar vericinin değerlendirmesi daha kapsamlı bir bakış açısını ifade etmekte dolayısıyla karar verme sürecinin etkinliği ve geçerliliği artmaktadır. Ayrıca önerilen yaklaşım ile elde edilen bulguların sadece tek bir dönemi temsil etmek yerine yakın dönemi kapsayacak şekilde seçilen belirli dönemleri temsil etmesine olanak sağlanmaktadır. Özellikle yatırımcı konumunda bulunan karar vericilerin karar noktasında sadece son dönem verilerinden ziyade firma finansal performansının zaman içerisindeki seyrini takip ederek karar aldıkları düşünüldüğünde, çalışmada kullanılan dinamik model, bu bakış açısını destekler sonuçlar üretmek üzere tercih edilmiştir. Dinamik SB-WASPAS yöntemi ile seçilen dönemlere ağırlık atamak suretiyle hangi dönemin toplam performans skoru üzerinde ne kadar etkisi olacağı belirlenebilmektedir. Böylece karar verici izlediği zaman periyodunda finansal olarak

büyük etkilerin (kriz, sektörel teşvik, sınırlamalar) gerçekleştiği dönemlerin modelde ne ağırlıkta kullanılacağına karar verebilmekte, finansal olayların model içerisinde etkin olarak temsil edilmesine imkân tanıyabilmektedir.

Çalışmada kesin sayılar üzerinde hesaplanmış finansal oranlar yerine, uzmanların bu oranları yorumlayarak dilsel ifadeler ile finansal performansını değerlendirmelerine olanak sağlanmıştır. Bu amaçla seçilen WASPAS yöntemi işlem adımlarının kolaylığı, sezgisel bulanık küme teorisi ile entegre modellenebilmesi ve ağırlıklı toplam ve ağırlıklı çarpım yöntemlerinin bir sentezi olması bakımından tercih edilmiştir. İzleyen çalışmalarda WASPAS yöntemi yerine diğer ÇKKV yaklaşımları tercih edilerek analizler tekrarlanabilir, bulgular WASPAS yöntemi bulguları ile kıyaslanabilir. Bu çalışmada kriterlerin önem dereceleri eşit kabul edilmiş; dönem ağırlıklarının belirlenmesinde karar verici görüşüne dayalı basit değerlendirme modeli kullanılmıştır. Literatürde özellikle ağırlıklandırmada sıklıkla kullanılan AHP, ANP, SAW, DEMATEL vb. bir yöntem kullanılarak kriter ve dönemler için ağırlıkların hesaplandığı hibrit çalışmalar yapılabilir. Ayrıca araştırmacılar sezgisel bulanık sayılar yerine, belirsizliğin/muğlaklığın düzeyine göre farklı sistem teorilerinden faydalanarak modeli geliştirebilirler. Literatür taramasında WASPAS yönteminin genişletildiği çalışmalarda kullanılan sistem teorilerinden bir ya da birkaçı ile genişletilecek modeller ile analiz tekrarlanarak, sonuçlar kıyaslanabilir.

---

## REFERANSLAR

Atanassov, K. (1986) Intuitionistic Fuzzy Sets, Fuzzy Sets and Systems, 20(1986) 87-96.

Altaş D., Giray S., (2005), Mali Başarısızlığın Çok Değişkenli İstatistiksel Yöntemlerle

Belirlenmesi: Tekstil Sektörü Örneği, Sosyal Bilimler Dergisi, 2005 (2), 13-27.

Ayçin, E. (2019). Çok Kriterli Karar Verme: Bilgisayar Uygulamalı Çözümler, Nobel Akademik Yayıncılık.

Bridgman, P.W. (1922). Dimensional Analysis, Yale University Press, New Haven.

Miller, D.W. & Starr, M.K. (1969). Executive Decisions and Operations Research, PrenticeHall, Inc., Englewood Cliffs, NJ.

Boran, F. E., Genç, S., Kurt, M., & Akay, D. (2009). A Multi-Criteria Intuitionistic Fuzzy Group Decision Making For Supplier Selection with TOPSIS Method. Expert Systems with Applications, 36(8), 11363-11368.

Boltürk, E., & Kahraman, C. (2020). AS/RS Technology Selection Using Interval-Valued Pythagorean Fuzzy WASPAS. Advances in Intelligent Systems and Computing. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-23756-1\\_104](https://doi.org/10.1007/978-3-030-23756-1_104)

Chakraborty, S., & Zavadskas, E. K. (2014). Applications of WASPAS Method in Manufacturing Decision Making. Informatica (Netherlands). <https://doi.org/10.15388/Informatica.2014.01>

Çetin A. C., (2006), Türk Tekstil Sektörü ve Türk Tekstil Firmalarının Etkinlik Düzeylerinin Belirlenmesi, Afyon Kocatepe Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi, 8 (2), 255-278.

Faizi, S., Sałabun, W., Rashid, T., Zafar, S., & Wałtróbski, J. (2020). Intuitionistic fuzzy sets in multi-criteria group decision making problems using the characteristic objects method. Symmetry, 12(9), 1382.

Gireesha, O., Somu, N., Krithivasan, K., & Shankar, S. S. (2020). IIVIFS-WASPAS: An Integrated Multi-Criteria Decision-Making Perspective for Cloud Service Provider Selection. Future Generation Computer Systems. <https://doi.org/10.1016/j.future.2019.09.053>

İlbahar, E., & Kahraman, C. (2018). Retail Store Performance Measurement Using A Novel Interval-Valued Pythagorean Fuzzy WASPAS

Method. Journal of Intelligent and Fuzzy Systems. <https://doi.org/10.3233/JIFS-18730>

İlbahar, E., Cebi, S., & Kahraman, C. (2020). Assessment of Renewable Energy Alternatives with Pythagorean Fuzzy WASPAS Method: A Case Study of Turkey. Advances In Intelligent Systems and Computing. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-23756-1\\_106](https://doi.org/10.1007/978-3-030-23756-1_106)

Kahraman, C., Cevik Onar, S., Oztaysi, B., & İlbahar, E. (2019). Selection Among GSM Operators Using Pythagorean Fuzzy Waspas Method. Journal of Multiple-Valued Logic and Soft Computing.

Kahraman, C., Onar, S. C., Oztaysi, B., & İlbahar, E. (2018). Type-2 Intuitionistic Fuzzy (IFS2) WASPAS. [https://doi.org/10.1142/9789813273238\\_0037](https://doi.org/10.1142/9789813273238_0037)

Keshavarz Ghorabae, M., Zavadskas, E. K., Amiri, M., & Esmaeili, A. (2016). Multi-Criteria Evaluation Of Green Suppliers Using An Extended WASPAS Method with Interval Type-2 Fuzzy Sets. Journal of Cleaner Production. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.07.031>

Konak T., Elbir G., Yılmaz S., Karataş B. M., Durman Y., Düzakın H., (2018), Borsa İstanbul'da İşlem Gören Tekstil Firmalarının TOPSIS ve MOORA Yöntemi ile Analizi, Çukurova Üniversitesi İİBF Dergisi, 22 (1), Haziran, 11-44.

Kutlu Gundogdu, F., & Kahraman, C. (2019). Extension of WASPAS with Spherical Fuzzy Sets. Informatica, 30(2), 269-292.

Mishra, A. R., Singh, R. K., & Motwani, D. (2019). Multi-Criteria Assessment of Cellular Mobile Telephone Service Providers Using Intuitionistic Fuzzy WASPAS Method with Similarity Measures. Granular Computing. <https://doi.org/10.1007/s41066-018-0114-5>

Nie, R. X., Wang, J. Q., & Zhang, H. Y. (2017). Solving Solar-Wind Power Station Location Problem Using An Extended Weighted Aggregated Sum Product Assessment

(WASPAS) Technique With Interval Neutrosophic Sets. *Symmetry*, 9(7), 106.

Park, J. H., Cho, H. J., & Kwun, Y. C. (2013). Extension of the VIKOR Method to Dynamic Intuitionistic Fuzzy Multiple Attribute Decision Making. *Computers & Mathematics with Applications*, 65(4), 731-744.

Peng, X., & Dai, J. (2017). Hesitant Fuzzy Soft Decision Making Methods Based on WASPAS, MABAC and COPRAS with Combined Weights. *Journal of Intelligent & Fuzzy Systems*, 33(2), 1313-1325.

Selimoğlu S., Orhan A. (2015), Finansal Başarısızlığın Oran Analizi ve Diskriminant Analizi Kullanılarak Ölçümlenmesi: BIST'de İşlem Gören Dokuma, Giyim Eşyası ve Deri İşletmeleri Üzerine Bir Araştırma, *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, Nisan, 21-40.

Stanujkić, D., & Karabašević, D. (2019). An Extension of The WASPAS Method For Decision-Making Problems with Intuitionistic Fuzzy Numbers: A Case of Website Evaluation. *Operational Research in Engineering Sciences: Theory and Applications*. <https://doi.org/10.31181/oresta19012010129s>

Stojić, G., Stević, Ž., Antuchevičiene, J., Pamučar, D., & Vasiljević, M. (2018). A Novel Rough WASPAS Approach for Supplier Selection in A Company Manufacturing PVC Carpentry Products. *Information (Switzerland)*. <https://doi.org/10.3390/info9050121>.

Szmidt, E., & Kacprzyk, J. (2008, June). Using intuitionistic fuzzy sets in text categorization. In *International Conference on Artificial Intelligence and Soft Computing* (pp. 351-362). Springer, Berlin, Heidelberg.

T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, 2019, *Tekstil, Hazır Giyim ve Deri Sektörleri Raporu 2019*, <https://www.sanayi.gov.tr/plan-program-raporlar-ve-yayinlar/sektor-raporlari/mu0303011409>.

Temizel, D , Bayçelebi, B., (2016), Finansal Oranların TOPSIS Sıralaması ile Yıllık Getiriler Arasındaki İlişki: Tekstil İmalatı Sektörü

Üzerine Bir Uygulama. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi* , 16 (2) , 159-170 . doi: 10.18037/ausbd.389248

Triantaphyllou, E. & Mann, S.H. (1989). An Examination of the Effectiveness of Multi-Dimensional Decision-Making Methods: A Decision-Making Paradox. *International Journal of Decision Support Systems*. 5 (3): 303–312. doi:10.1016/0167-9236(89)90037-7.

Turskis, Z., Zavadskas, E. K., Antuchevičiene, J., & Kosareva, N. (2015). A Hybrid Model Based on Fuzzy AHP and Fuzzy WASPAS for Construction Site Selection. *International Journal of Computers, Communications and Control*. <https://doi.org/10.15837/ijccc.2015.6.2078>

Xu, Z. (2007a). Some Similarity Measures Of Intuitionistic Fuzzy Sets And Their Applications To Multiple Attribute Decision Making. *Fuzzy Optimization and Decision Making*, 6(2), 109-121.

Xu, Z. (2007b). Intuitionistic fuzzy aggregation operators. *IEEE Transactions on fuzzy systems*, 15(6), 1179-1187.

Yazdani, M. (2015). New intuitionistic fuzzy approach with multi-objective optimisation on the basis of ratio analysis method. *International Journal of Business and Systems Research*, 9(4), 355-374.

Yıldırım, B. F. (2019). "Kredi Kartı Platformlarının Sezgisel Bulanık TOPSIS Yöntemi Kullanılarak Değerlendirilmesi". *BDDK Bankacılık ve Finansal Piyasalar*, 13 (1), 37-58.

Zavadskas, E. K., Turskis, Z., Antuchevičiene, J., & Zakarevicius, A. (2012). Optimization of Weighted Aggregated Sum Product Assessment. *Elektronika ir elektrotechnika*, 122(6), 3-6.

Zadeh, L. A. (1965) Fuzzy Sets. *Information and Control* 8, pp. 338–353.

Zavadskas, E. K., Baušys, R., Stanujkić, D., & Magdalinovic-Kalinovic, M. (2016). Selection Of Lead-Zinc Flotation Circuit Design By

Applying WASPAS Method with Single-Valued Neutrosophic Set. *Acta Montanistica Slovaca*. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3130624>

Zavadskas, E. K., Turskis, Z., & Antucheviciene, J. (2015). Selecting A Contractor By Using A Novel Method For Multiple Attribute Analysis: Weighted Aggregated Sum Product Assessment with Grey Values (WASPAS-G). *Studies in Informatics and Control*, 24(2), 141-150.

Zavadskas, E. K., Turskis, Z., Antucheviciene, J., & Zakarevicius, A. (2012). Optimization of

Weighted Aggregated Sum Product Assessment. *Elektronika Ir Elektrotechnika*. <https://doi.org/10.5755/j01.eee.122.6.1810>

Zhang, W., Zhao, S., Dong, D., Zhu, Y., & Wang, D. (2020). A Multi-criterion Group Decision Making Method: CRITIC-WASPAS Based on Trapezoidal Intuitionistic Fuzzy Numbers. *Advances in Intelligent Systems and Computing*. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-32456-8\\_89](https://doi.org/10.1007/978-3-030-32456-8_89)