



İşletmelerde sürdürülebilirlik performansının değerlendirilmesi ve tekstil sektörü için çok kriterli karar verme yöntemlerine dayalı bir performans ölçüm modeli

An evaluation of sustainability performance in businesses and a performance measurement model based on multi-criteria decision-making methods for the textile industry

Semih Çoşkun^{1*}, Eda Nur Duymuş²

¹Endüstri Mühendisliği Bölümü, Mühendislik Fakültesi, Pamukkale Üniversitesi, Denizli, Türkiye.
scoskun@pau.edu.tr

²Hürsan Havlu Üretim San. ve Tic. A.Ş., Sürdürülebilirlik Sistemleri, Denizli, Türkiye.
edanurduymus@gmail.com

Geliş Tarihi/Received: 27.05.2025

Düzeltilme Tarihi/Revision: 25.09.2025

doi: 10.65206/pajes.69339

Kabul Tarihi/Accepted: 23.10.2025

Araştırma Makalesi/Research Article

Öz

Modern iş yaşamının önemli konuları haline gelen dijitalleşme ve sürdürülebilirlik her geçen gün eklenen yeni araştırma ve geliştirme çalışmaları ile farklı boyutlar kazanmaktadır. Özellikle sürdürülebilirlik konusu işletmelerin birçok etkileşimli unsuru kurumsal bir yapıda sistematik olarak yönetmelerini gerektirmektedir. Kurumsal sürdürülebilirlik, sosyal, çevresel ve yönetim boyutlarını kapsayan üç temel alandan oluşmaktadır. Bu alanların performansının değerlendirilmesine ilişkin kriterlerin belirlenmesi ve doğru olarak ölçülmesi sürdürülebilirliğin etkinliğini artıran önemli bir adımdır. Bütünsel bir yaklaşımla kurulacak sürdürülebilirlik modelleri, başarının ölçülmesinde ve izlenmesinde doğru karar verme yöntemlerinin kullanılmasını gerektirmektedir. Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemleri, sürdürülebilirlik göstergelerinin birlikte değerlendirilmesinde etkili bir araçtır. Bu çalışmada, sosyal, çevresel ve yönetim olmak üzere kurumsal sürdürülebilirliğin üç ana kriteri esas alınarak bu kriterlere bağlı alt kriterler belirlenmiştir. Alt kriterlerin değerlendirilmesinde 18 ana başlıkta toplanan 100 alt kriter tanımlanmıştır. Kriterlerin ağırlıklandırılmasında Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) kullanılmış, alternatiflerin sıralanmasında TOPSIS yöntemi uygulanmıştır. Çalışma, Ev tekstil ürünlerinin üretimi alanında faaliyet gösteren bir tekstil işletmesinde yapılmış ve sürdürülebilirlik performansı uzman görüşleri ile değerlendirilmiştir. Çalışma, işletmenin sürdürülebilirlik performansını artıracak stratejik öneriler geliştirilmesine olanak sağlamakta ve sürdürülebilirlik uygulamalarının entegrasyonu için bir model önermektedir. Bu model, tekstil sektöründeki işletmeler için bir rehber niteliği taşımaktadır.

Anahtar kelimeler: Sürdürülebilirlik Performansı, Kurumsal Sürdürülebilirlik Modeli, Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV), Sürdürülebilirlik Boyutları

Abstract

Digitalization and sustainability, which have become significant topics in modern business life, are continuously gaining new dimensions through ongoing research and development efforts. In particular, sustainability requires businesses to systematically manage many interrelated elements within a corporate structure. Corporate sustainability comprises three main dimensions: social, environmental, and governance. Defining the criteria for evaluating performance in these areas and measuring them accurately is a crucial step in enhancing the effectiveness of sustainability. Sustainability models developed through a holistic approach necessitate the use of appropriate decision-making methods for measuring and monitoring success. Multi-Criteria Decision-Making (MCDM) methods are effective tools for the comprehensive evaluation of sustainability indicators. In this study, the three main criteria of corporate sustainability—social, environmental, and governance—were taken as the basis, and sub-criteria associated with these dimensions were identified. A total of 100 sub-criteria grouped under 18 main categories were defined for the evaluation. The Analytic Hierarchy Process (AHP) was used to determine the weights of the criteria, and the TOPSIS method was applied to rank the alternatives. The study was conducted in a textile company operating in the field of home textile production, and sustainability performance was evaluated through expert opinions. The study provides strategic recommendations to enhance the company's sustainability performance and proposes a model for the integration of sustainability practices. This model serves as a guide for businesses in the textile industry.

Keywords: Sustainability Performance, Corporate Sustainability Model, Multi-Criteria Decision-Making (MCDM), Dimensions of Sustainability

1 Giriş

Sürdürülebilirlik kavramı, kökleri 17. ve 18. yüzyıl Avrupa'sına dayansa da 1987 yılında Birleşmiş Milletler Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu tarafından yayımlanan "Ortak Geleceğimiz" raporuyla kavramsal çerçevesi netleşmiştir. Raporda sürdürülebilir kalkınma, "bugünün gereksinimlerini, gelecek kuşakların gereksinimlerini karşılayabilecek şekilde olanağından ödün vermeksizin karşılamak" (Birleşmiş Milletler Dünya Çevre ve Gelişme Komisyonu, 1991: 51, 71) şeklinde

tanımlanmış ve bu yaklaşım, sürdürülebilirliğin küresel düzeyde giderek daha fazla önem kazanmasına neden olmuştur. Sanayi Devrimi ile hız kazanan ekonomik gelişmeler, doğal kaynakların yoğun tüketimine ve çevresel tahribata yol açarken, ekonomik büyümenin uzun vadede sürdürülebilirliğini de sorgulanır hale getirmiştir. Bu gelişmeler neticesinde sürdürülebilirlik, yalnızca makro ölçekli politikalar düzeyinde değil, işletme düzeyinde de stratejik bir öncelik haline gelmiştir. Günümüzde birçok işletme, çevresel ve sosyal performanslarını finansal göstergelerle birlikte

*Yazışılan yazar/Corresponding author

raporlayarak sürdürülebilirlik uygulamalarını izlemekte ve geliştirmektedir. Bu bağlamda, dünya genelinde önemli bir ekonomik paya sahip olan tekstil endüstrisi, yüksek düzeyde su ve enerji tüketimi ile kimyasal kullanımından kaynaklı çevresel etkileri nedeniyle dikkat çekerken; çalışan hakları, iş güvenliği ve adil ücretlendirme gibi sosyal sürdürülebilirlik unsurları da sektörün performansını doğrudan etkilemektedir. Tekstil üretiminin bu çevresel ve sosyal etkileri, sürdürülebilir üretim ve tüketim süreçlerinin oluşturulmasını zorunlu kılmaktadır.

Son yıllarda hem tüketicilerin hem de üreticilerin çevreye duyarlı ve etik üretim süreçlerine olan ilgisi artmıştır. Bu durum, tekstil sektöründe sürdürülebilirlik odaklı uygulamaların yaygınlaşmasına ve yeni teknolojilerin geliştirilmesine zemin hazırlamıştır. Örneğin, geri dönüştürülmüş malzemelerin kullanımı, organik pamuk üretimi ve su tüketiminin azaltılmasına yönelik teknolojiler sektördeki sürdürülebilirlik çabalarının başında gelmektedir. Bununla birlikte, sürdürülebilirlik performansının doğru bir şekilde değerlendirilebilmesi ve analiz edilmesi, bu çabaların etkinliğini artırmak için gereklidir.

Sürdürülebilirlik performansı genellikle belirli göstergeler aracılığıyla değerlendirilmektedir. Çevresel sürdürülebilirlik açısından enerji tüketimi, su kullanımı, atık yönetimi ve karbon ayak izi gibi faktörler dikkate alınmaktadır. Sosyal sürdürülebilirlik; işçi hakları, çalışma koşulları, adil ücretlendirme ve yerel topluluklara yapılan katkılar gibi unsurları kapsamaktadır. Ekonomik sürdürülebilirlik ise maliyet tasarrufu, gelir artışı ve uzun vadeli kar elde etme gibi göstergelerle izlenmektedir. Bu göstergeler, tekstil işletmelerinin sürdürülebilirlik alanındaki performanslarını doğru bir şekilde değerlendirmelerini ve daha etkili stratejiler geliştirmelerini sağlamaktadır.

İşletmelerin sürdürülebilirlik performanslarının değerlendirmeye yönelik uluslararası ölçekler geliştirilmeye devam etmektedir. Ancak işletmelerin bu ölçeklerden yola çıkarak kendi başarı parametrelerini belirlemeleri, anahtar performans göstergelerini tanımlamaları ve bu doğrultuda bir izleme ve değerlendirme sistematığı oluşturmaları gerekmektedir. Bu yaklaşımla sürdürülebilirlik çalışmaları, sürekli geliştirme sistematığı içerisine etkin bir şekilde dahil edilebilecektir.

İşletmelerin sürdürülebilirlik performanslarının değerlendirilmesine yönelik bir modelin ortaya konulduğu bu çalışma yedi ana bölümden oluşmaktadır. İlk bölümde çalışmanın amacı, kapsamı ve önemi açıklanarak genel çerçevesi çizilmiştir. İkinci bölümde, sürdürülebilirlik, ESG kriterleri ile ÇKKV yöntemleri üzerine yapılmış ulusal ve uluslararası literatür kapsamlı bir şekilde incelenmiştir. Literatürde yapılan çalışmalar incelendiğinde, sürdürülebilirlik performansının değerlendirilmesine yönelik yaklaşımların genellikle belirli alt başlıklar (örneğin yalnızca çevresel ya da ekonomik boyut) ile sınırlı kaldığı, çok boyutlu ve entegre modellerin ise sınırlı sayıda olduğu görülmektedir. ÇKKV yöntemlerinin sürdürülebilirlik alanında kullanımına dair çalışmaların büyük kısmı genel sanayi sektörlerine odaklanırken, tekstil sektörüne özgü uygulamaların yeterince yaygın olmadığı dikkat çekmektedir. Bu durum, sektörel bazda sürdürülebilirlik performansının çok kriterli yöntemlerle ölçülmesine yönelik daha derinlemesine ve uygulamalı araştırmalara ihtiyaç duyulduğunu ortaya koymaktadır. Üçüncü bölümde kavramsal çerçeve sunulmuş, sürdürülebilirlik kavramı ile işletmelerdeki fonksiyonel alt sistemlerin bu kavramla ilişkisi detaylandırılmıştır. Dördüncü bölümde araştırmanın konusu, amacı ve önemi açıklanmıştır;

Denizli'de faaliyet gösteren bir tekstil işletmesi özelinde belirlenen performans kriterlerine yer verilmiş ve AHP ile TOPSIS yöntemlerine ilişkin teorik bilgiler sunulmuştur. Beşinci bölümde uygulama süreci detaylandırılmış, uzmanlardan elde edilen veriler analiz edilmiştir. Altıncı bölümde araştırma bulguları sistematik bir şekilde değerlendirilmiş, işletmenin sürdürülebilirlik performansı ortaya konulmuştur. Yedinci ve son bölümde ise sonuçlar özetlenmiş, elde edilen bulgular doğrultusunda işletmeye yönelik somut öneriler sunulmuş ve yönetsel çıkarımlara yer verilmiştir.

2 Literatür Taraması

Tekstil sektöründe sürdürülebilirlik performansının ölçülmesi, son yıllarda giderek önem kazanan bir araştırma alanı haline gelmiştir. Sektör; çevresel etkiler, kaynak tüketimi, iş gücü hakları ve ekonomik sürdürülebilirlik gibi birçok boyutu içeren karmaşık bir yapıya sahiptir. Bu nedenle, performans değerlendirmelerinde ÇKKV yöntemleri sıkça tercih edilmektedir.

Tekstil sektöründe özellikle AHP, TOPSIS, Entropi, CoCoSo, MAIRCA, MULTIMOORA gibi yöntemlerin sürdürülebilirlik değerlendirmelerinde etkili bir şekilde kullanıldığı görülmektedir. Bu yöntemler, karar vericilerin hem nicel hem de nitel kriterleri birlikte ele almasına olanak tanımakta ve belirsizlik içeren ortamlarda rasyonel seçimler yapılmasını sağlamaktadır.

İçgen ve Çetin (2018), beş yıldızlı bir konaklama işletmesinde personel seçim sürecinde AHP ve TOPSIS yöntemlerini entegre eden bir model geliştirmiştir ve TOPSIS yöntemlerinden yararlanmıştır. Çalışmada on aday, on beş farklı kriter doğrultusunda değerlendirilmiştir. Kriterlerin ağırlıkları AHP yöntemiyle belirlenmiş, adayların sıralaması ise TOPSIS yöntemiyle yapılmış ve en uygun aday seçilmiştir [1].

Kılıç, Aygün, Aydın Keskin ve Baynal (2014) çalışmalarında, stok yönetiminde klasik ABC analizine alternatif olarak ÇKKV tekniklerini kullanmışlardır. Büyük bir kimya holdingindeki stokların sınıflandırılması için Bulanık Analitik Hiyerarşi Prosesi (BAHP) ile kriter ağırlıkları belirlenmiş, ardından TOPSIS yöntemiyle stokların önceliklendirilmesi yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar, klasik ABC analizine kıyasla daha kapsamlı ve etkin bir stok sınıflandırması sağladığını göstermiştir. Bu çalışma, ÇKKV yöntemlerinin stok yönetimi ve sınıflandırmasında uygulanabilirliğine dair önemli bir örnek teşkil etmektedir [2].

Ayvaz ve Kuşakçı (2016), tekstil sektöründe uyguladıkları ikizkenar yamuk tip-2 bulanık TOPSIS yöntemi ile tedarikçi seçiminde yüksek belirsizlik ortamlarında daha etkili ve uygun çözümler sunulduğunu göstermiştir. Çalışmada, tip-1 ve tip-2 bulanık TOPSIS yöntemleri karşılaştırılmış ve duyarlılık analizi ile tip-2 bulanık yaklaşımın belirsizlik içeren karar süreçlerinde üstünlüğü ortaya konmuştur. Bu sonuçlar, kurumsal sürdürülebilirlik kapsamında karar verme süreçlerinde ileri bulanık yöntemlerin kullanılmasının önemini desteklemektedir [3].

Bakkal ve Kabadayı (2024), Türkiye'de akü sektöründe gerçekleştirdikleri çalışmada, döngüsel tedarik zinciri uygulamalarının karşılaştığı temel engelleri küresel bulanık AHP yöntemi ile analiz etmişlerdir. Çalışma, üst yönetimin desteğinin yetersizliğinin en kritik engel olduğunu ortaya koyarken, tedarik zinciri ortakları arasındaki işbirliği ve koordinasyon eksikliğinin de önemli bir alt kriter olduğunu göstermiştir. Küresel bulanık AHP yönteminin bu alanda ilk

defa uygulanması literatüre metodolojik bir katkı sağlamıştır [4].

Gergin (2022), orta ölçekli işletmelerin faaliyet gösterdiği sektörlerin dijital tedarik zincirine uygunluğunu kapsamlı bir Bulanık ÇKKV yaklaşımı ile değerlendirmiştir. Çalışmada Bulanık AHP ile kriter ağırlıkları belirlenmiş, ardından Bulanık TOPSIS ve Bulanık VIKOR yöntemleri kullanılarak sektörler sıralanmış ve sonuçlar BORDA sayım tekniğiyle birleştirilmiştir. Elde edilen sonuçlar, dijital tedarik zincirinin en önemli kriterinin küresel bağlantı olduğunu ortaya koyarken, imalat sektörü dijitalleşmeye en uygun sektör olarak belirlenmiştir. Bu çalışma, dijital tedarik zinciri değerlendirmelerinde bütünlük Bulanık ÇKKV yöntemlerinin etkin kullanımına önemli bir örnek teşkil etmektedir [5].

Çapraz (2024) çalışmasında, Denizli ilindeki yenilenebilir enerji kaynaklarının ekonomik, teknik, çevresel ve sosyo-politik kriterler çerçevesinde önceliklendirilmesi için hibrit ÇKKV yöntemleri olan AHP-ARAS ve SWARA-TOPSIS uygulanmıştır. Bölgenin coğrafi ve iklimsel özelliklerine göre yapılan analizlerde güneş ve jeotermal enerji kaynaklarının öncelikli olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca duyarlılık analizleri ile ekonomik kriterlerin yatırım kararlarındaki önemine vurgu yapılmıştır. Bu çalışma, bölgesel bazda enerji kaynaklarının ÇKKV yöntemleriyle değerlendirilmesine önemli bir katkı sağlamaktadır [6].

Kara, Masri ve Kaya (2021) tarafından denizcilik sektöründe gerçekleştirilen bir çalışmada, AHP, ARAS ve Bulanık TOPSIS gibi ÇKKV yöntemleri kullanılarak tedarikçi firmanın yeni şube lokasyonu belirlenmiştir. Çalışmada maliyet, ulaşım, doğal faktörler, kalifiye iş gücü gibi çeşitli kriterler değerlendirilmiş ve en uygun yer olarak İzmit tespit edilmiştir. Farklı yöntemlerin sonuçları karşılaştırıldığında en iyi alternatifin her yöntemde aynı olması, ÇKKV yöntemlerinin karar destek aracı olarak etkinliğini ortaya koymaktadır. Ancak diğer alternatiflerin sıralamalarında farklılıklar bulunması, duyarlılık analizlerinin önemini vurgulamaktadır [7].

Tutumlu, Saraç ve Sağır (2021) tarafından geliştirilen AHP temelli matematiksel model, performans değerlendirme için kullanılacak ölçütlerin sayısını azaltmayı hedeflemektedir. Uzman görüşlerine dayalı olarak belirlenen 40 ölçütten, toplam performans puanında %4 sapma ile veri toplama iş yükünü %26 azaltacak şekilde 30 ölçüt seçilmiştir. Bu yaklaşım, performans değerlendirmede pratik uygulanabilirliği artırmakta ve işletmelerin veri toplama maliyetlerini düşürmektedir. Ayrıca, modelin AHP'nin tutarlılık kontrolü süreçleriyle uyumlu olması, sonuçların güvenilirliğini desteklemektedir. Bu çalışma, mavi yaka personelin performans değerlendirilmesinde hem teorik hem de uygulamalı önemli bir katkı sağlamaktadır [8].

Boz, Türk ve Toğan (2022) ÇKKV yöntemleri olan AHP ve TOPSIS yöntemlerini kullanmıştır. Bölgedeki dört alternatif güzergâh (Samsun-Sarp, Trabzon-Erzincan, Of-Erzurum ve Tirebolu-Bayburt) için ekonomik, coğrafi ve demografik kriterler ışığında yapılan değerlendirmede, her iki yöntemin sonuçları tutarlı olup Samsun-Sarp güzergâhı en öncelikli seçenek olarak belirlenmiştir. Bu güzergâh, yüksek nüfus yoğunluğu, ılıman iklim koşulları, düşük eğitim ve önemli lojistik bağlantılar gibi avantajları ile öne çıkmıştır [9].

Alan, Özgür Polat ve Polat (2023) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, yaş meyve ve sebze sektöründe tedarikçi seçiminde farklı seviyelerdeki karar vericilerin ettiği kriterler AHP ve TOPSIS yöntemleri ile analiz edilmiştir. Denizli ilinde yapılan araştırmada, toptancı hali komisyoncuları ve marketler için en önemli seçim kriterinin ürün kalitesi olduğu, tüketiciler için ise

besin güvenilirliğinin öncelikli olduğu tespit edilmiştir. Tedarikçi seçiminin doğru yapılmasının sektörün etkinliği ve müşteriler için memnuniyeti açısından kritik olduğunu vurgulamakta ve işletmelerin karar verme süreçlerine ışık tutmaktadır [10]. Phan Ha, N.N., Nguyen, D.D., ve Le, S.T.Q. (2024), tekstil endüstrisinde sürdürülebilir tedarikçi seçimi için AHP ve TOPSIS yöntemlerini entegre eden bir model geliştirmiştir. Çalışma, çevresel, sosyal ve ekonomik kriterlerin önemini vurgulamaktadır. Model; çevresel kriterlerin %45, sosyal kriterlerin %35 ve ekonomik kriterlerin %20 oranında etkili olduğunu ortaya koymaktadır [11].

Özdağoğlu, Acar, Güner ve Çetmeli Bakadır (2024), tekstil sektöründe sürdürülebilirlik performansını değerlendirmek için CoCoSo ve MAIRCA ÇKKV yöntemlerinin kullanıldığı bir analiz yapmıştır. Çalışma, 7 moda tekstil markası üzerine uygulanmış ve çevresel faktörlerin %50, sosyal faktörlerin %30, ekonomik faktörlerin ise %20 etkili olduğu belirlenmiştir. Çalışma yıllık sürdürülebilirlik raporları üzerinden gerçekleştirilmiş, performans verilerinin paydaşlarla düzenli olarak paylaşılmasının önemine vurgu yapılmıştır. Uygulama sonuçlarına göre en yüksek sürdürülebilirlik performansı 2021 yılında elde edilmiş, bu da zaman içinde şirketlerin bu alandaki gelişimini göstermektedir [12].

Streimikis, Streimikiene, Bathaie ve Bahramimianrood (2024), yeşil tedarikçi seçimi bağlamında çevresel, sosyal ve ekonomik kriterlerin MULTIMOORA yöntemi ile analizini gerçekleştirmiştir. Çalışmada, çevresel kriterler %60, sosyal kriterler %25 ve ekonomik kriterler %15 oranında etkili bulunmuştur. Ayrıca, güvene dayalı ilişkiler, kalite standartları ve çalışan eğitimi gibi faktörlerin seçim sürecinde ön plana çıktığı belirtilmiştir [13].

Xie, Tian ve Tao (2022) tarafından geliştirilen modelde, döngüsel ekonomi ve Endüstri 4.0 çerçevesinde sürdürülebilir tedarikçi seçimi analiz edilmiştir. Sekiz tedarikçi üzerinde yapılan uygulama sonucunda, çevresel kriterlerin %60, sosyal kriterlerin %25 ve ekonomik kriterlerin %15 oranında etkili olduğu tespit edilmiştir [14].

Majumdar et al. (2023) tarafından yapılan sistematik derleme, sürdürülebilir tedarikçi seçiminde çevresel kriterlerin (%55) sosyal (%30) ve ekonomik (%15) kriterlere göre daha baskın olduğu belirtilmiştir. Çalışmada, sürdürülebilirlik odaklı karar verme süreçlerinde AHP ve TOPSIS yöntemlerinin yoğunlukla kullanıldığı vurgulanmaktadır [15].

Kemirkol (2021), çalışmasında sürdürülebilir tedarik zinciri yönetimi için AHP ve TOPSIS yöntemlerinin entegre edilerek kullanıldığı bir derecelendirme modeli önerilmektedir. Çalışma, çevresel, sosyal ve ekonomik kriterler üzerinden sürdürülebilir tedarikçi seçiminde karar verme süreçlerini iyileştirmeye yönelik bir model geliştirmiştir. Modelin uygulama sonuçları; çevresel faktörlerin %50, sosyal faktörlerin %30 ve ekonomik faktörlerin %20 oranında etkili olduğunu ortaya koymuştur [16].

Aksoylu ve Taşdemir (2020), Borsa İstanbul Sürdürülebilirlik Endeksi'nde yer alan altı işletmenin 2018 yılına ait sürdürülebilirlik performanslarını TOPSIS yöntemiyle değerlendirmiştir [17].

Özevin (2022), BIST Sürdürülebilirlik Endeksi'nde yer alan 12 şirketin kurumsal sürdürülebilirlik performansını Entropi-TOPSIS yöntemi ile analiz etmiştir. Finansal kriterler %42, sosyal kriterler %32 ve çevresel kriterler %26 oranında etkili bulunmuştur. Sosyal ve çevresel kriterlerin toplam %58'lik ağırlığı, bu alanların giderek artan önemine işaret etmektedir [18].

Ersoy (2021), tekstil sektöründe faaliyet gösteren bir işletmede mühendis pozisyonu için en uygun adayın belirlenmesi amacıyla AHP ve TOPSIS yöntemlerini kullanmıştır. Sekiz aday, yedi kritere göre değerlendirilmiş; kriter ağırlıkları AHP yöntemiyle belirlenmiş ve adaylar TOPSIS yöntemiyle sıralanmıştır. Sonuçta işletme için en uygun aday tespit edilmiştir [19].

Korga ve Naslanoğlu (2024), BİST Sürdürülebilirlik Endeksi'nde yer alan 23 işletmenin 2017-2021 yıllarına ait raporlarını analiz ederek çevresel, sosyal ve ekonomik göstergelerin önem düzeylerini değerlendirmiştir. Göstergeler GRI (Global Reporting Initiative/Küresel Raporlama Girişimi) standartlarına göre seçilmiş ve geliştirilen Entropi yöntemiyle ağırlıklandırılmıştır. En önemli gösterge kadın yönetici oranı, en düşük ise atık miktarı olarak bulunmuştur. Sosyal boyut en yüksek ağırlığa sahip olurken, çevresel boyut en düşük ağırlıkla en az farklılık gösteren alan olmuştur. Çalışma, sürdürülebilirlik göstergelerindeki değişimleri ve işletmelerin bu alandaki eğilimlerini ortaya koymaktadır [20].

Alp, Öztel ve Köse (2015), çalışmasında kurumsal sürdürülebilirlik performansını ölçmek için Entropi tabanlı MAUT yöntemini kullanmıştır. Çalışma, ekonomik, sosyal ve çevresel boyutları içeren kurumsal sürdürülebilirlik göstergelerini değerlendirmiştir. Kriter ağırlıkları Entropi yöntemiyle belirlenmiş ve uygulama kimya sektöründe faaliyet gösteren Linde işletmesinin 2009-2012 yılları arasındaki sürdürülebilirlik raporları üzerinden yapılmıştır. Sonuçlar, ekonomik ve sosyal sürdürülebilirlik performansının artış gösterdiğini, çevresel sürdürülebilirlik performansının ise dalgalı bir seyir izlediğini ortaya koymuştur [21].

Huang ve Badurdeen (2018), üretim hattı ve tesis seviyelerinde sürdürülebilir üretim performansını değerlendirmek için metrik tabanlı bir yaklaşım geliştirmiştir. Çalışma, çevresel, ekonomik ve sosyal sürdürülebilirlik boyutlarını kapsayan göstergeler kullanarak üretim süreçlerinin verimliliğini ve etkilerini izlemektedir [22].

Taddese, Durieux ve Duc (2020), eklemeli üretimin sürdürülebilirlik performansını yaşam döngüsü analizi (LCA) ile değerlendirmiştir. Çalışma, çevresel, ekonomik ve sosyal sürdürülebilirlik göstergelerini belirleyip, bu göstergelere dayalı verilerle eklemeli üretimin çevresel etkilerini (enerji tüketimi, emisyonlar, malzeme verimliliği) analiz etmiştir. Sonuçlar, eklemeli üretimin çevresel açıdan geleneksel yöntemlere göre daha düşük karbon ayak izi ve yüksek malzeme verimliliği sunduğunu, ancak enerji tüketiminin hala bir zorluk oluşturduğunu ortaya koymuştur [23].

Mevcut literatür incelendiğinde, tekstil sektöründe sürdürülebilirlik performansının değerlendirilmesine yönelik çalışmalarda ağırlıklı olarak tedarikçi seçimi ve genel performans analizine odaklanıldığı görülmektedir. Bununla birlikte, bu çalışmalar çoğunlukla belirli kriter gruplarına (örneğin sadece çevresel ya da ekonomik kriterler) odaklanmakta ve entegre yöntemlerin kapsamlı kullanımına yeterince yer verilmemektedir. Ayrıca, sürdürülebilirlik kriterlerinin ağırlıklandırılmasında yöntemsel çeşitliliğe rağmen, karar verici ve bölgesel farklılıklar gibi değişkenler çoğunlukla ihmal edilmektedir.

Bu çalışmada, mevcut literatürdeki bu boşluklara yanıt olarak, tekstil sektöründe sürdürülebilirlik performansını entegre bir ÇKKV modeli ile değerlendiren ve bölgesel bağlamı da dikkate alan bir model önerilmektedir. Böylece, bu çalışma hem metodolojik açıdan literatüre yenilikçi bir katkı sunmakta hem de uygulama açısından sektörel sürdürülebilirlik analizlerine derinlik kazandırmaktadır.

3 Kurumsal Sürdürülebilirlik Kavramı

Sürdürülebilirlik kavramının kökeni her ne kadar Antik Yunan mitolojisine kadar uzansa da, günümüzdeki modern anlamıyla temellerinin atıldığı dönem 19. yüzyıldır [24].

Sürdürülebilirlik, tanım gereği; ekonomik büyümeden ödün vermeden, çevresel ve sosyal kaynakların korunmasını hedefleyen bütünsel bir bakış açısını ifade eder. Bu anlayış, günümüz ihtiyaçlarını karşılarken; gelecek nesillerin yaşam haklarını ve kaynaklarını da gözetmeyi, doğal kaynakları bencilce tüketmemeyi ve insan haklarını ihlal etmeden hareket etmeyi gerektirir.

Sürdürülebilirlik; ekonomik, çevresel ve sosyal olmak üzere üç temel boyutta ele alınır. Bu üç boyut bir arada ve dengeli bir şekilde sağlanmadan sürdürülebilirlikten tam anlamıyla söz etmek mümkün değildir.

Kavram, evrensel bir nitelik taşımasının yanı sıra aynı zamanda çerçeveyici bir yapıdadır. Zira sürdürülebilirlik; sürdürülebilir kalkınmayı, sürdürülebilir kalkınma ise kurumsal sürdürülebilirliği kapsayan bir hiyerarşik yapı içinde değerlendirilmektedir [25].

3.1. Sürdürülebilirlik Kavramının Tarihsel Gelişimi

Sanayi Devrimi ile artan ekonomik refah, hızlı kentleşmeyi ve nüfusun belirli bölgelerde yoğunlaşmasını beraberinde getirmiştir. İkinci Dünya Savaşı sonrası dönemde hızla artan dünya nüfusu ise çeşitli sosyo-ekonomik gelişmeleri tetiklemiş; bununla birlikte çevresel bozulmalar ve sosyal adaletsizlikler gibi olumsuz sonuçları da ortaya çıkarmıştır.

Bu olumsuzluklar, insanlığın çevre bilincinin gelişmesine, gelecek nesillerin haklarını düşünmeye başlamasına ve insan haklarını koruma yönünde daha duyarlı hareket etmesine zemin hazırlamıştır [25]. Böylece, sürdürülebilirlik kavramının temelleri atılmış ve bu kavram zamanla evrensel bir değer hâlini almıştır.

Aşağıdaki Tablo 1'de sürdürülebilirlik kavramının tarihsel gelişim sürecini ve bu sürecin şekillenmesinde kilit rol oynayan uluslararası konferansları kronolojik olarak sunmaktadır.

Tablo 1. Sürdürülebilirlik kavramının tarihsel gelişimi [24], [26], [27].

Table 1. Historical development of the concept of sustainability [24], [26], [27].

YIL	BAŞLIK	GELİŞME
1972	Birleşmiş Milletler Stockholm Konferansı	Sürdürülebilirlik "çevrenin taşıma kapasitesine dikkat çeken, kaynak kullanımında kuşaklararası hakkaniyeti gözetken, ekonomik ve sosyal gelişmenin çevre ile bağlantısını kuran ve kalkınma ile çevrenin birlikteliğini vurgulayan ilkeler" şeklinde ortaya konmuştur. Çevrenin korunması hakkında konuşulan ilk uluslararası konferanstır.
1976	Habitat I Konferansı	Kanada'da gerçekleştirilen Konferans'ta çevre ve insan uzlaşını birbirine bağlayan ilk küresel toplantı gerçekleştirilmiştir.
1987	Ortak Geleceğimiz (Brundland) Raporu	Raporda, giderek ağırlaşan çevresel sorunlar karşısında, çevresel gelişme ile ekonomik kalkınma arasındaki hayati köprünün kurulması ve gelişmenin "sürdürülebilir" olması, insanlığın çıkış yolu olarak kabul edilmiştir. Rapor geçmişteki insan faaliyetlerinin etki alanlarının bölgesel ancak 20. yüzyıl itibarıyla küresel olduğunu vurgulamaktadır. Aynı zamanda bu rapor çevreye uygun ekonomik kalkınmanın "sürdürülebilir gelişim" olduğunu tanımlamaktadır.
1992	Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı (Rio Zirvesi)	Rio Konferansı ile birlikte, sürdürülebilir gelişim (SG) kavramının kapsamı oldukça genişlemiş, kavram birçok disiplinin çalışma alanında kendine yer edinmiştir. Konferans'ta kabul edilen Gündem 21 adlı belgede, sürdürülebilir gelişimle birlikte; çevre, ekonomi, kentleşme ve yönetim gibi alanlarda yapılması gereken faaliyetlerden de bahsedildiği görülmektedir.

1996	Birleşmiş Milletler İnsan Yerleşimleri Konferansı-Habitat II (İstanbul)	Bu konferansın SG kavramı açısından önemi büyüktür. Bu konferansta Rio Zirvesinde tanımlanan kavram genişletilmiş ve kavramın farklı disiplinlerle ilişkisi üzerinde durulmuştur. Habitat II Konferansı'nda, SG kavramı insan yerleşimleri alanına uyarlanmıştır. Konferans'ta kabul edilen her iki metinde (İstanbul Bildirgesi ve Habitat Gündem'inde) de bu konu üzerinde durulmuştur.
1997	Rio + 5 Forumu	Forum'un vizyonu, SG kavramını gündemden uygulamaya geçirmek için geniş bir katılımcı grubunu bir araya getirmek olarak belirlenmiştir. Katılımcıların her türlü bilgi birikimini Forum'da aktarması hedeflenmiştir. Bu Forum'da tüm ülkelerin sürdürülebilir kalkınma için Ulusal Gündem 21'lerini oluşturmalarının gerekliliğine karar verilmiştir.
2002	Sürdürülebilir Gelişme Konferansı (Johannesburg Konferansı)	Johannesburg Konferansı, soyut ve genel nitelikli vaatlerin ötesinde, somut projelerin tartışıldığı ve geliştirildiği bir küresel etkinlik olmuştur. Enerjide fosil yakıtlara olan bağımlılığın azaltılması, yoksulluğun önlenmesi, kamu, özel sektör ve sivil toplumda kurumsal sosyal sorumluluğun gelişmesi, uluslararası anlaşmaların hükümetlerce uygulanmasının sağlanması gibi hedefler belirlenmiştir.
2009	Sürdürülebilir Borsa Girişimi	Sürdürülebilir Borsa girişimi; çevresel, sosyal ve kurumsal yönetim konularında kurumsal şeffaflığı; sürdürülebilir yatırımların gelişmesine ve performansın artırılmasına katkısını inceleyen BM destekli bir girişimdir. Girişim, 2012 yılında Borsa İstanbul'u da kapsayan beş borsanın piyasalarda sürdürülebilirliğe ilişkin farkındalığı arttırmaya yönelik gerçekleştirdiği gönüllü taahhütlerle farklı bir boyut kazanmıştır.
2012	Rio+20- "İstedikimiz Gelecek"	Bu konferans sonucunda ülkelerin daha yaşanabilir bir dünyaya ulaşmak için verdiği taahhütler "İstedikimiz Gelecek" adlı belgede toplanmıştır. Sürdürülebilir kalkınmanın üç boyutunun güçlendirilmesi üzerinde durulmuştur.
2013	Uluslararası Entegre Raporlama Konseyi (IIRC)	Uluslararası Entegre Raporlama Konseyi (IIRC), Aralık 2013'te "Uluslararası Entegre Raporlama (ER) Çerçevesini yayımlamıştır.

3.2. Kurumsal Sürdürülebilirliğin Boyutları

Sürdürülebilir gelişim kavramı organizasyonel düzeyde kurumsal sürdürülebilirlik olarak ifade edilir [28]. Kurumsal sürdürülebilirlik "bir kurumun, doğrudan ve dolaylı paydaşlarının (ortaklar, çalışanlar, müşteriler, baskı grupları, toplum vs.) ihtiyaçlarını, gelecekteki paydaşlarının ihtiyaçlarını karşılayabilme olanağını tehlikeye atmadan sağlanan kalkınma" şeklinde tanımlanabilir [29]. Bu sade anlatımıyla kurumsal sürdürülebilirlik, sürdürülebilir kalkınma kavramının işletmeler düzeyine indirgenmesi şeklinde ifade edilebilir [25].

Uluslararası Sürdürülebilir Kalkınma Enstitüsü (IISD - International Institute for Sustainable Development) iş dünyası için sürdürülebilirlik kavramını "gelecekte ihtiyaç duyulabilecek insan kaynakları ve doğal kaynakları korurken, sürdürürken ve geliştirirken, ilgili işletmenin ve paydaşlarının ihtiyaçlarını karşılayan iş stratejileri ve etkinlikleri benimsemek" olarak tanımlamaktadır [30].

1990'lı yıllardan itibaren yaygın olarak kullanılan Hissedar Değeri Modeli, günümüz şirket yönetimi için artık yetersiz kalmaktadır. Avrupa Ekonomik ve Sosyal Komitesi (EESC), 2008 yılında "Bir şirketi ne iyi yapar?" sorusu çerçevesinde başlattığı tartışmalarda, sürdürülebilir şirket yapısını destekleyecek uygulamalara öncelik verilmesi ve çözüm odaklı stratejilerin geliştirilmesi gerektiğini vurgulamıştır (EESC, 2008). Bu gelişmeler sonucunda, Avrupa'da geleneksel olarak benimsenen ve yalnızca hissedar memnuniyetine odaklanan yönetim anlayışı; şirketlerin uzun vadeli çıkarlarını önceleyen daha kapsayıcı bir yaklaşıma evrilmiştir [30].

Bu bağlamda, kurumsal sürdürülebilirlik yeni bir yönetim anlayışı olarak kabul edilebilir. Bu kavram, geleneksel gelişim

ve kâr maksimizasyonu odaklı yönetim modeline bir alternatif olarak ortaya çıkmıştır da denebilir [31].

Türkiye'de kurumsal yönetim anlayışı ve çerçevesi, Türk Ticaret Kanunu, Serbest Piyasa Kanunu, borsa düzenlemeleri ve çeşitli sivil toplum kuruluşlarının çalışmalarıyla şekillenmektedir [32]. Sermaye Piyasası Kurulu, 2020'de Kurumsal Yönetim İlkeleri Tebliği'nde değişikliğe giderek sürdürülebilirlik ile ilgili önemli bir adım atmıştır. Yapılan değişiklik ile SPK; halka açık şirketlerin Kurumsal Yönetim Uyum Raporlarında; Sürdürülebilirlik İlkeleri Uyum Çerçevesi kapsamındaki açıklamalara yer vermelerini, sürdürülebilirlik ilkelerinin uygulanıp uygulanmadığını, uygulanmıyor ise buna ilişkin gerekçelerin ve bu ilkelere tam olarak uymama dolayısıyla çevresel ve sosyal risk yönetiminde meydana gelen etkilerin neler olduğuna ilişkin bilgilerin açıklanmasını öngörmektedir [33].

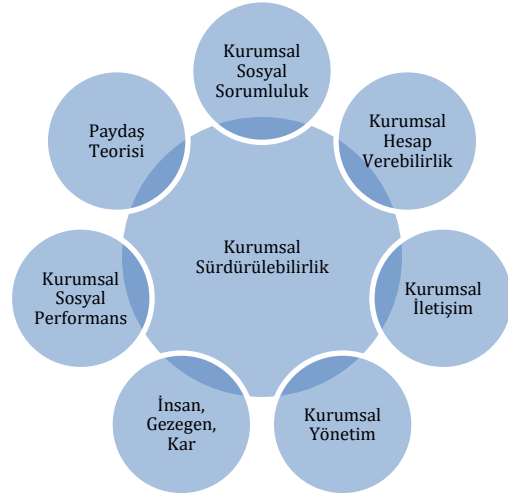
Kurumsal sürdürülebilirlik, işletmelerin kâr odaklı faaliyetlerinden ödün vermeksizin çevresel ve sosyal etkilerine yönelik sorumluluk üstlenmeleri ve stratejiler geliştirmeleri anlamına gelir. Bu bağlamda kurumsal sürdürülebilirlik, iki temel niteliğe sahiptir:

Yeni bir yönetim modeli olarak kabul edilmesi, Şirketlerin yalnızca bugünkü kârlılığına değil, gelecekteki kârlılığına da yatırım yapma gerekliliği [31].

Kurumsal sürdürülebilirliğin tam anlamıyla sağlanması için, sürdürülebilir gelişimin üç boyutunun da sağlanması gerekir. Bu boyutlar sosyal, ekonomik ve çevresel boyutlardır. Yani kurumların sürdürülebilir olması için; sosyal, ekonomik ve çevresel sermayelerini korumaları ve güçlendirmeleri gerekmektedir [25].

Bu boyutlar ilk kez 1994 yılında John Elkington tarafından "Triple Bottom Line" (Üçlü Bilanço) yaklaşımıyla kavramsallaştırılmış; 1995 yılında ise yine Elkington tarafından geliştirilen 3P (People, Planet, Profit) modeli ile desteklenmiştir [34]. Bu modelde:

People (İnsan): Sosyal sorumluluk ve paydaş hakları,
Planet (Gezegen): Çevresel etki ve kaynakların korunması,
Profit (Kâr): Ekonomik sürdürülebilirlik hedeflenmektedir.
Sonuç olarak, kurumsal sürdürülebilirlik Şekil 1' de gösterildiği gibi; işletmelerin sosyal, çevresel ve ekonomik boyutları gözetilen bütüncül bir yönetim ve üretim anlayışını benimsemelerini zorunlu kılmaktadır.



Şekil 1. Kurumsal sürdürülebilirlik ve diğer ilgili terimler [35].
Figure 1. Corporate sustainability and other related terms [35].

Sürdürülebilirlik boyutlarının ölçülmesini ve değerlendirilmesini içeren sürdürülebilirlik raporlarının hazırlanması konusunda işletmelere yardımcı olmak ve farklı işletmeler tarafından hazırlanan raporların standardizasyonunu sağlamak amacı ile bazı rehber ve standartlar oluşturulmuştur [30]. Bu standartlardan en yaygın kullanılanı GRI (Global Reporting Initiative - Küresel Raporlama Girişimi) tarafından hazırlanan sürdürülebilirlik raporlama rehberleridir [36].

KPMG tarafından 2017 yılında gerçekleştirilen Kurumsal Sorumluluk Araştırması sonuçlarına göre; 49 farklı ülkedeki en büyük 100 işletmenin %65'i ve dünyadaki en büyük 250 işletmenin %75'i sürdürülebilirlik raporlarını GRI standartlarına uygun biçimde hazırlamaktadır [36]. Bu veriler, GRI çerçevesinin küresel ölçekte kabul gördüğünü ve uygulama alanının oldukça geniş olduğunu ortaya koymaktadır.

Küresel Raporlama Girişimi'nin (Global Reporting Initiative - GRI) tanımına göre sürdürülebilirlik raporu; bir işletmenin faaliyetleri sonucunda ortaya çıkan ekonomik, sosyal ve çevresel etkileri içeren ve bu etkileri kamuoyuna açıklayan bir belgedir. Bununla birlikte sürdürülebilirlik raporları, işletmenin yapısı, yönetim modeli ve değer zinciri gibi temel kurumsal unsurları da kapsar [25]. Bu yönüyle söz konusu raporlar, işletmelere sadece performanslarını ölçme ve anlama imkânı sağlamakla kalmaz; aynı zamanda bu performansları geliştirmeye yönelik stratejiler belirlemelerine ve ilerlemelerini izleyip yönetmelerine de yardımcı olmaktadır.

Sürdürülebilirlik raporları; hem paydaş ilişkileri bakımından etkin bir iletişim aracı hem de bir kurumun finansal ve finansal olmayan performansları arasında bağ kuran bütünleştirici bir unsurdur. [37]

Bu kapsamda sürdürülebilirlik raporlarının hazırlanması ve yayımlanmasının iki temel amacı olduğu söylenebilir [37]:

- İşletmenin mevcut sürdürülebilirlik durumunu, yani ekonomik, çevresel ve sosyal performans düzeyini değerlendirmek,
- İşletmenin sürdürülebilirlik çabalarını ve bu alandaki gelişimini, şeffaf bir biçimde ilgili tüm paydaşlara sunmak.

3.3. Sürdürülebilirlik Performans Kriterleri

Kurumsal sürdürülebilirliğin sağlanabilmesi hem stratejik planlamaların uygulanması hem de bu süreçlerin etkili bir şekilde izlenmesini gerektirir. Bu doğrultuda, gerçekleştirilen faaliyetlerin başarısı belirli ölçütlere göre takip edilmekte ve analiz edilmektedir. Bu süreci sistematik hale getirmek amacıyla Temel Performans Göstergeleri (TPG) ya da yaygın uluslararası adıyla Key Performance Indicator (KPI) kullanılmaktadır.

KPI Enstitüsü, 2004 yılında Melbourne, Avustralya'da kurulmuştur. Enstitü, Avustralya'da sunduğu eğitim ve danışmanlık hizmetleriyle, kurumsal performans yönetimi alanında müşterilerine destek sağlayan bir hizmet sağlayıcı olarak tasarlanmıştır [38].

KPI'lar, işletmelerin faaliyet alanlarına, hedeflerine ve stratejik önceliklerine bağlı olarak farklılık gösterebilir. Bu göstergeler genel olarak iki ana kategoriye ayrılır:

- Finansal KPI'lar: Parasal değerler üzerinden ölçülen bu göstergeler; satış hacmindeki artış, özkaynak kârlılığı, brüt kâr marjı, temettü oranı gibi finansal performans unsurlarını içerir.
- Finansal olmayan KPI'lar: Parasal karşılığı olmayan, ancak işletmenin sürdürülebilirlik performansı açısından kritik öneme sahip unsurlardır.

Bu göstergeler arasında müşteri memnuniyeti, çalışan eğitimi, çevresel etki, tedarikçi memnuniyeti, etik uyum ve kurumsal şeffaflık gibi faktörler yer alır [39].



Şekil 2. Sürdürülebilirlik performans göstergeleri [27].

Figure 2. Sustainability performance indicators [27].

Ölçeklerin belirlenmesi aşamasında, şu özellikleri taşımasına dikkat edilmesi gerekmektedir [40]:

- Basit
- Anlaşılabilir
- Yeniden oluşturulma noktasında kolay
- Veri toplama noktasında uygun maliyetli
- İstiflenebilir ve ölçeklenebilir
- Kıyaslanabilir
- Mevcut düzenleyici programlar için tamamlayıcı
- Bir yönetim aracı olarak yararlı
- İşletmenin bilgilerini koruması

4 Uygulama Modeli

Bu çalışmada sunulan model, işletmelerin sürdürülebilirlik performanslarını değerlendirmek amacıyla anahtar performans göstergelerini belirlemeyi, bu göstergelerin öz değerlendirilmesinin sağlanmasını ve elde edilen bilgiler doğrultusunda iş süreçlerini geliştirmeyi hedeflemektedir. Çalışmada, kurumsal sürdürülebilirliğin ekonomik, sosyal ve çevresel boyutları ele alınarak, bu boyutların performansını ölçen göstergeler belirlenmiştir.

Bir tekstil işletmesinde gerçekleştirilen uygulama ile, bu kriterlere yönelik performans değerlendirmeleri yapılmış ve alternatiflerin sıralanmasında AHP ile TOPSIS yöntemleri kullanılmıştır. Araştırmanın amacı, bu yöntemlerin kullanılarak sürdürülebilirlik performansının daha etkin bir şekilde izlenmesi ve değerlendirilmesidir.

Araştırmanın önemi, kurumsal sürdürülebilirlik konusunun giderek daha fazla önem kazandığı günümüzde, uluslararası faaliyet gösteren sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşabilmesi için somut bir model ve uygulama önerisi sunuyor olmasıdır.

4.1. Uygulamada Yararlanılan Yöntemler

Uygulama modeli içerisinde yer alan boyutlar, sürdürülebilirlik performansı; sosyal, çevresel ve yönetim kriterleri göz önünde bulundurularak değerlendirilmiştir.



Şekil 3. Uygulamanın adımları.
Figure 3. Implementation steps.

Uygulamanın adımları Şekil 3'te yukarıda verilmiştir. Uygulamada yararlanılan yöntemler ve açıklamaları aşağıda yer almaktadır.

I. Problemin Belirlenmesi ve Tanımı:

İşletmelerin sürdürülebilirlik performanslarını çok boyutlu olarak değerlendirebilecek sistematik bir yaklaşıma ihtiyaç duyulmaktadır. Bu çalışmada, çevresel, sosyal ve yönetim (ESG) boyutlarında işletmenin sürdürülebilirlik performansının çok kriterli karar verme yöntemleriyle analiz edilmesini amaçlamaktadır.

II. Kriterlerin Belirlenmesi:

İlk aşamada, kurumsal sürdürülebilirliğin üç temel boyutu (sosyal, çevresel ve yönetim) ve bu boyutlara bağlı toplamda 100 alt kriter belirlenmiştir. Alt kriterler ilişkili 18 ana başlık altında gruplandırılmıştır.

III. Ağırlıklandırma Yöntemi:

Alt kriterlerin önceliklendirilmesi için AHP kullanılmıştır. Bu yöntem ile her bir kriterin birbirine göre önemini belirlemek amacıyla karar vericilerden alınan verilerle hesaplanmıştır.

IV. Alternatiflerin Değerlendirilmesi:

Ağırlıklandırılmış kriterler doğrultusunda, işletmenin farklı fonksiyonel bölümleri değerlendirilmiş ve TOPSIS yöntemi kullanılarak bu bölümlerin sürdürülebilirlik performansları sıralanmıştır. Bu yöntem, her bir alternatifin en ideal duruma olan yakınlığını ölçerek, alternatifler arasında bir sıralama yapılmasını sağlamıştır.

V. Veri Toplama:

Araştırma, işletmedeki sürdürülebilirlik performansını ölçmek amacıyla anket yöntemi ile veri toplanarak gerçekleştirilmiştir. Anketler, belirlenen sosyal, çevresel ve yönetim kriterlerine dayalı olarak tasarlanmış ve işletmenin ilgili bölümlerinde uygulanmıştır.

VI. Veri Analizi ve Yorumlama:

Anket verileri, AHP ve TOPSIS yöntemlerinin uygulanmasıyla analiz edilmiştir. Elde edilen sonuçlar, işletmenin sürdürülebilirlik performansını artırmaya yönelik stratejik önerilerin geliştirilmesi için kullanılmıştır.

4.1.1. Problemin Belirlenmesi ve Tanımı

Global düzeyde faaliyet gösteren tedarik zincirlerine sahip tekstil sektörünün temsilcilerinin, çevresel, yönetsel ve sosyal etkilerini minimize ederek uzun vadeli sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşabilmesi kritik bir önem taşımaktadır. Ancak mevcut literatürde işletmeler düzeyinde öz değerlendirmeye yönelik tasarlanmış bir kurumsal sürdürülebilirlik ölçeğinin eksikliği dikkat çekmektedir. Bu çalışma, sürdürülebilirlik

performansını ölçmeye ve geliştirme yolları önermeye yönelik özgün bir ölçek geliştirmeyi amaçlamaktadır.

Tekstil sektöründe kurumsal sürdürülebilirlik, çevresel etkilerin azaltılması, etik çalışma koşullarının sağlanması, ekonomik kalkınmanın desteklenmesi, yönetimin şeffaf olması ve dijitalleşme süreçlerine entegre süreçlerin artması gibi çok boyutlu hedefleri kapsamaktadır. Bu çalışmanın temel odağı, bu boyutların nasıl ölçülebileceği ve sektör bazında uygulanabilir stratejilerin nasıl geliştirilebileceğidir.

Problemin Kısıtları:

- Tekstil sektöründe kurumsal sürdürülebilirlik yaklaşımları ülkeden ülkeye farklılıklar gösterebilmektedir.
- Veri toplama ve analiz süreçlerinde sektörel oyuncuların gizlilik kaygıları süreci zorlaştırabilmektedir.
- Sürdürülebilirlik ölçütlerinin birbirini etkileyen kompleks yapısı, net bir analiz yapmayı zorlaştırmaktadır.

Araştırma Soruları:

- Tekstil sektöründe kurumsal sürdürülebilirliği ölçmek için hangi anahtar performans göstergeleri belirlenmelidir?
- Ölçek içerisinde hangi göstergeler kullanılmalıdır?
- Kurumsal sürdürülebilirlik ölçümünde hangi çok kriterli karar verme yöntemleri en etkili sonuçları sağlar?
- Tekstil sektörü için geliştirilecek sürdürülebilirlik ölçeği, sektörün çevresel ve sosyal etkilerini azaltma potansiyelini ne ölçüde artırabilir?
- Tekstil sektöründeki işletmeler, sürdürülebilirlik stratejilerini hangi şekillerde geliştirebilir ve uygulayabilir?

Kullanılacak Veri ve Kaynaklar:

- İlgili literatür taraması ile sektöre yönelik sürdürülebilirlik göstergelerinin belirlenmesi.
- Sektör şirketlerinden elde edilecek finansal, yönetsel, çevresel ve sosyal performans verileri. Bu çalışma kapsamında göstergelerin birbirlerine kıyasla önem derecelerinin verileri.
- Uluslararası kuruluşların sürdürülebilirlik raporları ve uluslararası kuruluşların yayınladığı standartlar.
- Nitel ve nicel araştırma yöntemleriyle saha çalışmalarını destekleyen görüşme ve anket verileri.

4.1.2. Performans Kriterlerinin Belirlenmesi

Bu çalışmada kullanılan performans kriterleri; literatür taraması sırasında incelenen akademik yayınlar, yayımlanan sürdürülebilirlik raporları ve uluslararası kuruluşların sürdürülebilirlik kılavuzları temel alınarak oluşturulmuştur. Kriterlerin belirlenmesinde esas alınan kaynaklar arasında Higg Index [41], Textile Exchange[42] gibi uluslararası kabul görmüş sürdürülebilirlik endeksleri ile Yontar ve Zengin [43] tarafından geliştirilen kuramsal çerçeve ve Borsa İstanbul tarafından yayımlanan "Şirketler İçin Sürdürülebilirlik Rehberi" [44] öne çıkmaktadır.

Kriter havuzunun oluşturulmasında ve seçiminde üç temel değer rehber alınmıştır: ölçülebilirlik, sektörel uygulanabilirlik ve karar vericiler için anlamlılık. Bu çerçevede, Higg Index'in modüler ve puanlama odaklı yaklaşımı kriterlerin sistematik, karşılaştırılabilir ve objektif biçimde ele alınmasına olanak sağlamıştır. Özellikle tekstil sektörüne özgü çevresel etkilerin

ayrıntılı şekilde analiz edildiği Higg Index, sektörel özgülük açısından temel referans olarak değerlendirilmiştir. Textile Exchange kriterleri ise tedarik zinciri sürdürülebilirliği gibi alanlarda derinlik sağlamıştır.

Uygulama aşamasında kriterlerin aynı zamanda gerçek dünyada raporlanan ve izlenebilir verilere dayalı olması da önemsenmiştir. Kurumsal sürdürülebilirlik raporlaması, işletmelerin çevresel, sosyal ve yönetim performanslarını şeffaf ve standartlara uygun biçimde sunmalarını sağlayarak, kriter belirleme sürecinde hem veri temininde hem de karşılaştırılabilirlik açısından temel bir referans noktası oluşturmuştur. Bu nedenle Bossa [45], Sun Tekstil [46], Ekoten [47], Brisa [48] ve Migros [49] işletmelerinin yayımladığı güncel sürdürülebilirlik raporları incelenmiş; pratikte raporlanan kriterler, akademik ve sektörel önermelerle eşleştirilerek kriter seti bu kapsamda yapılandırılmıştır.

Ancak sürdürülebilirlik raporlarında yer alan veriler işletmeler arasında farklı ölçüm ve raporlama standartlarına göre sunulduğundan, bu göstergelerin doğrudan karşılaştırmalı olarak kullanılabilirliği sınırlı kalmıştır. Ayrıca, bazı performans göstergelerine ilişkin güncel ve doğrulanabilir verilere erişim sağlanamamıştır. Bu nedenle, çalışmada kriterlerin önem derecelerinin belirlenmesinde uzman görüşlerine dayalı ÇKKV yöntemlerinin kullanılması tercih edilmiştir. Bu yaklaşım sayesinde farklı ölçek ve yapıya sahip işletmeler için geçerli ve karşılaştırılabilir bir değerlendirme modeli oluşturulmuştur.

Elde edilen kriterler, sürdürülebilirliğin temel boyutları olan çevresel, sosyal ve yönetim (ESG) alanlarında sınıflandırılmıştır. Uygulamada tüm boyutları eş zamanlı olarak kapsayacak şekilde aşağıdaki alt boyutlar tanımlanmıştır:

Çevresel Boyut: Sera Gazı Emisyonları, Enerji Tüketimi, Su Tüketimi, Atık Yönetimi, Girdiler, Tedarik Zinciri / Lojistik / Nakliye. Çevresel performans kriterleri Tablo 2'de aşağıda verilmiştir.

Sosyal Boyut: Cinsiyet Eşitliği, Çalışan ve Eğitimi, İş Sağlığı ve Güvenliği (İSG), İstihdam ve Fırsat Eşitliği, Sertifika ve Gereklilikler. Sosyal performans kriterleri Tablo 3'te aşağıda verilmiştir.

Yönetişim Boyutu: Finansal Yapı ve Oranlar, Tedarik Zinciri Yönetimi ve Satın alma, Personel Giderleri, Projeler, E- Ticaret, Dijitalleşme. Yönetişim performans kriterleri Tablo 4'te aşağıda verilmiştir.

Tablo 2. Çevresel performans kriterleri.
Table 2. Environmental performance criteria.

ÇEVRESEL	
Sera Gazı Emisyonları	Doğrudan toplam gaz miktarı, CO2 eşleniği
	Dolaylı toplam gaz miktarı, CO2 eşleniği
	Birim üretim başına sera gazı emisyonu
Enerji Tüketimi	Doğrudan tüketim / tüm enerji oranı
	Yenilenebilir enerji tüketiminin toplam enerji tüketimindeki payı
	Satın alınan enerjinin toplam enerji tüketimine oranı
	Verimlilik projeleri ile sağlanan enerji tasarrufu
Su Tüketimi	Birim üretim başına enerji yoğunluğu
	Toplam su tüketimi
	Su ayak izi değeri
	Ürün üretimi su yoğunluğu
Atık Yönetimi	Atık su geri kazanım oranı
	Toplam tehlikeli atık oranı
	Toplam tehlikesiz atık oranı
	Geri dönüştürülmüş atık kullanım oranı
Girdiler	Geri dönüştürülmüş malzeme kullanım oranı
	Organik pamuk kullanım oranı

Tedarik Zinciri / Lojistik / Nakliye	Sürdürülebilir malzeme ve aksesuar kullanım oranı
	Çevresel açıdan risk değerlendirmesi yapılan tedarikçilerin oranı
	Yerel tedarikçilerden tedarik edilen hammaddelerin tüm hammaddelere oranı

Tablo 3. Sosyal performans kriterleri.
Table 3. Social performance criteria.

SOSYAL	
Cinsiyet Eşitliği	Toplam kadın istihdam oranı
	Üst düzey kadın yönetici oranı
	Orta düzey kadın yönetici oranı
	İlk düzey kadın yönetici oranı
	Beyaz yakalı çalışanlarda kadın istihdam oranı
	Mavi yakalı çalışanlarda kadın istihdam oranı
	Doğum izninden sonra en az 12 ay çalışmaya devam eden kadın çalışan oranı
Yeni işe alımlarda kadın çalışan oranı	
Çalışan ve Eğitimi	Cinsiyet eşitliği odaklı eğitim saati
	Çalışanlara verilen toplam eğitim saati
	Sürdürülebilirlik alanında verilen eğitim saati
	Kariyer ve yetkinlik gelişimine bütçeden ayrılan pay oranı
	Çalışan başına yıllık ortalama eğitim maliyeti
	Eğitime katılan toplam beyaz yakalı çalışan sayısı
	Eğitime katılan toplam mavi yakalı çalışan sayısı
	Düzenlenen sosyal etkinlik sayısı
	Düzenlenen etkinliklere katılan çalışan sayısı
	Düzenli performans değerlendirmesine tabi tutulan toplam çalışan sayısı
	Çalışan memnuniyet anketine katılan çalışan sayısı
	Çalışan memnuniyet oranı
	Çalışan bağlılığı anketine katılan çalışan sayısı
	Çalışan bağlılığı oranı
	Servis hakkından faydalanan çalışan oranı
	Talep edilen kreş hakkından faydalanabilen çalışan oranı
	Kalite yönetim sistemi eğitimlerine katılan çalışan oranı
İş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemi eğitimlerine katılan çalışan oranı	
Çevre ve atık yönetim sistemi eğitimlerine katılan çalışan oranı	
Sosyal uygunluk eğitimlerine katılan çalışan oranı	
İş Sağlığı ve Güvenliği (İSG)	Kaza sıklık oranı
	Kayıp işgünü oranı
	Yaralanma sıklık oranı
İstihdam ve Fırsat Eşitliği	Adil yaşam ücreti ile uyumlu maaş alan çalışan oranı
	Çalışan devir oranı
	İş sözleşmesinin sonlandırılması ile ayrılan çalışan devir oranı
	Kendi isteği ile ayrılan çalışan devir oranı
	Engelli çalışan oranı
	Toplam iş gücünde liseli çırak stajyer oranı
	Toplam iş gücünde üniversiteli stajyer oranı
	Toplam iş gücünde genç işçi oranı
	Toplam çalışan sayısı
	Üniversitelerle ortak yürütülen proje / faaliyet sayısı
ISO 14001 akreditasyonu olan iş süreci oranı	

Sertifika Gereklilikleri	ve	ISO 50001 akreditasyonu olan iş süreci oranı
		ISO 9001 akreditasyonu olan iş süreci oranı
		ISO 45001 akreditasyonu olan iş süreci oranı

Tablo 4. Yönetişim performans kriterleri.
Table 4. Governance performance criteria.

YÖNETİŞİM	
Finansal Yapı ve Oranlar	Karlılık oranı
	Finansal dış kaynak kullanım oranı
	İhracat yapılan ülke sayısı
	Yatırım teşviklerinden yararlanma oranı
	Satış hacmi değişim oranı
	Üretim kapasitesi değişim oranı
Tedarik Zinciri Yönetimi ve Satın alma	Yeşil ürünlerin toplam satışlar içerisindeki oranı
	Yerel tedarikçi oranı
	Onaylı tedarikçi oranı
Personel Giderleri	Birim maliyetlerdeki değişim oranı
	Sosyal yardımların toplam personel giderlerine oranı
	Servis ve yemek giderlerinin toplam personel giderlerine oranı
Projeler	Toplam personel giderleri değişim oranı
	Proje yatırımlarına ayrılan bütçenin değişim oranı
	AR-GE odaklı projelerin toplam projelere oranı
	Çevre ve enerji odaklı yatırım projesi sayısı
	Bilgi teknolojileri odaklı proje sayısı
E- Ticaret	Bakım ve onarım harcamaları değişim oranı
	E-ticaretten elde edilen satışların toplam satışlara oranı
Dijitalleşme	E-ticaret ile satış yapılan ülke sayısı
	Kurumsal kaynak planlaması ERP/Dolphin sistemine erişebilen çalışan oranı
	Dijitalleşme ve teknoloji odaklı verilen eğitim saati
	Dijitalleşme ve teknoloji odaklı eğitimlere katılan beyaz yakalı çalışan sayısı
	Dijitalleşme ve teknoloji odaklı eğitimlere katılan mavi yakalı çalışan sayısı
	Tedarikçi iletişim süreçlerinde dijital altyapı kullanım oranı
	Müşteri iletişim süreçlerinde dijital altyapı kullanım oranı
	Yalın üretim uygulamaları gerçekleştirilen iş süreçleri oranı
	Dijital pazarlama uygulamalarının toplam pazarlama bütçesi içindeki payı
	Yönetim bilgi sistemi içerisinde yapay zeka kullanım oranı
	İnsan kaynakları süreçlerinde dijitalleşmiş süreçlerin toplam süreçlere oranı

4.2. Karar Verme Yöntemleri

Sürdürülebilirlik verilerinin toplanması ve paylaşılması, ölçümlerin standardizasyonu, nicel verilerle değerlendirme, ortak bilgi sistemleri ve tedarik zinciri üyeleri ve paydaşlar arasındaki iş birliği, gelecekte ölçüm yaklaşımlarıyla çözülmesi gereken temel zorluklar arasındadır. Sürdürülebilirlik ve değerlendirilmesi; endüstriler, hükümetler ve müşteriler için kritik bir öneme sahiptir. Her endüstriyel sektör için şirket, birey ve hükümet gibi çeşitli düzeylerde sürdürülebilirlik hedefleri ve taahhütleri vardır. Tüm bu oyuncuların sürdürülebilirlik başarı düzeyinin tedarik zincirleri kapsamında ölçülmesi kaçınılmazdır ve bu nedenle araçlara ve sürdürülebilirlik endekslerine ihtiyaç vardır [50].

Bu çalışmada kurumsal sürdürülebilirlik performansı ölçümüne yönelik geliştirilen ölçek; çevresel, sosyal ve yönetimsel olmak üzere üç boyut altında incelenmiştir. Her boyut, birçok alt kriteri içermekte ve bu durum karar sürecinin karmaşıklığını artırmaktadır. Kriterlerin birbirleriyle

çelişebilen yapısı ve optimal durumlarının belirlenmesindeki zorluklar göz önüne alındığında, ÇKKV yöntemlerinin bu çalışma için en uygun yaklaşım olacağı sonucuna varılmıştır.

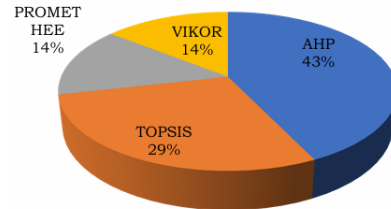
ÇKKV; matematik, yönetim, enformatik, psikoloji, sosyal bilimler ve ekonomi gibi birçok disiplinin bir araya gelip karar alıcıya birden fazla boyutla karar problemini değerlendirme ve karar alma imkânı sağlayan yöntemlerin bir araya getirildiği yapıdır. ÇKKV problemleri, birden fazla kriterin optimize edildiği mümkün çözüm setleri içerisinde en iyi alternatifin seçildiği problemler olarak da tanımlanmaktadır [51].

Bu çalışmada AHP ve TOPSIS yöntemlerinin birlikte tercih edilmesinin temel nedeni, sürdürülebilirlik performansının çok boyutlu ve karmaşık yapısının hem niteliksel hem de niceliksel kriterlerle değerlendirilmesini gerektirmesidir. AHP yöntemi, karar vericilerin uzman görüşlerine dayalı olarak kriterler arasındaki görece önem düzeylerini belirlemede güçlü bir yapıya sahiptir ve tutarlılık oranı sayesinde değerlendirme güvenilirliğini artırır. Sürdürülebilirlik kriterleri genellikle öznel yargılarla şekillendiği için AHP yöntemi bu süreçte kritik rol oynamaktadır. TOPSIS yöntemi kriter ağırlıkları belirlendikten sonra alternatiflerin ideal çözüme yakınlığına göre sıralanmasına olanak tanımakta ve özellikle çok sayıda alternatif değerlendirildiği durumlarda sonuçların açık ve yorumlanabilir bir şekilde sunulmasını sağlamaktadır. Bu yönüyle TOPSIS, karar vericilere pratik, hızlı ve uygulanabilir bir değerlendirme imkânı sunmaktadır. AHP ile elde edilen kriter ağırlıklarının TOPSIS ile alternatiflerin sıralanmasında kullanılması, bu çalışmada hedeflenen sürdürülebilirlik performans analizini bütünsel ve sistematik şekilde gerçekleştirmeye olanak tanımaktadır. Bu iki yöntemin daha önceki benzer çalışmalarda da birlikte başarıyla uygulanmış olması, yöntem seçiminin hem teorik hem de pratik açıdan uygun olduğunu göstermektedir.

4.2.1. Analitik Hiyerarşi Prosesi

Kriterlerin ağırlıklandırılması ÇKKV süreçlerindeki en önemli adımlardan biridir. Karar verici veya problemin doğası açısından her bir kriterin aynı öneme sahip olmaması, kriterlerin ağırlıklandırılmasını gerektirmektedir. Kriter ağırlıklandırması için kullanılacak birçok yöntem bulunmaktadır [27]. Kriterlerin ağırlıklandırılmasında öznel yargılardan uzak, içerik analizi gibi yöntemlerle elde edilen değerlerin kullanıldığı Entropi gibi yöntemler de kullanılabilir, uzman görüşleri yardımcıları ile subjektif yöntemlerin de sürece dahil edildiği yöntemler de kullanılabilir.

AHP, literatürde en sık karşılaşılan yöntemlerden biridir. Bununla birlikte, AHP yönteminin kullanım sıklığının son yıllarda arttığını söylemek mümkündür.



Şekil 4. En sık kullanılan ÇKKV yöntemleri [54].

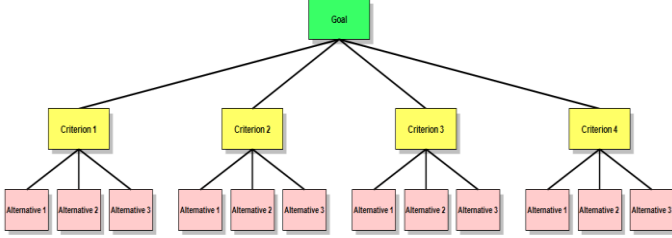
Figure 4. Most commonly used MCDM methods [54].

AHP, ilk olarak Myers ve Alpert ikilisi tarafından 1968 yılında ortaya atılmıştır. 1977'de ise Saaty tarafından bir model olarak geliştirilerek karar verme problemlerinin çözümünde kullanılabilir hale getirilmiştir [34].

AHP Yönteminin Uygulama Adımları

I. Adım: Karar Matrisinin Oluşturulması

İlk adımda karar amacıyla en tepeden başlayarak karar hiyerarşisi oluşturulur. Orta seviyede kriterler bulunurken en düşük seviyede ise alternatifler bulunur. Şekil 5'te AHP yönteminin hiyerarşik yapısı verilmiştir:



Şekil 5. "Analitik hiyerarşi süreci." wikipedia: özgür ansiklopedi.
Figure 5. "Analytic hierarchy process." wikipedia: the free encyclopedia.

II. Adım: İkili Karşılaştırma Matrisleri (A) ve Üstünlüklerin Belirlenmesi

Kriterler ve alt kriterler belirlendikten sonra kriterlerin ve alt kriterlerin kendi aralarında önem derecelerinin belirlenmesi için (nxn) ikili karşılaştırma matrisi oluşturulur [55]. Karar verici kriter matrisi veya alternatif matrisi için kriterleri veya alternatifleri ikili olarak karşılaştırır [56].

$$A = \begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} & \dots & b_{1n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ b_{n1} & b_{n2} & \dots & b_{nn} \end{bmatrix} \quad b_{ij} > 0, \quad b_{ii} = 1, \quad b_{ij} = \frac{1}{b_{ji}} \quad (1)$$

Bu matrisin elde edilmesi sürecinde gerçekleştirilen ikili karşılaştırmalar aşağıdaki tablodan faydalanılarak yapılır.

Tablo 5. AHP önem ölçeği [55].
Table 5. AHP importance scale [55].

Önem Değerleri	Değer Tanımları
1	Her iki faktörün eşit öneme sahip olması durumu
3	1. Faktörün 2. faktörden daha önemli olması durumu
5	1. Faktörün 2. faktörden çok önemli olması durumu
7	1. Faktörün 2. faktöre nazaran çok güçlü bir öneme sahip olması durumu
9	1. Faktörün 2. faktöre nazaran mutlak üstün bir öneme sahip olması durumu
2,4,6,8	Ara değerler

III. Adım: Özvektörün (Görelî Önem Vektörünün) Belirlenmesi

İkili karşılaştırma matrislerinin oluşturulmasından sonraki adım, ilgili matristeki her bir öğenin diğer öğelere göre önemini gösteren özvektörün hesaplanmasıdır [56]. Özvektör hesabı için ilk olarak karar matrisindeki her bir hücre ilgili sütun toplamına bölünerek (nxn) boyutunda normalize matris elde edilir. Normalize matrisin eldesinde kullanılan bir değerler eşitlik birde görüldüğü gibidir [56]. Elde edilen normalize matrisin her bir satırının aritmetik ortalaması alınarak nx1 boyutunda özvektörü şu şekilde belirlenmektedir:

$$A.W = \lambda maks. \quad (2)$$

IV. Adım: Özvektörün Tutarlılığının Hesaplanması

İkili karşılaştırma matrisi için tutarlılık oranı (CR) hesaplanır ve bu oran için üst limitin 0,10 olması istenir. Oranın 0,10'un üstünde olması, karar vericinin yargılarında tutarsızlık olduğunu ifade eder. Bu durumda, yargıların iyileştirilmesi gerekmektedir [56].

CR değerine ulaşmak için öncelikle A matrisinin en büyük özvektörünü (λ_{max}) hesaplamak gerekmektedir (eşitlik 4).

$$i = 1, 2, 3, \dots, n \text{ ve } j = 1, 2, 3, \dots, n \text{ olmak üzere,}$$

$$D = [a_{ij}]_{n \times n} \times [w_i]_{n \times 1} = [d_i]_{n \times 1} \quad (3)$$

$$A.W = \lambda maks. \quad (4)$$

Tutarlılık oranının hesaplanmasında ihtiyaç duyulan bir başka değer ise rassallık endeksi (RI)'dir. Sabit sayılardan meydana gelen ve n değerine göre belirlenen RI değerlerinin yer aldığı veriler Tablo 6'da verilmiştir. Bu bilgiler doğrultusunda CR değerinin hesaplanması 4 numaralı eşitlikte verilmiştir.

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

Tablo 6. Rassallık endeksi verileri [57].

Table 6. Randomness index data [57].

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
RI	0,00	0,00	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49	1,51	1,48	1,56

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

V. Adım: Hiyerarşik Yapının Genel Sonucunun Elde Edilmesi
Önceki dört aşama, hiyerarşik yapının tamamı için hesaplanır. Bu aşamada hiyerarşik yapıdaki n tane ölçütün her birinin meydana getirdiği mx1 boyutundaki üstünlük sütun vektörleri bir araya getirilerek mxn boyutundaki DW karar matrisi oluşturulur. Elde edilen matrisin ölçütler arası W üstünlük vektörü ile çarpımı sonucunda R sonuç vektörüne ulaşılır (eşitlik 7).

$$R = \frac{\sum_{i=1}^n b_i * C_i}{\sum_{i=1}^n b_i * r_i} \quad (7)$$

4.2.2 TOPSIS Yöntemi

Hwang ve Yoon tarafından 1981 yılında geliştirilen bir çok kriterli karar verme yöntemidir. Hwang ve Yoon, TOPSIS yöntemini çözüm alternatifinin pozitif-ideal çözüme en kısa mesafe ve negatif-ideal çözüme en uzak mesafe düşüncesine göre oluşturmuşlardır [51].

TOPSIS Yönteminin Uygulama Adımları

I. Adım: Amaçların Belirlenmesi ve Değerlendirme Kriterlerinin Tanımlanması

II. Adım: Karar Matrisinin (D) Oluşturulması

Karar matrisinde, alternatifler (a1 ... an) alt alta sıralanır ve karşılarında her bir kriterin alternatiflere göre gösterdikleri özellikler (y1k ... ynk) listelenir [56]. Karar matrisinin oluşturulması 8 numaralı eşitlikte verilmiştir.

$$B = \begin{pmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{n1} & x_{n2} & \dots & x_{nm} \end{pmatrix} \quad (8)$$

III. Adım: Normalleştirilmiş Karar Matrisinin (R) Oluşturulması
Karar matrisindeki kriterlere ait puan veya özelliklerin kareleri toplamının karekökü alınarak matris normalize edilir. Normalleştirme işlemi için 9 numaralı eşitlik kullanılır ve normalizasyon işlemi sonunda 10 numaralı eşitlikte gösterilen R matrisi elde edilir.

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^n x_{ij}^2}} \quad (9)$$

$$R = \begin{pmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{n1} & r_{n2} & \dots & r_{nm} \end{pmatrix} \quad (10)$$

IV.Adım: Ağırlıklı Normalleştirilmiş Karar Matrisinin (V) Oluşturulması

wj: her bir j.kriterin ağırlığı olmak üzere, amaca göre normalize edilmiş karar matrisinin elemanlarının kriterlere verilen önemler doğrultusunda göreceli ağırlık değerleri bulunur [55].

$$W = \begin{pmatrix} w_1 & \dots & 0 \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & \dots & w_{1n} \end{pmatrix} \quad (11)$$

V ağırlıklı Normalleştirilmiş Karar Matrisinin oluşturulması için R matrisindeki normalleştirilmiş değerler ilgili ağırlıklarla (W) çarpılarak matris elde edilir (eşitlik 14).

$$V = \begin{pmatrix} v_1 & \dots & v_{1k} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ v_{n1} & \dots & v_{nk} \end{pmatrix} \quad (12)$$

V.Adım: İdeal (* A) ve Negatif İdeal (- A) Çözümlerin Oluşturulması

Pozitif ideal çözüm, ağırlıklı normalleştirilmiş karar matrisinin en iyi performans değerlerinden oluşurken negatif ideal çözüm en kötü değerlerinden oluşur [56]. İdeal çözümler 13 ve 14 numaralı eşitlikler kullanarak hesaplanabilmektedir.

$$A^+ = \{(\max v_{ij} | i \in I), (\min v_{ij} | i \in J)\} \quad (13)$$

$$A^- = \{(\min v_{ij} | i \in I), (\max v_{ij} | i \in J)\} \quad (14)$$

Her iki formülde de I fayda (maksimizasyon), J ise maliyet (minimizasyon) değerini göstermektedir (Monjezi vd., 2010: 3).

13 numaralı eşitlikten elde edilen değerler $A^+ = \{v_1^*, v_2^*, \dots, v_k^*\}$ biçiminde ve 14 numaralı eşitlikten elde edilen değerler $A^- = \{v_1^-, v_2^-, \dots, v_k^-\}$ şeklinde gösterilebilir [56].

VI.Adım: Ayırım Ölçülerinin Hesaplanması

Alternatifler arasındaki ayırım (mesafe) ölçülür. Her alternatifin pozitif-ideal çözümden olan mesafesi 15 numaralı eşitlikteki gibi hesaplanır [56].

$$S_i^+ = \sqrt{\sum_{k=1}^n (v_{ij} - v_i^+)^2} \quad (15)$$

Aynı şekilde negatif-ideal çözümden olan mesafelerde 16 numaralı eşitlikteki gibi hesaplanır [56].

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{k=1}^n (v_{ij} - v_i^-)^2} \quad (16)$$

VII.Adım: İdeal Çözüme Göreceli Yakınlığın Hesaplanması

17 numaralı eşitlikten yararlanılarak ideal çözüme göreceli yakınlık (*Ci) hesaplanır [56].

$$C_i^* = \frac{S_i^-}{S_i^- + S_i^+} \quad (17)$$

VIII.Adım: Alternatiflerin İdeal Çözüme Göreceli Yakınlık (*Ci) Değerlerine Göre Sıralanması

Bu adımda bulunan Ci değerleri göz önüne alınır ve en iyi seçim için maksimum Ci değeri seçilir [56].

5 Uygulama Metodolojisi ve Çıktılar

Çalışmanın uygulama bölümündeki metodoloji, bir önceki bölüm olan yöntem bölümünde şekillerle desteklenerek gösterilmiştir. Bu bölümde, belirlenen yöntemler kapsamında çalışmanın uygulaması, Denizli'de faaliyet gösteren bir tekstil işletmesinde gerçekleştirilmiştir.

İşletme, Denizli'de kurulmuş olup, havlu, bornoz ve ev tekstili ürünleri üreten tam entegre bir tesistir. İplik üretimi, dokuma,

örme, boyama ve konfeksiyon işlemlerini kendi bünyesinde gerçekleştirmektedir. Global tekstil tedarik zinciri içerisinde üretici konumunda yer alan işletme, birçok ülkeye ürünlerini ihraç etmektedir. Özellikle Avrupa ülkeleri ve Avustralya'da tanınmış markalar için üretim yapmaktadır.

Çalışmada veri toplama sürecine dahil edilen uzmanlar; işletmenin kalite yönetimi, çevre yönetimi, sürdürülebilirlik ve enerji verimliliği birimlerinde görev alan çalışanlardan seçilmiştir. Uzmanların seçimi; sürdürülebilirlik alanında aktif olarak görev alan, ilgili projelerde yer alan ve kurumun sürdürülebilirlik hedeflerine yönelik uygulamaları yürüten kişilerden oluşmasına özen gösterilerek yapılmıştır.

5.1. Veri Toplama

Çalışmada tanımlanan verilerin veri toplama aşısındaki yöntemler tercih edilmiştir.

- **Birebir Görüşmeler:** Kriterlerin ağırlıklandırılmasında kullanılacak Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) yöntemi için gerekli olan ikili karşılaştırma değerlerinin belirlenmesi amacıyla işletmedeki çalışanlarla birebir görüşmeler yapılmıştır. Bu yöntem, çalışanların deneyim ve uzmanlıklarından faydalanarak veri elde etmeyi sağlamıştır. Görüşmelerden faydalanacak çalışanlardan, uzman oldukları sürdürülebilirlik alanındaki kriterlerin ikili karşılaştırma verileri elde edilmiştir.
- **Grup Görüşmeleri:** TOPSIS yönteminin ilk adımında kullanılacak olan karar matrisindeki verilerin elde edilmesinde sürdürülebilirlik departmanındaki uzman çalışanların görüşlerinin alınması amacı ile grup görüşmeleri yapılmıştır. Bu görüşmelerde, çalışanların deneyimlerinden ve uzmanlıklarından yararlanılmıştır.
- **Anketler:** Diğer gerekli veriler, yapılandırılmış anketler aracılığıyla toplanmıştır. Bu anketler, çalışanlardan ve ilgili diğer paydaşlardan spesifik bilgi almayı hedeflemiş ve yanıtların objektifliğini artırmak için anonim olarak düzenlenmiştir. Anketler, belirlenen alt kriterlerin işletme içerisindeki durumunun tespiti için düzenlenmiştir.

5.2. Veri Analizi

Birebir gerçekleştirilen uzman görüşmelerinden elde edilen nitel veriler, AHP yöntemiyle analiz edilerek, belirlenen kriterlerin göreceli önem ağırlıkları hesaplanmıştır. Bu süreçte, karar vericilerin yargılarına dayalı karşılaştırmalı değerlendirmeler doğrultusunda kriterlerin öncelik düzeyleri belirlenmiştir. Devamında, grup görüşmeleri aracılığıyla elde edilen veriler, AHP yöntemiyle hesaplanan bu ağırlıklar esas alınarak TOPSIS yöntemi ile analiz edilmiş ve alternatiflerin sürdürülebilirlik performanslarına ilişkin sıralamaları elde edilmiştir.

Buna ek olarak, anket yöntemi ile toplanan nicel veriler, betimsel istatistiksel analiz teknikleri kullanılarak değerlendirilmiştir. Bu kapsamda, frekans dağılımları, aritmetik ortalama, medyan ve standart sapma gibi temel istatistiksel ölçütler hesaplanmış; elde edilen bulgular, araştırmanın karar verme süreçlerine katkı sağlayacak analitik içgörüler üretmek amacıyla yorumlanmıştır.

5.2.1. AHP Yönteminin Uygulanması ve Ağırlıkların Elde Edilmesi

Adım 1 – İkili Karşılaştırma Matrisinin Oluşturulması:

AHP kapsamında ilk adım olan ikili karşılaştırma matrisinin oluşturulmasında, alanında uzman kişilerin görüşlerine başvurulmuştur. Uzmanlardan elde edilen yargılar doğrultusunda, kriterler kendi aralarında ikili biçimde

karşılaştırılmış ve bu karşılaştırmalar kullanılarak karar matrisleri oluşturulmuştur.

Tablo 7. AHP ikili karşılaştırma matrisi.
Table 7. AHP pairwise comparison matrix.

İkili Karşılaştırma Matrisi			
Kriter / Kriter	Sosyal	Çevresel	Yönetişim
Sosyal	1,0000	3,0000	5,0000
Çevresel	0,3333	1,0000	3,0000
Yönetişim	0,2000	0,3333	1,0000

Oluşturulan bu ikili karşılaştırma matrisi, AHP metodolojisine uygun şekilde normalize edilmiştir. Normalizasyon işlemi, her bir hücre değeri ilgili sütunun toplamına bölünerek matris ölçeklendirilmiş ve böylece karşılaştırmalı önceliklerin daha sağlıklı analiz edilebilmesi için gerekli olan normalize matris elde edilmiştir.

Tablo 8. AHP normalize karar matrisi.
Table 8. AHP normalized decision matrix.

Normalize Matris			
Kriter / Kriter	Sosyal	Çevresel	Yönetişim
Sosyal	0,6522	0,6923	0,5556
Çevresel	0,2174	0,2308	0,3333
Yönetişim	0,1304	0,0769	0,1111

Adım 2 - Ağırlık Vektörlerinin Elde Edilmesi:

Normalize matris elde edildikten sonraki adımda her bir satırın ortalaması alınarak ağırlık vektörleri elde edilmiştir.

Tablo 9. AHP ağırlık vektörleri.
Table 9. AHP weight vectors.

Ağırlık Vektörü
0,63335
0,26050
0,10616

Adım 3 - Tutarlılık Analizi:

Ağırlık vektörü matrisi ile ikili karşılaştırma matrisi, matris çarpımı yöntemi ile çarpılmış ve tüm öncelikler matrisi elde edilmiştir (matris çarpımında DÇARP formülü kullanılmıştır).

Tablo 10. AHP tüm öncelikler matrisi.
Table 10. AHP overall priorities matrix.

Tüm Öncelikler Matrisi
1,945621206
0,790082167
0,31965812

Bu adımdan sonra tüm öncelikler matrisinin ilgili satırı ağırlık vektörü matrisinin ilgili sütununa bölünerek E Sütun Matrisi elde edilmiştir.

Tablo 11. AHP E sütun matrisi.
Table 11. AHP E column matrix.

E Sütun Matrisi
3,071973401
3,032968775
3,011201867

Elde edilen E Sütun Matrisindeki değerlerin ortalaması alınarak landa değeri 3,038714681 olarak bulunmuştur. Elde edilen landa değeri tutarlılık indeksi (CI) formülünde $[(\lambda - n)/(n - 1)]$ yerine konarak $(\lambda - 3)/2$ (buradaki 3 karar matrisinin n değerini ifade etmektedir) formülünün sonucu olarak CI değeri 0,01935734 olarak elde edilmiştir.

Son olarak tutarlılık oranının hesaplanması için CI değeri RI sabitine bölünmüştür ve 0,033374725 değeri elde edilmiştir. CR değeri 0,1'in altında olduğu için sonuçların tutarlı olduğuna karar verilmiştir.

Sonuç olarak bu adımda ana kriterlerin ağırlıkları şu şekilde hesaplanmıştır:

- Sosyal: 0,63335
- Çevresel: 0,26050
- Yönetişim: 0,0616

Ağırlıklandırma sürecinin ikinci aşamasında, her bir ESG (Çevresel, Sosyal ve Yönetişim) boyutuna ait alt kriterlerin

ağırlıklarının belirlenmesi amacıyla AHP yöntemi kullanılmıştır. Bu kapsamda, her bir ESG boyutu için işletme bünyesinde görev yapan uzmanlardan oluşan yedi kişilik ekipler oluşturulmuş ve ilgili uzmanlarla birebir görüşmeler gerçekleştirilmiştir.

Görüşmeler sonucunda elde edilen ikili karşılaştırma verileri, AHP yöntemine uygun biçimde işlenmiş ve her bir ekip üyesinin değerlendirmeleri üzerinden geometrik ortalama alınarak nihai ikili karşılaştırma matrisleri oluşturulmuştur.

Bu matrisler üzerinden AHP'nin temel adımları uygulanarak, her bir ESG boyutuna ait alt kriterlerin görece önem ağırlıkları hesaplanmıştır.

Tablo 12. Çevresel kriterlerin harflendirilmesi.
Table 12. Lettering of environmental criteria.

SERA GAZI EMİSYONLARI	A
ENERJİ TÜKETİMİ	B
SU TÜKETİMİ	C
ATIK YÖNETİMİ	D
GİRDİLER	E
TEDARİK ZİNCİRİ / LOJİSTİK VE NAKLİYE	F
ÇEVRESEL PROJELER	G

Tablo 13. Çevresel kriterler ikili karşılaştırma.
Table 13. Pairwise comparison of environmental criteria.

KRİTERLER / KRİTERLER	A	B	C	D	E	F	G
A	1	1,4848	2,5752	0,8683	0,8327	1,0295	0,8572
B	0,6735	1	2,1720	2,6854	0,8939	2,0801	1,8086
C	0,3883	0,4604	1	0,9590	0,8685	0,9947	0,9257
D	1,1517	0,3724	1,0428	1	0,9455	1,0290	1,9948
E	1,2009	1,1187	1,1514	1,0577	1	1,1029	0,7647
F	0,9714	0,4807	1,0054	0,9719	0,9067	1	1,6610
G	1,1665	0,5529	1,0803	0,5013	1,3077	0,6020	1

Tablo 14. Çevresel kriterler normalize karar matrisi.
Table 14. Environmental criteria normalized decision matrix.

NORMALİZE MATRİSİ							
KRİTERLER / KRİTERLER	A	B	C	D	E	F	G
A	0,1526	0,2714	0,2568	0,1080	0,1233	0,1313	0,0951
B	0,1028	0,1828	0,2166	0,3339	0,1323	0,2654	0,2007
C	0,0593	0,0842	0,0997	0,1192	0,1286	0,1269	0,1027
D	0,1758	0,0681	0,1040	0,1243	0,1400	0,1313	0,2213
E	0,1833	0,2045	0,1148	0,1315	0,1480	0,1407	0,0849
F	0,1482	0,0879	0,1003	0,1208	0,1342	0,1276	0,1843
G	0,1780	0,1011	0,1077	0,0623	0,1936	0,0768	0,1110

Normalize karar matrisinin her bir satırının ortalaması alınarak ağırlık vektörü elde edilmiştir.

Tablo 15. Çevresel kriterler ağırlık değerleri.
Table 15. Environmental criteria weight values.

Ağırlık Vektörleri
0,1627
0,2049
0,1029
0,1378
0,1440
0,1290
0,1186

Ağırlık vektörlerinin elde edilmesinin ardından tutarlılık oranının hesaplanması için gerekli adımlar uygulanmış ve değer 0,1'in altında olduğundan karar matrisinin tutarlı olduğuna karar verilmiştir. Sosyal alt kriterler için ikili karşılaştırma matrisi aşağıdaki gibidir.

Tablo 16. Sosyal kriterlerin harflendirilmesi.
Table 16. Lettering of social criteria.

CİNSİYET EŞİTLİĞİ	H
ÇALIŞAN VE EĞİTİMİ	I
İSG	J
İSTİHDAM VE FIRSAT EŞİTLİĞİ	K
SERTİFİKA VE GEREKLİLİKLER	L

Tablo 17. Sosyal kriterler ikili karşılaştırma.
Table 17. Pairwise comparison of social criteria.

KRİTERLER / KRİTERLER	H	I	J	K	L
H	1	0,3621	0,3212	0,5735	0,4613
I	2,7616	1	0,7126	1,0492	3,3900
J	3,1133	1,4033	1	1,8074	4,1110
K	1,7436	0,9531	0,5533	1	0,4613
L	2,1678	0,2950	0,2432	2,1678	1

İkili karşılaştırma matrisi normalize edilerek aşağıdaki normalize matris elde edilmiştir.

Tablo 18. Sosyal kriterler normalize matris.
Table 18. Social criteria normalized matrix.

NORMALİZE MATRİS					
KRİTERLER / KRİTERLER	H	I	J	K	L
H	0,0927	0,0902	0,1135	0,0869	0,0490
I	0,2560	0,2492	0,2518	0,1590	0,3597
J	0,2886	0,3496	0,3533	0,2739	0,4362
K	0,1617	0,2375	0,1955	0,1516	0,0490
L	0,2010	0,0735	0,0859	0,3286	0,1061

Normalize matrisin satır ortalamaları alınarak ağırlık vektörleri aşağıdaki gibi elde edilmiştir.

Tablo 19. Sosyal kriterler ağırlık değerleri.
Table 19. Social criteria weight values.

Ağırlık Vektörleri
0,0865
0,2551
0,3404
0,1590
0,1590

Ağırlık vektörlerinin elde edilmesinin ardından tutarlılık oranının hesaplanması için gerekli adımlar uygulanmış ve değer 0,1'in altında olduğundan karar matrisinin tutarlı olduğuna karar verilmiştir. Yönetişim alt kriterler için ikili karşılaştırma matrisi aşağıdaki gibidir.

Tablo 20. Yönetişim kriterlerinin harflendirilmesi.
Table 20. Lettering of governance criteria.

FİNANSAL YAPI VE ORANLAR	M
TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ VE SATINALMA	N
PERSONEL GİDERLERİ	O
PROJELER	P
E-TİCARET	R
DİJİTALLEŞME	S

Tablo 21. Yönetişim kriterleri ikili karşılaştırma.
Table 21. Pairwise comparison of governance criteria.

KRİTERLER / KRİTERLER	M	N	O	P	R	S
M	1	1,1028	2,6611	2,6320	2,9348	2,9348
N	0,9068	1	3,2666	1,7876	2,9348	2,5362
O	0,3758	0,3061	1	0,8548	1,4204	1,4724
P	0,3799	0,5594	1,1699	1	3,2309	3,2309
R	0,3407	0,3407	0,7040	0,3095	1	0,3248
S	0,3407	0,3943	0,6792	0,3095	3,0793	1

İkili karşılaştırma matrisi normalize edilerek aşağıdaki normalize matris elde edilmiştir.

Tablo 22. Yönetişim kriterleri normalize matris.
Table 22. Governance criteria normalized matrix.

NORMALİZE MATRİS						
KRİTERLER / KRİTERLER	M	N	O	P	R	S
M	0,2990	0,2978	0,2807	0,3818	0,2010	0,2552
N	0,2712	0,2700	0,3445	0,2593	0,2010	0,2206
O	0,1124	0,0827	0,1055	0,1240	0,0973	0,1280
P	0,1136	0,1511	0,1234	0,1451	0,2213	0,2810
R	0,1019	0,0920	0,0743	0,0449	0,0685	0,0282
S	0,1019	0,1065	0,0716	0,0449	0,2109	0,0870

Normalize matrisin satır ortalamaları alınarak ağırlık vektörleri aşağıdaki gibi elde edilmiştir.

Tablo 23. Yönetişim kriterleri ağırlık değerleri.
Table 23. Governance criteria weight values.

Ağırlık Vektörleri
0,2859
0,2611
0,1083
0,1726
0,0683
0,1038

Ağırlık vektörlerinin elde edilmesinin ardından tutarlılık oranının hesaplanması için gerekli adımlar uygulanmış ve değer 0,1'in altında olduğundan karar matrisinin tutarlı olduğuna karar verilmiştir.

Tablo 24. Global ağırlıkların elde edilmesi.
Table 24. Obtaining global weights.

ALT KRİTER	ALT KRİTER AĞIRLIĞI	ESG BOYUT AĞIRLIĞI	ALT KRİTERİN NİHAİ AĞIRLIĞI
ÇEVRESEL			
Sera Gazı Emisyonları	0,16265334	0,2605	0,042370863
Enerji Tüketimi	0,204925859	0,2605	0,053382767
Su Tüketimi	0,102939331	0,2605	0,026815485
Atık Yönetimi	0,137821751	0,2605	0,035902285
Girdiler	0,143961906	0,2605	0,037501178
Tedarik Zinciri / Lojistik ve Nakliye	0,129049019	0,2605	0,033617006
Çevresel Projeler	0,118648793	0,2605	0,030907768
SOSYAL			
Cinsiyet Eşitliği	0,086458225	0,63335	0,054757947
Çalışan ve Eğitimi	0,255145878	0,63335	0,16159555
İsg	0,340352623	0,63335	0,215560877
İstihdam ve Fırsat Eşitliği	0,159023532	0,63335	0,100716873
Sertifika ve Gereklilikler	0,159019742	0,63335	0,100714473
YÖNETİŞİM			
Finansal Yapı ve Oranlar	0,285926916	0,10616	0,03035295
Tedarik Zinciri Yönetimi ve Satın alma	0,261104126	0,10616	0,027717854
Personel Giderleri	0,108306912	0,10616	0,011497464
Projeler	0,172566924	0,10616	0,01831907
E-Ticaret	0,068299539	0,10616	0,007250428
Dijitalleşme	0,103795584	0,10616	0,011018558

Nihai ağırlıkların elde edilmesinin ardından alternatiflerin sıralanması için TOPSIS uygulamasına geçilmiştir.

5.2.2. TOPSIS Yönteminin Uygulanması

Bu çalışmada, TOPSIS yöntemi, işletme bünyesindeki alt fonksiyonel sistemlerin sürdürülebilirlik performansına göre önem sıralamasını belirlemek amacıyla uygulanmıştır. Bu sıralama, sürdürülebilirlik performansını artırmaya yönelik stratejik planlamalar için yol gösterici olmayı hedeflemektedir. Gerçekleştirilecek iyileştirme çalışmalarının, işletmenin sürdürülebilirlik hedeflerine en yüksek katkıyı sağlayacak alanlarda yoğunlaştırılması açısından bu sıralama kritik öneme sahiptir.

TOPSIS analizinde alternatifleri oluşturan alt fonksiyonel sistemler, iç paydaşların katılımıyla belirlenmiş ve toplamda dokuz temel sistem aşağıdaki şekilde tanımlanmıştır:

- Satın Alma
- Üretim ve Üretim Planlaması
- AR-GE / Ürün Tasarımı

- Finans ve Muhasebe
- İnsan Kaynakları Yönetimi
- Lojistik ve Tedarik Zinciri Yönetimi
- Bilgi Teknolojileri ve Yazılım
- Makine ve Enerji Birimi
- Müşteri İlişkileri Yönetimi

Karar matrisinin oluşturulması aşamasında anket yöntemi kullanılmıştır. Söz konusu anketler, işletmenin sürdürülebilirlik departmanı tarafından yürütülmüş; iç paydaşlardan elde edilen geri bildirimler doğrultusunda karar matrisine veri sağlanmıştır. Elde edilen veriler, daha önce AHP yöntemiyle hesaplanan kriter ağırlıkları kullanılarak TOPSIS yöntemi kapsamında analiz edilmiştir.

Tablo 25a. TOPSIS çevresel karar matrisi.
Table 25a. TOPSIS environmental decision matrix.

KARAR MATRİSİ							
ALTERNATİFLER / KRİTERLER	A	B	C	D	E	F	G
Satın alma	5	3	2	3	5	5	2
Üretim ve üretim planlaması	5	5	5	5	5	5	5
Ar-ge / Ürün tasarımı	4	5	5	5	4	2	5
Finans ve muhasebe	1	1	1	1	5	5	2
İnsan kaynakları yönetimi	1	1	1	1	1	1	1
Lojistik ve tedarik zinciri yönetimi	5	3	1	4	5	5	2
Bilgi teknolojileri ve yazılım	2	5	1	4	1	4	1
Makine ve enerji birimi	5	3	5	4	5	4	5
Müşteri ilişkileri yönetimi	2	1	1	1	2	3	2

Tablo 25b. TOPSIS sosyal karar matrisi.
Table 25b. TOPSIS social decision matrix.

KARAR MATRİSİ					
ALTERNATİFLER / KRİTERLER	H	I	J	K	L
Satın alma	1	4	3	3	5
Üretim ve üretim planlaması	4	5	5	4	4
Ar-ge / Ürün tasarımı	1	5	3	2	4
Finans ve muhasebe	1	5	2	2	2

İnsan kaynakları yönetimi	5	5	5	5	3
Lojistik ve tedarik zinciri yönetimi	1	4	5	1	3
Bilgi teknolojileri ve yazılım	1	5	3	1	2
Makine ve enerji birimi	1	5	5	1	5
Müşteri ilişkileri yönetimi	1	5	3	1	5

Tablo 25c. TOPSIS yönetimsel karar matrisi.
Table 25c. TOPSIS governance decision matrix.

KARAR MATRİSİ						
ALTERNATİFLER / KRİTERLER	M	N	O	P	R	S
Satın alma	5	5	1	1	5	5
Üretim ve üretim planlaması	2	3	3	5	2	5
Ar-ge / Ürün tasarımı	5	4	2	5	1	5
Finans ve muhasebe	5	5	5	3	4	4
İnsan kaynakları yönetimi	2	1	5	2	1	3
Lojistik ve tedarik zinciri yönetimi	3	4	1	2	3	4
Bilgi teknolojileri ve yazılım	4	4	1	4	3	5
Makine ve enerji birimi	4	4	1	5	1	5
Müşteri ilişkileri yönetimi	4	4	1	2	5	5

Tablo 22 verilen TOPSIS Karar Matrisleri adımı ardından matris ilgili işlemler uygulanarak normalize edilmiştir ve aşağıdaki normalize karar matrisi elde edilmiştir. TOPSIS Normalize Karar Matrisi Tablo 23'te gösterilmiştir.

Tablo 26a. TOPSIS çevresel normalize karar matrisi.

Table 26a. TOPSIS environmental normalized decision matrix.

NORMALİZE MATRİS							
ALTERNATİFLER / KRİTERLER	A	B	C	D	E	F	G
Satın alma	0,4454	0,2928	0,2182	0,2860	0,4124	0,4138	0,2074
Üretim ve üretim planlaması	0,4454	0,4880	0,5455	0,4767	0,4124	0,4138	0,5185
Ar-ge / Ürün tasarımı	0,3563	0,4880	0,5455	0,4767	0,3299	0,1655	0,5185
Finans ve muhasebe	0,0891	0,0976	0,1091	0,0953	0,4124	0,4138	0,2074
İnsan kaynakları yönetimi	0,0891	0,0976	0,1091	0,0953	0,0825	0,0828	0,1037
Lojistik ve tedarik zinciri yönetimi	0,4454	0,2928	0,1091	0,3814	0,4124	0,4138	0,2074

Bilgi teknolojileri ve yazılım	0,1782	0,4880	0,1091	0,3814	0,0825	0,3310	0,1037
Makine ve enerji birimi	0,4454	0,2928	0,5455	0,3814	0,4124	0,3310	0,5185
Müşteri ilişkileri yönetimi	0,1782	0,0976	0,1091	0,0953	0,1650	0,2483	0,2074

Tablo 26b. TOPSIS sosyal normalize karar matrisi.

Table 26b. TOPSIS social normalized decision matrix.

NORMALİZE MATRİS					
ALTERNATİFLER / KRİTERLER	H	I	J	K	L
Satın alma	0,1443	0,2780	0,2535	0,3810	0,4336
Üretim ve üretim planlaması	0,5774	0,3475	0,4226	0,5080	0,3468
Ar-ge / Ürün tasarımı	0,1443	0,3475	0,2535	0,2540	0,3468
Finans ve muhasebe	0,1443	0,3475	0,1690	0,2540	0,1734
İnsan kaynakları yönetimi	0,7217	0,3475	0,4226	0,6350	0,2601
Lojistik ve tedarik zinciri yönetimi	0,1443	0,2780	0,4226	0,1270	0,2601
Bilgi teknolojileri ve yazılım	0,1443	0,3475	0,2535	0,1270	0,1734
Makine ve enerji birimi	0,1443	0,3475	0,4226	0,1270	0,4336
Müşteri ilişkileri yönetimi	0,1443	0,3475	0,2535	0,1270	0,4336

Tablo 26c. TOPSIS yönetimsel normalize karar matrisi.

Table 26c. TOPSIS governance normalized decision matrix.

NORMALİZE MATRİS						
ALTERNATİFLER / KRİTERLER	M	N	O	P	R	S
Satın alma	0,4226	0,4226	0,1213	0,0941	0,5241	0,3618
Üretim ve üretim planlaması	0,1690	0,2535	0,3638	0,4704	0,2097	0,3618
Ar-ge / Ürün tasarımı	0,4226	0,3381	0,2425	0,4704	0,1048	0,3618
Finans ve muhasebe	0,4226	0,4226	0,6063	0,2822	0,4193	0,2894
İnsan kaynakları yönetimi	0,1690	0,0845	0,6063	0,1881	0,1048	0,2171
Lojistik ve tedarik zinciri yönetimi	0,2535	0,3381	0,1213	0,1881	0,3145	0,2894
Bilgi teknolojileri ve yazılım	0,3381	0,3381	0,1213	0,3763	0,3145	0,3618
Makine ve enerji birimi	0,3381	0,3381	0,1213	0,4704	0,1048	0,3618
Müşteri ilişkileri yönetimi	0,3381	0,3381	0,1213	0,1881	0,5241	0,3618

Normalize karar matrisi AHP ile elde edilen nihai kriter ağırlıkları ile çarpılmış ve ağırlıklı normalize karar matrisi (Tablo 24) aşağıdaki gibi elde edilmiştir.

Tablo 27a. TOPSIS çevresel ağırlıklı normalize karar matrisi.
Table 27a. TOPSIS environmental weighted normalized decision matrix.

KARAR MATRİSİ							
ALTERNATİFLER / KRİTERLER	A	B	C	D	E	F	G
Satın alma	0,0189	0,0156	0,0059	0,0103	0,0155	0,0139	0,0064
Üretim ve üretim planlaması	0,0189	0,0260	0,0146	0,0171	0,0155	0,0139	0,0160
Ar-ge / Ürün tasarımı	0,0151	0,0260	0,0146	0,0171	0,0124	0,0056	0,0160
Finans ve muhasebe	0,0038	0,0052	0,0029	0,0034	0,0155	0,0139	0,0064
İnsan kaynakları yönetimi	0,0038	0,0052	0,0029	0,0034	0,0031	0,0028	0,0032
Lojistik ve tedarik zinciri yönetimi	0,0189	0,0156	0,0029	0,0137	0,0155	0,0139	0,0064
Bilgi teknolojileri ve yazılım	0,0075	0,0260	0,0029	0,0137	0,0031	0,0111	0,0032
Makine ve enerji birimi	0,0189	0,0156	0,0146	0,0137	0,0155	0,0111	0,0160
Müşteri ilişkileri yönetimi	0,0075	0,0052	0,0029	0,0034	0,0062	0,0083	0,0064

Tablo 27b. TOPSIS sosyal ağırlıklı normalize karar matrisi.
Table 27b. TOPSIS social weighted normalized decision matrix.

KARAR MATRİSİ					
ALTERNATİFLER / KRİTERLER	H	I	J	K	L
Satın alma	0,0079	0,0449	0,0547	0,0384	0,0437
Üretim ve üretim planlaması	0,0316	0,0562	0,0911	0,0512	0,0349
Ar-ge / Ürün tasarımı	0,0079	0,0562	0,0547	0,0256	0,0349
Finans ve muhasebe	0,0079	0,0562	0,0364	0,0256	0,0175
İnsan kaynakları yönetimi	0,0395	0,0562	0,0911	0,0640	0,0262
Lojistik ve tedarik zinciri yönetimi	0,0079	0,0449	0,0911	0,0128	0,0262
Bilgi teknolojileri ve yazılım	0,0079	0,0562	0,0547	0,0128	0,0175
Makine ve enerji birimi	0,0079	0,0562	0,0911	0,0128	0,0437
Müşteri ilişkileri yönetimi	0,0079	0,0562	0,0547	0,0128	0,0437

Tablo 27c. TOPSIS yönetsimsel ağırlıklı normalize karar matrisi.

Table 27c. TOPSIS governance weighted normalized decision matrix.

KARAR MATRİSİ						
ALTERNATİFLER / KRİTERLER	M	N	O	P	R	S
Satın alma	0,0128	0,0117	0,0014	0,0017	0,0038	0,0040
Üretim ve üretim planlaması	0,0051	0,0070	0,0042	0,0086	0,0015	0,0040

Ar-ge / Ürün tasarımı	0,0128	0,0094	0,0028	0,0086	0,0008	0,0040
Finans ve muhasebe	0,0128	0,0117	0,0070	0,0052	0,0030	0,0032
İnsan kaynakları yönetimi	0,0051	0,0023	0,0070	0,0034	0,0008	0,0024
Lojistik ve tedarik zinciri yönetimi	0,0077	0,0094	0,0014	0,0034	0,0023	0,0032
Bilgi teknolojileri ve yazılım	0,0103	0,0094	0,0014	0,0069	0,0023	0,0040
Makine ve enerji birimi	0,0103	0,0094	0,0014	0,0086	0,0008	0,0040
Müşteri ilişkileri yönetimi	0,0103	0,0094	0,0014	0,0034	0,0038	0,0040

Ağırlıklı normalize karar matrisinin elde edilmesinden sonra, TOPSIS yönteminin bir sonraki aşaması olan pozitif ve negatif ideal çözümlerin belirlenmesi gerçekleştirilmiştir. Bu adımda, her bir kriterin optimum durumu dikkate alınarak, karar noktalarının ideal çözümlere olan uzaklıklarının hesaplanabilmesi sağlanmıştır.

Pozitif ideal çözüm, fayda kriterleri için en yüksek (maksimum), zarar kriterleri için ise en düşük (minimum) değeri ifade eder. Negatif ideal çözüm ise bunun tam tersidir; fayda kriterleri için minimum, zarar kriterleri için maksimum değerler esas alınmaktadır. Bu doğrultuda, her bir kriterin hangi durumlarda fayda ya da zarar niteliği taşıdığı dikkatle analiz edilmiş ve optimum değerleri buna göre tanımlanmıştır.

Çalışmada yer alan kriterlerden örneğin "İş Sağlığı ve Güvenliği (İSG)" alt kriteri, zarar kriteri olarak ele alınmıştır. Çünkü bu kriter, iş kazaları ve kayıplar gibi işletmenin güvenliğini tehdit eden oranları temsil etmektedir. Bu nedenle, İSG alt kriteri için optimum durum minimum değer olarak belirlenmiştir.

Çalışmada kullanılan kriterlerin optimum durumları ve ideal çözüm sınıflandırmaları aşağıdaki tabloda detaylandırılmıştır. Ayrıca, Tablo 28'de yer alan alt kriterler renk kodları ile gruplandırılmıştır:

- Yeşil renk, çevresel kriterleri;
- Mavi renk, sosyal kriterleri;
- Mor renk ise yönetim kriterlerine ait alt kriterleri temsil etmektedir.

Tablo 28. Optimum durumlarına göre kriterler.

Table 28. Criteria according to optimal conditions.

Optimum Durumuna Göre Kriterler	
Maksimum	Minimum
Atık Yönetimi	Sera Gazı Emisyonları
Girdiler	Enerji Tüketimi
Tedarik Zinciri / Lojistik ve Nakliye	Su Tüketimi
Çevresel Projeler	İş Sağlığı ve Güvenliği (İSG)
Cinsiyet Eşitliği	
Çalışan ve Eğitimi	
İstihdam ve Fırsat Eşitliği	
Sertifika ve Gereklilikler	
Finansal Yapı ve Oranlar	
Tedarik Zinciri Yönetimi ve Satın alma	
Personel Giderleri	
Projeler	
E-Ticaret	
Dijitalleşme	

Tablo 29. TOPSIS ideal çözümler.
Table 29. TOPSIS ideal solutions.

Kriterler	A	B	C	D	E	F	G
A*	0,0038	0,0052	0,0029	0,0171	0,0164	0,0147	0,0160
A-	0,0189	0,0261	0,0146	0,0034	0,0033	0,0030	0,0032
Kriterler	H	I	J	K	L		
A*	0,0364	0,0640	0,0437	0,0395	0,0562		
A-	0,0911	0,0128	0,0175	0,0079	0,0449		
Kriterler	M	N	O	P	R	S	
A*	0,0128	0,0117	0,0070	0,0086	0,0038	0,0040	
A-	0,0051	0,0023	0,0014	0,0017	0,0008	0,0024	

Tablo 29'da ki kriterler çevresel, yönetim ve sosyal olarak gruplandırılmış ve ideal çözümleri verilmiştir.

Tablo 30. TOPSIS sonucu.
Table 30. TOPSIS result.

	S _i *	S _i -	C _i *	Sıralama
Satın alma	0,0517	0,0582	0,5292	1
Finans ve muhasebe	0,0594	0,0660	0,5264	2
İnsan kaynakları yönetimi	0,0643	0,0682	0,5146	3
Üretim ve üretim planlaması	0,0647	0,0567	0,4669	4
Ar-ge / Ürün tasarımı	0,0608	0,0505	0,4538	5
Müşteri ilişkileri yönetimi	0,0667	0,0546	0,4504	6
Bilgi teknolojileri ve yazılım	0,0741	0,0448	0,3770	7
Makine ve enerji birimi	0,0846	0,0396	0,3188	8
Lojistik ve tedarik zinciri yönetimi	0,0870	0,0285	0,2465	9

TOPSIS yöntemiyle elde edilen sonuçların (Tablo 30), farklı kriter ağırlıkları altında nasıl değiştiğini analiz edebilmek amacıyla duyarlılık analizi gerçekleştirilmiştir. Bu analiz kapsamında, her bir ana kriterin ağırlığının 1 olarak alındığı ve diğer ana kriterlerin ağırlığının 0 kabul edildiği senaryolar oluşturulmuştur. Böylece, her bir kriterin tek başına sıralamaya etkisi değerlendirilmiştir.

Tüm ana kriterlerin eşit ağırlıkta kabul edildiği bir senaryo da incelenmiştir. Bu yaklaşım sayesinde, sıralama sonuçlarının kriter ağırlıklarındaki değişimlere karşı ne ölçüde duyarlı olduğu ortaya konulmuş ve karar verme sürecinde ağırlıkların rolü daha net bir şekilde analiz edilmiştir.

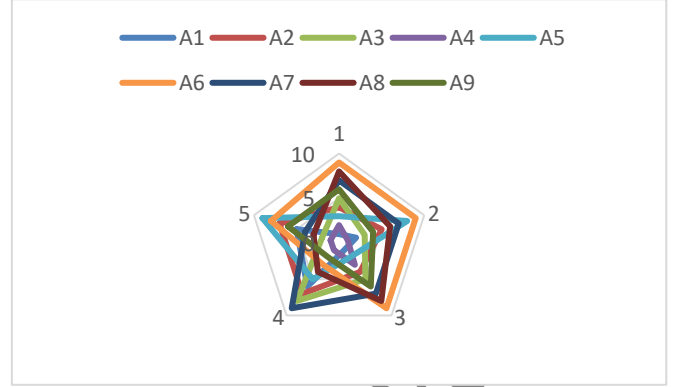
Tablo 31. Duyarlılık analizi senaryoları.
Table 31. Sensitivity analysis scenarios.

Senaryolar	Senaryo Tanımı	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9
S1	(İlk AHP)	1	4	5	2	3	9	7	8	6
S2	(Eşit Ağırlıklar)	2	5	3	1	8	9	7	6	4
S3	(Sosyal diğerleri 0)	1	1	4	5	3	2	9	7	6
S4	(Çevresel diğerleri 0)	1	6	7	8	1	5	3	9	4
S5	(Yönetişim diğerleri 0)	1	5	7	2	1	9	8	4	3

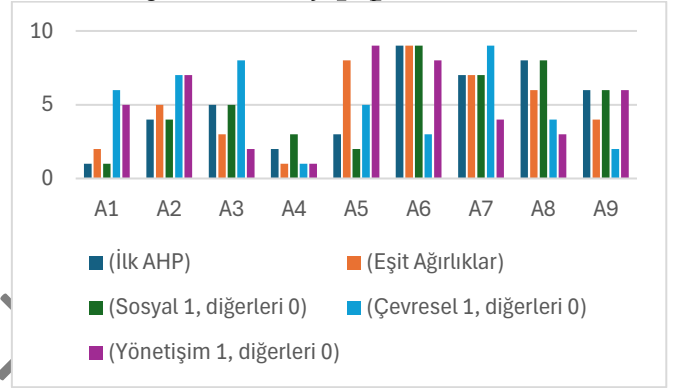
Tablo 31' de verilen senaryolarda sıralanan alternatifler aşağıdaki şekildedir:

- A1: Satın alma
- A2: Üretim ve üretim planlaması
- A3: AR-GE / Ürün tasarımı
- A4: Finans ve muhasebe
- A5: İnsan kaynakları yönetimi
- A6: Lojistik ve tedarik zinciri yönetimi
- A7: Bilgi teknolojileri ve yazılım

A8: Makin ve enerji birimi
A9: Müşteri ilişkileri yönetimi



Şekil 6. duyarlılık analizi radar grafiği.
Figure 6. Sensitivity analysis radar chart.



Şekil 7. Duyarlılık analizi sütun grafiği.
Figure 7. Sensitivity analysis bar chart.

Duyarlılık analizi sonucunda elde edilen bulgular (Şekil 6 ve Şekil 7) aşağıda özetlenmiştir:

Tüm ana kriterlerin eşit ağırlıklı olduğu senaryoda; A5 yani İnsan Kaynakları Yönetimi fonksiyonunun sıralaması, diğer alternatiflere kıyasla daha fazla değişmiştir. Bu durum, sosyal kriterlerin bu alternatif üzerindeki etkisinin yüksek olduğunu göstermektedir.

Sosyal kriterlerin ağırlığının 1, diğer kriterlerin 0 olduğu senaryoda, A5 (İnsan Kaynakları Yönetimi) alternatifi ikinci sıraya yükselmiştir. Satın Alma alternatifi birinci sıradaki yerini korurken, Finans ve Muhasebe alternatifi ikinci sıradan üçüncü sıraya gerilemiştir.

Çevresel kriterlerin ağırlığının 1 olduğu senaryoda, Makine ve Enerji Birimi ilk (AHP temelli) sıralamasına göre dört basamak çıkmıştır. Bu, beklenen bir durumdur; çünkü enerji ve makine biriminin çevresel kriterlere karşı daha duyarlı olduğu anlaşılmaktadır. Aynı senaryoda, ilk sıralamada dördüncü olan Üretim ve Üretim Planlaması fonksiyonu, yedinci sıraya gerilemiştir. Bu durum, üretim fonksiyonunun çevresel etkilerden ziyade sosyal boyuttan daha fazla etkilendiğini ortaya koymaktadır.

Yönetişim kriterlerinin ağırlığının 1 olduğu senaryoda, Üretim ve Üretim Planlaması fonksiyonu yine yedinci sırada yer almıştır. Bu fonksiyonun hem çevresel hem de yönetim kriterlerinin öncelikli olduğu senaryolarda sıralamada düşüş yaşamasının nedeni olarak, tekstil üretiminde sosyal etkilerin (örneğin iş gücü, çalışma koşulları) çevresel ve yönetim etkilerine kıyasla daha baskın olması gösterilebilir.

5.2.3 Anket Yönteminin Uygulanması

TOPSIS yöntemi kapsamında, uygulamanın son adımında belirlenen alt kriterlerin işletme içerisindeki uygulanma düzeylerinin tespit edilmesi amacıyla anket yöntemi kullanılmıştır. Anketler dijital ortamda hazırlanmış ve katılımcılara anonim olarak uygulanmıştır. Bu sayede, elde edilen verilerin güvenilirliğinin artırılması hedeflenmiştir.

Anket formunda, her bir alt kriterin uygulanma düzeyini değerlendirmek amacıyla, 1'den 5'e kadar derecelendirilen Likert tipi bir puanlama skalası kullanılmıştır. Bu ölçek, kriterlerin işletme içerisindeki uygulanma düzeyini nicel olarak belirlemek üzere aşağıdaki şekilde tanımlanmıştır:

1 Puan - Hiç Uygulanmıyor: Kriter yalnızca bilinen bir konudur; işletme içerisinde herhangi bir uygulaması bulunmamaktadır.

2 Puan - Çok Az Uygulanıyor: Kriter, yalnızca sınırlı bir şekilde veya nadiren uygulanmaktadır.

3 Puan - Kısmen Uygulanıyor: Kriter, belirli zamanlarda veya yalnızca bazı birimlerde sınırlı olarak uygulanmaktadır.

4 Puan - Çoğunlukla Uygulanıyor: Kriter, çoğu zaman ve birçok birimde uygulanmakta olup kısmi entegrasyon sağlanmıştır.

5 Puan - Tamamen Uygulanıyor: Kriter, eksiksiz ve sürekli bir şekilde uygulanmakta, entegre sistemlerle desteklenmektedir; iyileştirme alanı oldukça sınırlıdır.

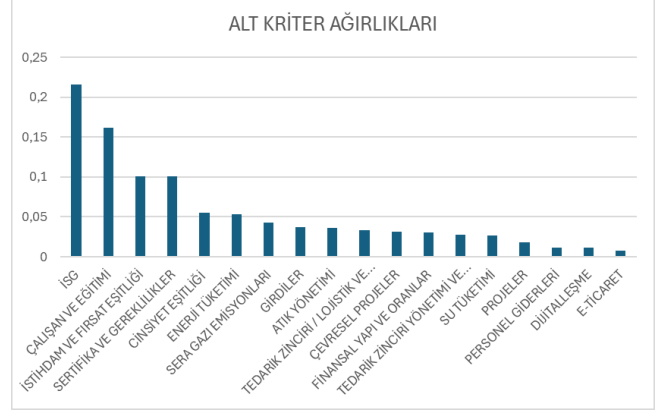
Bu ölçek aracılığıyla, her bir fonksiyonel alt sistemin sürdürülebilirlik kriterlerine göre mevcut durumu değerlendirilmiş ve TOPSIS yöntemi ile analiz edilecek karar matrisine girdi sağlayacak veriler elde edilmiştir.

6 Bulgular

Çalışmanın uygulama aşamasında, AHP yöntemi ile ağırlıklandırılan alt kriterlerin önem sıralaması Şekil 8'de sunulmaktadır. Söz konusu grafik, her bir alt kriterin ESG (Çevresel, Sosyal ve Yönetişim) boyutları içerisindeki göreceli ağırlıklarının göstermekte ve sürdürülebilirlik performansında hangi unsurların daha öncelikli olduğunu ortaya koymaktadır. Grafikte de görüldüğü üzere, ağırlık değeri en yüksek olan ilk beş alt kriterin tamamı sosyal sürdürülebilirlik boyutuna aittir. Bu durum, sosyal boyutun toplam değerlendirme içerisindeki ağırlığının yüksek olmasından kaynaklanmaktadır. Tekstil sektörünün büyük ölçüde emek yoğun bir yapıya sahip olması, sosyal kriterlerin önemini artırır temel faktördür. Üretim süreçlerinde çalışan sağlığı, güvenliği, eğitimi ve refahı; yalnızca operasyonel verimlilik açısından değil, aynı zamanda etik sorumluluklar bakımından da kritik bir rol oynamaktadır. Bunun yanı sıra, çevresel alt kriterler içinde en yüksek ağırlığa sahip olanlar enerji tüketimi, sera gazı emisyonları ve girdi kullanımı olarak belirlenmiştir. Bu üç kriter, doğrudan iklim değişikliğini tetikleyen karbon ayak izi ile ilişkilidir. Dolayısıyla, bu kriterlerin ön plana çıkması beklenen bir sonuçtur. Özellikle fosil yakıtlara dayalı enerji kullanımı, karbon salımının en önemli kaynaklarından biri olduğundan, enerji verimliliği ve yenilenebilir enerji kullanımı, sürdürülebilirlik açısından büyük önem arz etmektedir.

Ayrıca, girdiler alt kriteri yalnızca karbon salımı değil; su kirliliği, kimyasal kullanımının çevresel etkileri ve doğal kaynakların tükenmesi gibi çok boyutlu çevresel sorunlarla da ilişkilidir. Bu kriter; geri dönüştürülmüş, organik veya sürdürülebilir kaynaklardan elde edilen malzeme kullanımını içermesi sebebiyle, hem üretim sürecinde birim başına düşen sera gazı emisyonunu azaltmakta hem de dögüsel ekonomi uygulamalarına katkı sağlamaktadır.

Bu kapsamda elde edilen bulgular, işletmenin sürdürülebilirlik stratejilerini hangi alanlarda yoğunlaştırması gerektiğine dair önemli bir rehber niteliği taşımamaktadır.



Şekil 8. Alt kriter ağırlıklarının grafiği.

Figure 8. Sub-criteria weights graph.

Uygulama sonucunda elde edilen alt kriter ağırlıkları yukarıda verilen Şekil 8'de gösterilmiştir. Bu kriterlerin ağırlıklarının değerleri aşağıda verilen Tablo 32'de detaylı olarak gösterilmiştir.

Tablo 32. Alt kriter ağırlıkları.

Table 32. Sub-criteria weights.

ÇEVRESEL		
Sera Gazı Emisyonları	Kapsam 1 toplam gaz miktarı, CO2 eşleniği	0,04
	Kapsam 2 toplam gaz miktarı, CO2 eşleniği	
	Birim üretim başına sera gazı emisyonu	
Enerji Tüketimi	Doğrudan tüketim / tüm enerji oranı	0,05
	Yenilenebilir enerji tüketiminin toplam enerji tüketimindeki payı	
	Satın alınan enerjinin toplam enerji tüketimine oranı	
	Verimlilik projeleri ile sağlanan enerji tasarrufu	
	Birim üretim başına enerji yoğunluğu	
Su Tüketimi	Toplam su tüketimi	0,03
	Su ayak izi değeri	
	Ürün üretimi su yoğunluğu	
	Atık su	
Atık Yönetimi	Geri dönüştürülmüş malzeme kullanım oranı	0,04
	Organik pamuk kullanım oranı	
	Tüm üretimde sürdürülebilir malzeme ve aksesuar kullanım oranı	
Girdiler	Geri dönüştürülmüş malzeme kullanım oranı	0,04
	Organik pamuk kullanım oranı	
Tedarik Zinciri / Lojistik / Nakliye	Tüm üretimde sürdürülebilir malzeme ve aksesuar kullanım oranı	0,03
	Çevresel açıdan risk değerlendirmesi yapılan tedarikçilerin oranı	
	Yerel tedarikçilerden tedarik edilen hammaddelerin tüm hammaddelere oranı	0,03
SOSYAL		
Cinsiyet Eşitliği	Toplam kadın istihdam oranı	0,05
	Üst düzey kadın yönetici oranı	
	Orta düzey kadın yönetici oranı	
	İlk düzey kadın yönetici oranı	
	Beyaz yakalı çalışanlarda kadın istihdam oranı	
	Mavi yakalı çalışanlarda kadın istihdam oranı	
	Doğum izninden sonra en az 12 ay çalışmaya devam eden kadın çalışan oranı	
Yeni işe alımlarda kadın çalışan oranı		
Cinsiyet eşitliği odaklı eğitim saati	0,20	

Çalışan ve Eğitim	Çalışanlara verilen toplam eğitim saati	0,22
	Sürdürülebilirlik alanında verilen eğitim saati	
	Kariyer ve yetkinlik gelişimine bütçeden ayrılan pay oranı	
	Çalışan başına yıllık ortalama eğitim maliyeti	
	Eğitime katılan toplam beyaz yakalı çalışan sayısı	
	Eğitime katılan toplam mavi yakalı çalışan sayısı	
	Düzenlenen sosyal etkinlik sayısı	
	Düzenlenen etkinliklere katılan çalışan sayısı	
	Düzenli performans değerlendirmesine tabi tutulan toplam çalışan sayısı	
	Çalışan memnuniyet anketine katılan çalışan sayısı	
	Çalışan memnuniyet oranı	
	Çalışan bağlılığı anketine katılan çalışan sayısı	
	Çalışan bağlılığı oranı	
	Servis hakkından faydalanan çalışan oranı	
	Talep edilen kreş hakkından faydalanabilen çalışan oranı	
	Kalite yönetim sistemi eğitimlerine katılan çalışan oranı	
	İş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemi eğitimlerine katılan çalışan oranı	
	Çevre ve atık yönetim sistemi eğitimlerine katılan çalışan oranı	
Sosyal uygunluk eğitimlerine katılan çalışan oranı		
İş Sağlığı ve Güvenliği (İSG)	Kaza sıklık oranı	0,22
	Kayıp işgünü oranı	
	Yaralanma sıklık oranı	
İstihdam ve Fırsat Eşitliği	Adil yaşam ücreti ile uyumlu maaş alan çalışan oranı	0,10
	Çalışan devir oranı	
	İş sözleşmesinin sonlandırılması ile ayrılan çalışan devir oranı	
	Kendi isteği ile ayrılan çalışan devir oranı	
	Engelli çalışan oranı	
	Toplam iş gücünde liseli çırak stajyer oranı	
	Toplam iş gücünde üniversiteli stajyer oranı	
	Toplam iş gücünde genç işçi oranı	
Toplam çalışan sayısı		
Sertifika ve Gereklilikler	ISO 14001 akreditasyonu olan iş süreci oranı	0,10
	ISO 50001 akreditasyonu olan iş süreci oranı	
	ISO 9001 akreditasyonu olan iş süreci oranı	
	ISO 45001 akreditasyonu olan iş süreci oranı	
YÖNETİŞİM		
Finansal Yapı ve Oranlar	Karlılık oranı	0,03
	Finansal dış kaynak kullanım oranı	
	İhracat yapılan ülke sayısı	
	Yatırım teşviklerinden yararlanma oranı	
	Satış hacmi değişim oranı	
	Üretim kapasitesi değişim oranı	
Tedarik Zinciri Yönetimi ve Satılma	Yeşil ürünlerin toplam satışlar içerisindeki oranı	0,03
	Yerel tedarikçi oranı	
	Onaylı tedarikçi oranı	
Personel Giderleri	Birim maliyetlerdeki değişim oranı	0,01
	Sosyal yardımların toplam personel giderlerine oranı	
	Servis ve yemek giderlerinin toplam personel giderlerine oranı	
Projeler	Toplam personel giderleri değişim oranı	0,02
	Proje yatırımlarına ayrılan bütçenin değişim oranı	0,02

E- Ticaret	Ar-ge odaklı projelerin toplam projelere oranı	0,01
	Çevre ve enerji odaklı yatırım projesi sayısı	
	Bilgi teknolojileri odaklı proje sayısı	
	Bakım ve onarım harcamaları değişim oranı	
Dijitalleşme	E-ticaretten elde edilen satışların toplam satışlara oranı	0,01
	E-ticaret ile satış yapılan ülke sayısı	
	Kurumsal kaynak planlaması ERP/Dolphin sistemine erişebilen çalışan oranı	
	Dijitalleşme ve teknoloji odaklı verilen eğitim saati	
	Dijitalleşme ve teknoloji odaklı eğitimlere katılan beyaz yakalı çalışan sayısı	
	Dijitalleşme ve teknoloji odaklı eğitimlere katılan mavi yakalı çalışan sayısı	
	Tedarikçi iletişim süreçlerinde dijital altyapı kullanım oranı	
	Müşteri iletişim süreçlerinde dijital altyapı kullanım oranı	
	Yalın üretim uygulamaları gerçekleştirilen iş süreçleri oranı	
	Dijital pazarlama uygulamalarının toplam pazarlama bütçesi içindeki payı	
	Yönetim bilgi sistemi içerisinde yapay zeka kullanım oranı	
	İnsan kaynakları süreçlerinde dijitalleşmiş süreçlerin toplam süreçlere oranı	

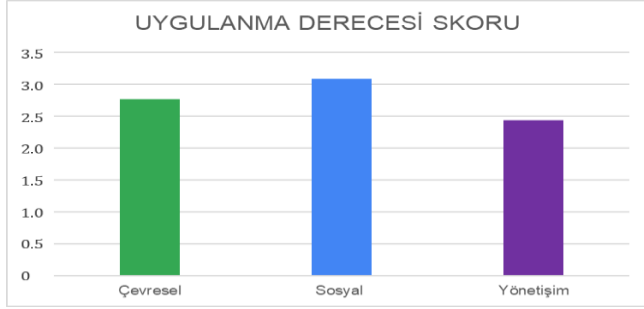
Tablo 33. Alternatiflerin sıralaması.
Table 33. Ranking of alternatives.

Alternatif / Değerler	Sıralama
Satın alma	1
Finans ve muhasebe	2
İnsan kaynakları yönetimi	3
Üretim ve üretim planlaması	4
AR-GE / Ürün tasarımı	5
Müşteri ilişkileri yönetimi	6
Bilgi teknolojileri ve yazılım	7
Makine ve enerji birimi	8
Lojistik ve tedarik zinciri yönetimi	9

TOPSIS yöntemi ile gerçekleştirilen analiz sonucunda, fonksiyonel alt sistemlerin sürdürülebilirlik açısından görece önem düzeyleri belirlenmiş (Tablo 33) ve bu doğrultuda bir önceliklendirme yapılmıştır. Analiz bulgularına göre, Satın Alma fonksiyonu en üst sırada yer almakta olup, bu durum söz konusu fonksiyonun sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmadaki kritik rolünü ortaya koymaktadır. Özellikle Satın Alma, bir organizasyonun tedarik zinciri boyunca çevresel, sosyal ve ekonomik etkileri doğrudan şekillendirme kapasitesine sahip olması nedeniyle stratejik öneme sahiptir. Satın Alma fonksiyonunu takiben sıralamada yer alan Finans ve Muhasebe ile İnsan Kaynakları Yönetimi fonksiyonlarının da sosyal kriterler açısından yüksek ağırlık değerlerine sahip olması, bu sonuçları destekleyici niteliktedir. Elde edilen bulgular, sosyal sürdürülebilirlik boyutunun işletme fonksiyonları üzerindeki etkisini açıkça ortaya koymaktadır. Üretim ve Üretim Planlaması fonksiyonu ise, İş Sağlığı ve Güvenliği (İSG) kriterinin bu alandaki yüksek önemi nedeniyle dördüncü sırada yer almıştır. İSG'nin sürdürülebilirlik çerçevesinde giderek artan önemi göz önünde bulundurulduğunda, bu bulgu beklentilerle uyumludur. Beşinci sırada yer alan Araştırma ve Geliştirme (AR-GE) fonksiyonu ise, özellikle çevresel kriterlerin projeler kapsamında bu alanda öne çıkması nedeniyle bu konumda yer almıştır. AR-GE'nin çevresel inovasyonlara ve sürdürülebilir çözümlere katkı sağlayan rolü bu sıralamayı desteklemektedir.

Anket verileri aynı zamanda işletmenin sürdürülebilirlik hedeflerine olan mesafesi hakkında da önemli ipuçları sunmaktadır. Anket sonuçları dayalı olarak oluşturulan grafik (Şekil 9), işletmenin sosyal, çevresel ve yönetim boyutlarında mevcut durumunu görselleştirmektedir. Bu grafik, belirlenen kriterlerin işletme içerisinde hangi düzeyde uygulandığını ortaya koymaktadır.

Elde edilen bulgulara göre, işletmenin sosyal sürdürülebilirlik alanındaki performansı, çevresel ve özellikle yönetim alanındaki performansına kıyasla daha güçlüdür. Buna karşılık, işletmenin en zayıf olduğu alanın yönetim boyutu olduğu belirlenmiştir. Bu durum, işletme içerisinde yönetim uygulamalarının geliştirilmesi gerektiğine işaret etmektedir.



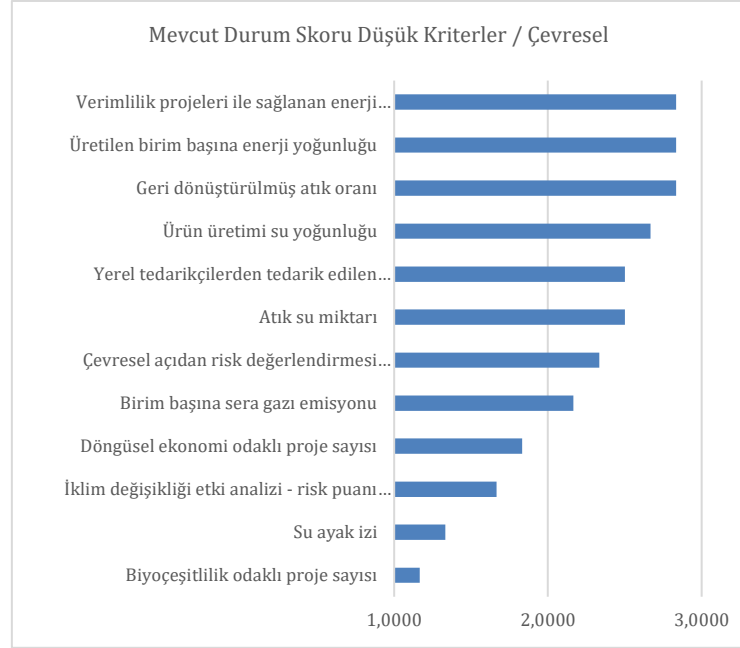
Şekil 9. Kriterlerin uygulanma derecesi skorları.

Figure 9. Implementation degree scores of the criteria.

Sürdürülebilirlik performansının daha ayrıntılı biçimde değerlendirilebilmesi için her bir ESG boyutunun alt kriterleri düzeyinde analiz edilmesi büyük önem taşımaktadır. Bu doğrultuda, anket yöntemiyle elde edilen veriler ışığında, her bir alt kriterin mevcut durumu ayrı ayrı değerlendirilmiş ve özellikle 3'ün altında puanlanan kriterler (Şekil 10, Şekil 11, Şekil 12) ön plana çıkarılmıştır.

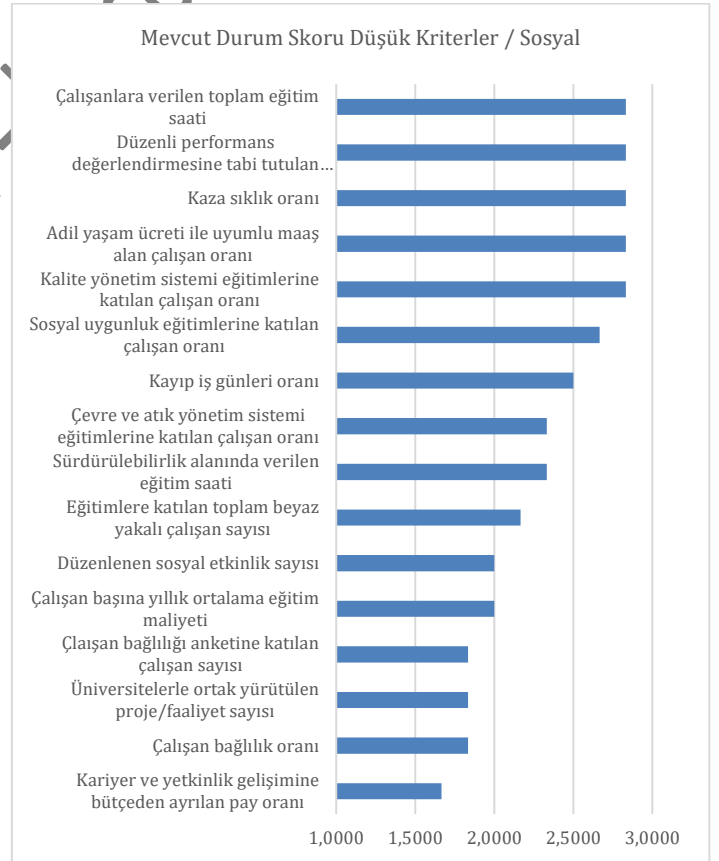
Belirlenen bu alt kriterler, işletmenin sürdürülebilirlik uygulamalarında görece zayıf kaldığı alanları işaret etmekte ve gelecek dönemlerde atılması gereken adımların belirlenmesi açısından stratejik önem taşımaktadır. Bu kriterler aynı zamanda, işletmenin mevcut sürdürülebilirlik stratejilerinin hangi alanlarda yetersiz kaldığını tespit etmeye olanak sağlamaktadır.

Bu bağlamda, düşük skora sahip kriterlerin detaylı biçimde ele alınması, işletme yönetimine hedef odaklı iyileştirme stratejileri geliştirme imkânı sunmaktadır. Böylece hem kısa vadede uygulanabilir çözümler geliştirilebilir hem de uzun vadeli sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmak için gerekli yol haritası oluşturulabilir.



Şekil 10. Mevcut durum skoru düşük olan kriterler – çevresel.

Figure 10. Criteria with low current status scores – environmental.



Şekil 11. Mevcut durum skoru düşük olan kriterler – sosyal.

Figure 11. Criteria with low current status scores – social.



Şekil 12. Mevcut durum skoru düşük olan kriterler – yönetim.

Figure 12. Criteria with low current status scores – governance. Çalışma kapsamında, sürdürülebilirlik performansının artırılmasına yönelik olarak öncelikli gelişim alanlarının belirlenmesi amacıyla çok boyutlu bir analiz yaklaşımı benimsenmiştir. Bu doğrultuda, mevcut durum skorları 3'ün altında olan sürdürülebilirlik alt kriterleri, ait oldukları ESG boyutları çerçevesinde detaylı olarak incelenmiştir.

Analiz sürecinde yalnızca düşük skor alan kriterler ile sınırlı kalınmamış; aynı zamanda bu kriterlerin ait oldukları ESG boyutu içindeki ağırlık dereceleri, ilgili boyutun ortalama ağırlık derecesi ile karşılaştırılmıştır. Yapılan karşılaştırma sonucunda, kendi ESG boyutu içinde ortalamanın üzerinde ağırlığa sahip olan ancak uygulanma düzeyi düşük kalan alt kriterler önceliklendirilmiştir.

Bu şekilde belirlenen kriterler, işletmenin sürdürülebilirlik performansında görece olarak en kritik boşlukları temsil etmektedir. Bu kriterlere yönelik ayrıntılı değerlendirme çalışmanın 7. bölümünde sunulmuştur. Belirlenen alanlara odaklanması, sınırlı kaynakların stratejik önceliklere yönlendirilmesi ve sürdürülebilirlik hedeflerine daha etkin biçimde ulaşılması açısından büyük önem arz etmektedir.

7 Sonuçlar

Bu çalışma, tekstil sektörüne yönelik geliştirilen sürdürülebilirlik değerlendirme modelinin pilot bir uygulaması olarak, Denizli'de faaliyet gösteren bir tekstil işletmesinde gerçekleştirilmiştir. Modelin uygulanması sürecinde, işletme bünyesindeki yöneticiler ve sürdürülebilirlik ekibi ile çalışılmış; uygulama sonuçları bu kurum içi paydaşların katkılarıyla şekillenmiştir. Bu durum, modelin işletme özelindeki bağlamı derinlemesine analiz etme imkânı sunmuş ve özgün çıktılar elde edilmesini sağlamıştır. Ancak çalışmanın bu yönü, aynı zamanda kurum dışı paydaşların (tedarikçiler, müşteriler, yatırımcılar, sertifikasyon kuruluşları vb.) süreçte dahil edilmemiş olmasından ötürü, bulguların daha geniş bir paydaş perspektifinden değerlendirilmesini

sınırlandırmaktadır. Bu durum, modelin daha kapsamlı uygulamaları için bir geliştirme alanı olarak değerlendirilebilir. Analiz süreci sonunda elde edilen bulgular doğrultusunda, işletmenin sürdürülebilirlik uygulamaları bütüncül bir yaklaşımla değerlendirilmiş; mevcut performans düzeyleri, ölçek ile entegre edilerek stratejik gelişim alanları tespit edilmiştir.

Özellikle, uygulama düzeyi düşük ancak stratejik önemi yüksek sürdürülebilirlik kriterleri belirlenmiş ve bu sayede işletmenin çevresel, sosyal ve yönetim performansını iyileştirmeye yönelik öncelikli alanlar ortaya konmuştur (Tablo 34).

Tablo 34. Fonksiyonel bölümler bazında iş süreçleri ve sürdürülebilirlik önerileri.

Table 34. Business processes and sustainability recommendations by functional departments.

Fonksiyonel Bölümler	İş Süreci	Önerilen İyileştirme Alanları
Satın Alma	Tedarikçi seçimi, malzeme tedarik, sipariş yönetimi	Sürdürülebilir tedarikçi seçimi, çevresel etkisi düşük malzeme kullanımı, izlenebilirliğin artırılması önerilmektedir.
Finans ve Muhasebe	Hammadde alımı, üretim maliyetleri ve ihracat/ithalat işlemleri ile ilgili finansal kayıt ve raporlama	ESG uyumlu finansal raporlaması geliştirilmesi ve sürdürülebilirlikle uyumlu maliyet takibi yapılması önerilmektedir.
İnsan Kaynakları Yönetimi	İşe alım, çalışan gelişimi, performans ve İSG yönetimi	Eğitim programları artırılması, İSG uygulamaları izlenmesi ve eşitlik politikalarının geliştirilmesi önerilmektedir.
Üretim ve Planlama	Üretim süreçlerinin planlanması ve yürütülmesi, kaynak kullanımı	Enerji ve su verimliliği artırılmalı, atık azaltma sistemleri kurulmalı, yeşil üretim uygulamaları benimsenmelidir.
Ar-Ge / Ürün Tasarımı	Moda trendlerine uygun koleksiyon geliştirme, kumaş ve ürün testleri, prototip üretimi	Eko-tasarım ilkeleri benimsenmeli, çevre dostu ürün geliştirme projeleri artırılmalıdır.
Müşteri İlişkileri Yönetimi	Müşteri etkileşimi, şikayet yönetimi, memnuniyet ölçümü	Dijital temas noktaları geliştirilmeli, sürdürülebilir ürün bilgileri şeffaf şekilde tüketiciye sunulmalıdır.
Bilgi Teknolojileri ve Yazılım	BT altyapısı yönetimi, yazılım geliştirme, veri işleme	Veri analitiği ile sürdürülebilirlik süreçleri entegre edilmeli, süreç takibi dijitalleştirilmelidir.
Makine ve Enerji Birimi	Enerji yönetimi, ekipman bakımı ve verimlilik artırımı	Yenilenebilir enerji projeleri teşvik edilmeli, karbon ayak izi izlenmeli, enerji verimliliği artırılmalıdır.
Lojistik ve Tedarik Zinciri	Ürünlerin depolanması, sevkiyatı, ihracat/ithalat süreci ve ambalaj yönetimi	Ulaşım emisyonları azaltılmalı, geri dönüşümlü ambalaj kullanılmalı, sürdürülebilir nakliye çözümleri uygulanmalıdır.

Çalışmada elde edilen veriler, işletmenin sürdürülebilirlik konusunda önemli bir farkındalık düzeyine sahip olduğunu, ancak bazı stratejik alanlarda sistematik gelişim ihtiyacının bulunduğunu göstermektedir.

Çevresel sürdürülebilirlik boyutunda öne çıkan sera gazı emisyonu, enerji yoğunluğu ve verimlilik göstergeleri; üretim süreçlerinin doğrudan çevresel etkilerini azaltmaya yönelik

müdahalelere ihtiyaç duyulduğunu ortaya koymaktadır. Bu tür kriterler hem kaynak verimliliği sağlanması hem de karbon ayak izinin etkin bir şekilde yönetilmesi açısından işletmenin rekabet gücünü arttıracak stratejik yatırım alanlarını olarak değerlendirilmektedir.

Sosyal sürdürülebilirlik kapsamında değerlendirilen eğitim saatleri, çalışan bağlılığı, adil ücretlendirme ve iş sağlığı ve güvenliği gibi göstergeler, insan kaynağı yönetiminin yalnızca operasyonel bir işlev olmadığını; aynı zamanda kurumsal sürdürülebilirliğin temel taşlarından biri olduğunu göstermektedir. Bu bağlamda, çalışanlara yönelik kapsayıcı ve sürekli gelişimi öncelleyen bir yaklaşım benimsenmesi önem arz etmektedir.

Yönetişim ve finansal sürdürülebilirlik ile ilgili kriterler arasında kurum içi şeffaflık, performans izleme, proje bütçeleri ve AR-GE yatırımları yer almaktadır. Bu göstergeler, işletmenin stratejik yönetim kapasitesi ile sürdürülebilirlik hedefleri arasında güçlü bir bağ kurulması gerektiğine işaret etmektedir. İşletme, sürdürülebilirlik performansını artırmaya yönelik önemli adımlar atmış olsa da bazı alt kriterlerde gözlemlenen düşük uygulama skorları, bu alanlarda kurumsal kapasitenin daha da güçlendirilmesine imkân tanıyacak bir potansiyelin varlığına işaret etmektedir. Bu çerçevede hem işletmenin sektörel konumunu güçlendirecek hem de uzun vadeli rekabetçiliğini pekiştirecek öneriler aşağıda sunulmuştur:

• Sürdürülebilirlik Performansının Sistematik İzlenmesi ve Hedef Bazlı Yönetimi

İşletmenin sürdürülebilirlik stratejilerini daha etkin bir şekilde uygulayabilmesi için öncelikli kriterlere dayalı ölçülebilir, ulaşılabilir ve zaman bazlı akıllı hedefler büyük önem taşımaktadır. Bu hedeflerin, Temel Performans Göstergeleri aracılığıyla düzenli aralıklarla izlenmesi ve yıllık iç raporlama sistemleriyle desteklenmesi hem kurumsal şeffaflığı artıracak hem de stratejik yönetimi güçlendirecektir. Model sonucu elde edilen verilerden yola çıkılarak işletmeye özel bir sürdürülebilirlik puanlama sistemi geliştirilmesi önerilmektedir.

• Enerji ve Emisyon Yönetiminde Proaktif Yaklaşımların Benimsenmesi

Birim üretim başına düşen sera gazı emisyonu ve enerji yoğunluğu gibi çevresel göstergelerdeki gelişim ihtiyaçları göz önünde bulundurulduğunda, üretim süreçlerinin düşük karbon stratejileriyle uyumlu hale getirilmesi büyük önem taşımaktadır. Bu doğrultuda, enerji verimliliğini artıracak teknolojik yatırımların, ISO 50001 Enerji Yönetim Sistemi çerçevesinde sistematik biçimde ele alınması önerilmektedir.

• İnsan Kaynakları Uygulamalarının Sürdürülebilirlik Perspektifiyle Güçlendirilmesi

Sürdürülebilirliğin sosyal boyutu kapsamında özellikle çalışanlara yönelik eğitim saati, yetkinlik geliştirme yatırımları ve bağlılık oranı gibi kriterlerde tespit edilen gelişim fırsatları, işletmenin insan kaynakları süreçlerinin iyileştirilmesi gerektiğine işaret etmektedir. Bu çerçevede, eğitim programlarının hem içerik hem kapsam açısından genişletilmesi; sürdürülebilirlik, çevre, kalite, etik ve iş güvenliği konularını bütüncül şekilde ele alacak şekilde tasarlanması önerilmektedir. Çalışan yetkinliğini ölçen anketlerin periyodik olarak uygulanması ve sonuçlarının yönetsel kararlara entegre edilmesi, iç iletişim ve işyeri memnuniyeti açısından katkı sağlayacaktır.

• Satın Alma ve Tedarik Zinciri Süreçlerinde Yeşil Dönüşüm Uygulamaları

Satın alma fonksiyonunun stratejik önem taşıdığı göz önünde bulundurularak, sürdürülebilirlik ilkeleri tedarik zincirinin her

aşamasına entegre edilmelidir. Bu bağlamda, düşük karbon ayak izine sahip ürünlerin ve tedarikçilerin tercih edilmesi; tedarikçi seçim kriterlerinin sürdürülebilirlik performansına göre yeniden yapılandırılması ve iş birliklerinin performans dayalı sürdürülebilirlik temelli geliştirilmesi önerilmektedir.

• Kurumsal Yönetişim Yapısının Sürdürülebilirlik Temelli Geliştirilmesi

Sürdürülebilirliğin kurumsal yapıya entegrasyonu, güçlü ve şeffaf bir yönetim modelinin benimsenmesini gerektirmektedir. Bu kapsamda; sürdürülebilirlik politikasının açık, ölçülebilir ve kamuoyuyla şeffaf şekilde paylaşıldığı bir yapı oluşturulmalı, periyodik sürdürülebilirlik raporları yayınlanmalı ve ilgili göstergeler dış paydaşlarla paylaşılmalıdır [58]. Bu uygulamalar, işletmenin hem kurumsal itibarını hem de sektördeki rekabetçiliğini artıracaktır.

• AR-GE, İnovasyon ve Sürdürülebilir Yatırımların Teşvik Edilmesi

AR-GE ve proje yönetimi kapsamında sürdürülebilirlik odaklı yatırımların artırılması, işletme için uzun vadeli rekabet avantajı sağlayacaktır. Özellikle çevre dostu teknolojiler, enerji ve atık yönetimi alanlarında geliştirilecek projelere hem iç kaynaklardan hem de ulusal ve uluslararası fonlardan finansman sağlanması teşvik edilmelidir. Sürdürülebilirlik yatırımlarının geri dönüşünü izleyen bir sistemin oluşturulması, bu yatırımların stratejik değerinin daha iyi anlaşılmasına katkı sağlayacaktır.

İşletmeye sürdürülebilirlik stratejileri oluştururken, bu kriterlerin kurumsal değer zinciri içerisinde bütünleştirici unsurlar olarak ele alınması önerilmektedir.

Genel olarak değerlendirildiğinde, geliştirilen modelde yer alan sürdürülebilirlik kriterleri, yalnızca örnek işletmenin içsel kapasitesini geliştirmeye hizmet etmekle kalmayıp, aynı zamanda sektörde faaliyet gösteren diğer firmalar için de yol gösterici bir çerçeve sunmaktadır. Model, çevresel, sosyal ve yönetim boyutlarını bütüncül şekilde ele alarak, işletmelerin sürdürülebilirlik uygulamalarını stratejik bir perspektife taşımalarını mümkün kılmaktadır. Bu bağlamda, modelin benimsenmesiyle firmalar hem operasyonel verimliliklerini artırabilir hem de kurumsal sosyal sorumluluklarını güçlendirerek paydaşlarıyla olan ilişkilerinde şeffaflık ve hesap verebilirlik düzeylerini yükseltebilirler.

Her bir kriterin, işletmenin iş süreçleriyle doğrudan ilişkilendirilmesi sayesinde, sürdürülebilirlik performansının sadece soyut bir kavram olmaktan çıkarak somut ve ölçülebilir hedeflere dönüştürülmesi sağlanmaktadır. Bu yaklaşım, işletmelerin kısa vadeli performans iyileştirmelerinin yanı sıra, uzun vadeli sürdürülebilirlik kültürünün yerleşmesine ve kurumsal dayanıklılıklarının artmasına da katkıda bulunmaktadır. Özellikle tekstil sektöründe karşılaşılan çevresel ve sosyal zorlukların üstesinden gelinmesinde, böyle bütüncül ve çok kriterli modellerin uygulanması kritik önem taşımaktadır.

Bununla birlikte, farklı büyüklükteki ve yapıda işletmelerin sürdürülebilirlik performansını etkileyen iç ve dış faktörlerin çeşitliliği göz önüne alındığında, modelin sektörel çeşitliliğe ve farklı paydaş dinamiklerine uyarlanması, geçerliliğinin ve etkinliğinin artırılması için önemlidir. Bu nedenle, modelin farklı tekstil işletmelerinde uygulanması, karşılaştırmalı analizlerin yapılması ve ilgili paydaşların sürece katılımının sağlanması hem modelin kapsamını genişletecek hem de sürdürülebilirlik uygulamalarının sektörel bazda standardizasyonuna katkıda bulunacaktır.

Sonuç olarak, geliştirilen sürdürülebilirlik performans ölçüm modeli, tekstil sektöründe faaliyet gösteren işletmeler için hem

operasyonel mükemmellik hem de toplumsal sorumluluk açısından bir rehber niteliği taşımakta; işletmelerin sürdürülebilirlik yolculuğunu sistematik, şeffaf ve stratejik bir yaklaşımla yönetmelerini desteklemektedir.

8 Conclusions

This study was conducted as a pilot implementation of the sustainability assessment model developed specifically for the textile industry, within a textile company operating in Denizli. During the implementation process, collaboration was established with the company's managers and sustainability team; the outcomes of the application were shaped with the contributions of these internal stakeholders. This provided an opportunity to conduct an in-depth analysis of the model within the specific business context and enabled the generation of unique insights. However, this aspect of the study also limited the evaluation of the findings from a broader stakeholder perspective, as external stakeholders (such as suppliers, customers, investors, certification bodies, etc.) were not included in the process. This limitation may be considered an area for improvement in future, more comprehensive applications of the model.

Based on the findings obtained at the end of the analysis process, the company's sustainability practices were evaluated using a holistic approach; current performance levels were integrated with the developed scale, and strategic development areas were identified.

In particular, sustainability criteria with low implementation levels but high strategic importance were determined, thus revealing priority areas for improving the company's environmental, social, and governance (ESG) performance (Table 34).

Table 34. Business processes and sustainability recommendations by functional departments.

Functional Departments	Business Process	Proposed Improvement Areas
Procurement	Supplier selection, material procurement, order management	Sustainable supplier selection, use of low environmental impact materials, increased traceability are recommended.
Finance and Accounting	Financial recording and reporting of raw material purchases, production costs, and trade	Development of ESG-compliant financial reporting and alignment of cost tracking with sustainability is recommended.
Human Resources Management	Recruitment, employee development, performance and occupational health & safety (OHS)	Expansion of training programs, monitoring of OHS practices, and development of equality policies are recommended.
Production and Planning	Planning and execution of production processes, resource utilization	Improvement of energy and water efficiency, establishment of waste reduction systems, and adoption of green production practices are proposed.
R&D / Product Design	Developing collections aligned with fashion trends, fabric and product testing, prototyping	Adoption of eco-design principles and increase of environmentally friendly product development projects are encouraged.

Customer Relations Management	Customer interaction, complaint management, satisfaction measurement	Development of digital touchpoints and transparent communication of sustainable product information to consumers are recommended.
Information Technologies	IT infrastructure management, software development, data processing	Integration of sustainability processes via data analytics and digitalization of process monitoring are suggested.
Machinery and Energy Unit	Energy management, equipment maintenance, efficiency enhancement	Encouragement of renewable energy projects, monitoring of carbon footprint, and improvement of energy efficiency are recommended.
Logistics and Supply Chain	Product storage, shipment, trade process, and packaging management	Reduction of transport emissions, use of recyclable packaging, and implementation of sustainable logistics solutions are advised.

The findings demonstrate that the company possesses a significant level of awareness regarding sustainability. However, in some strategic areas, a need for systematic development is evident.

In terms of environmental sustainability, indicators such as greenhouse gas emissions, energy intensity, and efficiency point to the need for interventions aimed at reducing the direct environmental impact of production processes. These criteria are considered strategic investment areas that can enhance the company's competitive advantage through improved resource efficiency and carbon footprint management.

For social sustainability, indicators such as training hours, employee engagement, fair wages, and occupational health and safety reveal that human resource management is not merely an operational function but a fundamental pillar of corporate sustainability. Thus, adopting an inclusive and continuous development-oriented approach for employees is of critical importance.

Regarding governance and financial sustainability, indicators such as internal transparency, performance monitoring, project budgets, and R&D investments suggest a strong need for alignment between strategic governance capacity and sustainability goals.

Although the company has taken significant steps to improve its sustainability performance, low implementation scores in some sub-criteria indicate the presence of potential to strengthen institutional capacity in these areas. In this context, the following recommendations are made to enhance the company's sectoral position and long-term competitiveness:

• Systematic Monitoring and Goal-Oriented Management of Sustainability Performance

To implement sustainability strategies more effectively, measurable, achievable, and time-bound SMART goals based on priority criteria are essential. These goals should be monitored through Key Performance Indicators (KPIs) at regular intervals and supported by annual internal reporting systems. A company-specific sustainability scoring framework based on the model results is recommended.

• Adoption of Proactive Approaches in Energy and Emission Management

Given the need for improvement in environmental indicators like GHG emissions and energy intensity per unit of production, aligning production processes with low-carbon strategies is

crucial. Technological investments to increase energy efficiency should be addressed systematically within the ISO 50001 Energy Management System framework.

- **Strengthening HR Practices from a Sustainability Perspective**

Opportunities identified in training hours, skill development investments, and employee engagement signal a need for improvement in HR processes. Expanding training content and scope to include topics like sustainability, environment, quality, ethics, and occupational safety in an integrated manner is recommended. Conducting periodic surveys to assess employee competence and incorporating the results into management decisions would significantly improve internal communication and workplace satisfaction.

- **Green Transformation in Procurement and Supply Chain Processes**

Considering the strategic importance of procurement, sustainability principles should be embedded in every stage of the supply chain. Preference should be given to suppliers and products with a low carbon footprint, supplier selection criteria should be restructured based on sustainability performance, and partnerships should be developed with a performance-based sustainability focus.

- **Development of a Sustainability-Oriented Governance Structure**

Integrating sustainability into corporate structure requires the adoption of a strong and transparent governance model. This includes publicly sharing a clear and measurable sustainability policy, publishing regular sustainability reports, and communicating relevant indicators with external stakeholders [58]. These practices will enhance both corporate reputation and industry competitiveness.

- **Encouraging R&D, Innovation, and Sustainable Investments**

Increasing sustainability-oriented investments in R&D and project management will provide long-term competitive advantage. Projects in eco-friendly technologies, energy, and waste management should be supported by both internal resources and national/international funds. Developing a system to track the return on sustainability investments will help better understand their strategic value.

While developing sustainability strategies, it is recommended that these criteria be considered as integrative elements within the corporate value chain.

When evaluated in general, the sustainability criteria included in the developed model not only serve to enhance the internal capacity of the sample company but also offer a guiding framework for other firms operating in the sector. By addressing the environmental, social, and governance (ESG) dimensions in a holistic manner, the model enables businesses to adopt a strategic perspective in their sustainability practices. In this context, the adoption of the model allows companies to improve their operational efficiency while also strengthening their corporate social responsibility, thereby increasing transparency and accountability in their stakeholder relationships.

By directly linking each criterion to the company's business processes, the model transforms sustainability performance from a purely abstract concept into concrete and measurable targets. This approach contributes not only to short-term performance improvements but also to the establishment of a long-term sustainability culture and the enhancement of corporate resilience. The implementation of such holistic and

multi-criteria models is particularly critical in addressing the environmental and social challenges frequently encountered in the textile industry.

However, considering the diversity of internal and external factors affecting the sustainability performance of businesses with different sizes and structures, adapting the model to sectoral diversity and varying stakeholder dynamics is essential to increase its validity and effectiveness. Therefore, applying the model in different textile enterprises, conducting comparative analyses, and ensuring the participation of relevant stakeholders in the process will both expand the scope of the model and contribute to the standardization of sustainability practices across the sector.

In conclusion, the developed sustainability performance measurement model serves as a guide for companies operating in the textile industry, both in terms of operational excellence and social responsibility. It supports businesses in managing their sustainability journey through a systematic, transparent, and strategic approach.

9 Yazar Katkı Beyanı

"İşletmelerde Sürdürülebilirlik Performansının İncelenmesi ve Tekstil Sektörüne Yönelik Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerine Dayalı Bir Performans Değerlendirme Modeli" başlıklı bu çalışma, Yazar 1 ve Yazar 2 tarafından ortaklaşa yürütülmüştür. Literatür taraması yapılması ve sürdürülebilirlik kriterlerinin belirlenmesi sürecinde Yazar 1 aktif rol almıştır. Kriterlerin ağırlıklarının belirlenmesi aşamasında ise uzman görüşlerinin toplanması ve değerlendirilmesi süreçlerine Yazar 2 katkı sağlamıştır. Verilerin analiz edilmesi, modelin uygulanması ve elde edilen sonuçların yorumlanması aşamalarında her iki yazar birlikte çalışmıştır. Makalenin yazımı, akademik dil açısından düzenlenmesi ve içerik kontrolü Yazar 1 ve Yazar 2 tarafından ortaklaşa gerçekleştirilmiştir.

10 Etik Kurul Onayı ve Çıkar Çatışması Beyanı

"Hazırlanan makalede etik kurul izni alınmasına gerek yoktur". "Hazırlanan makalede herhangi bir kişi/kurum ile çıkar çatışması bulunmamaktadır".

11 Kaynaklar

- [1] Tarcan İcgen E, İpekçi Çetin E. "AHP temelli TOPSIS yöntemi ile konaklama işletmelerinde personel seçimi". *Balkan Journal of Social Sciences / Balkan Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(13), 2017.
- [2] Kılıç A, Aygün S, Aydın Keskin G, Baynal K. "Çok kriterli ABC analizine farklı bir bakış açısı: Bulanık Analitik Hiyerarşi Prosesi ideal çözüme yakınlığa göre tercih sıralama tekniği". *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 20(5), 179-188, 2014.
- [3] Ayvaz B, Kuşakcı AO. "Tedarikçi seçimi için TOPSIS tabanlı ikizkenar yamuk tip-2 bulanık çok kriterli karar verme metodu: Tekstil sektöründe bir uygulama". *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 22(5), 179-188, 2016.
- [4] Bakkal S, Kabadayı N. "Döngüsel tedarik zinciri uygulamalarının önündeki engellerin küresel bulanık AHP yöntemi ile değerlendirilmesi: Akü sektöründe bir uygulama". *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 22(5), 179-188, 2024.
- [5] Gergin R E. "Bütünleşik bulanık ÇKKV yaklaşımı ile dijital tedarik zinciri açısından en uygun sektörün belirlenmesi". *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 28(2), 150-170, 2022.

- [6] Çapraz O. "Denizli ili için yenilenebilir enerji kaynaklarının çok kriterli karar verme yöntemleriyle değerlendirilmesi". *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 28(3), 200-220, 2024.
- [7] Kara A, Masri A, Kaya GK. "AHP, ARAS ve bulanık TOPSIS ile yeni şube yeri seçimi: Denizcilik sektöründe bir tedarikçi firma örneği". *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 27(4), 345-368, 2021.
- [8] Tutumlu B, Saraç T, Sağır M. "Mavi yaka performans değerlendirmesinde kullanılacak ölçütlerin belirlenmesi için AHP temelli bir matematiksel model". *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 27(3), 210-230, 2021.
- [9] Boz E, Türk E, Toğan V. "Doğu Karadeniz Bölgesinde planlanan demiryolu güzergâhlarının AHP ve TOPSIS yöntemleriyle sıralanması ve seçimi". *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 28(4), 450-472, 2022.
- [10] Alan B, Özgür Polat L, Polat O. "Yaş meyve ve sebze sektöründe farklı seviyelerdeki tedarikçilerin seçim kriterlerinin karşılaştırılması". *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 29(3), 320-345, 2023.
- [11] Ha NN, Nguyen DD, Le STQ. "Sustainable supplier selection in the apparel industry: an integrated AHP-TOPSIS model for multi-criteria decision analysis". *Journal of Fashion Technology & Textile Engineering*, 12(2), 98-108, 2024.
- [12] Özdağoğlu A, Acar E, Güner M, Çetmeli Bakadur A. "Applications of MCDM methods for the assessment of sustainable development: a case study of fashion textile group". *Sustainability Journal*, 16(1), 45-59, 2024.
- [13] Streimikis J, Štreimikienė D, Bathaie A, Bahramimianrood B. "Green supplier selection using advanced multi-criteria decision-making tools". *Environmental Science and Pollution Research*, 31(2), 305-318, 2024.
- [14] Xie Z, Tian G, Tao Y. "A multi-criteria decision-making framework for sustainable supplier selection in the circular economy and Industry 4.0 era". *Journal of Cleaner Production*, 348, 131235, 2022.
- [15] Majumdar A, et al. "A systematic review of sustainability driven apparel supplier selection". *Textile Research Journal*, 93(6), 745-758, 2023.
- [16] Demirkol İ. "Sustainable supply chain: a gradation model that based on AHP-TOPSIS method". *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 35(2), 595-618, 2021.
- [17] Aksoylu S, Taşdemir B. "Kurumsal sürdürülebilirlik performans değerlendirilmesi: BIST Sürdürülebilirlik Endeksinde bir araştırma". *Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 13(1), 95-106, 2020.
- [18] Özevin O. "Kurumsal sürdürülebilirlik performansının Entropi ve TOPSIS yöntemleriyle ölçülmesi: BIST şirketleri üzerine bir uygulama". *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, (95), 75-98, 2022.
- [19] Ersoy Y. "AHP ve TOPSIS yöntemleri kullanılarak tekstil sektöründe personel seçimi". *Kafdağı*, 6(1), 60-78, 2021.
- [20] Korga S, Aslanoğlu S. "Sürdürülebilirlik raporlamasında sürdürülebilirlik göstergelerinin önem düzeylerinin belirlenmesi". *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, (102), 1-18, 2024.
- [21] Alp İ, Öztel A, Köse MS. "Entropi tabanlı MAUT yöntemi ile kurumsal sürdürülebilirlik performansı ölçümü: Bir vaka çalışması". *Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 11(2), 2015.
- [22] Huang A, Badurdeen F. "Metrics-based approach to evaluate sustainable manufacturing performance at the production line and plant levels". *Journal of Cleaner Production*, 192, 462-476, 2018.
- [23] Taddese G, Durieux S, Duc E. "Sustainability performance indicators for additive manufacturing: A literature review based on product life cycle studies". *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 107, 3109-3134, 2020.
- [24] Bozdoğan R. "Sürdürülebilir gelişme düşüncesinin tarihsel arka planı". *Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksek Okulu Dergisi*, 1012-1026.
- [25] Dalgıç Turhan G, Özen T, Albayrak RS. "Kurumsal sürdürülebilirlik kavramı, stratejik önemi ve sürdürülebilirlik performans ölçümü: Literatür çalışması". *Ege Stratejik Araştırmalar Dergisi*, 9(1), 17-37, 2018.
- [26] Gürül B. "Sürdürülebilir üretim göstergelerinin kurumsal sürdürülebilirlik performansına etkisinin araştırılması". Doktora Tezi, Gelişim Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul, Türkiye, 2019.
- [27] Hacıoğlu Kazak E. "Kurumsal sürdürülebilirlik performansının ölçümü: Türk bankacılık sektörü üzerine bir uygulama". Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul, Türkiye, 2016.
- [28] Altuntaş C, Türker D. "Sürdürülebilir tedarik zincirleri: Sürdürülebilirlik raporlarının içerik analizi". Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 14(3), 39-64, 2012.
- [29] Dyllick T, Hockerts K. "Beyond the business case for corporate sustainability". *Business Strategy and the Environment*, 11(2), 130-141, 2002.
- [30] Kurt G, Kahyaoğlu S. *Kurumsal sürdürülebilirlik sektörel iyi uygulama örneği. BİSSE*. Ankara, Türkiye, Gazi Kitabevi, 2019.
- [31] Saban M, Küçüker H. "Kurumsal sürdürülebilirlik ile ilgili raporlama çerçeveleri ve sürdürülebilir raporlamada muhasebenin rolü". *İşletme Bilimi Dergisi*, 5(1), 101-115, 2017.
- [32] Özsoy C. "Yeşil ekonominin dinamikleri: Yeşil işler ve beceriler". *Finans Politik & Ekonomik Yorumlar*, 48(562), 2011.
- [33] Düzer M. "Kurumsal yönetim, kurumsal sürdürülebilirlik ve finansal performans: BIST'te bir inceleme". *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi (ICAFR 2020 Özel Sayısı)*, 14(Özel Sayı), 1-16, 2020.
- [34] Elkington J. *Cannibals with Forks: Triple Bottom Line of 21st Century Business*. Chichester, UK, Capstone Publishing Limited, 1997.
- [35] Zheng SY. *Corporate sustainability communications: Legitimation through co-creation and impression management*. MSc Thesis, Lund University, Lund, Sweden, 2011.
- [36] Ertan Y. "Türkiye'de sürdürülebilirlik raporlaması (2005-2017)". *Muhasebe ve Vergi Uygulamaları Dergisi*, 11(3), 463-478, 2018.
- [37] Genç M. "Dinamik yetenekler, inovasyon kültürü, dijital dönüşüm ve sürdürülebilir performans ölçüklerinin geçerlilik ve güvenilirliğine yönelik bir pilot çalışma". *Journal of Business and Trade*, 5(2), 87-104, 2024.
- [38] The KPI Institute. "Certified Courses". <https://kpiinstitute.org/kpi-certification-presentation/> (15.04.2025).
- [39] Székely F, Knirsch M. "Responsible leadership and corporate social responsibility: Metrics for sustainable performance". *European Management Journal*, 23(6), 628-647, 2005.
- [40] Limon İ, Dilekçi Ü. "Development and Initial Validation of Micromanagement Scale For School Principals". *Participatory Educational Research*, 8(1), 123-140, 2021.
- [41] Sustainable Apparel Coalition. "The Higg Index Tools". <https://apparelcoalition.org/the-higg-index/> (16.04.2025).

- [42]_Textile Exchange. "Standards & Tools for Sustainable Fibers and Materials". <https://textileexchange.org> (12.04.2025).
- [43]Yontar A, Zengin Y. "Kurumsal sürdürülebilirlik performans ölçümünde bütünleşik karar verme yaklaşımları: Tekstil sektörüne yönelik bir uygulama". Sürdürülebilirlik ve Çevre Araştırmaları Dergisi, 2(1), 45-68, 2023.
- [44] Borsa İstanbul. "Şirketler İçin Sürdürülebilirlik Rehberi". <https://www.borsaistanbul.com> (12.11.2024).
- [45] Bossa. "Sürdürülebilirlik Raporu 2023". <https://www.bossa.com.tr> (15.10.2024).
- [46] Sun Tekstil. "Sürdürülebilirlik Raporu 2023". <https://www.suntekstil.com> (30.12.2024).
- [47] Ekoten. "Sürdürülebilirlik Raporu 2023". <https://www.ekoten.com.tr> (19.12.2024).
- [48] Brisa. "Sürdürülebilirlik Raporu 2023". <https://www.brisa.com.tr> (20.11.2024).
- [49] Migros. "Sürdürülebilirlik Raporu 2022". <https://www.migroskurumsal.com> (22.11.2024).
- [50] Coşkun S, Akgül E. "Sustainability management model based on risk analysis and implementation of the model". Sustainability, 14(8), 4396, 2022.
- [51] Dalbudak E, Rençber ÖF. "Çok kriterli karar verme yöntemleri üzerine literatür incelemesi". GAUN International Journal of Business and Finance, 4(1), 1-16, 2022.
- [52]Saaty TL. *The Analytic Hierarchy Process*. McGraw-Hill, 1980.
- [53]Kahraman C. *Çok Kriterli Karar Verme*. Gazi Kitabevi, 2008.
- [54] Yaraloğlu K. "Performans değerlendirmede Analitik Hiyerarşi Prosesi". D.E.Ü. İ.İ.B.F. Dergisi, 16(1), 129-142, 2001.
- [55] Saat M. "Çok amaçlı karar vermede bir yaklaşım: Analitik Hiyerarşi Yöntemi". G.Ü. İ.İ.B.F. Dergisi, 2, 149-162, 2000.
- [56] Supçiller A, Çapraz O. "AHP-TOPSIS yöntemine dayalı tedarikçi seçimi uygulaması". Istanbul University Econometrics and Statistics E-Journal, (13), 1-22, 2011.
- [57] Güner H. Bulanık AHP ve bir işletme için tedarikçi seçimi problemine uygulanması. Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi, Denizli, Türkiye, 2005.
- [58] Kamu Gözetimi, Muhasebe ve Denetim Standartları Kurumu (KGGK). "Soru ve cevaplarla sürdürülebilirlik raporlaması". <https://www.kgk.gov.tr/surdurulebilirlik-sss> (05.03.2025)

Düzenlenmiş Sürüm - Uncorrected Version