

T.C.
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANA BİLİM DALI
İŞLETME YÖNETİMİ PROGRAMI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME TEKNİKLERİ VE
ALTMAN Z SKOR MODELİ İLE FİNANSAL PERFORMANS
KARŞILAŞTIRILMASI:
BİST TURİZM İŞLETMELERİ ÜZERİNE BİR UYGULAMA

GAZİ ÜNAL BEKEN
22713017

TEZ DANIŞMANI
PROF. DR. BEYZA AHLATCIOĞLU ÖZKÖK

2024

T.C.
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANA BİLİM DALI
İŞLETME YÖNETİMİ PROGRAMI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME TEKNİKLERİ VE
ALTMAN Z SKOR MODELİ İLE FİNANSAL PERFORMANS
KARŞILAŞTIRILMASI:
BİST TURİZM İŞLETMELERİ ÜZERİNE BİR UYGULAMA

GAZİ ÜNAL BEKEN
22713017
ORCID ID: 0009-0005-0375-1832

TEZ DANIŞMANI
PROF. DR. BEYZA AHLATCIOĞLU ÖZKÖK

TEMMUZ 2024

Gazi Ünal Beken tarafından hazırlanan “Çok Kriterli Karar Verme Teknikleri ve Altman Z Skor Modeli ile Finansal Performans Karşılaştırılması : BIST Turizm İşletmeleri Üzerine Bir Uygulama” başlıklı çalışma, **10/07/2024** tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda oybirliği ile başarılı bulunmuş ve jürimiz tarafından İşletme Ana Bilim Dalı İşletme Yönetimi Programında **YÜKSEK LİSANS** tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman

İmza

Prof. Dr. Beyza Ahlatcıoğlu Özkök

.....

Jüri Üyeleri

İmza

Doç.Dr. Neslihan Fidan Keçeci

.....

Dr.Öğr.Üye. Mehmet Çağlar

.....

ÖZET

ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME TEKNİKLERİ VE ALTMAN Z SKOR MODELİ İLE FİNANSAL PERFORMANS KARŞILAŞTIRILMASI: BİST TURİZM İŞLETMELERİ ÜZERİNE BİR UYGULAMA

Finansal performans, ekonomik birimlerin uyguladığı politika ve önlemlerin sonuçlarının parasal ifadesi olarak tanımlanmaktadır. Yüksek finansal performans ülkelerin gelişiminin, işletmelerin karlılığının ve sürdürülebilirliğinin ve bireylerin refahının bir göstergesidir. Bu sonuçlara ulaşmak için sınırlı ekonomik kaynakların verimli değerlendirilmesi esastır. Bu kaynaklardan faydalanırken ülkeler, işletmeler ve bireyler artan taleplere hızlı bir şekilde yanıt verebilmek için finansal durumlarını dikkate alarak karar alma süreçlerini yönetmelidir. Bu bağlamda Altman Z-Skor Modelinin 1993 yılında hizmet ve ticaret işletmeleri için geliştirilen ve finansal performanslarını karşılaştırma imkânı sunan modeli önemli bir araç olarak kullanılabilir.

Çalışma kapsamında Borsa İstanbul (BİST)'de Turizm Endeksi (XTRZM) kapsamında işlem gören işletmelerin Kamuyu Aydınlatma Platformu (KAP)'da yayımlanan raporlardan yararlanılarak işletmelerin finansal performansları ölçülmüştür. Karar probleminin kriterlerini oluşturan Altman Z-Skor Modelinde yer alan dört finansal oran işletmelerin bilanço, gelir tablosu ve kar dağıtım tablolarından yararlanılarak elde edilmiştir. Elde edilen finansal oranlar karar verme sürecinin kriterleri olarak değerlendirilmiş ve kriter ağırlıklarını belirlemek için Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) kullanılmıştır. Kriterlerin ağırlıkları göz önünde bulundurularak işletmelerin sıralanması için TOPSIS ve MOORA yöntemlerinden faydalanılmıştır. Son olarak Altman Z-Skor Modeli finansal performansın ne ölçüde başarılı olduğunun değerlendirilmesindeki başarısından dolayı ve erken uyarı göstergesi niteliği nedeniyle uygulama bölümünde yer almıştır.

Anahtar Kelimeler: AHP, TOPSIS, MOORA, Finansal Performans, Altman Z-Skor Modeli

ABSTRACT

COMPARISON OF FINANCIAL PERFORMANCE USING MULTI-CRITERIA DECISION-MAKING TECHNIQUES AND ALTMAN Z-SCORE MODEL: AN APPLICATION ON BIST TOURISM ENTERPRISES

Financial performance is defined as the monetary expression of the results of the policies and measures implemented by economic units. High financial performance indicates the development of countries, the profitability and sustainability of businesses, and the welfare of individuals. Efficient utilization of limited economic resources is essential to achieving these outcomes. While utilizing these resources, countries, businesses, and individuals must manage their decision-making processes by considering their financial situations to respond swiftly to increasing demands. In this context, the version of the Altman Z-Score model, developed in 1993 for service and trade enterprises, can be used as a significant tool that provides the opportunity to compare financial performance.

In this study, the financial performances of companies listed on the Tourism Index (XTRZM) of Borsa Istanbul (BIST) was measured using reports published on the Public Disclosure Platform (KAP). The Altman Z-Score Model, which comprises four financial ratios forming the criteria for the decision problem, was derived from the companies balance sheets, income statement and profit distribution tables. These financial ratios were evaluated as the criteria for the decision making process, and the Analytical Hierarchy Process (AHP) method was used to determine the criteria weights. TOPSIS and MOORA methods were used to rank the enterprises by taking into account the weights of the criteria. Finally, the Altman Z-Score model was included in the application section due to its success in assessing how effectively financial performance is achieved and its role as an early warning indicator.

Keywords: AHP, TOPSIS, MOORA, Financial Performance, Altman Z-Score Model

ÖN SÖZ

Öncelikle, tez danışmanlığımı üstlenen ve bana her zaman destek olan değerli hocam Prof. Dr. Beyza Ahlatcıoğlu Özkök'e, katkıları ve yönlendirmeleri için sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca, desteğini esirgemeyen Arş. Gör. Sezin Öztürk Uşun'a, tez savunma jürimde yer alan hocalarım Doç. Dr. Neslihan Fidan Keçeci ve Dr. Öğretim Üyesi Mehmet Çağlar'a teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca alana olan ilgimi keşfetmemde büyük rol oynayan rahmetli babam matematik öğretmeni Mustafa Beken'e, çalışma sürecinde varlıklarıyla bana güç veren annem Ayten Beken'e, ablam Dr. Evrim Beken Özdemir'e ve oğlum Atlas Leo Beken'e en içten duygularıyla teşekkür ederim.

Gazi Ünal Beken
Temmuz, 2024; İstanbul

İÇİNDEKİLER

ÖZET	iii
ABSTRACT	iv
ÖN SÖZ	v
İÇİNDEKİLER	vi
TABLolar LİSTESİ	vii
ŞEKİLLER LİSTESİ	viii
KISALTMALAR LİSTESİ	ix
1. GİRİŞ	1
2. ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME	4
2.1. Çok Amaçlı Karar Verme	5
2.2. Çok Nitelikli Karar Verme	6
2.2.1. AHP (Analitik Hiyerarşi Süreci)	9
2.2.2. TOPSIS	17
2.2.3. MOORA (Oran Analizi ile Çok Amaçlı Optimizasyon)	20
3. FİNANSAL PERFORMANS ANALİZİ	22
3.1. Finansal Analiz	22
3.2. Finansal Tablolar	23
3.2.1. Bilanço	25
3.2.2. Gelir Tablosu	27
3.2.3. Kar Dağıtım Tablosu	28
3.3. Oranlardan Erken Uyarı Göstergesi Olarak Yararlanma	29
3.4. Altman Z-Skor	30
4. UYGULAMA	35
4.1. Uygulamanın Amacı ve Önemi	35
4.2. Uygulamanın Anakütle, Örneklem ve Sınırlılıkları	36
4.3. Uygulama İçin Verilerinin Toplanması	38
4.4. Metodoloji ve Verilerin Analizi	39
5. ANALİZ	40
5.1. AHP ile Kriter Ağırlıkları Hesaplaması	40
5.2. TOPSIS ile Alternatiflerin Sıralaması	45
5.3. MOORA ile Alternatiflerin Sıralaması	53
5.4. Altman EM Skor Hesaplamaları & Alternatiflerin Sıralaması	55
6. SONUÇLAR, TARTIŞMA & ÖNERİLER	67
KAYNAKÇA	72
EKLER	76

TABLolar LİSTESİ

Tablo 1. ÇNKV 'de Yaygın Olarak Kullanılan Normalizasyon Çeşitleri.....	8
Tablo 2. ÇNKV Tekniklerinde Kriter Ağırlıklandırma Yöntemleri	9
Tablo 3. AHP sürecinde Kullanılan Mutlak Sayıların Temel Ölçek.....	12
Tablo 4. N ve RI değerleri.....	15
Tablo 5. Bilançonun Genel Kavramsal Görünümü	25
Tablo 6. Bilanço Denklikleri	26
Tablo 7. Uygulamada Kullanılan Gelir Tablosu Genel Kavramsal Görünümü ...	28
Tablo 8. Kar Dağıtım Tablosunun Genel Kavramsal Görünümü.....	29
Tablo 9. Altman Z''-Skor (1993) ve EM-Skor Modeli (2000) Temel kriterleri ..	33
Tablo 10. İşletmenin Bulunduğu Alan, EM-Skor Aralığı, Derece.....	34
Tablo 11. BIST 2022 Turizm İşletmeleri	37
Tablo 12. Üç Seviye Finansal Performans Sıralama Probleminin Hiyerarşisi.....	40
Tablo 13. İkili Kriter Karşılaştırma Matrisi	41
Tablo 14. İkili Karşılaştırma Matrisi Sütun Toplamı	42
Tablo 15. Normalize Karar Matrisi	42
Tablo 16. Özvektör Hesaplanması	42
Tablo 17. Özvektör Hesaplanması	43
Tablo 18. Özdeğer Hesaplanması.....	43
Tablo 19. Özdeğer Hesaplanması (v1).....	43
Tablo 20. Tutarlılık Hesaplanması	44
Tablo 21. N ve RI değerleri.....	44
Tablo 22. Finansal Performans Sıralama Problemi Alternatiflerin Değerleri.....	45
Tablo 23. Değerlerin Kareleri.....	46
Tablo 24. Kareler Sütun Toplamı ve Toplamların Karekökü.....	46
Tablo 25. Normalize Karar Matrisi	47
Tablo 26. Kriter Ağırlıkları ile Normalize Karar Matrisi Çarpımı.....	47
Tablo 27. Ağırlıklı Normalize Karar Matrisi	48
Tablo 28. Pozitif ve Negatif İdeal Değerler	48
Tablo 29. A + ile Normalize matris değerleri farkı.....	49
Tablo 30. A +ile ağırlıklı Normalize Karar matrisi değerleri farkı Kareleri.....	49
Tablo 31. TOPSIS Pozitif İdeal Değere Uzaklık (Si +).....	50
Tablo 32. A – ile ağırlıklı Normalize Karar matrisi değerleri farkı.....	50
Tablo 33. A –ile ağırlıklı Normalize Karar matrisi değerleri farkı Kareleri.....	51
Tablo 34. Negatif İdeal Değere Uzaklık (Si–)	51
Tablo 35. Sıralama Ci * Değeri	52
Tablo 36. TOPSIS Sıralama	52
Tablo 37. Ağırlıklı Normalize Karar Matrisi	53
Tablo 38. Ağırlıklı Normalize Karar Matrisi Satır Toplamları	54
Tablo 39. MOORA Sıralama.....	54
Tablo 40. ALTMAN EM-Skoruna Göre İşletmenin Bulunduğu Alan.....	66

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. TOPSIS yöntemine Göre Sıralama Grafik	53
Şekil 2. MOORA Yöntemine Göre Sıralama Grafik.....	55
Şekil 3. İşletmelerin Altman EM-Skor'a Göre Buldukları Alanlar Grafik.....	65
Şekil 4. İşletmelerin Altman EM-Skor'a Göre Sıralamaları Grafik	65
Şekil 5. ALTMAN ve TOPSIS sıralama dağılımı.....	68
Şekil 6. Altman ve MOORA sıralama dağılımı	68
Şekil 7. TOPSIS ve MOORA sıralama dağılımı	69
Şekil 8. TOPSIS, MOORA, Altman EM-Skor Sıralama Grafiği.....	69



KISALTMALAR LİSTESİ

AHP	: Analitik Hiyerarşi Süreci
BIST	: Borsa İstanbul
C	: Kriter
CR	: Constintency Ratio (Tutarlılık Oranı)
CI	: Consistency Index (Tutarlılık İndeksi)
ÇKKV	: Çok Kriterli Karar Verme
ÇAKV	: Çok Amaçlı Karar Verme
ÇNKV	: Çok Nitelikli Karar Verme
EBITDA	: Faiz, Vergi ve Amortisman Öncesi Kar
EM	: Emerging Market (Gelişmekte Olan Piyasa)
FAVÖK	: Faiz, Amortisman ve Vergi Öncesi Kar
GYG	: Genel Yönetim Giderleri
KAP	: Kamuyu Aydınlatma Platformu
MOORA	: Oran Analizi ile Çok Amaçlı Optimizasyon
N	: Kriter Sayısı
RI	: Random Index (Rassallık İndeksi)
TTK	: Türk Ticaret Kanunu
TOPSIS	: İdeal Çözüme Benzerlik Yoluyla Tercih Sıralama Tekniği
XTRZM	: Turizm Endeksi
VUK	: Vergi Usul Kanunu

1. GİRİŞ

İşletmeler mali durumunu değerlendirmek ve gelecekte karşılaşılabileceği potansiyel riskleri belirlemek amacıyla finansal performanslarını ölçümleyebilmek isterler. Finansal performans ölçümü, finansal sağlığın ve operasyonel etkinliğin anlaşılmasına yönelik önemli bir araçtır. İşletme yöneticileri bu analizler sayesinde stratejik kararlar alabilir, kaynakları daha verimli kullanabilir ve işletmenin sürdürülebilirliğini sağlayabilirler. Yatırımcılar, finansal performans analizleri aracılığıyla yatırım yapacakları işletmelerin mali sağlığını ve gelecekteki performansını değerlendirirler. Bu analizler, yatırım kararlarında önemli rol oynar ve yatırımcıların riskleri minimize etmelerine yardımcı olur. Ayrıca işletmenin finansal durumunu anlamak tedarikçiler, müşteriler ve diğer paydaşlar için de önemlidir. Güçlü finansal performans gösteren işletmeler paydaşlar için daha güvenilir ve uzun vadeli iş ilişkileri kurulabilir olarak görülmektedir. Birçok analiz yöntemi kullanılarak ve karşılaştırılarak finansal performans değerlendirmelerinde daha bilinçli ve stratejik kararlar alınabilmektedir. Bu nedenle işletmelerin finansal performanslarının doğru ve kapsamlı bir şekilde değerlendirilmesi yatırım kararı alırken işletmenin paydaşlarına yol gösterici olmaktadır.

Finansal oranlar işletmelerin finansal sağlığını ve performansını değerlendirmek amacıyla kullanmaya yönelik çalışmalar 1960'lardan itibaren başlamıştır, ilk olarak 1966'da William H. Beaver'ın geliştirdiği model likidite, kârlılık ve borç oranlarını kullanarak iflas riskini tahmin etmeyi amaçlamıştır. Çalışmamızda kullanılan Altman Z-Skor Modeli, 1968 yılında Edward I. Altman tarafından geliştirilen ve işletmelerin iflas riskini belirlemede kullanılan bir diskriminant analiz modelidir. 1972'de geliştirilen Edmister Modeli, küçük işletmelerin finansal performansını değerlendirmeye odaklanır ve bu işletmelere özel oranlar sunar. 1978'de geliştirilen Gordon S-Skor Modeli, dört temel finansal oran kullanarak işletmelerin performansını değerlendirir. James Ohlson'ın 1980'de geliştirdiği O-Skor Modeli, lojistik regresyon analizini kullanarak iflas tahmininde esnek bir yaklaşım sunar.

Altman Z Skor Modeli sektörlerin ihtiyaçlarına göre yıllar içerisinde değişim göstermiş ve yaygın kullanım alanı bulmuştur. Modelin 1993 yılında hizmet ve ticaret işletmeleri için geliştirilen versiyonuna 2000 yılında 3.25 sabiti eklenmiş ve EM-Skor Modeli olarak adlandırılmıştır. Altman EM-Skor Modeli ile derecelendirme sistemlerinde kullanılan harf notlarıyla uyum yakalamayı hedeflemiştir. Finansal oranlar ve bu oranlar üzerine yapılan çalışmalar finansal performansın değerlendirilmesinde finansal karar alıcılar için önemli bir rehber olmuştur.

Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) teknikleri, karar vericilerin birden fazla kriteri dikkate alarak en iyi alternatifi seçmelerine olanak tanımaktadır. Çalışmamızda yer alan; Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) kriter ağırlıklarını finans uzmanının görüşlerine dayalı olarak belirlemek için kullanılmış. AHP, karar verme sürecinin güvenilirliğini artırarak karmaşık karar problemlerini sistematik bir şekilde çözmeyi hedeflemektedir. TOPSIS ise alternatifleri sıralamak için kullanılan bir yöntemdir. Bu yöntem, alternatiflerin Öklid uzaklıkları ile negatif ideal çözüme en uzak olandan pozitif ideal çözüme en yakın olana doğru sıralanmasını sağlamaktadır. MOORA yöntemi ise alternatiflerin sıralamasında bir veya birkaç alternatifin eklenmesi veya çıkarılmasının sıralamayı değiştirmemesi nedeniyle tercih edilen bir yöntemdir. Bu yöntem, karar verme sürecinin tutarlılığını artırmaktadır.

Mevcut literatürde, finansal performans analizlerinde kriter ağırlıklarının nasıl belirlendiği ve bu ağırlıkların sonuçlar üzerindeki etkisi hakkında daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır. Altman Z-Skor Modeli ile ÇKKV yöntemlerinin finansal performans değerlendirmesinde noktasında sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu çalışma kapsamında Altman Z-Skor Modeli ile ÇKKV yöntemlerinin finansal performans değerlendirmesindeki etkinliğini ve tutarlılığını karşılaştırarak finansal performans analizlerinde işletmelerin ihtiyaçlarına uygun yöntemi belirlemeye yönelik farkındalık oluşturmayı amaçlamaktadır.

Analizlerin gerçekleştirilmesinde Microsoft Excel programı kullanılmıştır. Excel'in hesaplama ve veri analizi yetenekleri hem Çok Nitelikli Karar Verme (ÇNKV) tekniklerinin uygulanmasında hem de Altman Z-Skoru hesaplamalarında kullanılmıştır. AHP süreci ile Altman'ın 1993 senesinde hizmet ve ticaret işletmeleri için geliştirdiği finansal performans değerlendirme modelinde yer alan dört finansal oranın kriter ağırlıkları belirlenmiştir.

Bu amaçla, Saaty'nin geliştirmiş olduğu “Mutlak Sayıların Temel Ölçeği” kullanılarak finans uzmanından yarı yapılandırılmış görüşme yöntemi ile görüşleri alınmıştır. Finans uzmanının verdiği cevapların Tutarlılık Oranı (Constintency Ratio, CR) tespit edilmiştir. Veri toplama sürecinde Borsa İstanbul (BIST), Turizm Endeksi (XTRZM) 'de işlem gören ve Kamuyu Aydınlatma Platformu (KAP)'a bildirim yapan işletmelerin 2022 yılına ait Bilanço, Gelir Tablosu ve Kar Dağıtım Tablosu incelenmiştir. Bu finansal dokümanlar işletmelerin mali durumlarını ve performanslarını analiz etmek için temel veri kaynağı olarak kullanılmıştır.

AHP ile belirlenen kriter ağırlıkları kullanılarak işletmelerin finansal performansları TOPSIS ve MOORA yöntemleri ile sıralanmıştır. TOPSIS, alternatifleri negatif ideal çözüme en uzak, pozitif ideal çözüme en yakın olarak sıralarken MOORA, alternatiflerin eklenmesi veya çıkarılmasının sıralamayı değiştirmemesi nedeniyle tercih edilmiştir. İşletmelerin finansal verileri kullanılarak Altman Z-Skoru formülü ile finansal performansları belirlenmiştir. Bu model, erken uyarı göstergesi niteliği ve finansal performansın ne ölçüde başarılı olduğunun değerlendirilmesindeki başarısından dolayı uygulanmıştır. Sıralı veriler üzerinden iki değerşen arasındaki ilişkiyi belirlemek ve sonuçlarının uyumluluğunu anlamak için Spearman Korelasyonu kullanılmıştır.

Çalışma beş bölümden oluşmaktadır. İlk bölümde ÇKKV kavramı, Çok Amaçlı Karar Verme (ÇAKV) sürecinin temelleri ve ÇNKV yöntemleri tanıtılmıştır. AHP TOPSIS ve MOORA yöntemlerinin temel prensipleri uygulama adımları ile ele alınmıştır. İkinci bölümde finansal performans analizi kavramı amaçları ve işletmeler için önemi açıklanarak finansal tabloların işletmelerin mali durumunu ve performansını nasıl yansıttığı ele alınmıştır. Finansal oranların erken uyarı göstergesi olarak kullanımı ile Altman Z-Skor Modelinin tanımı, bu modelin nasıl çalıştığı ve finansal performans değerlendirmedeki rolü açıklanmıştır. Üçüncü bölümde uygulamanın amacı ve kapsamı açıklanarak araştırmanın metodoloji ve verilerin analiz edilme süreci detaylandırılmıştır. Dördüncü bölümde AHP süreci kullanılarak kriter ağırlıklarının hesaplanması ve bu ağırlıkların nasıl yorumlandığı açıklanmış ve TOPSIS ve MOORA yöntemi kullanılarak alternatiflerin sıralanması elde edilmiştir. Ayrıca Altman EM Skor hesaplamaları yapılarak alternatiflerin sıralanmasında nasıl kullanıldığı açıklanmıştır. Son olarak beşinci bölümde ise araştırmanın bulguları özetlenerek bu bulguların literatürdeki yeri ve sektördeki önemi ifade edilmiştir.

2. ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME

Canlılar, yaşam süreçlerinde çeşitli kararlar vermektedirler. Verdikleri kararlar faaliyetlerini, davranışlarını ve yaşamlarını etkileyerek yönlendirmektedir. İnsanoğlu için de hayati olan kararlar olduğu gibi; evlenme, çocuk sahibi olma, meslek, tedavi için hastane tercihi gibi günlük kararlar da mevcuttur. Otel, restoran, bilgisayar, ev ya da araç tercihi gibi birçok durumda karar verilmesi gerekmektedir. Bireylerin, işletmelerin, hükümetlerin ve benzeri kuruluşların devamlılıklarını sağlayabilmeleri, etkinliklerini artırabilmeleri, verecekleri doğru kararlara bağlıdır.

Karar verme, alternatifler içerisinde amaca veya amaçlara en uygun alternatifi seçme süreci olarak tanımlanmaktadır. Bu süreç, bireylerin veya işletmelerin belirli hedeflere ulaşmak amacıyla çeşitli alternatifleri değerlendirdiği ve en uygun olanı tercih ettiği bir dizi etkinliği kapsamaktadır (Timor, 2011). Ayrıca karar verme süreci bir problemin varlığının tespit edilmesi, bu probleme yönelik çeşitli çözüm yollarının bulunması ve bu çözümlerin sonuçlarının ayrı ayrı değerlendirilerek en uygun olanının seçilmesi olarak da tanımlanabilir (Onaran, 1975). Bu bağlamda, karar verme süreci problemin tanımlanması, alternatif çözümlerin geliştirilmesi, bu çözümlerin avantaj ve dezavantajlarının analizi ve nihai kararın verilmesi aşamalarından oluşmaktadır. Karar vericilerin bilgi ve tecrübeleri, potansiyel sonuçlarının öngörülmesi ve bu sonuçların hedeflere uygunluğunun değerlendirilmesi gibi faktörler sürecin etkinliği yönünden değerlidir (Koçel, 2011).

Günlük hayatta ve iş hayatında verilecek olan kararların bazıları çok basit problemlerdir. İş hayatında verilecek kararlar genellikle derinlemesine düşünme ve analizler yapmayı gerektiren bir yapıdadır. Bu bağlamda, karar verici yöntemli ve mantıksal yaklaşımlarla karar verme problemlerine çözümler aramalıdır. Yöntemli ve mantıksal yaklaşımlar, kararların daha nesnel, veriye dayalı ve etkili olmasını sağlayarak iş süreçlerinde istenen sonuçlara ulaşılmasına yardımcı olmaktadır. Bu süreçler problemlerin anlaşılması ve çözülmesi yönünden değerlidir.

ÇKKV yöntemlerinin geliştirilmesi sıklıkla karşılaşılan karar problemlerini çözüme ulaştırmak için tek kriter veya amaç fonksiyonunun yetersiz kaldığı durumlarda analiz imkânı sunarak kriter ve amaçlar doğrultusunda en iyi alternatifi belirlemesini sağlayabilmektedir. Geliştirilen yöntemler, karar vericilerin hem nitel hem de nicel unsurları bir arada değerlendirmelerine olanak tanımaktadır. ÇKKV yaklaşımların temel hedefi karar vericilere karar verme konusunda rahat ve güvende hissetmeleri için bilgi sağlamak ve tüm kriterlerin değerlendirilmesi ile karar sonrasında pişmanlık duyulmasının azaltılabilmesidir (Belton vd., 2002).

ÇKKV problemleri matris şeklinde ifade edilebilmektedir. Bu noktada verilerin karşılaştırılabilirliği aynı birimde ölçüm yapılmasını gerektirmektedir. Örneğin mesafe kriter olarak belirlenmiş ise metre veya mil değerleri, ücret söz konusu olduğunda Türk lirası cinsinden karşılaştırmada yabancı para birimleri matriste bir arada yer alamaz (Yoon & Hwang, 1995).

2.1. Çok Amaçlı Karar Verme

Bir karar probleminde yalnızca tek bir amaç olduğunda karar verici, kısıtları da dikkate alarak hareket eder. Problemin yapısı doğrultusunda amaç veya amaçların maksimize veya minimize edilmek istenilen özelliklerin optimal çözümü belirlemektedir. Fakat ÇAKV problemlerinde ele alınan problemin birden fazla amacı olabilmektedir. Bu amaçlar bazı durumlarda birbirleri ile çelişen amaçlar olabilmektedirler. Örneğin bir fabrikanın kalite kontrol departmanının amaçları hem kaliteyi arttırmak hem de kalite kontrol giderlerini azaltmak olabilir (Bölat & Kuzucu, 2006). Bu durumda tek bir amaç fonksiyonu yerine birden fazla amaç içeren fonksiyonlardan oluşan vektörün optimize edilmesi gerekmektedir. ÇAKV problemleri karar ve amaç uzayı barındırır bu bakımdan tek amaçlı problemler ile araştırılan uzaylar noktasında farklılık göstermektedir (Keskin, 2009). Karar problemlerinde birden fazla amacın bulunması nedeniyle bir optimal çözümden ziyade karar vericinin tercihleri doğrultusunda tüm çözümlerin belirli ölçülerde sağlanması gerekecektir. Bu nedenle ÇAKV problemlerinde ulaşılmak istenen çözüme "En İyi Uzlaşık Çözüm" adı verilmektedir (Zeleny, 1982).

ÇAKV problemlerinin çözümü için farklı durumlar mevcuttur. İlk durumda amaçların ağırlıklı toplamları mümkün ise tek amaç olarak değerlendirilmesidir.

Örneğin bir modelde iki amaç varsa ve bu amaçlar aynı yönde toplanabilir ise tek amaç olarak değerlendirilebilir. İkinci durumda genellikle amaçlar çelişir ve bir amaç olarak değerlendirilemez. Bir amaca ulaşmak uğruna diğer amaçtan feragat etme durumu ortaya çıkabilmektedir. Karar probleminde iki veya daha fazla amaç fonksiyonu olduğunda bir veya daha fazla en iyi çözümün bulunması süreci çok amaçlı optimizasyon olarak adlandırılır (Brauers , 2013). İki veya daha fazla uygun çözüm arasından bir veya daha fazla durumu en iyileyen değeri bulmaya optimizasyon adı verilmektedir. Amaçlar arasında öncelikler varsa ve bu öncelikler belirli hedefler çerçevesinde belirlenmişse bu durum öncelikli optimizasyon olarak tanımlanmaktadır. Örneğin belirli bir bütçe ve zaman dahilinde projeyi tamamlamak hedeflenmekte ise bu model hedef programlama olarak adlandırılmaktadır. Bir ÇAKV modelinin matematiksel yapısı *formül 1* ve *formül 2*'de ifade edildiği gibi tanımlanmaktadır (Timor, 2011).

Amaçlar: (1)

$$\begin{aligned} \max/ \min Z_1(X) &= c_1X = f_1(X) \\ \max/ \min Z_2(X) &= c_2X = f_2(X) \end{aligned}$$

Kısıtlar: (2)

$$\begin{aligned} \max/ \min Z_1(X) &= c_1X = f_1(X) \\ g_i(X) &\leq 0, \quad i = 1, 2, \dots, m \\ X &\geq 0 \end{aligned}$$

(1) *Tane amaç fonksiyonu* ve (m) *tane kısıt fonksiyonu söz konusudur.* (X), *problemin (n) boyutlu karar değişkeni vektörüdür.*

2.2. Çok Nitelikli Karar Verme

ÇNKV sınırlı seçeneğin değerlendirilmesi, sıralanması, sınıflandırılması, önceliklendirilmesi veya elenmesi amacıyla kullanılabilir. Genellikle ağırlıklı, birbiriyle çelişen ve aynı ölçü birimini kullanmayan çok sayıda niteliği içerebilmektedir. Bu nitelikler nitel veya nicel değerler olabilir. Farklı ölçü birimleri ve niteliklere sahip verilerin bir arada değerlendirilmesi karar verme sürecinin daha kapsamlı ve esnek olmasını sağlamaktadır (Hwang & Yoon, 1981).

Yapılan değerlendirme neticesinde karar vericiler yöntemli ve mantıksal yaklaşımlardan istifade ederek çeşitli alternatifler arasından en uygun olanını belirlemeye çalışırlar. Bu süreçte her bir niteliğin uygun bir şekilde ağırlıklandırılmış olmasına, kararların nesnel ve veriye dayalı olmasına dikkat edilmelidir.

Kriterler arasında aynı kavramları ifade eden, benzer ölçümler olduğu durumlarda problemin çözümünde sıralama veya seçim amacıyla katkısı yeterince olamayacağından modelden çıkarılabilir. Örneğin yaşamak için en iyi şehirlerin belirlenmesi probleminde karar verici açısından şehrin hava kalitesi öncelikli bir kriter olmasına rağmen alternatiflerde bu değerler benzer ölçümlerle sonuçlanıyor ise kriter modelden çıkarılabilir.

Literatürde finansal performans karşılaştırılması yaparken birçok ÇNKV yöntemi kullanılmaktadır. Bu kapsamda 1968 senesinde Myers ve Alpert AHP yöntemini (Myers & Alpert, 1968), 1981 yılında C.L. Hwang ve K. Yoon TOPSIS yöntemini (Hwang & Yoon, 1981), 1982 senesinde J.P. Brans PROMETHEE (Brans vd., 1982), yine 1982 senesinde Deng Julong Gri İlişkisel Analiz (Julong, 1982), 2004 senesinde Opricovic ve Tzeng VIKOR yöntemini (Opricovic & Tzeng, 2004), 2006 senesinde Willem K.M. Brauers ve Edmundas K. Zavadskas MOORA yöntemini (Brauers & Zavadskas, 2006) ortaya koymuşlardır.

Bu çalışmada kapsamında ÇNKV yöntemlerinden olan AHP kriter ağırlıklarını belirlemek açısından güvenilirliği nedeni ile kullanılmıştır. TOPSIS yöntemi alternatiflerin sıralanmasında öklid uzaklıkları ile negatif ideal çözüme en uzak olandan pozitif ideal çözüme en yakın olana doğru sıralanabilir olması üstünlüğü nedeniyle yer almıştır. MOORA yöntemi bir veya birkaç alternatifin eklenmesi veya çıkarılmasının sıralamayı değiştirmiyor olması sebebiyle yer almıştır. 2.2.1., 2.2.2. ve 2.2.3 alt başlıklarda ilgili yöntemler açıklanmıştır.

ÇNKV tekniklerinde kullanılan normalizasyon çeşitleri farklı niteliklere ilişkin performans derecelendirmeleri farklı ölçü birimlerinde ifade edilebilir. Kritere ilişkin performans derecelendirmeleri niceliksel kriteri ölçmekte yararlanılan ölçü birimlerden oluşabileceği gibi niteliksel kriteri ölçmekte yararlanılan likert tipi ölçek ile de sağlanmış olabilir (Pavličić, 2001). Bu nedenle finansal performansın karşılaştırılabilir olmasını sağlamak adına normalizasyon işlemi yapılabilmektedir (Chakraborty & Yeh, 2007).

Normalizasyon işlemi farklı tekniklerden yararlanılarak yapılabilmektedir. Basit (Doğrusal Orantı) Normalizasyon yönteminde veriler arasında orantı değişmez. Niteliğin yönüne göre pozitif ve negatif ideal değerler dikkate alınır.

Lineer (Max-Min) yöntemde ise niteliğin performans derecelendirmeleri hesaplanması esnasında hem maksimum hem de minimum değerleri birlikte dikkate alınır.

Vektörel Normalizasyonda her bir performans değeri karar matrisindeki değerlerin karelerinin toplamının kareköküne bölünür. Normalizasyon işlemleri ardından nitelikler boyutsuz ölçüm birimine dönüştürülür ve böylece nitelikler arası karşılaştırma daha kolay hale gelir. Ancak eşit olmayan ölçek uzunluğu mevcut ise doğrudan karşılaştırma yapmak zor hale gelebilir. Başlıca normalizasyon çeşitlerinin notasyonları *Tablo 1*'de yer almaktadır.

Tablo 1. ÇNKV 'de Yaygın Olarak Kullanılan Normalizasyon Çeşitleri

	Basit	Lineer	Vektörel
Fayda	$\frac{x_{ij}}{x_j^*}$, $x_{ij} > 0$	$1 - \frac{x_j^* - x_{ij}}{x_j^* - x_j^-}$	$\frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m (x_{ij}^2)}}$
Maliyet	$\frac{x_j^-}{x_{ij}}$, $x_{ij} > 0$	$1 - \frac{x_{ij} - x_j^-}{x_j^* - x_j^-}$	$\frac{1}{x_{ij}} / \sqrt{\sum_{i=1}^m \left(\frac{1}{x_{ij}}\right)^2}$ $x_{ij} > 0$

$$x_j^* = \max_i x_{ij} \text{ \& } x_j^- = \min_i x_{ij}$$

Kaynak: Pavličić, 2001, s.252

AHP sürecinde Lineer Ölçek Dönüşümü Normalizasyonu kullanılırken TOPSIS ve MOORA yöntemlerinde Vektörel Normalizasyon kullanılmaktadır (Chakraborty & Yeh, 2007).

ÇNKV tekniklerinde kriterlerin ağırlıklandırması ile karar problemin sonucuna doğrudan etki eden kriterin görel önemi karar vericinin deneyimleri, sezgileri ile öznel veya bu ikisinin bileşiminden yararlanarak belirlenebilir (Odu, 2019). ÇNKV tekniklerini uygulama adımlarında farklı ağırlıklandırma yöntemleri kullanabildiği gibi ortak ağırlıklandırma yöntemi de kullanılabilir.

Tablo 2’de başlıca ağırlıklandırma yöntemleri yer almaktadır (Roszkowska, 2013).

Tablo 2. ÇNKV Tekniklerinde Kriter Ağırlıklandırma Yöntemleri

Yöntem	Açıklama
Eşit Ağırlıklandırma	Örneğin dört kriter için ağırlıkların toplamı 1 olacak şekilde nesnel olarak belirlenmesi $0.25+0.25+0.25+0.25=1$
Basit Ağırlıklandırma	Örneğin dört kriter için ağırlıkların toplamı 1 olacak şekilde farklı oranlarda öznel olarak belirlenmesi $0.40+0.30+0.20+0.10=1$
Ters veya Karşılıklı Ağırlıklandırma	Örneğin “a” kriteri “b” kriterinden 2 kat önemli ise “b” kriteri “a” kriterine göre $\frac{1}{2}$ önemdedir. $0.66+0.33=1$
Sıralı Ağırlıklandırma	Örneğin “a” kriteri “b” kriterinden önemli “b” kriteri “c” kriterinden önemli ise kriter ağırlıklarının toplamı 1 olacak biçimde değerler alarak sıralanırlar. $0.62+0.28+0.12=1$

Kaynak: Roszkowska, 2013, s.18-22

2.2.1. AHP (Analitik Hiyerarşi Süreci)

AHP kavramını ilk olarak 1968 senesinde Myers ve Alpert önermişlerdir (Myers & Alpert, 1968). Ardından T. L. Saaty tarafından model halinde getirilmiş ve karar verme problemlerinde uygulanmaya başlanmıştır. T.L.Saaty, AHP sürecini ilk olarak 1971 senesinde Savunma Bakanlığı'ndaki çalışmasında uygulamış ve daha sonraki yıllarda elektrik dağıtımı ve Sudan nakliye çalışmalarıyla yöntemi geliştirmiştir (Saaty, 1977). Saaty, AHP sürecini 1980 senesinde yayımladığı "The Analytic Hierarchy Process" isimli kitabında detaylı bir şekilde açıklamıştır. Eserinde, karar verme sürecinde sadece sayısal kriterlerle yetinilmemesi gerektiğine vurgu yapmıştır. Karar sürecini etkileyen nitel kriterlerin de modelde yer alması gerektiğini ve probleme etki edecek tüm kriterlerin dikkate alınmadığı değerlendirilmesinin yetersiz olacağı ifade edilmiştir (Saaty, 1980). Karar vericinin hedeflerine yönelik tercihlerini doğru bir şekilde belirlemesine olanak tanıyan bu süreç problemleri daha kolay hale getirmeyi amaçlamaktadır. Karar vericilere karar problemi ve unsurları hakkında daha derin bir anlayış kazandırırken, nesnel ve öznel düşüncelerin yanı sıra sayısal ve sayısal olmayan bilgilerin değerlendirilmesine olanak sunar.

Saaty (1994), AHP sürecinin anlaşılabilirliğini ve kolay uygulanabildiğini vurgulayarak karar vericinin nitel değerlendirmeleri de probleme dahil edebilmesi noktasında adım atmıştır. AHP sürecinde, Saaty'nin geliştirdiği kriterlerin ikili karşılaştırmasında "Mutlak Sayıların Temel Ölçeğini" kullanılır. Bu ölçek, faktörler açısından karar noktasının önem değerlerinin belirlenmesine dayanmaktadır. Önem derecelerinin farklı olması karar noktası üzerinde yüzdesel dağılıma dönüşmektedir (Partovi & Hopton, 1994).

AHP insanların doğal olarak faydalandığı ancak genellikle bilinçli olarak öğretilmeyen bir karar verme sürecidir. Yöntem, karar verme sürecini optimize etmek için tasarlanmıştır. AHP, kişilere kendi içgüdüsel karar verme mekanizmalarını tanıma fırsatı sunarak zorunlu bir karar verme yöntemi yerine daha etkili kararlar alınmasını sağlar. Böylece AHP, karar verme sürecini geliştirmeyi ve iyileştirmeyi hedefler (Saaty & Vargas, 1987).

AHP, problemdeki kriterler ve alternatifleri hiyerarşik bir yapı oluşturarak değerlendirme yapılmasına olanak sağlamaktadır. Problemlerin çözümü ise bazı aksiyomlar doğrultusunda hiyerarşik düzene sokulmaktadır. Aksiyom, diğer önermelerin temeli ve ön dayanağı niteliğindeki önermeler olarak ifade edilmektedir (Koopman, 1940). Aksiyomlar oldukça net ifadelerdir. Bu nedenle hangi aksiyomdan yola çıkılırsa aynı türden bir sonuca varılır. Aksiyomlara dayanan bir önerme, aksiyomların yanlış olduğu kanıtlandığında kabul edilememektedir. Saaty tarafından AHP sürecinin temelini ifade eden 4 aksiyom tanımlanmaktadır (Saaty, 1986).

- *Terslik:* İkili karşılaştırma matrisinde karar verici a ögesini b 'ye göre $\frac{1}{x}$ kez daha önemli buluyorsa b ögesini a 'ya göre x kez daha önemli olmalıdır.
- *Homojenlik:* Anlamlı sonuçlara ulaşmak adına ikili karşılaştırmalarda benzer büyüklükleri ifade eden öğelerin karşılaştırılması ve öğelerin birbirine sonsuz üstünlüğü olmadığı karşılaştırmalar yapmayı ifade etmektedir.
- *Bağımsızlık:* Hiyerarşideki belirli bir seviyedeki öğelere ilişkin değerlendirmenin diğer seviyedeki öğelerden bağımsız olmasını gerektiğini ifade eder.
- *Beklentiler:* Karar vericinin beklentilerine uygun bir çözüme ulaşabilmesi için tüm yargıların hiyerarşide kriterler veya alternatifler şeklinde temsil edilmesi gerekliliğini ifade etmektedir.

AHP sürecinin İşlem Adımları;

Karar verme probleminin AHP ile çözülmesi adına izlenecek süreç aşağıdaki adımlarda ayrıntılı olarak ifade edilmiştir (Saaty , 1994).

- *Karar Probleminin Tanımlanması*

Yapılandırılmamış bir problem, ilk olarak düzensiz bir yapıya sahip olduğu için alt öğelere ayrılmalıdır. Bu sürecin hiyerarşik yapısında, en üst düzeyde ana amaç bulunur. Bu ana amacın hemen altında kriterler yer alır. Hiyerarşinin en alt seviyesinde ise karar alternatifleri yer almaktadır. Bu yapı, karmaşık problemlerin daha anlaşılır ve yönetilebilir bir biçimde ele alınmasına olanak tanır (Saaty , 1994).

- *Karar Problemine İlişkin Hiyerarşinin Kurulması*

Hiyerarşik yapı, öğeler arasındaki fonksiyonel bağımlılık ilişkilerini yansıtmalıdır. Hiyerarşinin en üst düzeyinde ana amaç yer alırken, onun altında kriterler bulunmaktadır. En alt düzeyde ise karar alternatifleri yer alır. Böylece karmaşık problemlerin daha anlaşılır ve yönetilebilir bir yapıya kavuşturulması sağlanabilmektedir. Bu ilişkiler oluşturulurken, değerlendirmeler probleme dair elde edilen bilgileri ve karar vericinin içgörülerini de yansıtmalıdır (Saaty & Vargas, 2012).

Gruplardaki öğelere sayısal değerler verilmesi gerekmektedir. Karar hiyerarşisinde kademelerin sayısı çoğaldıkça ikili karşılaştırma miktarı da buna bağlı olarak artar.

Hiyerarşi modelinin en baştan doğru kurulması önem arz etmektedir. AHP sürecinin uygulanmasında dikkat edilmesi gereken bir diğer husus sıra değişikliğidir. Bu, herhangi bir karar alternatifinin modele eklenmesi veya çıkarılması durumunda karar alternatiflerinin sıralamasının değişebileceği anlamına gelir. Aksi halde daha sonra ortaya çıkan alternatif ve kriterler sonucu değiştirecektir. Bu durumda bağımsızlık ve beklentiler aksiyomları doğru uygulanmamış olacaktır. Bu sebeple gereken tüm alternatifler ve kriterler modele en baştan dahil edilmelidir (Partovi & Hopton, 1994).

- *İkili Karşılaştırma Matrislerinin Oluşturulması*

Kriterlerin önem derecelerinin belirlenebilmesi adına ikili karşılaştırma matrislerinin oluşturulması ile kriterler ağırlıklandırılır ve önem derecesi bakımından karşılaştırılır. Değerlendirmeyi yapacak olan karar vericilere hangi kriterlerin bir diğer kritere göre ne kadar daha önemli olduğu sorulur.

Karar veren kişi veya grubun problem hakkında yeterli bilgiye, deneyime ve öngörüye sahip olması gerekmektedir. Aksi durumda gerçeği yansıtmayacak sonuçlara neden olabilen durumlar meydana gelebilir.

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix}_{n \times n} \quad (3)$$

Tablo 3'te kriterlerin ikili karşılaştırmaları yapılırken kullanılan mutlak sayıların temel ölçüğü yer almaktadır (Saaty & Vargas, 2012).

Tablo 3. AHP sürecinde Kullanılan Mutlak Sayıların Temel Ölçek

		İfade
1	Eş Önem	İki aktivite, hedefe aynı ölçüde katkı sağlamaktadır.
3	Orta Önem	Deneyim ve muhakeme ile bir aktivite ötekine göre biraz lehte
5	Güçlü Önem	Deneyim ve muhakeme ile bir aktivite ötekine göre güçlü şekilde lehte
7	Çok Güçlü Önem	Bir aktivite çok güçlü şekilde tercih ediliyor uygulamada hakimiyeti kanıtlandı
9	Aşırı Önem	Bir aktiviteyi ötekine tercih ettiren kanılar mümkün olan en yüksek belirginlikte

Kaynak: Saaty&Vargas, 2012, s.6
*2,4,6,8 ara değerleri ölçekte kullanılır

Yukarıdaki ölçek kullanılarak kriterlerin birbirlerine karşı önem dereceleri belirlenerek karşılaştırma matrisi oluşturulur.

$$\frac{n * (n - 1)}{2} \quad (4)$$

Matriste kaç adet karşılaştırma yapılması gerektiği *formül 4*'te ifade edilmiştir (Saaty , 1987).

Matematiksel olarak ikili karşılaştırma matrisindeki genel ilişkiler *formül 5*'te olduğu gibi ifade edilebilir:

$$\frac{w_i}{w_j} = a_{ij} (i, j = 1, 2, 3 \dots n) \quad (5)$$

Saaty'nin önerdiği modelde grup kararlarının alınmasında oy birliği sağlanmasının gerekli olmadığı, farklı bireyler farklı değerlendirmeler yapabileceği vurgulanmaktadır.

Ayrıca modele dahil edilecek uzman sayısına ilişkin herhangi bir alt sınır bulunmamaktadır. Bu durumda çözüm için değerlerin geometrik ortalamasının alınması önerilmiştir (Saaty , 2008).

- *Kriterlerin ve Alternatiflerin Görelî Önem Değerlerinin Belirlenmesi*

Karar vericilerin bireysel yargılarının geometrik ortalamasının alınması suretiyle ulaşılan A karar matrisinin her bir sütunundaki değerler o sütun toplamına bölünür ve normalize edilmiş matrise ulaşılır. Bu işlem sonucunda oluşturulan B matrisinin her bir sütununun toplamı 1'e eşit olmaktadır (Timor, 2011).

$$B_i = \begin{bmatrix} b_{11} \\ b_{21} \\ \dots \\ b_{n1} \end{bmatrix}_{n \times 1} \quad (6)$$

B sütun vektörünü hesaplanmasında aşağıdaki *denklem 7* 'de ifade edilen formülden yararlanılmaktadır:

$$b_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^n a_{ij}} \quad (7)$$

B sütun vektörü kriterlerin modeldeki ağırlıklarını belirlemek amacıyla oluşturulmaktadır. Bu işlemler diğer kriterler ve alternatifler için yinelendiğinde faktör adedi (n) kadar B sütun vektörüne ulaşılır. B sütun vektörleri matris şeklinde birleştirildiğinde c matrisinde görüldüğü üzere $n * n$ boyutlu bir matris oluşmaktadır.

$$c = \begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} & \dots & b_{1n} \\ b_{21} & b_{22} & \dots & b_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ b_{n1} & b_{n2} & \dots & b_{nn} \end{bmatrix}_{n \times n} \quad (8)$$

Alternatiflerin birbirlerine göre ne ölçüde önemli olduğunu belirlemek amacıyla c matrisindeki satırların aritmetik ortalaması hesaplanarak görelî önem değerlerinin toplamı 1'e eşit olan *formül 9*'da ifade edilen öncelik vektörü (W)'ne ulaşılır.

$$W_i = \frac{\sum_{j=1}^n b_{ij}}{n}, W_j = \frac{\sum_{j=1}^n c_{ij}}{n} \quad (9)$$

Sütunların toplamaları alınarak *formül 10*'da matriste yer alan değerler buldukları sütun toplamına oranlanarak normalize karar matrisine ulaşılır.

$$b_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^n a_{ij}} \quad (10)$$

Özdeğer lineer cebirde ve matrisin özelliklerini anlamak için kullanılan bir kavramdır, $n * n$ boyutunda bir A matrisi için denklemini sağlayan her bir sayısal λ değeri A matrisine ait bir özdeğerdir.

$$Ax = \lambda x \quad (11)$$

A matrisinin n adet özdeğeri ve bu özdeğerlere bağlı kendisinin skaler katımı veren özvektörleri bulunur. Özvektöre ulaşmakta satırlardaki değerler toplamalarının hesaplanması ile W matrisine ulaşılır.

$$w = \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ w_3 \\ \dots \\ w_n \end{bmatrix} \quad (12)$$

W Matrisi Kriter Sayısı (N) 'e bölünür özvektör toplamı 1 olacak şekilde kriterler arasında ondalık olarak ifade edilmiş olur.

- *Tutarlılığın CR Hesaplanması ve Kontrolü*

Karar vericinin kriterler arasında karşılaştırma yaparken tutarlılığını değerlendirmek için hesaplanan orana CR adı verilmektedir (Saaty , 1980). CR, kriterlerin ikili karşılaştırmalarında kararın uyumluluk düzeyini göstermektedir. Tutarlılık kavramı gereği, kriter A'nın kriter B'den daha önemli olduğu ve kriter B'nin kriter C'den daha önemli olduğuna karar verilmiş ise kriter A'nın kriter C'den daha önemli olarak değerlendirilmesi beklenir.

CR, ile çelişkili bir durum olup olmadığı kontrol edilir. İkili karşılaştırmalar yapılırken tutarsızlık söz konusu ise karşılaştırmaların değerleri tutarlılık sağlanıncaya kadar düzeltilmelidir (Saaty & Vargas, 2012).

Karar vericinin karar matrisinin tutarlılığını değerlendirebilmesi için "temel değer" (λ) önemli bir parametredir. λ değeri ile karar vericilerin yaptıkları ikili karşılaştırmaların ne kadar tutarlı olduğu belirlenebilmektedir. Tutarsızlık durumunda bu karşılaştırmaların yeniden gözden geçirmek için kullanılır verdiği kararları gözden geçirip düzeltme fırsatına sahip olabilir. CR hesaplaması, faktör sayısı ile "temel değer" olarak adlandırılan katsayının (λ) karşılaştırılmasına dayanmaktadır.

Karşılaştırma matrisinin her satırı görelî önem vektörüyle çarpılarak v1 özdeğer vektörünü oluşturur.

$$(V_1 = a_{ij} * w_j) \quad (13)$$

$$D = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \dots \\ w_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} d_1 \\ d_2 \\ \dots \\ d_n \end{bmatrix} \quad (14)$$

Sütun vektörü ile W sütun vektörünün elemanları bölünerek değerlendirme faktörünün temel değeri (E) bulunur. Bu değerlerin aritmetik ortalaması karşılaştırma (λ) değerini verir.

$$E_i = \frac{d_i}{w_i} \quad (15)$$

$$\lambda = \frac{\sum_i^n E_i}{n} \quad (16)$$

λ 'nın hesaplanmasında ilk olarak A karşılaştırma matrisi ve W öncelik vektörü matris çarpılmasından D sütun vektörüne ulaşılması gerekmektedir. Her bir özdeğer (v_1), Özvektör (w_1) ile bölünerek v_2 vektörü hesaplanmaktadır.

$$\lambda_{max} = \frac{1}{n} \left(\frac{v'_1}{w_1} + \frac{v'_2}{w_2} + \dots + \frac{v'_n}{w'_n} \right) \quad (17)$$

(v_2) Vektörünün toplamının aritmetik ortalaması en büyük özdeğer olan λ_{max} 'ı ifade etmektedir.

İkili karşılaştırmadan sonra amaç tutarlı bir matrisine ulaşabilmektir. Tutarlılık İndeksi (CI), tutarlı matristen ne kadar uzakta olduğumuzu söyleyen sayısal ifadedir (Pant vd., 2022).

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} \quad (18)$$

Tablo 4 'te c ve bu sayılara karşılık gelen Rassallık İndeksi (RI) yer almaktadır (Saaty & Vargas, 2012).

Tablo 4. N ve RI değerleri

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0	0	0.52	0.89	1.11	1.25	1.35	1.40	1.45	1.49

Kaynak: Saaty&Vargas, 2012, s.9

AHP, tam tutarlılık değil yeterince tutarlılık ister.

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (19)$$

Karar vericiler tarafından kriterler arasında kıyaslama yaparken tutarsız davranılmış ise ikinci aşamaya geri dönülerek yeniden ikili karşılaştırmalar yapılmalıdır. 0.10'dan küçük CR, elde edilir ise karşılaştırma matrisinin tutarlı olduğu kabul edilebilir (Timor, 2011).

Duyarlılık analizi ile son kararın esnekliğini incelenebilmekte ve yargılarının CR, değerlendirmesine olanak tanımaktadır. Duyarlılık analizi, kriter ağırlıklarının ve tercihlerin değişmesine karşı nihai kararın nasıl etkilendiğini değerlendiren bir tekniktir. Bu analiz, karar vericilerin ağırlık ve değerlendirmelerindeki belirsizliklerin veya değişikliklerin sonuçlar üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla kullanılır (Saaty & Vargas, 2012).

- *Alternatiflerin Sıralanmasının Belirlenmesi*

AHP sürecinin son adımı karar problemindeki alternatiflerin sıralanmasını içerir. Bu adımda problemin amacına yönelik alternatiflerin sıralamasını sağlayacak karma öncelik vektörü hesaplanmaktadır. Bu vektör her kriter için belirlenen öncelik vektörlerinin ağırlıklı ortalamalarının hesaplanmasıyla oluşturulur. İkili karşılaştırmalar ve matriste yer alan işlemler N kadar tekrar edilir. Her kriter için karşılaştırma matrislerinin boyutu $n * n$ olur.

Her karşılaştırma işleminin ardından $n * 1$ boyutunda ve değerlendirilmiş olan kriterin karar noktasına göre önem derecelerini ifade eden S sütun vektörlerine ulaşılır.

$$S_i = \begin{bmatrix} S_{11} \\ S_{21} \\ \dots \\ S_{n1} \end{bmatrix} \quad (20)$$

Ulaşılan S sütun matrisleri birleştirilerek K matrisi oluşturulur. K Matrisi formül 21'de olduğu gibi ifade edilebilir:

$$K = \begin{bmatrix} S_{11}S_{12} \dots S_{1n} \\ S_{21}S_{22} \dots S_{2n} \\ \dots \dots \dots \dots \\ S_{n1}S_{n2} \dots S_{nn} \end{bmatrix} \quad (21)$$

W (öncelik vektörü) ve Karar matrisi (K) çarpımından m elemana sahip karar noktasının yüzde dağılımını gösteren ve toplamı 1'e eşit olan L sütun vektörüne ulaşılır. Yüksek değerli alternatif karar probleminin çözümü en iyi alternatiftir.

$$L = \begin{bmatrix} S_{11}S_{12} \dots S_{1n} \\ S_{21}S_{22} \dots S_{2n} \\ \dots \dots \dots \dots \\ S_{n1}S_{n2} \dots S_{nn} \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} W_1 \\ W_2 \\ \dots \\ W_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} l_{11} \\ l_{21} \\ \dots \\ l_{n1} \end{bmatrix} \quad (22)$$

Tüm kriterler özelinde karar matrisindeki değerlerin oranları ile kriterler için alternatiflerin yer aldığı tablolar oluşturulmalıdır. İlgili değerler *formül 23*'te görüldüğü gibi sütun toplamına oranlanır.

$$b_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^n a_{ij}} \quad (23)$$

Özvektör hesaplamak için tüm satırların aritmetik ortalaması alınır

$$W_j = \frac{\sum_{j=1}^n C_{ij}}{n} \quad (24)$$

Alternatiflerin özvektörleri ve kriter ağırlıkları çarpılarak toplamları elde edilir. Bulunan değerlerin büyükten küçüğe doğru sıralanması alternatiflerin sıralaması elde edilir.

2.2.2. TOPSIS

TOPSIS yöntemi, belirlenen kriterler doğrultusunda karar alternatiflerinin ideal noktasına göre karşılaştırılmasını ve sıralanmasını sağlar. Bu karşılaştırma süreci kriterlerin pozitif ve negatif ideal değerleri üzerinden yürütülmektedir. C.L. Hwang ve K. Yoon tarafından 1981 yılında tanıtılan TOPSIS, alternatiflerinin sıralamasını ideal çözümlere yakın veya uzak mesafede olması şartına göre oluşturulmaktadır (Hwang & Yoon, 1981).

Ulaşılan pozitif ideal çözüm toplam faydayı maksimize ederken maliyetleri minimize etmeyi hedefler. Fayda ve maliyet kriterlerinin doğru bir şekilde belirlenmesiyle ideal çözümlere olan göreceli uzaklıklar tespit edilir (Papathanasiou & Ploskas, 2018). TOPSIS yöntemi, alternatifleri ideal çözümlere olan yakınlık veya uzaklığa göre sıralar. Pozitif ideal çözüme daha yakın olan alternatifler yüksek sıralarda yer alırken negatif ideal çözüme daha yakın olan alternatifler daha düşük sıralarda bulunacaktır (Hwang & Lin, 1987). TOPSIS yöntemi, hesaplamalarının kolaylığı ve değerlendirme kriterlerinin ağırlıklandırılmasına olanak tanınması nedeniyle literatürde yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. İşletmeler açısından finansal performans analizi, tedarikçi seçimi, pazar analizi, personel seçimi ve portföy yönetimi gibi konular için uygun bir yöntem olarak değerlendirilmektedir (Çakır & Perçin, 2013).

TOPSIS yöntemi ile Karar Verme Süreci Adımları

- ***Karar Matrisinin Oluşturulması***

TOPSIS metodunda öncelikle satırlarda alternatiflerin ve her bir sütunlarda kriterlerin yer aldığı karar matrisini düzenlenir.

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix}_{n \times n} \quad (25)$$

- ***Normalize Karar Matrisinin Oluşturması***

TOPSIS yönteminde vektörel normalizasyon tekniği kullanılır. Matrisin normalizasyonunu yapmak için öncelikle kriterlerin yer aldığı sütunlardaki değerlerin kareleri alınmaktadır.

Her bir kritere ait sütun toplamları *formül 26*'da görülmektedir.

$$\sum_{i=1}^m a_{ij}^2 \quad (26)$$

Formül 27'de ifade edilen formül ile her bir a_{ij} değeri bulunan kareköklere oranlanarak normalize matrise ulaşılır.

$$r_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m a_{ij}^2}} \quad (27)$$

Karar matrisindeki değerlerin karelerinin sütun toplamının karekökü paydada ve karar matrisindeki değerler payda olacak şekilde oranlanır ve R_{ij} matrisi oluşturularak normalizasyon işlemi *formül 28*'de tamamlanmış olur.

$$R_{ij} = r_{ij} = \begin{bmatrix} r_{11}r_{12} \dots r_{1n} \\ r_{21}r_{22} \dots r_{2n} \\ \dots \dots \dots \dots \\ r_{m1}r_{m2} \dots r_{mn} \end{bmatrix} \quad (28)$$

- ***Ağırlıklı Normalize Karar Matrisi Oluşturma***

Elde edilen r_{ij} değeri AHP metodundan elde edilen kriterlerin ikili karşılaştırma matrislerinden elde edilen kriter ağırlıkları ile çarpılarak ağırlıklı normalize karar matrisine ulaşılır.

$$r_{ij} * w_{ij} = V_{ij} \quad (29)$$

Normalize karar matrisi ile kriter ağırlıklarının çarpımını *formül 30*'da yer alan matriste gösterilmektedir.

$$V_{ij} = \begin{bmatrix} w_1 r_{11} & w_2 r_{12} & \dots & w_n r_{1n} \\ w_1 r_{21} & w_2 r_{22} & \dots & w_n r_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ w_1 r_{m1} & w_2 r_{m2} & \dots & w_n r_{mn} \end{bmatrix} \quad (30)$$

- *Pozitif ve Negatif İdeal Çözüm Noktasının Belirlenmesi*

İdeal ve negatif ideal çözümlerin belirlenebilmesi için, ağırlıklı normalize edilmiş karar matrisinde yer alan değerler, ilgili kriterin fayda veya maliyet yönlü olmasına göre pozitif ideal (A^+) ve negatif ideal (A^-) değerler olarak tanımlanır.

Karar matrisinde yer alan maliyet yönlü kriterler için en düşük değerler, fayda yönlü kriterler için ise en yüksek değerler pozitif ideal (A^+) değerler olarak belirlenir.

Pozitif ideal değerler;

$$A^+ = \{v_1^+, v_2^+, v_3^+ \dots v_n^+\} \quad (31)$$

Karar matrisinde yer alan maliyet yönlü kriterler için en yüksek değerler, fayda yönlü kriterler için ise en düşük değerler negatif ideal (A^-) değerler olarak belirlenir.

Negatif ideal değerler;

$$A^- = \{v_1^-, v_2^-, v_3^- \dots v_n^-\} \quad (32)$$

A^+ ve A^- değerleri TOPSIS metodunda ilgili alternatiflerin sahip olduğu değerlerin ideal çözüme ne kadar yakın, ideal olmayan çözümden ise ne kadar uzakta olduğunu belirlemektir.

- *Ayırım Ölçülerinin Hesaplanması*

Öklid uzaklığı, iki nokta arasındaki doğrusal mesafeyi ölçen bir metriktir. İdeal olan çözüme olan mesafeyi tespit etmek için ilgili alternatifin sahip olduğu değerlerin tüm kriter özelinde A^+ değeri ile arasındaki farklar *formül 33*'te ifade edildiği gibi hesaplanır.

Alternatiflerin pozitif olan değere göre uzaklıklarının tespiti için bulunan farkların karelerinin toplamının karekökü alınarak *formül 33*'te ifade edilen (S_i^+) değerine ulaşılır.

$$S_1^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^+)^2} \quad (33)$$

İdeal olmayan çözüme olan Öklid uzaklığı belirlemek amacıyla, ilgili alternatiflerin sahip olduğu değerlerin tüm kriterler için negatif ideal (A^-) değerler ile arasındaki farkları *formül 34*'te ifade edildiği gibi hesaplanır.

Alternatiflerin negatif olan değere Öklid Uzaklıklarının tespiti içinse bulunan farkların karelerinin toplamının karekökü alınarak *formül 34*'te ifade edilen (S_i^-) değerine ulaşılır.

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2} \quad (34)$$

- *İdeal Çözüme Göreli Yakınlıkların Hesaplanması*

$$C_i^* = \frac{(S_i^-)}{(S_i^-) + (S_i^+)} \quad (35)$$

Formül 35'te yer alan yakınlık katsayısı C_i^* ile sıralama işlemi yapılmaktadır. Yakınlık katsayısı alternatiflerin sıralanması için her bir alternatifin pozitif ideal çözüme olan uzaklığı ile negatif ideal çözüme olan uzaklığı arasındaki görece yakınlığını ifade eder ve C_i^* Değeri 0 ile 1 arasında yer alır.

$$0 \leq C_i^* \leq 1 \quad (36)$$

Bu aşamada, her bir alternatif için hesaplanan ideal çözüme yakınlık değerleri büyükten küçüğe doğru sıralanır (Hwang & Yoon, 1981).

2.2.3. MOORA (Oran Analizi ile Çok Amaçlı Optimizasyon)

MOORA metodunu Willem K. M. Brauers ve Edmundas K. Zavadskas 2006 yılında yayımladıkları "The MOORA Method & Its Application to Privatization in a Transition Economy" başlıklı makalede tanıtmışlardır (Brauers & Zavadskas, 2006). MOORA metodu ile öncelikle satırlarda alternatiflerin sütunlarda kriterlerin yer aldığı karar matrisini oluşturulmaktadır. MOORA Oran yöntemi başlangıç adımları ile TOPSIS yöntemi ile benzerlik göstermektedir. MOORA yönteminde doğrusal (karekök) normalizasyon tekniği kullanılmaktadır. Bulunan değerler AHP metodundan kriterin ikili karşılaştırma matrislerinden ulaşılan kriter ağırlıkları ile çarpılarak ağırlıklı normalize karar matrisine ulaşılır. Kriter ağırlıkları toplamı 1'e eşittir.

İşlemler yapıldığında ağırlıklı normalize karar matrisine ulaşılır. x_{ij} i kriterinde j alternatifinin değeri $j = 1, 2, \dots, m$; m alternatif adedi $i = 1, 2, \dots, n$; n kriter adedi, x_{ij}^* : i kriteri için j alternatifinin normalize değeridir.

$$X_{ij}^* = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{j=1}^m x_{ij}^2}} \quad (37)$$

MOORA yöntemi bu noktadan sonra TOPSIS yöntemi ile ayrılmaktadır. MOORA metodunun optimizasyonunda, normalize değerler, *formül 38*'de belirtildiği gibi, maksimizasyon için eklenir ve minimizasyon için çıkarılır (Brauers & Zavadskas, 2006).

$$y_j^* = \sum_{i=1}^{i=g} x_{ij}^* - \sum_{i=g+1}^{i=n} x_{ij}^* \quad (38)$$

x_{ij}^* , j alternatifinin i kriterine göre normalize edilmiş skorunu ifade eder. $i = 1, 2, \dots, g$, en yüksek seviyeye çıkarılması gereken fayda kriteri; $i = g + 1, g + 2, \dots, n$ ise en düşük seviyeye indirilmesi gereken maliyet kriteridir. $j = 1, 2, \dots, m$ alternatifleri ve y_j^* ; alternatifin toplam sıralama indeksini gösterir. $y_j^* \in [-1, 1]$ aralığında yer alır. y_j^* 'nin yüksek veya düşük olması sıralaması son durumu belirler (Brauers & Zavadskas, 2009).

3. FİNANSAL PERFORMANS ANALİZİ

İşletmenin, kaynaklarını ne oranda etkin yararlandığı finansal performans olarak tanımlanabilir. Finansal performans, ekonomik birimler tarafından uygulanan politika ve önlemlerin sonuçlarının parasal ifadesidir. Performans kavramı işletmelerin veya bireylerin yaşam ve iş hayatlarında hedeflerine ulaşma çabalarını ifade eder. Performans, her bir işletmeni veya bireyin sorumluluklarını geliştirerek, hedeflerini ve amaçlarını belirleyerek ve vizyonlarını geliştirerek gerçekleştirdiği bir faaliyettir (Uyargil, 1994).

3.1. Finansal Analiz

Finansal analiz işletmelerin karlılığı, verimliliği, sürdürülebilirliği gibi hedefleri doğrultusunda uygun araçlar belirleyerek verilerin toplanması, analiz edilmesi ve sonuçların yorumlanması işlemlerini içermektedir. Finansal analiz aracılığı ile işletmenin geçmişteki performansı hakkında bilgi edinilebileceği gibi gelecekteki performansı hakkında da öngörü geliştirilebilir (Okka, 2018). Finansal analiz, işletme paydaşlarının amaçlarına yönelik finansal tablolardaki unsurların hem içerisindeki hem de birlikte olan ilişkilerinin çeşitli analiz yöntemleriyle incelenmesidir (Akdoğan & Tenker, 2010). İşletmelerin dönemler itibariyle düzenlediği finansal tablolara işletmenin ilgili dönemde almış olduğu finansal kararların da etkisi yansır.

Finansal yönetimin temel amacı işletmenin orta ve uzun vadeli hedeflerini, politikalarını ve stratejilerini başarıyla uygulamak için gerekli finansal kararların alınması, uygulanması, izlenmesi ve değerlendirilmesinden oluşan bir süreci kapsamaktadır. Bu süreç işletmenin orta ve uzun vadeli hedeflerini belirlemesi için ekonomik, politik ve sosyal faktörlerin doğru bir şekilde tahmin edilmesini gerektirir. Ekonomik ve politik unsurların sektörlerin büyüme hızını ve rekabet ortamını etkilemesi, işletmenin sektördeki konumunu korumasını ve geliştirmesini sağlayarak sağlıklı hedefler belirlemesine yardımcı olur (Uğurlu, 1998).

Finansal analize başlamadan önce finansal tablolar karşılaştırılabilir standartlara uygun hazırlanmalı. Rakip işletmelerin finansal oranları ve sektör ortalamalarının bilinmesi; işletmenin son birkaç yılına ilişkin finansal oranların karşılaştırmasını yapmak ve işletmenin kuvvetli- zayıf yönlerin tespit edilmesi yönünden değerlidir. Ayrıca işletmeler elde ettiği bilgiler ışığında yeni politikalar geliştirilebilmektedir (Okka , 2018).

▪ **Yapılış amacına göre finansal analiz;**

Yönetim analizi, yöneticilerin hedeflerini ne ölçüde başarabildiğini tespit etmek amacıyla gerçekleştirilmektedir. Olumlu veya olumsuz sonuçların nedeninin tespiti, bu tespitler neticesinde önlemler almak, işletmeye yön vermek ve sağlıklı kararlar alabilmek için kullanılmaktadır.

Kredi analizi, kreditorlerin işletmenin tahvillerini alıp satmaya karar verirken veya işletmeye kredi açarken kullandıkları analizdir.

Yatırım analizi, yatırımcıların ellerindeki hisse senetlerini elde tutma, satma veya alma kararlarının verilmesine yardımcı analiz türüdür. Ortakların ise işletmedeki sermayelerinin etkinliğini belirlemek için kullanılmaktadır (Çabuk & Lazol, 2012).

▪ **İçeriğine göre finansal analiz;**

Statik analiz, tek bir dönemle ilgili finansal tablolardaki kalemler arasındaki ilişkilerin tespiti ve değerlendirilmesine yönelik olarak yapılan analizdir.

Dinamik analiz, birden çok dönemle ilgili finansal tablolardaki kalemlerin zaman içerisinde göstermiş olduğu eğilimlerin belirlenmesi ve yorumlanmasına yönelik olarak yapılan analizdir (Aydın vd., 2007).

3.2. Finansal Tablolar

Türkiye Muhasebe Standartlarına göre finansal tablolar, işletmelerin finansal durumunun ve performansının şekillendirilmiş ifadesi olarak tanımlanır. Finansal tablolardan temel mali tablolar ekleri ve dipnotları ile bilanço ve gelir tablosudur. Fon akım, nakit akım, kar dağıtım, Özkaynaklar değişim tabloları ise ek mali tablolar olarak ifade edilmektedir. Finansal tabloların amacı yatırımcılar için işletmenin finansal performansı ve işletmede meydana gelebilecek olası gelişmeler ile ilgili bilgi sağlayabilmektir.

Finansal tablolar yönetimin yeterliliği, yönetim konseptinin uygunluğu, hedefler ve sonuçlar, başarı düzeyi ve hesap verilebilirlik noktasında işletmeyi değerlendirmelerine olanak sağlamaktadır (Tekinalp, 2007).

Finansal tabloların uluslararası pazarlarda geçerliliğini sağlamak ve uygulama birliğini temin etmek amacıyla Türk Ticaret Kanunu (TTK) 88/2 hükmüne göre Kamu Gözetimi Kurumu, muhasebe ve denetim standartlarını yetkisi ile düzenlemekte ve yayımlanmaktadır.

İşletmelerin yaşam döngüsü içerisinde gelişen olaylar ile mali nitelikte sonuçlar doğmakta bu işlemler muhasebe kayıtları aracılığıyla işletmelerin mali tablolarına yansımaktadır. Muhasebenin kayıt fonksiyonu ile mali nitelikli her olay bir veya daha fazla yevmiye maddesi ile farklı sayıda muhasebe hesabında değişiklikler meydana getirerek mali tabloları şekillendirir. Bugünkü anlamıyla çift taraflı kayıt yöntemi ilk olarak Luca Pacioli “Summa de arithmetica” (Pacioli, 1494) adlı eserinde yer almıştır. İşletmelerde muhasebe işlevi için kaydetme, sınıflandırma, raporlama ve yorumlama olmak üzere dört fonksiyonun yerine getirilmesi gerekmektedir. Öncelikle kayda geçirilecek hareketler, belge veya ispata dayanan evrakları ile yevmiye tarih ve numara sırasına göre maddeler halinde düzenli olarak yevmiye defterine kaydedilir. Daha sonra yine aynı yevmiye tarih ve sırası ile usulüne göre sınıflandırılarak büyük deftere kaydedilir. Daha sonra mali tablolar ve mizanlar oluşturularak raporlama fonksiyonu gerçekleştirilir. Son olarak karar vericilere ilgili hesap döneminde ne durumda olduğu, gelecek kararlarında yön vermesi amacıyla bilgiler yorumlanarak tarafların faydalarına sunulur. Defterler mali açıdan verginin tarh edilmesi Vergi Usul Kanunu (VUK) Borçlar Kanunu ve TTK bakımından delil olması bakımından esastır. Maliye ile Gümrük ve Ticaret Bakanlıklarının 13/12/2011 tarih 28141 say. Resmî Gazetede yayımlanan 1 Sıra no’lu “Elektronik Defterler Tebliği” yine 19/12/2012 tarih 28502 say. Resmî Gazetede “Ticari Defterlere İlişkin Tebliğ” ile duyurulmuştur. Tebliğe göre bu defterler, uzmanların belli bir sürede yapacakları incelemeler için işletmenin faaliyetleri ve mali durumu hakkında bilgi sağlayacak şekilde tutulmalıdır Md.4/2. Mali tablolar tahakkuk esasına göre düzenlemesi nedeniyle değerlendiricilere sadece geçmişteki nakit tahsilatları ve ödemeleri hakkında değil gelecekteki ödeme gerektirecek yükümlülükler ve kaynaklarla ilgili de bilgi vermektedir (Yücel, 2018).

3.2.1. Bilanço

Finansal durum tablosu olarak nitelendirilen bilanço VUK m.192/1'e göre envantere gösterilen varlık ve kaynakların rakamlarla ifade edilerek sınıflandırılmış ve karşılıklı olarak düzenlenmiş özetidir. Envanter çıkarmak, bilanço gününde varlıkları, borçları ve alacakları değerleyerek kesin ve ayrıntılı olarak tespit etmektir. VUK m.186/1'e göre envantere yer almayan bir varlık veya borca bilançoda yer verilemez (Argun vd., 2023). Bilanço hazırlayan işletme organı TTK m.375/1-c hükmü gereğince denetim için gerekli düzenin sağlanması yönetim kurulunun yetki ve sorumluluğundadır.

İşletmeler tablolarını düzenlerken Mali Tablolar İlkelerine uyarlar (Çaldağ, 2018). Bilanço sayesinde finansal kararlar alınırken işletme sermayesinin hangi oranda borçlardan ve hangi oranda özsermaye olarak sağladığı, bu fonların aktifte hangi oranda dönen hangi oranda duran değerlere tahsis edildiğini bilmek değerlidir. Bu oranlar bize işletmenin finansal risk durumu konusunda ipuçları verir (Okka, 2015). Bilanço işletmenin büyüklüğünü anlık olarak varlıkları ve kaynak dağılımını özetleyen bir tablodur. Varlıkların olduğu sol taraf aktif, bu varlıkları karşılamak için işletmenin kullandığı kaynakları gösteren işletmenin özkaynaklarını Özkaynaklar da içeren sağ tarafı pasif olarak adlandırılır (Yükçü, 2021). *Tablo 5*'te bilanço hesaplarının grupları yer almaktadır.

Tablo 5. Bilançonun Genel Kavramsal Görünümü

Varlıklar / Aktif	Kaynaklar / Pasif
▪ Dönen Varlıklar	▪ Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar
▪ Duran Varlıklar	▪ Uzun Vadeli Yabancı Kaynaklar
	▪ Özkaynaklar

Kaynak: Çaldağ, 2018, s.12-16

Bilançonun aktif kısmı İşletmenin sahip olduğu dönen varlıklar (*Dönen Varlıklar*) ve duran varlıklar 'ı kapsamaktadır.

- Dönen Varlıklar kasadaki nakit, bankadaki mevduat ile başlayarak varlıkları likidite esasına göre sıralanmaktadır. Likit varlıklar pazarda kolayca alınıp satılarak paraya dönüşebilen varlıklardır.

Likidite kavramı, varlığın değerinde kayıp olmadan nakde dönüşebilme hızı olarak ifade edilmektedir (Kaygusuz & Dokur, 2015). Kasa, banka hesapları Dönen Varlıklar içerisinde yer alırlar.

- Duran Varlıklar işletmeye birden fazla yıl fayda sağlayan, bir yıl içerisinde paraya dönüşmeyen ve diğer işletmelere yapılmış yatırımları da kapsayan varlıklardır (Sevilengül, 2020). Demirbaşlar, taşıtlar, binalar, arsalar hesabı Duran Varlıklar' da yer alırlar.

Bilançonun pasif kısmı *Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar*, *Uzun Vadeli Yabancı Kaynaklar* ve *Özkaynakları* kapsamaktadır.

- Kısa vadeli yabancı kaynaklar vadeleri bir yıldan az olan kaynaklardır. Vadesi yakın borçlar ile başlar vadesi uzun hesaplara doğru devam eder. Satıcılara ve personele borçlar hesabı kısa vadeli yabancı kaynaklarda yer alırlar.
- Uzun vadeli yabancı kaynaklar ise vadeleri bir yıldan uzun kaynaklardır.
- Özkaynaklar işletmenin net aktifinin ortaklar tarafından karşılanan bölümüdür. İşletme sahibinin veya ortaklarının işletmedeki varlıklarını ifade eder. Sermaye hesapları, kâr zarar hesapları ile yine pasif kısımda yer alarak bilanço denkleğini sağlamaktadır (Yalkın, 2019). Sermaye, kar ve zarar hesapları özsermaye gurubunda yer almaktadır

İşletmenin varlıklarını temsil eden aktif ve bu varlıkları finanse etmek için kullanılan kaynaklar bilançonun pasifinde yer almaktadır. Bilançoda denkleğin sağlanması verilen çekler, amortismanlar, sermaye taahhütleri, karşılıklar, reeskont, geçmiş yıllar zararları gibi aktif düzenleyici ve pasif düzenleyici hesaplar ile mümkündür (Kotar & Dokur, 2002).

Bilançoda *Aktif* \equiv *Pasif* denkleğinden doğan bazı sermaye tanımları *Tablo 6*'daki gibidir.

Tablo 6. Bilanço Denklikleri

Devamlı Sermaye=Uzun Vadeli Yabancı Kaynaklar + Özkaynaklar
Net İşletme Sermayesi =Dönen Varlıklar- Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar

(Kotar & Dokur, 2002)

Net İşletme-Çalışma Sermayesi

İşletmenin vadesi gelen borçlarını ne ölçüde ödeme kabiliyeti olduğunu gösterir. Bu niteliği ile işletmenin likiditesinin ölçütüdür. Şayet işletme nakde gereğinden fazla yatırım yapmışsa alternatif bir kazançtan mahrum kalır. Aksi durumda gereğinden düşük nakit bulunduruyorsa yükümlülüklerini yerine getirmekte zorlanır. Optimal düzeyde nakit düzeyi esas olmalıdır. Bu amaçla likidite oranlarından yararlanılmaktadır.

Devamlı Sermaye

Vadeleri bir yıldan uzun borçlar ve ortakların özsermayelerinin toplamını ifade eder.

Örtülü Sermaye

Kurum ortaklarının hissedarı oldukları işletmelerin, ihtiyaç duydukları sermayeyi direkt olarak sermaye olarak değil, borç olarak sağlamaları durumunda, bu borçlar yabancı kaynak olarak nitelendirilecektir. Hesaplanan faiz ve kur farklarının kurum kazancının tespitinde gider olarak dikkate alınabilmesi mümkün olabilecektir. Böylece özsermaye için hesaplanan faizlerin kurum kazancının tespitinde giderleştirilemeyeceği maddesi dolaylı yoldan aşılmış olacaktır (Onay, 2017). Özkaynaklar ve yabancı kaynaklar arasında bilançonun pasifinde sarmaya neden olacak, gelir tablosunda ise faiz giderlerinden kaynaklı kurum karını azaltıcı etkileri olacaktır. Türkiye dahil ülkelerin örtülü sermayeyi önlemeye yönelik uygulamaları mevcuttur; ilişkili kişiler kavramının tanımlanması ve işletmelerin ilişkili kişilerden sağladıkları borçların toplam sermayeye oranı belirli bir sınırın üzerinde olması sağlanması, bu kişilerle yapılan borçlanmaların dikkatle izlenmesi, ilişkili kişilerle yapılan işlemlerin transfer fiyatlandırması ile piyasa fiyatlarına uygun olmasını sağlanması vb.

3.2.2. Gelir Tablosu

Gelir tablosu işletmenin yıllık, aylık veya üçer aylık gibi belirli periyotlarda sağladığı gelirleri, bu gelirleri sağlamak için katlandığı harcamaları ve nihayetinde işletmenin kar-zarar durumunu gösteren temel mali tablolardandır. Gelir Tablosu 26/12/1992 tarihli 21447 no.lu resmî gazetede yer alan 1 Sıra no.lu genel tebliğde yer alan ilkelere göre hazırlanmaktadır. TTK'm. 68/2 hükmüne göre her tacir gelir tablosu hazırlamakla yükümlüdür.

Tabloda nakit girişi ile nakit çıkışı gerektiren ve gerektirmeyen kalemler bir arada bulunur. Bir varlığın aşınmalar, yıpranmalar nedeni ile eskimesi ve değerindeki azalma olarak tanımlanan Amortisman (Sevilengül, 2020). Nakit çıkışı gerektirmeyen belirleyici bir kalemdir. Tablo 7’de İşletmenin faaliyetleri ile ilgili brüt satışları arttırmak dışında dönem net karına ulaşmak için maliyet veya gider kalemi arasında fazla seğeneği yoktur. Tabloda farklı kar veya zarar durumlarını ayrıca yer almaktadır. *Tablo 7’de Gelir Tablosunun kavramsal görünümü yer almaktadır (Yücel, 2018).*

Tablo 7. Uygulamada Kullanılan Gelir Tablosu Genel Kavramsal Görünümü

Brüt Satışlar
- Satışların Maliyeti
- İndirimler
-Ar-Ge Giderleri
-Pazarlama, Satış ve Dağıtım Giderleri
-Genel Yönetim Giderleri (GYG)
=Faaliyet Karı veya Zararı

Kaynak: Yücel, 2018, 775-776

Gelir Tablosu İşletmenin belirlediği stok değerleme ve amortisman yöntemlerinden etkilenir. Benzer işletmelerin tercihleri farklı ise bu gelir tablolarına farklı yansıyacaktır (Okka, 2018). Gelir tablosu ile bilançonun aksine işletmelerin reel varlıklarının durumu hakkında fikir edinmek zordur buna rağmen dönemsel finansal başarıyı izlemek kolaydır (Sevilengül, 2020). Gelir Tablosu geğmiş dönem verilerinin yer alması bakımından İşletmenin gelecekte karşılaşabileceği riskler ve fırsatları tam olarak yansıtamayabilir (Yalkın, 2019).

3.2.3. Kar Dağıtım Tablosu

İşletmenin dönem sonu bilançoları arasındaki dağıtılmayan karlardaki değişiklikler kar dağıtım tablosunda özetlenir. İşletmenin ilgili dönem içerisinde geręekleřtirmiř olduğu net karın ne kadarı imtiyazlı ne kadarı adi hisse senedi sahiplerine dağıtıldığı, ne kadarı işletmede kaldığı ile ilgili bilgiler kar dağıtım tablosunda görülebilmektedir (Okka, 2015).

Tablo 8’de dönem karının dağıtım biçimini gösteren kar dağıtım tablosunun genel bileşenleri yer almaktadır (Üçışık & Çelik, 2018).

Tablo 8. Kar Dağıtım Tablosunun Genel Kavramsal Görünümü

		- Dönem Temettü Dağıtımlar	
Dönem Başı	+	-Kar Payları	=
Dağıtılmayan	Dönem	-Yedek Akçeler	Dönem Sonu
Karlar Hesabı	Net Karı	-Fonlar	Dağıtılmayan Karlar
Kalanı		-Vergiler	Hesabı Kalanı

Kaynak: Üçışık & Çelik, 2018, s.111

TTK’nin 519. maddesinin birinci fıkrası gereğince, yedek akçe ayrılır. Kar dağıtım kararı verilebilmesi için öncelikle vergi kanunlarına göre düzenlenmiş bir bilançoya göre karın olması veya önceki yıllar karından bu amaç için kullanılacak bir yedek akçenin olması gerekmektedir (Yücel, 2018).

Dağıtılabılır karın tespiti için;

- Bilanço zararları yedek akçeler de çözülerek tamamen kapatılmış olmalı
- Dağıtılabılır karın tespitinde vergi matrahını teşkil edecek tutara ulaşmak için indirilmesi gereken zorunlu değerler indirilmiş olmalı
- Gelecekte tasfiye sonucunda bu paylara düşecek hisseler mahsuben payların nominal değeri avans olarak geri ödenmeli, yani sermayenin amortismanı düşürülmüş olmalı (Üçışık & Çelik, 2018).

Amaçları kriteri ve alternatifleri doğrultusunda tek dönem özelinde dikey analiz veya birden fazla dönem ile zaman faktörünü dikkate alarak yatay analiz edebilirler.

3.3. Oranlardan Erken Uyarı Göstergesi Olarak Yararlanma

1960’lı yıllarda finansal oranlardan yararlanarak finansal performansın değerlendirilmesi odaklı analitik araştırmalar başlatılmıştır. 1966 senesinde Beaver modeli (Beaver, 1966) araştırmacılar tarafından başarılı bulunmuştur. Ancak modelde yer alan oranların ağırlıklarının eşit olması eleştirilmiştir (Yüksel, 2022). 1972 senesinde Edmister modeli küçük işletmelerin finansal performansını değerlendirilmesi için geliştirilmiştir. 1978 senesinde Gordon S-Skor Modeli dört temel oranla uygulanmıştır (Turaboğlu vd., 2017). Ayrıca Ohlson O-Skor Modeli ve uygulamada yer alan Altman Z-Skor Modeli çalışmaların başlıcalarıdır.

Modeller karar vericiler açısından erken uyarı göstergesi niteliğindedir. Finans yöneticileri tarafından oranlardan erken uyarı göstergesi olarak yararlanmak için aşağıda sayılan durumlar nedeniyle analizlerde yanılma ihtimalini de barındırıyor olduğu göz önünde bulundurulmalıdır.

Analiz yapılırken amaca yönelik olan oranlardan yararlanılmalı amaca yönelik olmayan oranlar karışıklığa sebebiyet verebilir. Oranlar tarihsel verilere dayanır. Geleceğe yönelik çıkarımlar için analizlerin teşmil edilmesi gerekir. Sektörlere göre değişiklikler gösterebilir. Bankacılık için iyi olan bir oran turizm sektörü için farklı değerlendirilebilir. Mevsimsel, konjonktürel hareketlerden etkilenebilir. Enflasyonist ve deflasyonist ortamlardan etkilenir. Farklı muhasebe uygulamaları amortisman ve değerlendirme yöntemlerine göre değişebilir. Kimi zaman mali tabloların gerçeği yansıtmayabilir. Örneğin kredi bulma aşamasında işletmeler bilançolarında VUK m.288 uyarınca olası zararları karşılamak maksadıyla hesaben karşılıklar ayırarak, amortisman ayırmayarak, giderlerini ve tahsilatlarını bilanço tarihinin ardına erteleyerek, stoklarını arttırarak, yatırımlarını o dönem için durdurarak vs. bilançolarını olduğundan iyi izlenimi vermeye çalışabilir.

Finansal oranlar işletmenin gelecekte nasıl bir seyir izleyeceği konusunda bilgiler vermesine rağmen oranların ifade ettiği niceliksel değerlendirmeler kadar niteliksel unsurların örneğin; İşletmenin tedarik zinciri yönetimi nasıl yapılmış? İşletmenin ürettiği, sattığı mal ve hizmetlerin bileşimi nelerden oluşuyor? Alıcılara bağımlılık ne ölçüde? İşletmenin AR-GE faaliyetleri, sektördeki rekabet durumu, yasal düzenlemeler vb. bir arada değerlendirilmesi finansal analiz için faydalı olacaktır.

3.4. Altman Z-Skor

Finansal performans değerlendirmesinde 1968 senesinde New York Üniversitesi'nde finans profesörü olan Edward Altman tarafından geliştirilen ve kendi adını taşıyan, çok değişkenli diskriminant analizine yapısında ve içerisinde finansal oranların yer aldığı modeli üretim işletmeleri için finansal performansın ne ölçüde başarılı olduğunun ölçümünde kullanan ilk kişi olmuştur. İşletmeler ömürlerinin sonsuza kadar devam edeceği varsayımı altında kurulurlar. Bu varsayımı kimi zaman işletme içi, kimi zaman işletme dışı nedenler zorlayabilir. Finansal performansın yüksek olduğu durumlarda işletme ortakları sermayeleri ile kar edebilir. Kreditörler verdikleri kredinin karşılığını düzenli alır.

Devlet tahakkuk eden vergi ve sigorta borçları zamanında tahsil edebilir. Alacaklıların ödemelerinde aksama olmaz. Malın tesliminde hizmetin ifasında zorluklar yaşanmaz. Çalışanlarına ücretleri ve sosyal hakları zamanında ödenir. Altman modelinin finansal performansı değerlendirmesindeki başarısını destekleyen pek çok çalışma literatürde mevcuttur. Bu çalışmalar modelin güvenilirliğini ve etkinliğini doğrulamıştır. Altman modeli, hala yüksek bir geçerlilik düzeyine sahip olma özelliğini korumaktadır. Yıllar içinde yapılan çalışmalar, modelin farklı endüstriler ve coğrafi bölgelerdeki işletmeler için de geçerli olduğunu göstermiştir. Bu nedenle Altman modeli finansal analiz ve risk değerlendirmesi alanında önemli bir araç olarak kabul edilmektedir.

Altman'ın modeli, literatürdeki gelişmelere ve iş dünyasındaki değişimlere duyarsız kalmamış, zaman içinde çeşitli yeniliklere uğramıştır:

▪ **1968 halka arz olan işletmeler için Altman Z Modeli**

Modelini geliştirirken, Altman 1946 ile 1965 yılları arasında iflas eden 33 işletme ile finansal açıdan başarılı 33 işletmeyi karşılaştırmış ve incelemesinde, işletmelerin karlılığı, likidite yapısı, borç ödeme kapasitesi ve faaliyet göstergeleri gibi 22 farklı oran üzerinden değerlendirmiş ve en güvenilir göstergeleri belirlemek adına incelenen 22 oran arasından modelin güvenilirliğini artıran ve finansal performans öngörüsünde etkili olduğuna inandığı 5 oranı seçmiştir. Bu oranlar, modelin temelini oluşturacak şekilde belirlenmiş ve daha geniş bir veri setinden seçilmiştir. Bu seçim süreci, modelin finansal performans tahmini yapabilme yeteneğini artırması bakımından anlamlı bir adım olmuştur (Altman, 1968).

▪ **1983 halka arz olmayan işletmeler için Altman Z'-Skor Modeli**

Temelde halka arz olan işletmelerin verileri üzerinde duran ve karşılaştırmaların da finansal veriler kullanılarak yapılan model, Halka açık olmayan işletmeler için 1968 modelin kullanılabilirliğini artırmak amacıyla hesaplama sisteminde bazı ayarlamalar yapılmıştır. İlk modelde dördüncü değişken (C_4)de işletmenin sermaye piyasasındaki değeriyle hesaplanırken, güncellenmiş modelde ise bu oran değişerek özsermayenin net defter değeri toplam borçların defter değerine oranı şeklinde hesaplanmıştır. Bu güncelleme, halka arz edilmemiş işletmelerin de bu modeli kullanabilmesini sağlamıştır.

Ayrıca, güncellemede katsayılar yenilenmiştir (Altman & Hotchkiss, 1993). Denklemin farklılaşması sebebiyle yeni geliştirilen modelde Riskli Alan, Gri Alan ve Güvenli Alan dilimleri farklılaştırmıştır (Arslan , 2019).

▪ ***Hizmet ve ticaret işletmeleri için 1993 Altman Z’’ ve 2000 EM-Skor Modeli***

Altman'ın modelinin yalnızca imalat işletmeleri için geçerliliğinin test edilmesi, hizmet ve ticaret işletmeleri için geçerli olmadığı izlenimini yaratmıştır. Bu sebeple, Altman 1993'te modeli yenileyerek üretim dışı işletmeler için de güvenilir hale getirmiştir. Altman, üretim faaliyeti dışında olan işletmeler için modelini daha güvenilir hale getirmeye yönelik olarak beşinci değişkeni C_5 : toplam satışlar/toplam varlık hizmet ve ticaret faaliyetlerinde bulunan işletmeleri kapsayacak şekilde modelden çıkarmıştır. Bu güncellemede modelin katsayılarında da değişiklik yapılmıştır (El Khoury & Al Beaino, 2014). Bu varyasyon, modelin üretim faaliyeti dışındaki işletmeler için daha doğru sonuçlar ortaya koymasına yönelik bir adım olarak değerlendirilmiştir. Altman geliştirilmiş Emerging Market (EM) versiyonu ile klasik modelde imalatçı olmayan işletmelere uygulanabilirliğinin yanı sıra imalatçılara ve özel ve kamu mülkiyetindeki işletmelerde de uygulanabilir olduğunu vurgulamıştır (Altman, 2005).

C_1 'deki net işletme-çalışma sermayesi Dönen Varlıklar ile KVKYK farkını ifade etmektedir. Net işletme sermayesi oranı işletmenin kısa vadeli borçlarını ödeme gücünü gösterebilir. C_2 'deki dağıtılmayan karlılık oranı işletmenin kar sağlama etkinliğini göstermektedir. Aktife yapılan yatırımın ne oranda dağıtılmayan kar sağladığını gösterebilecek orandır (Altman, 1968). C_3 'deki faaliyet karı oranı ile işletmenin vergi, faiz, olağandışı gelir/giderler veya nakit çıkışı gerektirmeyen amortisman gibi etkilerden arınmış olarak aktif büyüklüğü ile ilişkilendirilebileceği orandır. Temel kriterin pay kısmında yer alan *Faiz, Amortisman ve Vergi Öncesi Kar (FAVÖK)*, *Faiz, Vergi ve Amortisman Öncesi Kar (EBITDA)* terimleri aynı anlama gelen finansal performans ölçütleridir.

$$EBITDA/FAVÖK = Net Kar + Ödenecek Vergi + Faiz Giderleri + Amortisman$$

$$EBITDA/FAVÖK = Faaliyet Karı + Amortisman$$

$$EBITDA/FAVÖK = Brüt Kar - GYG - Pazarlama Giderleri + Amortisman$$

Şeklinde hesaplanabilir. Amortisman gider içerisinde yer alan amortismanların esas faaliyet karı hesaplayabilmek ve net nakit akımına ulaşabilmek için eklenmesi gerekmektedir.

C_4 ' teki borç ve özsermaye oranı borçların bileşiminde ne ölçüde otofinansman ne ölçüde kreditorlerin yatırım yaptıklarını gösterebilecek orandır. *Tablo 9*' da Altman'ın 1993 senesinde hizmet ve ticaret işletmeleri için geliştirdiği modelin temel kriterleri yer almaktadır.

Tablo 9. Altman Z''-Skor (1993) ve EM-Skor Modeli (2000) Temel kriterleri

$$C_1 = \frac{\text{Net İşletme (Çalışma) Sermayesi}}{\text{Toplam Varlık veya Kaynak}}$$

$$C_2 = \frac{\text{Dağıtılmayan Karlar}}{\text{Toplam Varlık veya Kaynak}}$$

$$C_3 = \frac{\text{Faiz ve vergi Öncesi Kar}}{\text{Toplam Varlık veya Kaynak}}$$

$$C_4 = \frac{\text{Özkaynaklar Defter Değeri}}{\text{Toplam Borçlar}}$$

Kaynak: Altman, 2005, s.313

$$Z'' = 6.56C_1 + 3.26C_2 + 6.72C_3 + 1.05C_4$$

1993'te hizmet ve ticaret işletmeleri için yapılan *Tablo 9*'daki güncelleme ile Z''-Skor aralıkları da yenilenmiştir. Temelde değişkenler ağırlıklandırılarak skora ulaşılır. Bu skor referans bir değer aralığına göre anlamlandırılır. Modele göre Z-Skoru riskli alanda olan işletmeler finansal performansı düşük işletmeler olarak sınıflanır. Gri alan olarak belirtilen alan finansal performansı orta seviyede riskli olmayan, ancak tamamen risksiz olarak kabul edilmeyen bir katmanı ifade etmek için kullanılmaktadır. Gri alana sınıflandırılan bir işletme, yönetimin alacağı kararlar sonucunda güvenli bir kategoriye ya da riskli bir alana doğru hareket edebilir. Bu nedenle gri alanda yer alan bir işletme için yönetimin aldığı kararlar belirleyicidir. Bu kararlar, işletmenin gelecekteki finansal durumu ve risk seviyesi üzerinde belirleyici bir etkiye sahip olabilir. Bu bağlamda gri alandaki işletmelerin yöneticileri değerlendirmelerini dikkatli bir şekilde yapmalı ve stratejik kararlar almalıdır. Çünkü bu kararlar işletmenin finansal sağlığı ve sürdürülebilirliği üzerinde etkilidir. Güvenli alanda ise o işletme için finansal performansının istenen düzeyde olduğu sonucuna ulaşılır.

Z'' -Skoru = 1.1'in altı skorlar riskli alan, 1.1 ile 2.60 arasındaki skorlar gri alan ve 2.60'ın üzerindeki skorlar ise risksiz alan olarak tasniflenmiştir (Altman vd., 2017). Skor değerlendirmesi yukarıdaki gibi yapılabileceği gibi EM-Skor Modeli ne göre aşağıdaki gibi yapılabilir.

$$EMS = 3.25 + 6.56C_1 + 3.26C_2 + 6.72C_3 + 1.05C_4$$

EMS (Gelişen Piyasa Skor Modeli)'de bulunan +3.25 sabiti eklenerek hesaplanan skor için; EM-Skor =4.35'in altı skorlar riskli alan, 4.35 ile 5.85 arasındaki skorlar gri alan ve 5.85'in üzerindeki skorlar ise risksiz alan olarak sınıflanmıştır (Altman, 2005). Aşağıda *Tablo 10*'da EM-Skoru aralıkları ve ABD tahvil derecelendirmesi eşdeğeri yer almaktadır (Altman, 2005).

Tablo 10. İşletmenin Bulunduğu Alan, EM-Skor Aralığı, Derece

Alan	EM-Skor		Derece
Güvenli Alan	8.15<		AAA
	7.60	8.15	AA+
	7.30	7.60	AA
	7	7.30	AA-
	6.85	7	A+
	6.65	6.85	A
	6.40	6.65	A-
	6.25	6.40	BBB+
	5.85	6.25	BBB
	Gri Alan	5.65	5.85
5.25		5.65	BB+
4.95		5.25	BB
4.75		4.95	BB-
4.50		4.75	B+
4.35		4.50	B
Riskli Alan	4.15	4.35	B
	3.75	4.15	B-
	3.20	3.75	CCC+
	2.50	3.20	CCC
	1.75	2.50	CCC-
	<1.75	D	

Kaynak: Altman, 2005, s.314

Altman tarafından geliştirilen model işletmelerin finansal performansın değerlendirmesinin yanı sıra, yatırımcılara, kaynak sağlayan kişi ve kurumlara işletmenin finansal durumu hakkında bilgi de sunmaktadır (Hauschild, 2013).

4. UYGULAMA

4.1. Uygulamanın Amacı ve Önemi

Bu çalışmanın amacı, işletmelerin finansal verilerini farklı değerlendirme yöntemleri ile analiz ederek finansal performanslarının karşılaştırmasını yapmaktır. Bu doğrultuda, çalışmanın konusu BIST, XTRZM 'de işlem gören işletmelerin finansal oranlarını analiz ederek, işletmelerin farklı yöntemlerle karşılaştırmalı finansal performans sıralamasını yapmaktır.

Uygulamanın bir diğer amacı, yöneticilere karar almalarında yarar sağlayabilecek finansal performans analiz yöntemleri konusunda farkındalık oluşturmaktır. İşletmeler, yöneticilerin sezgileri ile alacakları kararlarla hareket ederek başarıya ulaşmayı amaçlamaktadır. Bu nedenle, finansal performans analiz yöntemlerinin bilinmesi ve kullanılması, yöneticilere daha bilinçli ve stratejik kararlar alma imkânı sunacaktır.

Altman'ın yararlandığı dört orandan net çalışma sermayesi ve faaliyet karını içeren oranların, diskriminant analizinde diğer iki orana göre daha yüksek katsayıdadır. Bu oranların neden daha yüksek katsayılara sahip olduğunun anlaşılması, finansal performansın daha doğru ve etkin bir şekilde değerlendirilmesi açısından önemlidir. Altman'ın 1993 yılında hizmet ve ticaret işletmeleri için geliştirdiği Z-Skor Modeline 2000 yılında 3.25 sabiti eklenmiş ve bu yeni model EM-Skor adını almıştır. EM-Skor Modelinden elde edilen skorlar, derecelendirme sisteminde kullanılan harf notlarıyla ilişkilendirilmiştir.

ÇKKV yöntemlerinde oranlara eşit ağırlık verilmesi, sıralama farklılıklarına yol açabilir. Bu nedenle, AHP süreci ile finans uzmanının görüşüyle belirlenen kriter ağırlıkları kullanılmıştır. Analiz sonuçları, TOPSIS ve MOORA yöntemleri ile karşılaştırılmıştır. Bu yaklaşım, işletmelerin finansal performanslarının daha kapsamlı ve doğru bir şekilde değerlendirilmesini sağlamaktadır.

Bu çalışmanın sonuçları ile yöneticilere, yatırımcılara ve diğer paydaşlara işletmelerin finansal performanslarını daha iyi anlamaları ve değerlendirmeleri için farkındalık oluşturmasını amaçlıyoruz.

Çalışma aşağıdaki temel sorulara cevap aramaktadır;

- AHP süreci ile belirlenen kriter ağırlıkları, işletmelerin finansal performans değerlendirmelerinde nasıl bir farklılık yaratmaktadır?
- TOPSIS ve MOORA yöntemleri, BIST, XTRZM 'de işlem gören işletmelerin finansal performansını sıralamada ne kadar tutarlıdır ve bu yöntemler arasındaki sıralama farklılıkları nelerdir?
- Altman Z-Skor Modeli, BIST, XTRZM işletmelerin finansal performansını değerlendirmede uygulanabilir mi?

Bu sorular tezin ana amacını ve yönünü belirlemekte ve araştırmanın kapsamını ortaya koymaktadır.

4.2. Uygulamanın Anakütle, Örneklem ve Sınırlılıkları

Bu çalışmanın anakütlesini hizmet ve ticaret işletmeleri oluşturmaktadır. Bu işletmeler, belirli bir zaman diliminde kurulup faaliyet gösteren ve ekonomik şartlara bağlı olarak tasfiye edilen gerçek birimlerden meydana gelmektedir. Geliri bilanço esasına göre belirlenen işletmeler VUK 182-192. maddeleri gereğince günlük defter, büyük defter ve envanter defteri tutmak ve bilanço düzenlemekle yükümlüdürler (Bilici, 2018). Anakütlenin tamamının araştırılması, birim sayısının fazlalığı, zaman ve maliyet gibi faktörler nedeniyle pratik değildir. Bu nedenle, çalışmada anakütle içerisinden örneklem seçilmiştir. Örneklem BIST, XTRZM 'de işlem gören ve aynı zamanda KAP aracılığıyla finansal raporlarını paylaşan turizm sektörü işletmeleri oluşturmaktadır. Turizm sektörü, ana faaliyet konusu itibarıyla ulaştırma, ticaret, inşaat, gıda-içecek ve hizmet sunma gibi pek çok sektörü harekete geçiren kültür, sanat, spor faaliyetleri ve ülke tanıtımı açısından istihdama katkısı nedeniyle de ekonomi için önemli bir sektördür.

Örnekleme, "Amaçlı Örnekleme Yöntemi" ile belirlenmiş olup XTRZM 'de işlem gören ve KAP 'a bildirim yapan *Tablo 11*'deki dokuz işletmeden oluşmaktadır.

Tablo 11. BIST 2022 Turizm İşletmeleri

Sıra	Kod	İşletme Ünvanı
1	AYCES	Altın Yunus Çeşme Turistik Tesisler A.Ş.
2	AVTUR	Avrasya Petrol ve Turistik Tesisler Yatırımlar A.Ş.
3	KSTUR	Kuştur Kuşadası Turizm Endüstrisi A.Ş.
4	MAALT	Marmaris Altinyunus Turistik Tesisler A.Ş.
5	MARTI	Martı Otel İşletmeleri A.Ş.
6	MERIT	Merit Turizm Yatırım ve İşletme A.Ş.
7	PKENT	Petrokent Turizm A.Ş.
8	TEKTU	Tek-Art İnşaat Ticaret Turizm Sanayi ve Yatırımlar A.Ş.
9	ULAS	Ulaşlar Turizm Enerji Tarım Gıda ve İnşaat Yatırımları A.Ş.

**Uygulamada işletmeler kodları ile gösterilecektir.*

Bu işletmeler, çalışmanın kapsamı dahilinde gerekli verilerin sağlanması ve analizlerin gerçekleştirilmesi için uygun bir örneklem sunmaktadır. Ayrıca, AHP süreci ile kriter ağırlıklarını belirlemek amacıyla kullanılan Saaty'nin geliştirdiği "Mutlak Sayıların Temel Ölçeği" ile kriter karşılaştırmalarını yapmak üzere finans uzmanı görüşüne başvurulmuştur. Uzman, "Uygun Örnekleme Yöntemi" ile seçilmiş olup, finansal oranların doğru ve güvenilir bir şekilde ağırlıklandırılmasında katkıda bulunmuştur.

Bu çalışmanın belli bir bağlamda veya belirli koşullarda geçerli sayılması durumu, aşağıdaki sınırlılıklar çerçevesinde değerlendirilmiştir:

İlk olarak finansal performansın değerlendirilmesinde, Altman'ın 1993 yılında hizmet ve ticaret işletmelerine yönelik olarak geliştirdiği modelin temel kriterlerinden yararlanılmıştır. Bu model, hizmet ve ticaret işletmeleri için geliştirilmiş olmakla birlikte belirli sınırlılıklar içermektedir ve bu sınırlılıklar çalışmanın 3.4. bölümünde açıklanmıştır. Çalışmada kullanılan veriler yalnızca 2022 mali yılına ait olup, bu veriler üzerinden yapılan analizler ve çıkarımlar yalnızca bu yıla özgüdür. Bu durum sonuçların diğer yıllara genellenebilirliğini sınırlamakta ve çalışmanın kapsamını 2022 yılı ile sınırlı kılmaktadır. Çalışmanın 4.3. bölümünde ele alınmıştır.

Finans uzmanı tarafından verilen yanıtların tamamen kendi tutum ve düşüncesini yansıttığı ve herhangi bir dış baskı olmaksızın cevaplandığı varsayılmaktadır. Ancak bu varsayım, yanıtların objektifliği açısından sınırlılık teşkil edebilir. Yanıtların subjektif unsurlar içerebileceği çalışmanın 5.1. bölümünde ifade edilmiştir.

Modelleme sürecinde kullanılan AHP yönteminin öznel doğası da çalışmanın bir başka sınırlılığıdır. AHP yöntemi, karar vericilerin subjektif değerlendirmelerine dayanmakta olup, bu değerlendirmelerin doğruluğu ve güvenilirliği, elde edilen sonuçları doğrudan etkileyebilir. AHP sürecinin öznel yapısı ve bu durumun olası etkileri, yine 5.1. bölümde ele alınmıştır. Son olarak finansal tablolar, karar verme süreçlerinde araç olarak kullanılmakla birlikte, çeşitli sınırlılıklar barındırmaktadır. Tabloların içerdiği bilgilerin eksik veya hatalı olması durumunda, bu durum yapılan analizleri ve elde edilen sonuçları yanıltıcı hale getirebilir. Çalışmanın 3.3. bölümünde ifade edilmiştir.

Tüm bu faktörler, çalışmanın genel çerçevesini ve sınırlarını belirleyen unsurlar olarak öne çıkmaktadır. Bu sınırlılıkların farkında olarak, çalışmanın sonuçlarının bu çerçevede değerlendirilmesi ve yorumlanması gerekmektedir.

4.3. Uygulama İçin Verilerinin Toplanması

Bu çalışmada, Altman'ın 1993 senesinde hizmet ve ticaret işletmeleri için geliştirdiği finansal performans değerlendirme modelinde yer alan dört adet finansal oranın ağırlıklarının belirlenmesi amacıyla AHP süreci kullanılmıştır. AHP süreci kapsamında, Saaty'nin geliştirmiş olduğu "Mutlak Sayıların Temel Ölçeği" Ek.2'de yer almaktadır. Bu ölçek, farklı finansal oranların karşılaştırılması ve ağırlıklandırılmasında kullanılmak üzere finans uzmanının görüşüne başvurulmuştur.

Finans uzmanının, ölçekte yer alan karşılaştırmalara verdiği cevaplar yarı yapılandırılmış görüşme yöntemi ile alınmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme, uzmanın kendi deneyim ve bilgilerine dayanarak ayrıntılı ve niteliksel bilgi sunabilmelerine olanak tanımıştır. Bu sayede finansal oranların doğru ve tutarlı bir şekilde ağırlıklandırılması sağlanmıştır.

Veri toplama sürecinde ayrıca BIST, XTRZM 'de işlem gören ve KAP 'a bildirim yapan işletmelerin 2022 yılına ait bilanço, gelir tablosu ve kar dağıtım tablosu belge incelemesi yöntemi ile incelenmiştir.

Bu finansal dokümanlar işletmelerin mali durumlarını ve performanslarını analiz etmek için temel veri kaynağı olarak kullanılmıştır. Elde edilen veriler, Altman Z-Skoru hesaplamalarında ve ÇNKV teknikleri ile yapılan analizlerde kullanılmıştır. Kapsamlı veri toplama süreci finansal performans değerlendirmenin güvenilirliğini ve doğruluğunu artırmak amacıyla titizlikle gerçekleştirilmiştir.

4.4. Metodoloji ve Verilerin Analizi

Bu çalışmada, işletmelerin finansal durumlarını analiz etmek ve finansal performanslarını değerlendirmek amacıyla ÇNKV Teknikleri ve Altman Z-Skoru hesaplamaları yapılmıştır. Bu analizlerin gerçekleştirilmesinde Microsoft Excel programı kullanılmıştır. Microsoft Excel hem ÇNKV tekniklerinin uygulanmasında hem de Altman Z-Skoru hesaplamalarında etkili bir araç olarak kullanılmıştır.

ÇNKV Tekniklerinden AHP ile işletmelerin finansal performansını etkileyen çeşitli kriterlerin ağırlıkları hesaplanmıştır. Daha sonra bu ağırlıklar kullanılarak her TOPSIS ve MOORA ile sıralamalar elde edilmiştir. Altman Z-Skoru hesaplamalarında ise işletmelerin finansal verileri kullanılarak Z-Skoru formülü ile finansal performansları belirlenmiştir.

Sıralı veriler üzerinde iki değişken arasındaki ilişkiyi belirlemek için Spearman Korelasyonu kullanılmıştır. Spearman Korelasyonu analizi ile ÇNKV teknikleri ile elde edilen performans skorları ile Altman Z-Skorları arasındaki ilişki incelenmiştir. Bu analiz, işletmelerin finansal performanslarını değerlendirmede kullanılan yöntemlerin sonuçlarının tutarlılığını ve aralarındaki ilişkiyi ortaya koymayı amaçlamaktadır.

5. ANALİZ

Örneklemeden alınan verilerin analizinde kriter ağırlıklarını belirlemek açısından güvenilirliği nedeni ile uygulamada yer alan AHP sürecinde kriter ağırlıklarını belirlenmesi için işlem adımları aşağıdaki gibidir;

5.1. AHP ile Kriter Ağırlıkları Hesaplaması

- *Karar Probleminin Tanımlanması*

İşletmenin finansal performansını tahmin etmek amacıyla, Altman'ın hizmet ve ticaret işletmeleri için geliştirdiği modeldeki *Tablo 9*'da yer alan dört temel kriteri kullanarak BIST 'te işlem gören ve XTRZM 'de yer alan, 2022 yılında KAP 'a bildirim yapan dokuz alternatif işletmeyi sıralamak. Bu işletmelerin detaylarına uygulamanın ilerleyen bölümlerinde değinilecektir.

- *Karar Problemine İlişkin Hiyerarşinin Kurulması*

Hedef, kriter ve alternatifler belirlenir. Bu bağlamda hiyerarşinin üzerinde uygulamada finansal performans hedefi yer alır. Hiyerarşide ikinci seviyede Altman'ın 1993 senesinde geliştirmiş olduğu hizmet ve ticaret işletmelerine yönelik geliştirdiği modeldeki finansal oranlar kriterler yer alır. Hiyerarşide üçüncü seviyede sıralamaya konu BIST 'de işlem gören dokuz adet turizm işletmesi yer alır. AHP sürecinde hiyerarşik model *Tablo 12*'de yer almaktadır.

Tablo 12. Üç Seviye Finansal Performans Sıralama Probleminin Hiyerarşisi

Hedef		Finansal Performans			
Kriter	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	
Alt.	AYCES/ AVTUR/ KSTUR/ MAALT/ MARTI/ MERIT/ PKENT/ TEKTU/ ULAS				

Kaynak: Brunelli, 2015, s7

▪ *İkili Karşılaştırma Matrislerinin Oluşturulması*

AHP problemlerinde, hiyerarşik modelin oluşturulmasından sonra, kriterlerin birbirleri üzerindeki göreceli önemlerini belirlemek için ikili karşılaştırma matrislerinin hazırlanmalıdır. Altman'ın hizmet ve ticaret işletmeleri için geliştirdiği modelde dört ana kriter olduğundan $n=4$ $\frac{n*(n-1)}{2}$ formülü ile $\frac{(4*3)}{2}=6$ sonucu ile altı adet kriter karşılaştırma gerektiği sonucuna ulaşılır. Karşılaştırma matrislerinde iki kriter karşılaştırılırken karar verici finans uzmanına; “Hangisi daha önemli? Ne kadar önemli?” soruları yöneltilmiştir. Oluşturulan Altman Z’’-Skor Modeli kriter ağırlıklarını hesaplamak için Saaty'nin geliştirmiş olduğu AHP sürecinde kullanılan “Mutlak Sayıların Temel Ölçeği” Ek 1’de yer almaktadır.

Tablo 12’de belirtilen kriterler;

$C_1 = \text{işletme sermayesi} / \text{toplam varlıklar veya kaynaklar},$

$C_2 = \text{dağıtılmayan karlar} / \text{toplam varlıklar veya kaynaklar},$

$C_3 = \text{faiz \& vergi öncesi kazançlar} / \text{toplam varlıklar veya kaynaklar},$

$C_4 = \text{özsermayenin defter değeri} / \text{toplam yükümlülükleri ifade etmektedir}.$

Tablo 13’teki matris oluşturulurken ölçekte cevap 7 ise karşılığı olan (reciprocal) değer matriste $1/7=0.14$ olarak yer almaktadır. Altı kriterin ikili karşılaştırması ile 12 adet değere ulaşılacak aynı olan kriterler ise birbirine üstün gelemeyeceğinden dolayı matristeki köşegen daima 1 değerini alacaktır.

Tablo 13. İkili Kriter Karşılaştırma Matrisi

a_{ij}	C_1	C_2	C_3	C_4
C_1	1	7	2	2
C_2	0.14	1	0.14	0.20
C_3	0.5	7	1	2
C_4	0.5	5	0.5	1

Tablo 14 için Tablo 13’teki sütunların toplamları alınır. Bu işlem ile hedefe ulaşmak amacıyla, öğelerin öncelikleri; yani, her bir kriterin göreceli önem dereceleri tespit edilebilmek için ilk adımdır.

Tablo 14. İkili Karşılaştırma Matrisi Sütun Toplamı

	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄
C ₁	1	7	2	2
C ₂	0.14	1	0.14	0.20
C ₃	0.5	7	1	2
C ₄	0.5	5	0.5	1
$\sum_{i=1}^n a_{ij}$	2.14	20	3.64	5.20

Tablo 15'te matriste yer alan değerler Tablo 14'te buldukları sütun toplamına oranlanarak normalize karar matrisi oluşturulur.

Tablo 15. Normalize Karar Matrisi

$b_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^n a_{ij}}$	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄
C ₁	0.47	0.35	0.55	0.38
C ₂	0.07	0.05	0.04	0.04
C ₃	0.23	0.35	0.27	0.38
C ₄	0.23	0.25	0.14	0.19

▪ *Adım 4: Kriterin ve Alternatiflerin Göreli Önem Değerlerinin Belirlenmesi*

Finansal Performansın ölçülmesi amacıyla finans uzmanı ile kriteri Saaty ölçeğine göre ikili karşılaştırmalar yapılmıştır. Tablo 16'da Özvektöre ulaşmak için satırlardaki değerler toplanır.

Tablo 16. Özvektör Hesaplanması

	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	Satır Toplam
C ₁	0.47	0.35	0.55	0.38	1.75
C ₂	0.07	0.05	0.04	0.04	0.19
C ₃	0.23	0.35	0.27	0.38	1.24
C ₄	0.23	0.25	0.14	0.19	0.81

Tablo 16 'daki satır Toplamları *Tablo 17*'de N 'e bölünür uygulamada 4 kriter kullanıldığı için satır toplamını 4 'e bölünür.

Tablo 17. Özvektör Hesaplanması

Özvektör	Özvektör
1.75/4	0.44
0.19/4	0.05
1.24/4	0.31
0.81/4	0.20

▪ *Tutarlılık Hesaplanması ve Kontrolü*

Tablo 17'de Özvektöre ulaşılması ile uygulamada yer alan her bir kriterin önem ağırlığı elde edilmiştir. Ancak yapmış olduğumuz hesaplamamızın tutarlılığını test etmek amacıyla tutarlılık hesabı yapılacaktır. *Tablo 18*'de karşılaştırma matrisindeki (*A*) her bir satır, görelî önem vektörü (*W*) yer almaktadır.

Tablo 18. Özdeğer Hesaplanması

	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	Özvektör(W)
C ₁	1	7	2	2	0.44
C ₂	0.14	1	0.14	0.20	0.05
C ₃	0.5	7	1	2	0.31
C ₄	0.5	5	0.5	1	0.20

Tablo 19'da (*v*₁) Özdeğer vektörüne karşılaştırma matrisindeki her bir satırın ve görelî önem vektörü çarpılması ile ulaşılır.

Tablo 19. Özdeğer Hesaplanması (*v*₁)

Özdeğer (<i>v</i> ₁)	Özdeğer (<i>v</i> ₁)
1*0.44+7*0.05+2*0.31+2*0.20	1.81
0.14*0.44+1*0.05+0.14*0.31+0.20*0.20	0.20
0.5*0.44+7*0.05+1*0.31+3*0.20	1.28
0.33*0.44+5*0.05+0.5*0.31+1*0.20	0.82

Tablo 20'de (v_2) vektörüne ise (v_1) vektörünün her elemanı, görelî önem vektöründe karşısındaki elemana bölünmesi ile ulaşılabilir.

Tablo 20. Tutarlılık Hesaplanması

Özvektör	Özdeğer (v_1)	(v_2)	(v_2)
0.44	1.81	1.81/0.44	4.13
0.05	0.20	0.20/0.05	4.04
0.31	1.28	1.28/0.31	4.11
0.20	0.82	0.82/0.20	4.04

v_2 Sütun vektörünün aritmetik ortalaması hesaplanarak en büyük Özdeğer olan λ_{max} 'a ulaşmaktadır.

$$\lambda_{max} = \frac{4.13 + 4.04 + 4.11 + 4.04}{4} = 4.08$$

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} \text{ iter sayısı } 4 \text{ olduğundan } n=4 \text{ ise}$$

$$CI = \frac{4.08 - 4}{4 - 1} = 0.026$$

Aşağıdaki *Tablo 21*'de N ve bu sayılara karşılık gelen RI yer almaktadır (Saaty & Vargas, 2012).Örnekte 4 adet kriter bulunduğundan RI =0.89 değeri kullanılacaktır.

Tablo 21. N ve RI değerleri

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0	0	0.52	0.89	1.11	1.25	1.35	1.40	1.45	1.49

Kaynak: Saaty & Vargas, 2012, s.9

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

$$CR = 0.026/0.89 = 0.029 \text{ dur}$$

$$CR 0.029 < 0.100$$

0.10'dan küçük CR mevcut ise karşılaştırma matrisinin tutarlı olduğu kabul edilir (Timor, 2011). Uygulamanın bu noktasından sonra tutarlılığı görelî önem değerleri belirlenmiş ve tutarlı olduğunu görülmüş kriter ağırlıklarından yararlanılarak TOPSIS ve MOORA yöntemine göre alternatifler sıralanacaktır.

5.2. TOPSIS ile Alternatiflerin Sıralaması

▪ Karar Matrisinin Oluşturulması

TOPSIS metodunda çözüm için öncelikle *Tablo 22*'de satırlarda alternatiflerin sütunlarda kriterin yer aldığı karar matrisini oluşturulur. XTRZM 'de işlem gören KAP'a bildirim yapan dokuz işletmenin 2022 yılına ait finansal oranları, işletmelerin bilanço, gelir tablosu ve kar dağıtım tablolarından yararlanılarak elde edilmiştir.

Tablo 22. Finansal Performans Sıralama Problemi Alternatiflerin Değerleri

Karar Matrisi	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄
AYCES	0.0057	0.0101	0.0134	6.0477
AVTUR	0.0382	0.3943	0.0028	9.6442
KSTUR	0.5224	0.1160	0.4279	3.7792
MAALT	0.1725	0.1421	0.0062	1.8306
MARTI	-0.0027	0.0000	0.0275	1.5889
MERIT	0.0100	0.0072	0.0163	19.9377
PKENT	0.2679	0.2561	0.2879	3.1686
TEKTU	0.0530	0.1407	-0.0060	2.5123
ULAS	0.1499	0.0000	0.0204	4.2667

▪ *Normalize Edilmiş Karar Matrisi Oluşturma*

Tablo 23'te matrisin normalizasyonunu yapmak için *Tablo 22*'deki kriterin yer aldığı sütunlardaki değerlerin kareleri alınır.

Tablo 23. Değerlerin Kareleri

İşletme	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄
AYCES	(0.0057) ²	(0.0101) ²	(0.0134) ²	(6.0477) ²
AVTUR	(0.0382) ²	(0.3943) ²	(0.0028) ²	(9.6442) ²
KSTUR	(0.5224) ²	(0.1160) ²	(0.4279) ²	(3.7792) ²
MAALT	(0.1725) ²	(0.1421) ²	(0.0062) ²	(1.8306) ²
MARTI	(-0.0027) ²	(0.0000) ²	(0.0275) ²	(1.5889) ²
MERIT	(0.0100) ²	(0.0072) ²	(0.0163) ²	(19.9377) ²
PKENT	(0.2679) ²	(0.2561) ²	(0.2879) ²	(3.1686) ²
TEKTU	(0.0530) ²	(0.1407) ²	(-0.0060) ²	(2.5123) ²
ULAS	(0.1499) ²	(0.0000) ²	(0.0204) ²	(4.2667) ²

Tablo 23'te karelerin alınması ile *Tablo 24*'teki değerlere ulaşılır ve tüm sütunlar toplanır.

Tablo 24. Kareler Sütun Toplamı ve Toplamların Karekökü

İşletme	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄
AYCES	0.000032	0.000102	0.000180	36.574675
AVTUR	0.001459	0.155472	0.000008	93.010594
KSTUR	0.272902	0.013456	0.183098	14.282353
MAALT	0.029756	0.020192	0.000038	3.351096
MARTI	0.000007	0.000000	0.000756	2.524603
MERIT	0.000100	0.000052	0.000266	397.511881
PKENT	0.071770	0.065587	0.082886	10.040026
TEKTU	0.002809	0.019796	0.000036	6.311651
ULAS	0.022470	0.000000	0.000416	18.204729
Sütun Toplamları	0.401306	0.274658	0.267685	581.811609
Sütun Toplamının Karekökü	0.633488	0.524079	0.517383	24.120771

Tablo 24 'deki Sütun toplamının karekökü alınarak *Tablo 25*'te normalize karar matrisine ulaşılır.

Tablo 25. Normalize Karar Matrisi

İşletme	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄
AYCES	0.000051	0.000195	0.000347	1.516315
AVTUR	0.002304	0.296659	0.000015	3.856037
KSTUR	0.430793	0.025676	0.353894	0.592118
MAALT	0.046972	0.038529	0.000074	0.138930
MARTI	0.000012	0.000000	0.001462	0.104665
MERIT	0.000158	0.000099	0.000514	16.480065
PKENT	0.113294	0.125148	0.160203	0.416240
TEKTU	0.004434	0.037774	0.000070	0.261669
ULAS	0.035470	0.000000	0.000804	0.754732

▪ *Adım 3: Ağırlıklı Normalize Karar Matrisi Oluşturma*

Bulunan değerler AHP metodundan kriterin ikili karşılaştırma matrislerinden ulaşılan kriter ağırlıkları ile *Tablo 26*'da çarpılır.

Tablo 26. Kriter Ağırlıkları ile Normalize Karar Matrisi Çarpımı

İşletme	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄
C Ağırlık	0.44	0.05	0.31	0.20
AYCES	0.000051*0.44	0.000195*0.05	0.000347*0.31	1.516315*0.20
AVTUR	0.002304*0.44	0.296659*0.05	0.000015*0.31	3.856037*0.20
KSTUR	0.430793*0.44	0.025676*0.05	0.353894*0.31	0.592118*0.20
MAALT	0.046972*0.44	0.038529*0.05	0.000074*0.31	0.138930*0.20
MARTI	0.000012*0.44	0.000000*0.05	0.001462*0.31	0.104665*0.20
MERIT	0.000158*0.44	0.000099*0.05	0.000514*0.31	16.480065*0.20
PKENT	0.113294*0.44	0.125148*0.05	0.160203*0.31	0.416240*0.20
TEKTU	0.004434*0.44	0.037774*0.05	0.000070*0.31	0.261669*0.20
ULAS	0.035470*0.44	0.000000*0.05	0.000804*0.31	0.754732*0.20

Tablo 27’de Ağırlıklı normalize karar matrisine ulaşılır

Tablo 27. Ağırlıklı Normalize Karar Matrisi

İşletme	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄
AYCES	0.000022	0.000009	0.000108	0.308151
AVTUR	0.001008	0.014413	0.000005	0.783639
KSTUR	0.188504	0.001247	0.109925	0.120333
MAALT	0.020554	0.001872	0.000023	0.028234
MARTI	0.000005	0.000000	0.000454	0.021270
MERIT	0.000069	0.000005	0.000160	3.349144
PKENT	0.049575	0.006080	0.049761	0.084590
TEKTU	0.001940	0.001835	0.000022	0.053177
ULAS	0.015521	0.000000	0.000250	0.153380

- *Adım 4: Pozitif ve Negatif İdeal Çözüm Noktası Belirlenmesi*

İdeal ve negatif ideal çözümleri için ağırlıklı normalize karar matrisinde yer alan değerlerden Tablo 28’de kriterin yönü maliyet olan kriterde en küçük değerler, fayda yönlü kriterde en yüksek olan değerler maksimum değerler A^+ değeri olarak belirlenir. Yine matriste yer alan maliyet yönlü kriter ise en yüksek değerler, fayda yönlü kriterde ise en düşük değerler Minimum değerler A^- değeri olarak belirlenir.

$$A^+ = \{v_1^+, v_2^+, v_3^+ \dots v_n^+\}, A^- = \{v_1^-, v_2^-, v_3^- \dots v_n^-\}$$

Tablo 28. Pozitif ve Negatif İdeal Değerler

İşletme	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄
AYCES	0.000022	0.000009	0.000108	0.308151
AVTUR	0.001008	0.014413	0.000005	0.783639
KSTUR	0.188504	0.001247	0.109925	0.120333
MAALT	0.020554	0.001872	0.000023	0.028234
MARTI	0.000005	0.000000*	0.000454	0.021270
MERIT	0.000069	0.000005	0.000160	3.349144
PKENT	0.049575	0.006080	0.049761	0.084590
TEKTU	0.001940	0.001835	0.000022	0.053177
ULAS	0.015521	0.000000*	0.000250	0.153380

*5. ve 9. Alternatifin C₂ değerleri “0” dır.

A^+ ve A^- değerlerini TOPSIS metodundaki amacı ilgili alternatifin sahip olduğu değerlerin ideal çözüme ne kadar yakın ideal olmayan çözümden ise ne kadar uzakta olduğunu belirlemektir.

▪ *Ayırım Ölçülerinin Hesaplanması*

İdeal olan çözüme olan mesafeyi tespit etmek için ilgili alternatifin sahip olduğu değerlerin tüm kriter özelinde A^+ değeri ile arasındaki farklar *Tablo 29*'da hesaplanır.

Tablo 29. A^+ ile Normalize matris değerleri farkı

$v_{ij} - v_j^+$	C_1	C_2	C_3	C_4
AYCES	-0.188482	-0.014404	-0.109817	-3.040993
AVTUR	-0.187496	0.000000	-0.109920	-2.565505
KSTUR	0.000000	-0.013166	0.000000	-3.228812
MAALT	-0.167950	-0.012541	-0.109901	-3.320911
MARTI	-0.188499	-0.014413	-0.109471	-3.327874
MERIT	-0.188435	-0.014409	-0.109765	0.000000
PKENT	-0.138930	-0.008333	-0.060163	-3.264555
TEKTU	-0.186564	-0.012578	-0.109903	-3.295967
ULAS	-0.172983	-0.014413	-0.109675	-3.195765

Alternatifin sahip olduğu değerlerin tüm kriter özelinde A^+ değeri ile arasındaki farkların kareleri *Tablo 30*'da alınır

Tablo 30. A^+ ile ağırlıklı Normalize Karar matrisi değerleri farkı Kareleri

$(v_{ij} - v_j^+)^2$	C_1	C_2	C_3	C_4
AYCES	0.035525	0.000207	0.012060	9.247638
AVTUR	0.035155	0.000000	0.012082	6.581817
KSTUR	0.000000	0.000173	0.000000	10.425226
MAALT	0.028207	0.000157	0.012078	11.028447
MARTI	0.035532	0.000208	0.011984	11.074745
MERIT	0.035508	0.000208	0.012048	0.000000
PKENT	0.019301	0.000069	0.003620	10.657316
TEKTU	0.034806	0.000158	0.012079	10.863399
ULAS	0.029923	0.000208	0.012029	10.212912

Alternatiflerin pozitif olan değere Öklid Uzaklık Yaklaşımlarına göre uzaklıklarının tespiti içinse bulunan farkların karelerinin toplamının karekökü *Tablo 31*'de alınarak (S_i^+) değerine ulaşılır.

Tablo 31. TOPSIS Pozitif İdeal Değere Uzaklık (S_i^+)

İşletme	$\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^+)^2$	$S_i^+, \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^+)^2} S_i^+$	
AYCES	9.295431	$\sqrt{9.295431}$	3.048841
AVTUR	6.629054	$\sqrt{6.629054}$	2.574695
KSTUR	10.425399	$\sqrt{10.425399}$	3.228839
MAALT	11.068890	$\sqrt{11.068890}$	3.326994
MARTI	11.122469	$\sqrt{11.122469}$	3.335037
MERIT	0.047764	$\sqrt{0.047764}$	0.218549
PKENT	10.680307	$\sqrt{10.680307}$	3.268074
TEKTU	10.910442	$\sqrt{10.910442}$	3.303096
ULAS	10.255072	$\sqrt{10.255072}$	3.202354

İdeal olmayan çözüme olan mesafeyi tespit etmek için ilgili alternatiflerin sahip olduğu değerlerin tüm kriter özelinde A^- değeri ile arasındaki farklar *Tablo 32*'de hesaplanır

Tablo 32. A^- ile ağırlıklı Normalize Karar matrisi değerleri farkı

$(v_{ij} - v_j^-)$	C_1	C_2	C_3	C_4
AYCES	0.000017	0.000009	0.000103	0.286881
AVTUR	0.001003	0.014413	0.000000	0.762369
KSTUR	0.188499	0.001247	0.109920	0.099062
MAALT	0.020549	0.001872	0.000018	0.006963
MARTI	0.000000	0.000000	0.000449	0.000000
MERIT	0.000064	0.000005	0.000155	3.327874
PKENT	0.049570	0.006080	0.049757	0.063319
TEKTU	0.001935	0.001835	0.000017	0.031907
ULAS	0.015516	0.000000	0.000245	0.132109

Alternatiflerin sahip olduğu değerlerin tüm kriter özelinde A^- değeri ile arasındaki farkların Kareleri *Tablo 33*'te alınır.

Tablo 33. A^- ile ağırlıklı Normalize Karar matrisi değerleri farkı Kareleri

$(v_{ij} - v_j^-)^2$	C_1	C_2	C_3	C_4
AYCES	0.000000	0.000000	0.000000	0.082301
AVTUR	0.000001	0.000208	0.000000	0.581206
KSTUR	0.035532	0.000002	0.012082	0.009813
MAALT	0.000422	0.000004	0.000000	0.000048
MARTI	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
MERIT	0.000000	0.000000	0.000000	11.074745
PKENT	0.002457	0.000037	0.002476	0.004009
TEKTU	0.000004	0.000003	0.000000	0.001018
ULAS	0.000241	0.000000	0.000000	0.017453

Alternatiflerin negatif olan değere Öklid Uzaklık Yaklaşımlarına göre uzaklıklarının tespiti içinse bulunan farkların *Tablo 34*'te karelerinin toplamının karekökü alınarak(S_i^-) değerine ulaşılır.

Tablo 34. Negatif İdeal Değere Uzaklık (S_i^-)

İşletme	$\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2$	$S_i^-, \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2}$	S_i^-
AYCES	0.082301	$\sqrt{0.082301}$	0.286881
AVTUR	0.581415	$\sqrt{0.581415}$	0.762506
KSTUR	0.057429	$\sqrt{0.057429}$	0.239644
MAALT	0.000474	$\sqrt{0.000474}$	0.021777
MARTI	0.000000	$\sqrt{0.000000}$	0.000449
MERIT	11.074745	$\sqrt{11.074745}$	3.327874
PKENT	0.008979	$\sqrt{0.008979}$	0.094759
TEKTU	0.001025	$\sqrt{0.001025}$	0.032018
ULAS	0.017694	$\sqrt{0.017694}$	0.133018

- *Adım 6: İdeal Çözüme Göreli Yakınlıkların Hesaplanması*

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

Formülü ile sıralama işlemi yapılır negatif değere olan uzaklık bölü negatif değere olan uzaklık artı pozitif değere olan uzaklık hesaplama için iki sütunu *Tablo 35*'te yan yana getirilirse;

Tablo 35. Sıralama C_i^* Değeri

C_i^*	(S_i^+)	(S_i^-)	$\frac{(S_i^-)}{(S_i^-) + (S_i^+)}$
AYCES	3.048841	0.286881	0.086003
AVTUR	2.574695	0.762506	0.228487
KSTUR	3.228839	0.239644	0.069092
MAALT	3.326994	0.021777	0.006503
MARTI	3.335037	0.000449	0.000135
MERIT	0.218549	3.327874	0.938375
PKENT	3.268074	0.094759	0.028178
TEKTU	3.303096	0.032018	0.009600
ULAS	3.202354	0.133018	0.039881

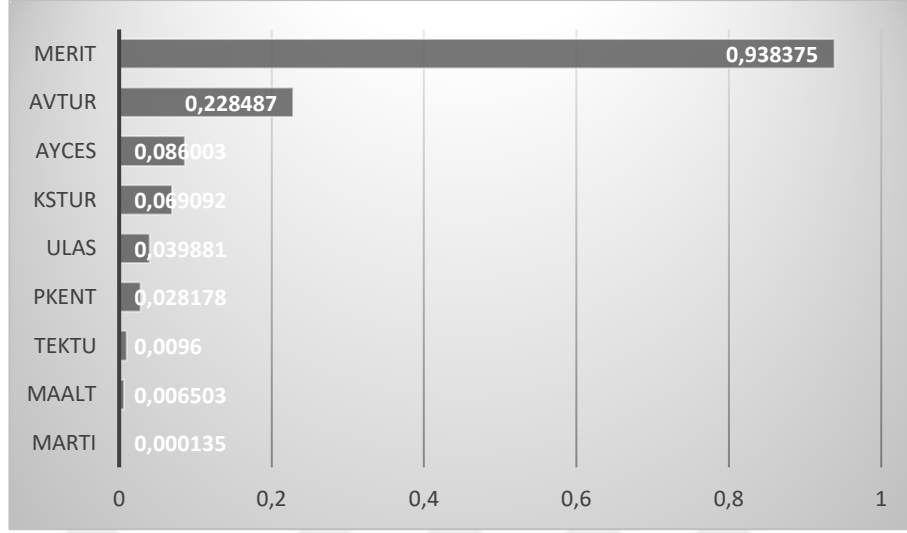
Bu aşamada, her bir alternatif için hesaplanan ideal çözüme yakınlık değerleri büyükten küçüğe doğru *Tablo 36*'da sıralanır.

Tablo 36. TOPSIS Sıralama

	İşletme	C_i^*
1	MERIT	0.938375
2	AVTUR	0.228487
3	AYCES	0.086003
4	KSTUR	0.069092
5	ULAS	0.039881
6	PKENT	0.028178
7	TEKTU	0.009600
8	MAALT	0.006503
9	MARTI	0.000135

Sıralama sonuçlarına göre aşağıdaki *Şekil 1*'de yer alan grafik oluşturulmuştur.

Şekil 1. TOPSIS yöntemine Göre Sıralama Grafik



5.3. MOORA ile Alternatiflerin Sıralaması

MOORA yöntemi başlangıç adımları ile TOPSIS yöntemi ile benzerlik göstermektedir. TOPSIS yöntemi Ağırlıklı Karar Matrisi Oluşturma 4. Adım'dan sonra Modeller farklılaşmaktadır. İşlemler yapıldığında *Tablo 37*'de ağırlıklı normalize karar matrisine ulaşılır.

Tablo 37. Ağırlıklı Normalize Karar Matrisi

İşletme	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄
AYCES	0.000022	0.000009	0.000108	0.308151
AVTUR	0.001008	0.014413	0.000005	0.783639
KSTUR	0.188504	0.001247	0.109925	0.120333
MAALT	0.020554	0.001872	0.000023	0.028234
MARTI	0.000005	0.000000	0.000454	0.021270
MERIT	0.000069	0.000005	0.000160	3.349144
PKENT	0.049575	0.006080	0.049761	0.084590
TEKTU	0.001940	0.001835	0.000022	0.053177
ULAS	0.015521	0.000000	0.000250	0.153380

Normalize edilmiş değerler, maksimize edilmesi gereken durumlarda toplanır ve minimize edilmesi gereken durumlarda çıkarılır (Brauers & Zavadskas, 2006). Uygulamada yer alan tüm kriter maksimize edilecek fayda kriteridir. *Tablo 38*'de toplam sıralamadaki indeksi gösterilmektedir.

Tablo 38. Ağırlıklı Normalize Karar Matrisi Satır Toplamları

İşletme	Toplam
AYCES	0.308291
AVTUR	0.799065
KSTUR	0.420009
MAALT	0.050683
MARTI	0.021730
MERIT	3.349378
PKENT	0.190007
TEKTU	0.056975
ULAS	0.169151

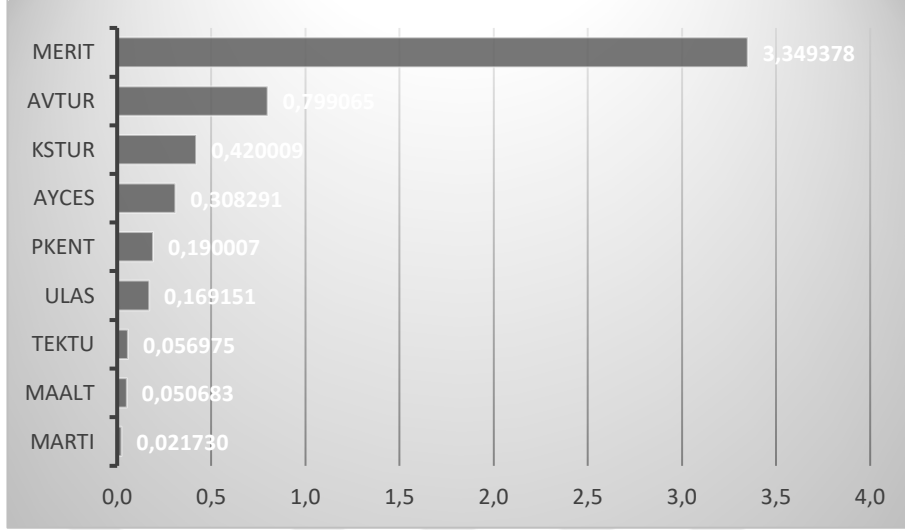
Bu aşamada, her bir alternatif için hesaplanan ideal çözüme yakınlık değerleri büyükten küçüğe doğru *Tablo 39*'da sıralanır.

Tablo 39. MOORA Sıralama

	İşletme	Değer
1	MERIT	3.349378
2	AVTUR	0.799065
3	KSTUR	0.420009
4	AYCES	0.308291
5	PKENT	0.190007
6	ULAS	0.169151
7	TEKTU	0.056975
8	MAALT	0.050683
9	MARTI	0.021730

Sıralama sonuçlarına göre aşağıdaki *Şekil 2*'deki grafik oluşturulmuştur.

Şekil 2. MOORA Yöntemine Göre Sıralama Grafik



Rahmi Arslan doktora tezi uygulamasında OECD ülkelerinden 23 alternatifi sıralamış içlerinden rastgele 12 alternatifi tekrar sıralamış TOPSIS yönteminin eski sıralamadaki üstünlüğü koruyamadığını MOORA Oran Yönteminin ise sıralamadaki üstünlüğü koruduğunu ortaya koymuştur (Arslan R. , 2018). TOPSIS yönteminde negatif ve pozitif ideal çözüm noktasına uzak veya en yakın değerler dikkate alınır. Sıralanan alternatiflere eklenen veya çıkarılan alternatif olması durumunda bu referans değerler değişebileceği için alternatiflerin sıralaması da değişebilmektedir. MOORA Oran Yönteminde ise alternatif üstünlüğüne göre sıralanmaktadır. Bu sebeple alternatif eklenmesi veya çıkarılması sıralamayı değiştirmemektedir.

5.4. Altman EM Skor Hesaplamaları & Alternatiflerin Sıralaması

XTRZM 'de işlem gören KAP 'a bildirim yapan dokuz işletme 2022 yılına ait finansal oranlar, işletmelerin bilanço, gelir tablosu ve kar dağıtım tablolarından yararlanılarak elde edilmiştir.

Aşağıda işletmelerin Altman EM-Skor hesaplanması yer almaktadır;

AYCES Altman EM-Skor

$$C_1 = \frac{\text{Net İşletme (Çalışma) Sermayesi}}{\text{Toplam Varlık veya Kaynak}} = \frac{10038062}{1749710200} = 0.0057$$

$$C_2 = \frac{\text{Dağıtılmayan Karlar}}{\text{Toplam Varlık veya Kaynak}} = \frac{17613637}{1749710200} = 0.0101$$

$$C_3 = \frac{\text{Faiz ve vergi Öncesi Kar}}{\text{Toplam Varlık veya Kaynak}} = \frac{23523036}{1749710200} = 0.0134$$

$$C_4 = \frac{\text{Özkaynaklar Defter Değeri}}{\text{Toplam Borçlar}} = \frac{1501442881}{248267319} = 6.0477$$

C_1 'de Net İşletme Sermayesi= 42492873–32454811=10038062

C_2 'de Dağıtılmayan Karlar KAP 'a işletmenin yapmış olduğu Kar Dağıtım Tablosu dikkate alınarak oluşturulan Ek 2'de yer alır.

C_3 'de Esas faaliyet karı + Amortisman Ek 3=FAVÖK

8469272+15053764=23523036

C_4 'de Borçların Defter Değeri =Toplam Kaynaklar – Özkaynaklar

$EMS = 3.25 + 6.56C_1 + 3.26C_2 + 6.72C_3 + 1.05C_4$

$EMS=3.25+6.56*0.006+3.26*0.010+6.72*0.013+1.05*6.048$

$EMS=9.761$

AVTUR Altman EM-Skor

$$C_1 = \frac{\text{Net İşletme (Çalışma) Sermayesi}}{\text{Toplam Varlık veya Kaynak}} = \frac{9487084}{248268594} = 0.0382$$

$$C_2 = \frac{\text{Dağıtılmayan Karlar}}{\text{Toplam Varlık veya Kaynak}} = \frac{97880386}{248268594} = 0.3943$$

$$C_3 = \frac{\text{Faiz ve vergi Öncesi Kar}}{\text{Toplam Varlık veya Kaynak}} = \frac{689069}{248268594} = 0.0028$$

$$C_4 = \frac{\text{Özkaynaklar Defter Değeri}}{\text{Toplam Borçlar}} = \frac{224944182}{23324412} = 9.6442$$

C_1 'de Net İşletme Sermayesi =11482063–1994979=9487084

C_2 'de Dağıtılmayan Karlar KAP 'a işletmenin yapmış olduğu Kar Dağıtım Tablosu dikkate alınarak oluşturulan Ek 2'de yer alır.

C_3 'de Esas faaliyet karı + Amortisman (Ek 3)=FAVÖK

$$-497624+1186693=689069$$

C_4 'de Borçların Defter Değeri =Toplam Kaynaklar - Özkaynaklar

$$EMS = 3.25 + 6.56C_1 + 3.26C_2 + 6.72C_3 + 1.05C_4$$

$$EMS=3.25+6.56*0.038+3.26*0.394+6.72*0.003+1.05*9.644$$

$$EMS =14.931$$

KSTUR Altman EM-Skor

$$C_1 = \frac{\text{Net İşletme (Çalışma) Sermayesi}}{\text{Toplam Varlık veya Kaynak}} = \frac{68338304}{130805432} = 0.5224$$

$$C_2 = \frac{\text{Dağıtılmayan Karlar}}{\text{Toplam Varlık veya Kaynak}} = \frac{15178373}{130805432} = 0.1160$$

$$C_3 = \frac{\text{Faiz ve vergi Öncesi Kar}}{\text{Toplam Varlık veya Kaynak}} = \frac{55973087}{130805432} = 0.4279$$

$$C_4 = \frac{\text{Özkaynaklar Defter Değeri}}{\text{Toplam Borçlar}} = \frac{103435461}{27369971} = 3.7792$$

C_1 'de Net İşletme Sermayesi = $94128892 - 25790588 = 68338304$

C_2 'de Dağıtılmayan Karlar KAP 'a işletmenin yapmış olduğu Kar Dağıtım Tablosu dikkate alınarak oluşturulan Ek 2'de yer alır.

C_3 'de Esas faaliyet karı + Amortisman (Ek 3) = FAVÖK

$$53234393 + 2738694 = 55973087$$

C_4 'de Borçların Defter Değeri = Toplam Kaynaklar - Özkaynaklar

$$\text{EMS} = 3.25 + 6.56C_1 + 3.26C_2 + 6.72C_3 + 1.05C_4$$

$$\text{EMS} = 3.25 + 6.56 * 0.522 + 3.26 * 0.116 + 6.72 * 0.428 + 1.05 * 3.779$$

$$\text{EMS} = 13.899$$

MAALT Altman EM-Skor

$$C_1 = \frac{\text{Net İşletme (Çalışma) Sermayesi}}{\text{Toplam Varlık veya Kaynak}} = \frac{50888086}{295058580} = 0.1725$$

$$C_2 = \frac{\text{Dağıtılmayan Karlar}}{\text{Toplam Varlık veya Kaynak}} = \frac{41925244}{295058580} = 0.1421$$

$$C_3 = \frac{\text{Faiz ve vergi Öncesi Kar}}{\text{Toplam Varlık veya Kaynak}} = \frac{1831978}{295058580} = 0.0062$$

$$C_4 = \frac{\text{Özkaynaklar Defter Değeri}}{\text{Toplam Borçlar}} = \frac{190820209}{104238371} = 1.8306$$

C_1 'de Net İşletme Sermayesi = 99749828 – 48861742 = 50888086

C_2 'de Dağıtılmayan Karlar KAP 'a işletmenin yapmış olduğu Kar Dağıtım Tablosu dikkate alınarak oluşturulan Ek 2'de yer alır.

C_3 'de Esas faaliyet karı + Amortisman (Ek 3) = FAVÖK

– 200324 + 2032302 = 1831978

C_4 'de Borçların Defter Değeri = Toplam Kaynaklar – Özkaynaklar

$EMS = 3.25 + 6.56C_1 + 3.26C_2 + 6.72C_3 + 1.05C_4$

$EMS = 3.25 + 6.56 * 0.172 + 3.26 * 0.142 + 6.72 * 0.006 + 1.05 * 1.831$

$EMS = 6.808$

MARTI Altman EM-Skor

$$C_1 = \frac{\text{Net İşletme (Çalışma) Sermayesi}}{\text{Toplam Varlık veya Kaynak}} = \frac{(-17912672)}{6679302587} = (-0.0027)$$

$$C_2 = \frac{\text{Dağıtılmayan Karlar}}{\text{Toplam Varlık veya Kaynak}} = \frac{0}{6679302587} = 0$$

$$C_3 = \frac{\text{Faiz ve vergi Öncesi Kar}}{\text{Toplam Varlık veya Kaynak}} = \frac{183756110}{6679302587} = 0.0275$$

$$C_4 = \frac{\text{Özkaynaklar Defter Değeri}}{\text{Toplam Borçlar}} = \frac{4099337926}{2579964661} = 1.5889$$

C_1 'de Net İşletme Sermayesi = 398680678–416593350= –17912672

C_2 'de Dağıtılmayan Karlar KAP 'a işletmenin yapmış olduğu Kar Dağıtım Tablosu dikkate alınarak oluşturulan Ek 2'de yer alır.

C_3 'de Esas faaliyet karı + Amortisman (Ek 3)=FAVÖK

181745276+2010834=183756110

C_4 'de Borçların Defter =Toplam Kaynaklar – Özkaynaklar

EMS = 3.25 + 6.56 C_1 + 3.26 C_2 + 6.72 C_3 + 1.05 C_4

EMS =3.25+6.56*(-0.003)+3.26*0+6.72*0.028+1.05*1.589

EMS =5.086

MERIT Altman EM-Skor

$$C_1 = \frac{\text{Net İşletme (Çalışma) Sermayesi}}{\text{Toplam Varlık veya Kaynak}} = \frac{16238278}{1617725207} = 0.0100$$

$$C_2 = \frac{\text{Dağıtılmayan Karlar}}{\text{Toplam Varlık veya Kaynak}} = \frac{11655707}{1617725207} = 0.0072$$

$$C_3 = \frac{\text{Faiz ve vergi Öncesi Kar}}{\text{Toplam Varlık veya Kaynak}} = \frac{26307432}{1617725207} = 0.0163$$

$$C_4 = \frac{\text{Özkaynaklar Defter Değeri}}{\text{Toplam Borçlar}} = \frac{1540461584}{77263623} = 19.9377$$

C_1 'de Net İşletme Sermayesi = 24865331 – 8627053 = 16238278

C_2 'de Dağıtılmayan Karlar KAP 'a işletmenin yapmış olduğu Kar Dağıtım Tablosu dikkate alınarak oluşturulan Ek 2'de yer alır.

C_3 'de Esas faaliyet karı + Amortisman (Ek 3) = FAVÖK

26307432 + 0 = 26307432

C_4 'de Borçların Defter Değeri = Toplam Kaynaklar – Özkaynaklar

EMS = 3.25 + 6.56 C_1 + 3.26 C_2 + 6.72 C_3 + 1.05 C_4

EMS = 3.25 + 6.56*0.010 + 3.26*0.007 + 6.72*0.016 + 1.05*19.938

EMS = 24.383

PKENT Altman EM-Skor

$$C_1 = \frac{\text{Net İşletme (Çalışma) Sermayesi}}{\text{Toplam Varlık veya Kaynak}} = \frac{88801904}{331476326} = 0.2679$$

$$C_2 = \frac{\text{Dağıtılmayan Karlar}}{\text{Toplam Varlık veya Kaynak}} = \frac{84897871}{331476326} = 0.2561$$

$$C_3 = \frac{\text{Faiz ve vergi Öncesi Kar}}{\text{Toplam Varlık veya Kaynak}} = \frac{95434097}{331476326} = 0.2879$$

$$C_4 = \frac{\text{Özkaynaklar Defter Değeri}}{\text{Toplam Borçlar}} = \frac{251959700}{79516626} = 3.1686$$

C_1 'de Net İşletme Sermayesi = 151176826 – 62374922 = 88801904

C_2 'de Dağıtılmayan Karlar KAP 'a işletmenin yapmış olduğu Kar Dağıtım Tablosu dikkate alınarak oluşturulan Ek 2'de yer alır.

C_3 'de Esas faaliyet karı + Amortisman (Ek 3) = FAVÖK

$$95434097 + 0 = 95434097$$

C_4 'de Borçların Defter Değeri = Toplam Kaynaklar – Özkaynaklar

$$EMS = 3.25 + 6.56C_1 + 3.26C_2 + 6.72C_3 + 1.05C_4$$

$$EMS = 3.25 + 6.56 * 0.268 + 3.26 * 0.256 + 6.72 * 0.288 + 1.05 * 3.169$$

$$EMS = 11.104$$

TEKTU Altman EM-Skor

$$C_1 = \frac{\text{Net İşletme (Çalışma) Sermayesi}}{\text{Toplam Varlık veya Kaynak}} = \frac{163503802}{3085634450} = 0.0530$$

$$C_2 = \frac{\text{Dağıtılmayan Karlar}}{\text{Toplam Varlık veya Kaynak}} = \frac{434244886}{3085634450} = 0.1407$$

$$C_3 = \frac{\text{Faiz ve vergi Öncesi Kar}}{\text{Toplam Varlık veya Kaynak}} = \frac{(-18631874)}{3085634450} = (-0.0060)$$

$$C_4 = \frac{\text{Özkaynaklar Defter Değeri}}{\text{Toplam Borçlar}} = \frac{2207118154}{878516296} = 2.5123$$

C_1 'de Net İşletme Sermayesi = 380200529–216696727=163503802

C_2 'de Dağıtılmayan Karlar KAP 'a işletmenin yapmış olduğu Kar Dağıtım Tablosu dikkate alınarak oluşturulan Ek 2'de yer alır.

C_3 'de Esas faaliyet karı +Amortisman (Ek 3)=FAVÖK

–19629729 +997855= –18631874

C_4 'de Borçların Defter Değeri =Toplam Kaynaklar - Özkaynaklar

$EMS = 3.25 + 6.56C_1 + 3.26C_2 + 6.72C_3 + 1.05C_4$

$EMS = 3.25 + 6.56 * 0.053 + 3.26 * 0.141 + 6.72 * (-0.006) + 1.05 * 2.512$

$EMS = 6.654$

ULAS Altman EM-Skor

$$C_1 = \frac{\text{Net İşletme (Çalışma) Sermayesi}}{\text{Toplam Varlık veya Kaynak}} = \frac{21373433}{142568556} = 0.1499$$

$$C_2 = \frac{\text{Dağıtılmayan Karlar}}{\text{Toplam Varlık veya Kaynak}} = \frac{0}{142568556} = 0$$

$$C_3 = \frac{\text{Faiz ve vergi Öncesi Kar}}{\text{Toplam Varlık veya Kaynak}} = \frac{2911597}{142568556} = 0.0204$$

$$C_4 = \frac{\text{Özkaynaklar Defter Değeri}}{\text{Toplam Borçlar}} = \frac{115498860}{27069696} = 4.2667$$

C_1 'de Net İşletme Sermayesi = 25881422–4507989=21373433

C_2 'de Dağıtılmayan Karlar KAP 'a işletmenin yapmış olduğu Kar Dağıtım Tablosu dikkate alınarak oluşturulan Ek 2'de yer alır.

C_3 'de Esas faaliyet karı + Amortisman (Ek 3) =FAVÖK

2848970+62627=2911597

C_4 'de Borçların Defter Değeri =Toplam Kaynaklar - Özkaynaklar

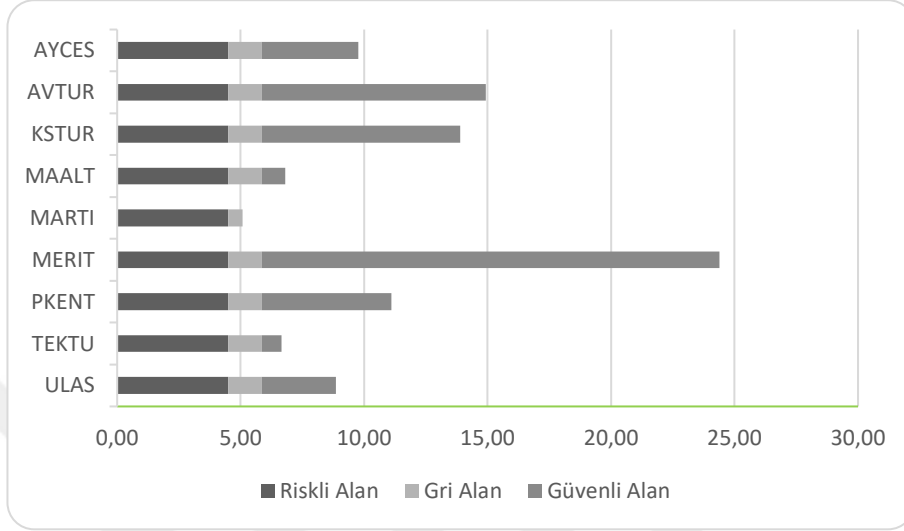
EMS = 3.25 + 6.56 C_1 + 3.26 C_2 + 6.72 C_3 + 1.05 C_4

EMS =3.25+6.56*0.150+3.26*0+6.72*0.020+1.05*4.267

EMS =8.851

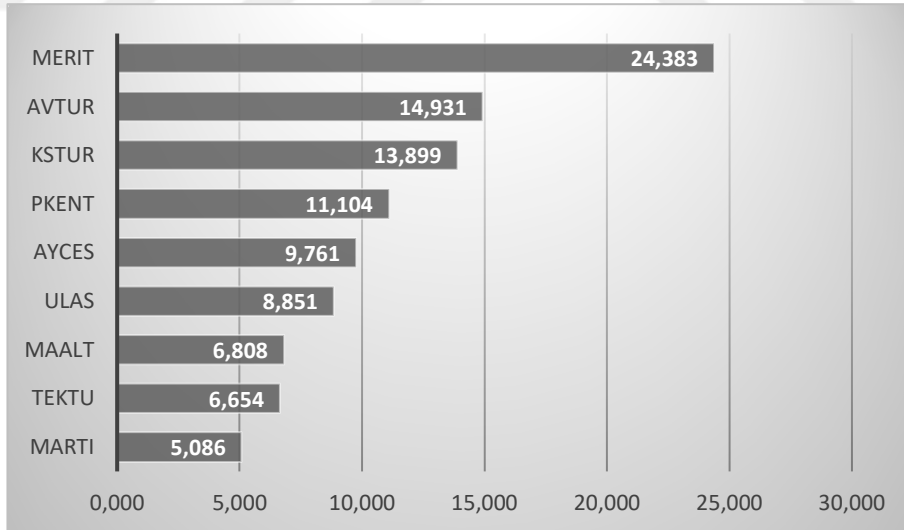
Aşağıdaki Şekil 3'te dokuz işletme için hesaplanan Altman EM-Skor değerlerine bakıldığında altı İşletmenin kırmızı ile temsil edilen riskli alana nispeten uzak olduğunu, bir İşletmenin gri alanda bulunduğu ve iki İşletmenin güvenli alanda bulunmasına rağmen gri alana nispeten yakın oldukları görülmektedir.

Şekil 3. İşletmelerin Altman EM-Skor'a Göre Buldukları Alanlar Grafik



Aşağıdaki Şekil 4'te sıralanmış işletme ve EM-Skor değerleri yer almaktadır.

Şekil 4. İşletmelerin Altman EM-Skor'a Göre Sıralamaları Grafik



Aşağıdaki *Tablo 40*'da işletmelerin *EM*-Skoruna göre sırasıyla bulunduğu alanlar ve dereceler yer almaktadır.

Tablo 40. ALTMAN EM-Skoruna Göre İşletmenin Bulunduğu Alan

	İşletme	Derece
Güvenli Alan	MERIT	AAA
	AVTUR	AAA
	KSTUR	AAA
	PKENT	AAA
	AYCES	AAA
	ULAS	AAA
	MAALT	A
	TEKTU	A
Gri Alan	MARTI	BB
Riskli Alan	—	—

Kaynak: Altman, 2005, s.314

6. SONUÇLAR, TARTIŞMA & ÖNERİLER

Amacı yöneticilere karar almalarında yarar sağlayabilecek finansal performans analiz yöntemleri konusunda farkındalık oluşturmak ve işletmelerin finansal verilerinin farklı değerlendirme yöntemlerle analiz edilerek finansal performanslarının karşılaştırmasının yapılması olan çalışmamızda. Yapılan analizler sonucunda, TOPSIS, MOORA ve Altman EM-Skor yöntemleri ile elde edilen verilerin genel olarak uyumlu sonuçlar verdiği Spearman Korelasyonunun *Formül 39*'da yer alan denklemi ile tespit edilmiştir.

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum d_i^2}{n(n^2 - 1)} \quad (39)$$

Burada:

- ρ :Spearman korelasyon katsayısıdır.
- d_i^2 :Her bir çift arasındaki sıra farkıdır.
- n :Çiftlerin sayısıdır.uygulamızda 9 adet işletme olmasından dolayı $n = 9$
- A,T,M yöntemlerin baş harflerini temsil etmektedir.

Üç değişken arasındaki tüm çiftlerin korelasyon katsayılarını içeren aşağıdaki korelasyon matrisi *Formül 40*'ta yer almaktadır.

$$\begin{bmatrix} 1 & \rho_{AT} & \rho_{AM} \\ \rho_{TA} & 1 & \rho_{TM} \\ \rho_{MA} & \rho_{MT} & 1 \end{bmatrix} \quad (40)$$

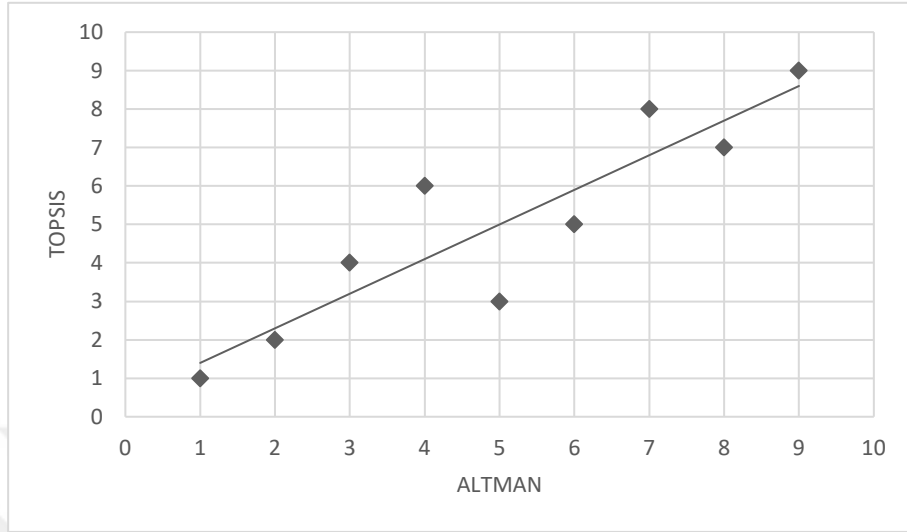
- ρ_{AT} :ALTMAN ve TOPSIS arasındaki korelasyon katsayısı :0.90
- ρ_{AM} :ALTMAN ve MOORA arasındaki korelasyon katsayısı:0.97
- ρ_{TM} : TOPSIS ve MOORA arasındaki korelasyon katsayısı:0.97

$$\begin{bmatrix} 1 & 0.90 & 0.97 \\ 0.90 & 1 & 0.97 \\ 0.97 & 0.97 & 1 \end{bmatrix}$$

I' e yakın korelasyon katsayıları ile genel olarak, yukarıdaki korelasyon matrisi, üç yöntemde birbirleriyle çok güçlü pozitif mono tonik ilişkiler içinde olduğunu gösteriyor.

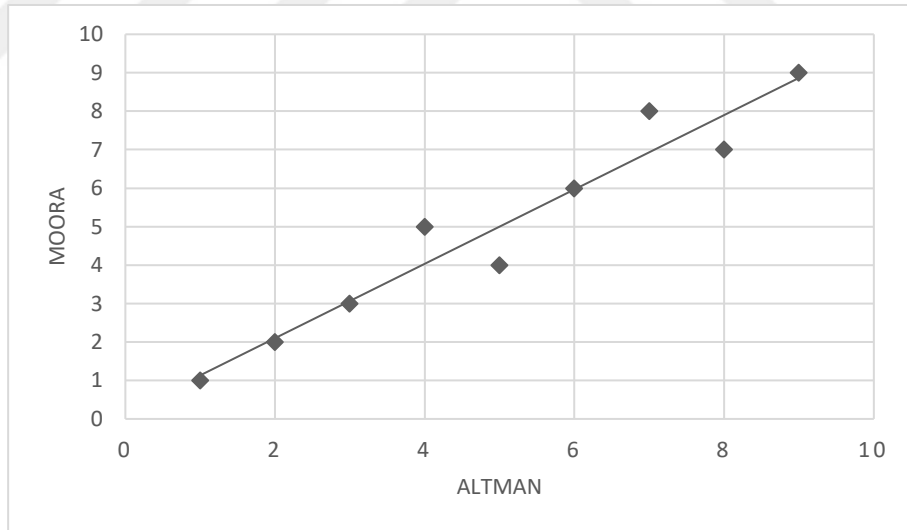
Aşağıdaki *Şekil 5*'te 0.90 korelasyon katsayısı ile ALTMAN ve TOPSIS dağılımı gösteren grafik yer almaktadır

Şekil 5. ALTMAN ve TOPSIS sıralama dağılımı



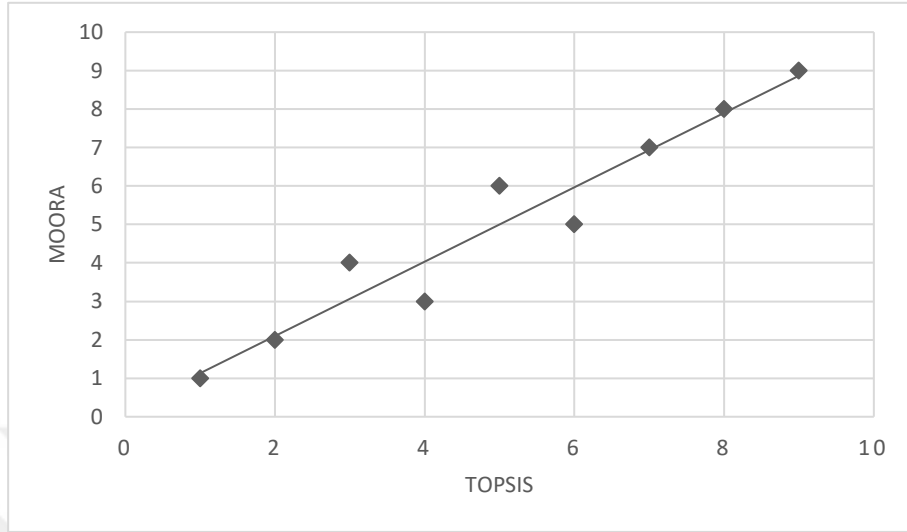
Şekil 6'da 0.97 korelasyon katsayısı ile ALTMAN ve MOORA dağılımı gösteren grafik yer almaktadır

Şekil 6. Altman ve MOORA sıralama dağılımı



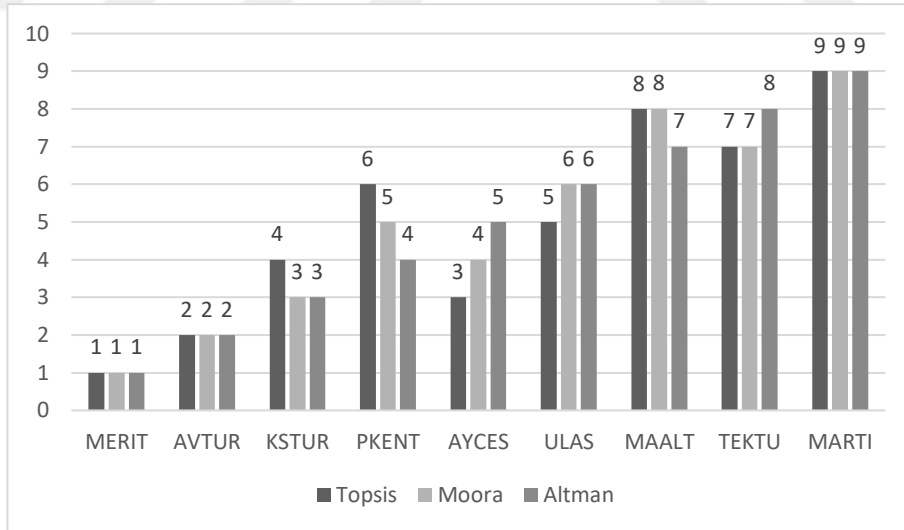
Şekil 7’de 0.97 korelasyon katsayısı ile TOPSIS ve MOORA dağılımı gösteren grafik yer almaktadır.

Şekil 7. TOPSIS ve MOORA sıralama dağılımı



Bu üç yöntem, farklı hesaplama ve değerlendirme kriterlerine sahip olmasına rağmen, incelenen finansal performans ve risk değerlendirmesi ölçütleri açısından Şekil 8’deki grafikteki benzer sonuçları verdiği görülmüştür.

Şekil 8. TOPSIS, MOORA, Altman EM-Skor Sıralama Grafiği



TOPSIS yöntemi, alternatiflerin ideal ve negatif ideal çözümlere olan uzaklıklarına göre sıralanmasını sağlarken, MOORA yöntemi çoklu kriterlere göre optimal seçimlerin belirlenmesine odaklanmaktadır. Altman Z-Skor Modeli ise işletme riskini tahmin etmeye yönelik bir finansal sağlık ölçütüdür.

Bu çalışmada, her üç yöntem kullanılarak yapılan analizler sonucunda işletmelerin finansal performans sıralamaları ve risk değerlendirmeleri arasında yüksek derecede uyum gözlemlenmiştir. TOPSIS, MOORA ve Altman EM-Skor yöntemleriyle elde edilen sonuçlar, literatürdeki diğer çalışmalarla büyük ölçüde tutarlıdır. Örneğin; M.Baydaş "Pandemi koşullarının BIST KOBİ sanayi şirketlerinin finansal başarı sıralamaları üzerindeki etkisi: MOORA, MABAC ve FUCA yöntemlerinin özel yeteneklerinin karşılaştırılmasıyla yapılan farklı bir değerlendirme" çalışmasında ÇNKV teknikleri ile Altman Z Skor Modelini de karşılaştırmalarına eklemiş benzer sonuçlar elde etmiştir (Baydaş, 2022). Yiğit V. "Hastane Hizmetleri Alt Sektörünün Finansal Performans Analizi" çalışmasında benzer sonuçlar elde etmiştir (Yiğit, 2020). Aynı şekilde Vavrek, R ve diğerleri "Slovak tarım işletmeleri için çok kriterli bir yaklaşım kullanan Altman modelinin doğrulanması" çalışmalarında farklı bölge ve endüstride benzer sıralamalar elde etmişlerdir (Vavrek vd. 2021).

TOPSIS ve MOORA yöntemleri, ÇNKV süreçlerinde geniş bir uygulama alanına sahip olup, literatürdeki diğer çalışmalarla tutarlılığı sağlamaktadır. Altman EM-Skor Modeli ise, özellikle finansal risklerin tahmininde güvenilir bir yöntem olarak kabul edilmektedir bu çalışmada yer alan yöntemlerin bazı spesifik durumlarda küçük farklılıklar sergilediği gözlemlenmiştir. Bu farklılıklar, metodolojik ayrıntılar ve veri setlerindeki farklılıklardan kaynaklanabilir. Sıralamalardaki özellikle, finansal açıdan güçlü ve zayıf işletmelerin belirlenmesinde her üç yöntemin benzer sonuçlar vermiştir. İşletmelerin Altman Z-Skor hesaplamalarında Net işletme sermayesi ile FAVÖK tutarlarının bulunduğu iki kriterlerin katsayılarının birbirine yakın ve Dağıtılmayan Karlar ile Özkaynaklar bulunduğu diğer iki kritere göre yüksek olması ile AHP sürecinde ulaşılan kriter ağırlıkları ile genel olarak uyumlu olduğu görülmüştür.

Sıralamalardaki farklılıkların bir nedeni; AHP sürecinde kriterlerin ikili karşılaştırılması adımıyla kullanılan Mutlak Sayıların Temel Ölçeğinde eşit önem derecesi bulunmasına rağmen eşit olmayan fakat yakın önem derecesinin çarpmaya göre tersi (reciprocal) alınarak değerlendirilmesinden kaynaklanmaktadır.

Farklı finansal performans değerlendirme modellerinde farklı kriterlerin bulunması nedeniyle analizlerin sonuçları farklılaşır. Uygulamada finansal performansın değerlendirilmesinde Edward Altman'ın 1993 senesinde hizmet ve ticaret işletmelerine özgü geliştirdiği modelin temel kriterlerinden yararlanılmıştır. Farklı mali dönemlere ait veriler neticesinde analiz sonuçları farklılık gösterir.

Uygulamada 2022 mali yılına ait veriler değerlendirilmiştir. Yine finans uzmanı sayısı artırılarak grup kararı neticesinde uygulama yapılması AHP sürecinin öznel doğasını azaltarak analizlerin sonuçlarını değiştirecektir.

Finansal yapılarını güçlendirmek amacıyla uygulamada kullanılan kriterlerde yer alan finansal oranlara olum yönde etki edebilecek işletmelerin uygulayabilecekleri bazı önlemler işletmenin; satışını artırıcı önlemler alması, özsermayesinin kaynaklar içerisinde artışı ile sermaye yapısının güçlendirilmesi, borçların vadelerinin uzatılması yeniden yapılandırılması, atıl değerlerinin satılarak nakit girişi sağlanması, aktif devir hızının yükseltilmesi, , stok devir hızının yükseltilmesi, karlılığın artırılması için faaliyet, yönetim ve pazarlama giderlerinin düşürülmesi, personel politikasının gözden geçirilmesi, likidite yetersizliğinin önlenmesi için çalışılması, sabit giderler öncelikli olarak borçların azaltılması, borçların ödenmesi, gerekirse işletmenin küçülmeye gitmesi, yatırım projelerinin ertelenmesi, sermaye maliyetinin ve faiz yükünün azaltılmaya çalışılması, ülke genel durumunun, teknolojinin, rekabet ve pazar şartlarını, müşterinin tercihlerini yakından izlenmesi, iletişim odaklı etkin kriz yönetimi benimsenmesi sıralanabilir.

İleriye dönük çalışmalar için araştırmacılara çalışmalarında; işletme çalışma sermayesi yönetimine yönelik kararlarda, işletmelerde büyüme, birleşme (füzyon) devir alınacak işletmenin değerlendirilmesi analizinde veya yatırım projeleri değerlendirme metotları analizinde, işletmenin trend analizinde ÇKKV yöntemlerinin uygulanabilirliği önerilebilir.

Sonuç olarak uygulamada, TOPSIS, MOORA ve Altman Z-Skor yöntemleri ile yapılan analizlerin genel olarak uyumlu sonuçlar vermiştir. Bu da ÇNKV ve finansal analiz yöntemlerinin bir arada kullanılabileceğini ve yöntemlerin gelişmekte olan piyasalarda uygulanabilirliğini ortaya koymaktadır. Altman Z Skor Modelindeki C_1, C_2, C_3, C_4 finansal performans göstergelerinin katsayılarının ,finans uzmanı nezdinde AHP süreci ile belirlenen kriter ağırlıkları ile genel olarak uyumlu olduğu görülmüştür. C_1, C_2, C_3, C_4 finansal performans göstergelerinin yükselmesini sağlayacak önlemler sıralanmıştır. Bu çalışma, finansal analiz yöntemlerinin çeşitliliğini ve uygulanabilirliğini genişletme potansiyeline sahiptir. Çalışmamızın önemi; finansal verilerin görece önem derecelerinin anlaşılması, finansal performansın harf notları ile ilişkilendirilmesi, finansal performans analizlerinde işletmelerin ihtiyaçlarına uygun yöntemi belirlemeye yönelik farkındalık oluşturmalarıdır.

KAYNAKÇA

- Akdoğan, N., & Tenker, N. (2010). *Finansal Tablolar ve Mali Analiz Teknikleri*. Gazi Kitapevi.
- Altman, E. I. (1968). Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy. *The Journal of Finance*, 23(4), 589-609.
- Altman, E. I. (2005). An emerging market credit scoring system for corporate bonds. *Emerging markets review*, 6(4), 311-323.
- Altman, E. I., & Hotchkiss, E. (1993). *Corporate financial distress and bankruptcy*. New York: John Wiley and Sons.
- Altman, E. I., Drozdowska, M. I., Laitinen, E. K., & Suvas, A. (2017). Financial Distress Prediction in an International Context: A Review and Empirical. *Journal of International Financial Management & Accounting*, 28(2), 131-171.
- Argun, D., Pamukçu, F., & Eroğlu, Z. (2023). *Envanter ve Finansal Tablolalar* (2 ed.). Beta Yayınevi.
- Arslan, R. (2018). Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinin Karşılaştırılması Ve Bütünleştirilmesi: Oecd Verileri Üzerine Bir Uygulama. *Doktora Tezi*. Sivas: Sivas Cumhuriyet Üniversitesi.
- Arslan, S. (2019). Finansal Başarısızlıkların Altman Z Skor Ve Gri İlişkisel Analiz Yöntemi İle Tespit Edilmesi: Metal Ana Sanayiinde Bir Uygulama. Bursa Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Aydın, N., Başar, M., & Coşkun, M. (2007). *Finansal Yönetim*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.
- Baydaş, M. (2022). "The effect of pandemic conditions on financial success rankings of BIST SME industrial companies: a different evaluation with the help of comparison of special capabilities of MOORA, MABAC and FUCA methods.". *Business & Management Studies: An International Journal*, 10(1), 246-260.
- Beaver, W. H. (1966). "Financial Ratios As Predictors Of Failure". *Journal Of Accounting Research*, 1(4), 71-111.
- Belton, V., & Stewart, T. (2012). *Multiple criteria decision analysis: an integrated approach*. Springer Science & Business Media.
- Bilici, N. (2018). *Türk Vergi Sistemi* (42 ed.). Ankara: Savaş Yayınevi.
- Bölat, B., & Kuzucu, A. (2006). Çok amaçlı karar verme problemlerine etkileşimli bir yaklaşım. *itüdergisi*, 5(1), 114-126.
- Brans, J. P., Nadeau, R., & Landry, M. (1982). *L'ingénierie de la décision. Elaboration d'instruments d'aide à la décision. La méthode PROMETHEE*. In *l'Aide à la Décision*.

- Brauers, K. W., & Zavadskas, E. K. (2009). Robustness of the multi-objective MOORA method with a test for the facilities sector. *Technological and Economic Development of Economy*, 15(2), 352-375.
- Brauers, W. K. (2013). *Optimization methods for a stakeholder society: a revolution in economic thinking by multi-objective optimization*. Springer Science & Business Media.
- Brauers, W. K., & Zavadskas, E. K. (2006). The MOORA method and its application to privatization in a transition economy. *Control and Cybernetics*, 35(2), 445-469.
- Chakraborty, S., & Yeh, C. H. (2007). A simulation based comparative study of normalization procedures in multiattribute decision making. *Proceedings of the 6th Conference on 6th WSEAS Int. Conf. on Artificial Intelligence, Knowledge Engineering and Data Bases*, 1(6), 102-109.
- Çabuk, A., & Lazol, İ. (2012). *Mali tablolar analizi*. Bursa: Ekin Basım Yayın Dağıtım.
- Çakır, S., & Perçin, S. (2013). Çok kriterli karar verme teknikleriyle lojistik firmalarında performans ölçümü. *Ege Akademik Bakış*, 13(4), 449-459.
- Çaldağ, Y. (2018). *Şirketler Muhasebesi*. Ankara: Gazi Kitapevi.
- El Houry, R., & Al Beaino, R. (2014). "Classifying Manufacturing Firms in Lebanon: An Application of Altman's Model".
- Hauschild, D. (2013). *Altman Z-Score: Not Just for Bankruptcy From Z-Score to Green Zone Survivability*. AMPros Corporation.
- Hwang, C. L., & Lin, M. J. (1987). *Group Decision Making under Multiple Criteria*. Heidelberg: Springer Berlin, Heidelberg.
- Hwang, C., & Yoon, K. (1981). *Multiple Attribute Decision Making*. Berlin: Springer-Verlag.
- Julong, D. (1982). Control problems of Grey Systems. *Systems and Control Letters*, 1(5), 288-294.
- Kaygusuz, S. Y., & Dokur, Ş. (2015). *Yönetim muhasebesi*. Dora Basım Yayın Dağıtım.
- Keskin, F. (2009). Çok Amaçlı Karar Verme Problemlerinde Genetik Algoritma Temelli Çözüm Yöntemleri. *Doktora Tezi*. Ankara: Hacettepe Üniversitesi.
- Koçel, T. (2011). *İşletme Yöneticiliği*. İstanbul: Beta Yayınevi.
- Koopman, B. O. (1940). The Axioms and Algebra of Intuitive Probability. *Annals of Mathematics*, 41(2), 269-292.
- Kotar, E., & Dokur, Ş. (2002). *İşletmelerin mali işlemleri ve muhasebesi*. Bursa: Alfa Basım Yayın Dağıtım.
- Myers, J. H., & Alpert, M. I. (1968). Determinant buying attitudes: meaning and measurement. *Journal of Marketing*, 4(32), 13-20.
- Odu, G. O. (2019). Weighting methods for multi-criteria decision making technique. *Journal of Applied Sciences and Environmental Management*, 23(8), 1449-1457.

- Okka, O. (2015). *Analitik Finansal Yönetim: Teori ve problemler*. Konya: Nobel Yayıncılık.
- Okka, O. (2018). *Finansal Yönetim*. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Onaran, O. (1975). *Örgütlerde Karar Verme* (2 ed.). Ankara: A.Ü.S.B.F, Yayınları.
- Onay, İ. (2017). *Örtülü Sermaye*. İstanbul: Maliye Hesap Uzmanları Derneği.
- Opricovic, S., & Tzeng, G. H. (2004). Compromise solution by MCDM methods: A comparative analysis of VIKOR and TOPSIS. *European journal of operational research*, 2(156), 445-455.
- Pant, S., Kumar, A., Ram, M., Klochkov, Y., & Sharma, H. K. (2022). Consistency Indices in Analytic Hierarchy Process:A Review. *10(8)*, 1206-1207.
- Papathanasiou, J., & Ploskas, N. (2018). *Multiple Criteria Decision Making: Methods, Examples and Python Implementations*. Springer International Publishing.
- Partovi, F. Y., & Hopton, W. E. (1994). "The Analytic Hierarchy Process as Applied to Two Types of Inventory Problems. *Production and Inventory Management*, 35(1), 13-14.
- Pavličić, D. (2001). Normalization affects the results of MADM methods. *Yugoslav journal of operations research*, 11(22), 251-265.
- Roszkowska, E. (2013). Rank ordering criteria weighting methods—a comparative overview. *Optimum. Studia Ekonomiczne*, 5(65), 14-33.
- Saaty, R. W. (1987). The analytic hierarchy process—what it is and how it is used. *Mathematical modelling*, 9(3), 161-176.
- Saaty, T L. (1980). The analytic hierarchy process (AHP). *The Journal of the Operational Research Society*, 41(11), 1073-1076.
- Saaty, T. L. (1977). The Sudan transport study. *Interfaces*, 8(1), 37-57.
- Saaty, T. L. (1986). Axiomatic Foundation of the Analytic Hierarchy Process. *Management Science*, 32(7), 841-855.
- Saaty, T. L. (2008). “Decision Making with the Analytic Hierarchy Process”,. *Int J. Services Sciences*, 1(1), 83-98.
- Saaty, T. L., & Vargas, L. G. (1987). Uncertainty and Rank Order in the Analytic Hierarchy Process. *European Journal of Operational Research*, 32(1), 107-117.
- Saaty, T. L., & Vargas, L. G. (2012). *Models, Methods, Concepts & Applications of the Analytic Hierarchy Process* (2 ed.). New York: Springer Science+Business Media.
- Saaty, T. L.; (1994). How to Make a Decision. *The Analytic Hierarchy Process*, 24(6), 19-43.
- Sevilengül, O. (2020). *Genel Muhasebe* (19 ed.). Ankara: Gazi Kitapevi.
- Tekinalp, Ü. (2007). *Türk Ticaret Kanununda Küresel Bir Açılım*. Banka ve Ticaret Hukuku Araştırma Enstitüsü.
- Timor, M. (2011). *Analitik Hiyerarşi Prosesi*. Türkmen Kitabevi.

- Turaboğlu, T. T., Yıkılmaz Erkol, A., & Topaloğlu, E. E. (2017). Finansal Başarısızlık ve Sermaye Yapısı Kararları: BIST 100 Endeksindeki Firmalar Üzerine Bir Uygulama. *Business & Economics Research Journal*, 8(2), 247-248.
- Uğurlu, M. (1998). *İşletmelerde Finansal Yönetim; Temel İlkeler ve Uygulamalar*. İstanbul: Boğaziçi Üniversitesi Vakfı-Kampüs A.ř. Yayınları.
- Uyargil, C. (1994). *İşletmelerde Performans Yönetim Sistemi*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Yayınları.
- Üçışık, H. G., & Çelik, A. (2018). *Anonim Ortaklıkta Finansal Tablolar Yedek Akçeler ve Kar Dağıtımı*. İstanbul: On İki Levha Yayıncılık.
- Vavrek, R., Gundová, P., Kravčáková, V., & Kotulič, R. (2021). Altman model verification using a multi-criteria approach for Slovakian agricultural enterprises. *Ekonomie a Management*, 1(24), 146-164.
- Yalkın, Y. K. (2019). *Genel Muhasebe İlkeler ve Uygulamalar* (20 ed.). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Yiğit, V. (2020). Hastane Hizmetleri Alt Sektörünün Finansal Performans Analizi. *Uluslararası Sağlık Yönetimi Ve Stratejileri Araştırma Dergisi*, 6(3), 609-624.
- Yoon, K., & Hwang, C. (1995). *Multiple attribute decision making: an introduction*. Sage publications.
- Yücel, T. (2018). *Finansal Muhasebe* (5 ed.). İstanbul: Maliye Hesap Uzmanları Derneği.
- Yükçü, S. (2021). *Genel Muhasebe - Vuk, Tms Ve Ufrs Örneklı* (9 ed.). İzmir: Altın Nokta.
- Yüksel, U. (2022). Altman Z Skoru İle Finansal Başarısızlık Tahmini Ve Covid 19 Pandemisinin Finansal Başarısızlık Üzerindeki Etkileri: Bist 100 İmalat Sektöründe Bir Uygulama. *Yüksek Lisans Tezi*, 49. Bursa.
- Zeleny, M. (1982). *Multiple Criteria Decision Making*. New York: McGraw Hill Book Company.

EKLER

Ek 1. Finansal Performans Sıralama Probleminde AHP sürecinde Kullanılan “Mutlak Sayıların Temel Ölçeği” ile Altman Z’’ Skor kriteri

Ek 2. İşletmeler 2022 Kar Dağıtım Tablosu

Ek 3. İşletmeler 2022 GYG’ ne dahil Amortisman Tablosu



Ek 1. Finansal Performans Sıralama Probleminde AHP sürecinde Kullanılan “Mutlak Sayıların Temel Ölçeği” ile Altman EM-Skor kriteri

	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
C_1																		C_2
C_1																		C_3
C_1																		C_4
C_2																		C_3
C_2																		C_4
C_3																		C_4

Soru 1) Hangi kriter daha önemli?

Soru 2) Ne kadar önemli?

$$C_1 = \frac{\text{Net İşletme Sermayesi}}{\text{Toplam Varlık, Kaynak}}$$

$$C_2 = \frac{\text{Dağıtılmayan Karlar}}{\text{Toplam Varlık, Kaynak}}$$

$$C_3 = \frac{\text{Faiz ve vergi Öncesi Kar}}{\text{Toplam Varlık, Kaynak}}$$

$$C_4 = \frac{\text{Özkaynaklar}}{\text{Yabancı Kaynaklar}}$$

Kaynak: Saaty & Vargas, 2012, s.6

Ek 2. İşletmeler 2022 Kar Dağıtım Tablosu

<i>İşletme</i>	<i>Tutar</i>
<i>AYCES</i>	<i>17613637</i>
<i>AVTUR</i>	<i>97880386</i>
<i>KSTUR</i>	<i>15178373</i>
<i>MAALT</i>	<i>41925244</i>
<i>MARTI</i>	<i>0</i>
<i>MERIT</i>	<i>11655706</i>
<i>PKENT</i>	<i>84897870</i>
<i>TEKTU</i>	<i>434244886</i>
<i>ULAS</i>	<i>0</i>

İşletmelerin 2022 yılı için KAP'a göndermiş oldukları bağımsız denetim raporlarındaki Kar Dağıtım Tabloları dikkate alınarak oluşturulmuştur.

Ek 3. İşletmeler 2022 GYG' ne dahil Amortisman Tablosu

<i>İşletme</i>	<i>Tutar</i>
<i>AYCES</i>	<i>15053764</i>
<i>AVTUR</i>	<i>1186693</i>
<i>KSTUR</i>	<i>2738694</i>
<i>MAALT</i>	<i>2032302</i>
<i>MARTI</i>	<i>2010834</i>
<i>MERIT</i>	<i>0</i>
<i>PKENT</i>	<i>0</i>
<i>TEKTU</i>	<i>997855</i>
<i>ULAS</i>	<i>62627</i>

İşletmelerin 2022 yılı için KAP'a göndermiş oldukları bağımsız denetim raporlarındaki GYG'nin bileşimlerini gösterir dipnot veya birikmiş amortisman rakamlarındaki dönem başı dönem sonu farkı dikkate alınarak oluşturulmuştur.