

**FON TÜRLERİ ETKİNLİK ARAŞTIRMASI: VERİ  
ZARFLAMA ANALİZİ VE MALMQUIST ENDEKS  
UYGULAMASI**

**Mustafa KARACA**

**Yüksek Lisans Tezi**

**İşletme**

**Ana Bilim Dalı**

**Doç. Dr. Hakan PABUÇCU**

**2024**

**(Her Hakkı Saklıdır)**

**T.C.**  
**BAYBURT ÜNİVERSİTESİ**  
**LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**  
**İŞLETME ANA BİLİM DALI**  
**İŞLETME TEZLİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI**

**FON TÜRLERİ ETKİNLİK ARAŞTIRMASI: VERİ ZARFLAMA ANALİZİ VE**  
**MALMQUIST ENDEKS UYGULAMASI**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Mustafa KARACA**

**Danışman: Doç. Dr. Hakan PABUÇCU**

**BAYBURT - 2024**

## KABUL VE ONAY

Doç. Dr. Hakan PABUÇCU danışmanlığında, Mustafa KARACA tarafından hazırlanan “Fon Türleri Etkinlik Araştırması: Veri Zarflama Analizi Ve Malmquist Endeks Uygulaması” başlıklı bu çalışma, 29/01/2024 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda oy birliği ile başarılı bulunarak jürimiz tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. Aslan GÜLCÜ .....

Üye : Doç. Dr. Hakan PABUÇCU (Danışman) .....

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Eşref KULOĞLU .....

Bu tezin kabulü Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Yönetim Kurulu’nun ...../...../20... tarih ve 20...../.....-..... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Doç. Dr. Murat KUL  
Enstitü Müdürü

## **BEYANNAME**

Bayburt Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü tez yazım kılavuzuna göre Doç. Dr. Hakan PABUÇCU danışmanlığında hazırlamış olduğum “Fon Türleri Etkinlik Araştırması: Veri Zarflama Analizi Ve Malmquist Endeks Uygulaması” başlıklı yüksek lisans tezimin bilimsel etik değerlere ve kurallara uygun, özgün bir çalışma olduğunu, aksinin tespit edilmesi halinde her türlü yasal yaptırımını kabul edeceğimi beyan ederim.

07.03.2024

Mustafa KARACA

## **ÖN SÖZ**

Bu çalışma boyunca bilgi ve birikimlerinden yararlandığım danışman hocam Doç. Dr. Hakan PABUÇCU'ya; bilgi ve tecrübesini esirgemeyen değerli büyüğüm Prof. Dr. Aslan GÜLCÜ beyefendiye teşekkürlerimi sunarım.

Mustafa KARACA

## ÖZET

### YÜKSEK LİSANS TEZİ

#### FON TÜRLERİ ETKİNLİK ARAŞTIRMASI: VERİ ZARFLAMA ANALİZİ VE MALMQUIST ENDEKS UYGULAMASI

**Mustafa KARACA**

**Bayburt Üniversitesi**

**Lisansüstü Eğitim Enstitüsü**

**İşletme Ana Bilim Dalı**

**Tez Danışmanı: Doç. Dr. Hakan PABUÇCU**

**Bayburt-2024, Sayfa: 88**

Borsa yatırım fonların performansının doğru araçlarla ölçülmesi, portföylerin optimize edilmesi ve risklerinin yönetimi açısından önemlidir. Yatırımcılar, fon yatırım araçları üzerinde yapılan performans analizleri sayesinde daha bilinçli ve verimli yatırım kararları alabilmektedir. 1960'lerden bu yana geliştirilen analiz yöntemlerinden biri olan VZA ve Malmquist endeks gibi parametrik olmayan yöntemlerin riski açıklamada daha başarılı olduğu görülmektedir.

Bu çalışmada yıllık bazda aylık dalgalanma özelliğini barındıran fon araçlarının (Fon Türleri Bazında Nakit Akışı) performansını doğru araçla (VZA ve Malmquist endeks) ölçerek literatürdeki bu boşluk giderilmeye çalışılmıştır. Araştırmada güncel olan 2022 yılına ait veri kümesi (3 girdi 5 çıktı, 12 ay) üzerinde çalışılmıştır. Yapılan VZA analizini açıklamak üzere 12 çeşit standart fon türünün 12 ay boyunca aylık performansları Malmquist endeks ile ölçülmüştür. Bu iki analiz sonucunun beraber değerlendirilmesiyle yatırımcıların fon yönetimini daha az risk alarak portföylerini optimize etmelerine yardımcı olacak bir görüş ortaya konmaya çalışılmıştır. Çalışmada yıl bazındaki güncel veriler ile çalışıldığından 2022 yılı ile sınırlandırılmıştır. Araştırmacılar daha önceki yıllara ait verileri kullanarak yıllık bazda bu çalışmanın tekrarlarını yapabilecekleri gibi, yıllık dalgalanmaları da dikkate alarak daha geniş bir çalışma yapabilirler. Üç bölümden oluşan bu çalışmanın birinci bölümünde performans ile ilgili temel kavramlar verildikten sonra performans ölçüm ve modelleri tanıtılmıştır. İkinci bölümde ise çoklu girdi ve çoklu çıktı veri setlerini değerlendirmek için kullanılan matematik programlama tabanlı parametrik olmayan bir veri analizi yöntemi olan Veri zarflama analizi (VZA) tanıtılmıştır. VZA ile ilgili literatür verilerek modellerin kuramsal temelleri tanıtılmıştır. Analiz bölümünü oluşturan üçüncü bölümde ise veri seti (girdi/çıktı başlıkları) ve analiz programı tanıtılarak VZA ve Malmquist endeks analizi yapılmıştır. Veriler akademik kullanıcılar için tasarlanmış ve ücretsiz olarak erişilebilen EMS (Efficiency Measurement Systems) programı ile hem VZA hem de Malmquist endeks analizi birlikte yapılmıştır. Yapılan bu çift yönlü analizler karşılaştırılarak fon türlerinin periyodik performans değerlendirmeleri ortaya konmaya çalışılmıştır. Sonuç ve önerileri kısmında ise yapılan analizlerin genel bir değerlendirmesi özet halinde verilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Yatırım fonları, portföy analizi, Malmquist, Veri Zarflama Analizi, VZA.

## **ABSTRACT**

### **M. SC. THESIS**

## **FUND TYPES EFFECTIVENESS RESEARCH: THE APPLICATION OF DATA ENVELOPMENT ANALYSIS AND MALMQUIST INDEX)**

**Mustafa KARACA**

**Bayburt University**

**Institute of Graduate Studies**

**Department of Business Administration**

**Thesis Advisor: Doç. Dr. Hakan PABUÇCU**

**Bayburt-2024, Pages:88**

The performance measurement of stock investment funds with accurate tools is important for optimizing portfolios and managing risks. Through performance analyses conducted on investment fund instruments, investors are able to make more informed and efficient investment decisions. Non-parametric methods such as DEA and Malmquist index, developed since the 1960s, have been observed to be more successful in explaining risk.

In this study, the performance of fund instruments containing monthly fluctuation characteristics (Cash Flow Based on Fund Types) was measured accurately with the correct tools (DEA and Malmquist index) in order to fill this gap in the literature. The study was conducted on the current dataset for the year 2022 (3 input 5 output, 12 months). To explain the DEA analysis, monthly performances of 12 standard fund types over 12 months were measured with the Malmquist index. By evaluating the results of these two analyses together, an attempt was made to present an opinion that would help investors optimize their portfolio management with less risk. Since the study used current year data, it was limited to the year 2022. Researchers can replicate this study annually using data from previous years, and can conduct a broader study taking into account annual fluctuations. The first part of this three-part study provides basic concepts related to performance, followed by the introduction of performance measurement and models. In the second part, Data Envelopment Analysis (DEA), a non-parametric data analysis method based on mathematical programming, was introduced to evaluate multi-input and multi-output data sets. The theoretical foundations of the models were introduced by providing literature related to DEA. The third part, which forms the analysis section, introduces the data set (input/output headings) and the analysis program, and VZA and Malmquist index analyses were performed. The data, designed for academic users and freely accessible through the Efficiency Measurement Systems (EMS) program, enabled both DEA and Malmquist index analyses to be conducted together. These dual analyses were compared to present periodic performance evaluations of fund types. In the conclusion and recommendations section, a summary evaluation of the analyses conducted was provided.

**Keywords:** Investment funds, portfolio analysis, Malmquist, Data Envelopment Analysis, DEA.

## İÇİNDEKİLER

|                                                 |      |
|-------------------------------------------------|------|
| KABUL VE ONAY.....                              | II   |
| BEYANNAME .....                                 | III  |
| ÖN SÖZ .....                                    | IV   |
| ÖZET .....                                      | V    |
| ABSTRACT .....                                  | VI   |
| İÇİNDEKİLER.....                                | VIII |
| TABLOLAR.....                                   | XI   |
| ŞEKİLLER.....                                   | XII  |
| KISITLAMALAR .....                              | XIII |
| GİRİŞ.....                                      | 1    |
| Araştırmanın Konusu ve Problemi .....           | 2    |
| Araştırmanın Amacı .....                        | 4    |
| Araştırmanın Önemi ve Gerekçesi .....           | 4    |
| Araştırmanın Sınırlılıkları .....               | 5    |
| Varsayımlar .....                               | 6    |
| Terim ve Tanımlar .....                         | 6    |
| BİRİNCİ BÖLÜM.....                              | 11   |
| 1. PERFORMANS ÖLÇÜMÜ VE ETKİNLİK ANALİZİ.....   | 11   |
| 1.1. PERFORMANS .....                           | 11   |
| 1.1.1. Performans Yönetimi.....                 | 12   |
| 1.1.2. Verim ve Verimlilik.....                 | 12   |
| 1.1.3. Toplam Faktör Verimliliği.....           | 13   |
| 1.1.4. Etkililik ve Etkinlik .....              | 14   |
| 1.1.4.1. Teknik Etkinlik.....                   | 14   |
| 1.1.4.2. Ölçek Etkinliği.....                   | 14   |
| 1.1.5. Üretim İmkân Kümesi .....                | 14   |
| 1.1.6. Etkinlik Sınırı .....                    | 15   |
| 1.2. PERFORMANS ÖLÇÜMÜ .....                    | 15   |
| 1.2.1. Performans Ölçümünün Önemi .....         | 15   |
| 1.2.2. Performans Ölçüm Yöntemleri.....         | 16   |
| 1.2.2.1. Oran analizi .....                     | 16   |
| 1.2.2.2. Parametrik yöntemler .....             | 17   |
| 1.2.2.3. Parametrik olmayan yöntemler.....      | 17   |
| 1.2.2.4. Fon yönetimi.....                      | 18   |
| 1.3. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI.....                 | 22   |
| İKİNCİ BÖLÜM .....                              | 26   |
| 2. VERİ ZARFLAMA ANALİZİ (VZA).....             | 26   |
| 2.1. TANIM VE KAVRAMLAR.....                    | 26   |
| 2.1.1. VZA'nın Kısa Tarihçesi .....             | 27   |
| 2.2. UYGULANDIĞI ALANLAR.....                   | 28   |
| 2.3. VZA'NIN AVANTAJLARI VE DEZAVANTAJLARI..... | 28   |
| 2.4. VZA'NIN ANALİZ AŞAMALARI.....              | 29   |
| 2.5. VZA MODELLERİ.....                         | 30   |

|                                                                                                        |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 2.5.1. Yönlendirmelere Göre VZA Modelleri .....                                                        | 31        |
| 2.5.2. CCR Modeli.....                                                                                 | 31        |
| 2.5.3. Girdiye Yönelik CCR Modeli .....                                                                | 32        |
| 2.5.4. Girdiye Yönelik Oransal CCR Modeli .....                                                        | 32        |
| 2.5.5. Girdiye Yönelik Ağırlıklı CCR Modeli.....                                                       | 33        |
| 2.5.6. Çıktıya Yönelik CCR Modeli .....                                                                | 33        |
| 2.5.7. Çıktıya Yönelik Oransal CCR Modeli .....                                                        | 33        |
| 2.5.8. Çıktıya Yönelik Ağırlıklı CCR Modeli .....                                                      | 34        |
| 2.5.9. BCC Modeli.....                                                                                 | 35        |
| 2.5.10. Girdiye Yönelik BCC Modeli .....                                                               | 35        |
| 2.5.11. Girdiye Yönelik Ağırlıklı BCC Modeli.....                                                      | 35        |
| 2.5.12. Çıktıya Yönelik BCC Modeli .....                                                               | 36        |
| 2.5.13. Çıktıya Yönelik Ağırlıklı BCC Modeli .....                                                     | 36        |
| 2.5.14. Çıktıya Yönelik BCC Zarflama Modeli .....                                                      | 36        |
| 2.5.15. Toplamsal Model (Additive Model).....                                                          | 37        |
| 2.5.16. Boş Değişkenler Modeli (Slack Based Model) .....                                               | 37        |
| 2.5.17. Çarpımsal Model (Multiplication Model) .....                                                   | 37        |
| 2.5.18. Ölçeğe Göre Getiri Modelleri.....                                                              | 38        |
| 2.5.19. Karma (Hybrid) Model.....                                                                      | 39        |
| 2.5.20. Süper Etkinlik Modeli (Super Efficiency Model) .....                                           | 39        |
| 2.5.21. Güven Bölgesi Modeli/Yaklaşımı (Assurance Region Model/Approach) .....                         | 40        |
| 2.5.22. Genelleştirilmiş Güven Bölgesi Modeli/Yaklaşımı (Assurance Region Global Model/Approach) ..... | 40        |
| 2.5.23. İsteğe Bağlı Olmayan Değişkenler Modeli/Yaklaşımı (Non-Discretionary Model/Approach) .....     | 41        |
| 2.5.24. İstenmeyen Değişken Modeli/Yaklaşımı (Undesirable Input and Output Model/Approach) .....       | 41        |
| 2.6. CATCH-UP (İYİLEŞME) ETKİSİ .....                                                                  | 41        |
| 2.7. YENİLİK (FRONTIER-SHIFT) ETKİSİ.....                                                              | 42        |
| 2.8. PENCERE (WINDOW) ANALİZİ .....                                                                    | 42        |
| 2.9. MALMQUIST ENDEKSİ.....                                                                            | 42        |
| <b>ÜÇÜNCÜ BÖLÜM.....</b>                                                                               | <b>45</b> |
| <b>3. YÖNTEM VE BULGULAR.....</b>                                                                      | <b>45</b> |
| 3.1. YÖNTEM .....                                                                                      | 45        |
| 3.1.1. Araştırmanın Girdi-Çıktı Başlıkları.....                                                        | 50        |
| 3.2. BULGULAR .....                                                                                    | 51        |
| 3.2.1. Veri Zarflama Analizi.....                                                                      | 51        |
| 3.2.2. Malmquist Endeks .....                                                                          | 59        |
| <b>SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER.....</b>                                                                | <b>67</b> |
| Sonuç .....                                                                                            | 68        |
| Tartışma .....                                                                                         | 68        |
| Öneriler .....                                                                                         | 68        |
| <b>KAYNAKÇA.....</b>                                                                                   | <b>70</b> |
| <b>EKLER .....</b>                                                                                     | <b>79</b> |
| Ek 1: Araştırmada Kullanılan Veri Kümesi .....                                                         | 79        |

|                        |           |
|------------------------|-----------|
| <b>ÖZ GEÇMİŞ .....</b> | <b>88</b> |
|------------------------|-----------|

## TABLÖLAR

|                                                                           |    |
|---------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tablo 1:</b> Araştırmada Kullanılan Veri Seti.....                     | 49 |
| <b>Tablo 2:</b> Fon Türleri .....                                         | 50 |
| <b>Tablo 3:</b> Girdi-Çıktı Başlıkları Tablosu.....                       | 50 |
| <b>Tablo 4:</b> Etkin olan Fon Adları ve Ayları.....                      | 53 |
| <b>Tablo 5:</b> Etkin Fonların Frekansları ve Ayları.....                 | 54 |
| <b>Tablo 6:</b> 2022 Yılı Fon Türleri Bazında VZA Etkinlik Skorları ..... | 54 |
| <b>Tablo 7:</b> Etkin olan Fonlar .....                                   | 67 |

## ŞEKİLLER

|                                                                     |    |
|---------------------------------------------------------------------|----|
| Şekil 1: Modellerin Tiplerine Göre Ayrımı .....                     | 31 |
| Şekil 2: Ölçeğe Göre Getiri.....                                    | 39 |
| Şekil 3: EMS Analiz Programının Ana ekranı.....                     | 47 |
| Şekil 4: EMS’de Model Kurma Seçenekleri.....                        | 47 |
| Şekil 5: Malmquist Endeks Analiz Ekranı .....                       | 48 |
| Şekil 6: Verilerin VZA Analizi ve Skorları .....                    | 52 |
| Şekil 7: E(0)-T(1) Ekranı: Birinci Periyot Analiz Ekranı .....      | 59 |
| Şekil 8: E(1)-T(2) Ekranı: İkinci Periyot Analiz Ekranı .....       | 60 |
| Şekil 9: E(2)-T(32) Ekranı: Üçüncü Periyot Analiz Ekranı.....       | 61 |
| Şekil 10: E(3)-T(4) Ekranı: Dördüncü Periyot Analiz Ekranı .....    | 62 |
| Şekil 11: E(5)-T(6) Ekranı: Altıncı Periyot Analiz Ekranı .....     | 62 |
| Şekil 12: E(6)-T(7) Ekranı: Yedinci Periyot Analiz Ekranı.....      | 63 |
| Şekil 13: E(7)-T(8) Ekranı: Sekizinci Periyot Analiz Ekranı .....   | 63 |
| Şekil 14: E(8)-T(9) Ekranı: Dokuzuncu Periyot Analiz Ekranı.....    | 64 |
| Şekil 15: E(9)-T(10) Ekranı: Onuncu Periyot Analiz Ekranı .....     | 65 |
| Şekil 16: E(10)-T(11) Ekranı: On birinci Periyot Analiz Ekranı..... | 65 |

## KISITLAMALAR

|      |                                  |
|------|----------------------------------|
| VZA  | : Veri Zarflama Analizi          |
| DEA  | : Data Envelopment Analysis      |
| DMU  | : Decision Making Unit           |
| BCC  | : Banker Charnes Cooper          |
| CCR  | : Charnes Cooper Rhodes          |
| KVB  | : Karar Verme Birimi             |
| KAP  | : Kamuyu Aydınlatma Platformu    |
| VAP  | : Veri Analiz Platformu          |
| EMS  | : Efficiency Measurement Systems |
| Bkz. | : Bakınız                        |
| vd.  | : ve diğerleri                   |

## GİRİŞ

Günümüz rekabetçi iş dünyasında, işletmelerin performanslarını sürekli olarak izlemesi ve değerlendirmesi giderek daha önemli hale gelmektedir. Performans analizi, işletmelerin stratejik hedeflerine ulaşmalarına, verimliliklerini artırmalarına ve rekabet avantajlarını sürdürmelerine yardımcı olabilir. Performans analizi, bir organizasyonun veya bir bireyin faaliyetlerinin etkinliğini ve verimliliğini ölçmek için kullanılan bir yöntemdir. Böylece organizasyonun hedeflerine ulaşma yeteneğini değerlendirmek, stratejik kararlar almak ve performansı artırmak için gereken adımları belirlemek için kullanılan performans analizi, verimlilik, kalite, maliyet etkinliği, müşteri memnuniyeti ve çalışan performansı gibi çeşitli faktörleri de değerlendirir (<https://www.isguc.com.tr/blog/isletme-performans-analizi-nedir/> ).

Performans analizi:

- İşletmelerin güçlü ve zayıf yönlerini belirlemelerine, potansiyel fırsatları ve tehditleri görmelerine yardımcı olur. Bu sayede işletmeler, stratejik planlarını güncelleyebilir, kaynaklarını daha etkin bir şekilde kullanabilir ve rekabetçi avantajlarını sürdürebilirler.
- İşletmelerin hedeflerine ulaşmalarını izlemelerine ve bu hedeflere ne kadar yaklaştıklarını görmelerine de yardımcı olur. Bu sayede işletmeler, performanslarını sürekli olarak takip edebilir ve gerektiğinde düzeltici önlemler alabilirler.
- Performans analizi işletmelerin rekabetçi kalabilmeleri ve sürdürülebilir bir başarı elde etmeleri için de önemli bir araçtır. İşletmelerin performanslarını düzenli olarak izlemeleri ve değerlendirmeleri, stratejik kararlar almalarına, verimliliklerini artırmalarına ve rekabet avantajlarını sürdürmelerine yardımcı olur. Bu nedenle, işletmelerin performans analizine önem vermeleri ve bu konuda sürekli olarak çalışmalar yapmaları gerekmektedir (<https://www.kobivadisi.com/isletme-performans-analizi-nedir-nasil-yapilir.html>).

Veri zarflama analizi (VZA), performans analizi yapmak için kullanılan çok kullanışlı bir yöntemdir. VZA, birimlerin (örneğin, şirketler, hastaneler, okullar) kaynakları nasıl kullandığını ve bu kaynakları ne kadar verimli kullandığını ölçmek için kullanılır. VZA, birimlerin performansını ölçmek için birden fazla girdi ve çıktı değişkenini kullanır ve böylece verimliliklerini karşılaştırabilir (Banker, 1992).

VZA, performans analizi için önemli bir araçtır çünkü birimlerin kaynakları nasıl kullandığını ve performanslarını nasıl geliştirebileceğini belirlemek için kullanışlı bilgiler

sağlar. Bu sayede organizasyonlar, kaynaklarını daha etkili bir şekilde kullanabilir ve performanslarını artırabilirler. Bu nedenle, performans analizi ve VZA, organizasyonların rekabet avantajı elde etmelerine ve sürdürülebilir bir başarı elde etmelerine yardımcı olabilir (Weber,1996).

Performans değerlendirme analizlerinden biri olan Malmquist Endeksi ise, işletmelerin zaman içindeki verimlilik değişimlerini ölçmek için kullanılan bir göstergedir. Bu endeks, işletmelerin verimliliklerindeki değişimleri belirlemelerine ve analiz etmelerine olanak tanır (Chen vd, 2004).

### **Araştırmanın Konusu ve Problemi**

Performans analizi, finansal piyasalarda yatırım fonlarının etkinliğini ve verimliliğini ölçmek için kritik bir öneme sahiptir. Literatür araştırmaları sonucundan VZA ve Malmquist Endeks Analizi gibi yöntemlerinin, performans analizlerinde kullanılan önemli araçlar olduğu görülmektedir (Yolalan, 1993). Çalışmanın veri kümesini oluşturma borsa yatırım fonlarının VZA ve Malmquist Endeks Analizi ile değerlendirilmesinin önemi ise aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Verimliliğin ve Etkinliğin Ölçülmesi: VZA ve Malmquist Endeks Analizi, borsa yatırım fonlarının verimliliğini ve kaynak kullanımını değerlendirmek için kullanılır. Bu analizler, fonların ne ölçüde etkili bir şekilde kaynaklarını kullandığını ve yatırımcılara ne kadar getiri sağladığını objektif bir şekilde ölçer.
- Performans Karşılaştırmaları: Bu analizler, farklı borsa yatırım fonlarının performanslarını karşılaştırmak için kullanılabilir. Yatırımcılar, fonların geçmiş performanslarını, risklerini ve getirilerini karşılaştırarak en uygun yatırım kararını vermelerine yardımcı olur.
- Yatırım Kararlarına Yönelik Bilgi Sağlama: VZA ve Malmquist Endeks Analizi, yatırımcılara hangi borsa yatırım fonlarının daha verimli olduğu konusunda bilgi sağlar. Bu, yatırımcıların portföylerini oluştururken daha bilinçli kararlar vermelerini sağlar.
- Performansı İyileştirme Fırsatlarını Belirleme: Bu analizler aynı zamanda fon yöneticilerine, performanslarını artırmak için hangi alanlara odaklanmaları gerektiği konusunda rehberlik eder. Bu sayede fon yöneticileri, portföylerinin etkinliğini artırmak için stratejiler geliştirebilir.

Görüleceği gibi VZA ve Malmquist Endeks Analizi, borsa yatırım fonlarının performansını ölçmek ve karşılaştırmak için kritik öneme sahip araçlardır. Bu analizler,

yatırımcılara ve fon yöneticilerine, daha bilinçli yatırım kararları almak ve portföy performanslarını artırmak için değerli bilgiler sağlar.

Borsa fon yatırımlarının performanslarının VZA ile ölçülmesini amaçlayan bu çalışmada, öncelikle borsa fonlarının etkinlik ve performanslarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Bunun için ilk olarak borsa fonlarının kaynak kullanımı ve çıktı verimliliği konularında detaylı bir analiz sunmayı hedefleyen VZA yapılmıştır. Ancak yapılan bu analizin veri kümesinin aylık periyotlar dahilinde dalgalandığı gözlemlendiği için destekleyici yeni bir analize ihtiyaç duyulmuştur. Böylece çalışmanın problem cümlesi “borsa fonlarının ne ölçüde verimli olduklarını anlamak ve en iyi performans gösteren fonları belirlemek” olarak ortaya çıkmıştır. Bu ölçüm için doğru ölçütlerin ve analiz yöntemlerinin belirlenmesi yanında borsa fonlarının performanslarını etkileyen faktörlerin ve piyasa koşullarının da dikkate alınması gerektiği değerlendirilmektedir.

Borsa fonlarının verimliliğini anlamak ve en iyi performans gösteren fonları belirlemek için aşağıdaki sorular sorulabilir (Canbaş vd., 2002; Doğanay, ..)

- Geçmiş Performans: Fonun geçmiş performansı nedir? Belirli bir süre içindeki getirileri nasıldı? Diğer benzer fonlarla karşılaştırıldığında nasıl bir performans gösterdi?
- Risk Düzeyi: Fonun risk düzeyi nedir? Volatilitesi nasıl? Yatırımcılar için ne kadar risk taşıyor?..
- Yönetim Ücretleri: Fonun yönetim ücretleri ne kadar? Bu ücretler, fonun getirisiyle orantılı mı?
- Portföy Dağılımı: Fonun portföyü hangi varlıklardan oluşuyor? Hisse senetleri, tahviller, emtialar veya diğer varlık sınıfları ne kadarlık bir paya sahip?
- Yöneticinin Deneyimi: Fonun yöneticisi veya yönetim ekibi ne kadar deneyimli? Daha önce hangi başarıları ve deneyimleri var?
- Vergi Verimliliği: Fonun vergi verimliliği nasıl? Yatırımcılar için vergi avantajları sunuyor mu?
- Performansın Arkasındaki Faktörler: Fonun performansını etkileyen faktörler neler? Hangi piyasa koşullarında daha iyi performans gösteriyor?

Bu sorular, borsa fonlarının verimliliğini değerlendirmek ve en iyi performans gösteren fonları belirlemek için önemli bir başlangıç noktası olabilmektedir. Yatırımcılar, bu soruları kullanarak fonları karşılaştırabilir ve en uygun yatırım kararını verebilmektedir.

Bu çalışmada VZA ve Malmquist endeks analizleri kullanılarak bu sorulardan birinci soru olan “Geçmiş Performans Nasıldır?” sorusuna cevap aranacaktır. Zira araştırmada kullanılacak olan veri kümesi ancak bu soruya cevap verecek analizlere imkân vermektedir.

### **Araştırmanın Amacı**

Performans analizi, işletmelerin finansal ve operasyonel performanslarını ölçme, değerlendirme ve karar verme süreçlerini iyileştirme sürecidir. Bu analizler, işletmelerin stratejik hedeflerine ulaşmalarına yardımcı olabilir. Ayrıca, performans analizi, işletmelerin verimliliklerini artırmalarına ve rekabet güçlerini sürdürmelerine yardımcı olabilir.

Performans analizi çalışmaları, işletmelerin stratejik yönetim süreçlerindeki rolü, performans analizi yöntemleri ve işletmelerin performans analizi sonuçlarına dayanarak stratejik kararlar almaları, performans analizi destekli işletmelerin rekabet avantajlarını sürdürmeleri ve sürdürülebilir bir başarı elde etmeleri bakımından önemlidir.

Performans analizinin işletmelerin karar verme süreçlerini nasıl etkilediğini, işletmelerin performans analizi sonuçlarına nasıl dayanarak stratejik kararlar aldıklarını ve bu kararların işletmelerin rekabet güçlerini nasıl etkilediği şu ana kadar yapılan çalışmalarla ortaya konmuştur.

Günümüzde işletmelerde performans analizi, bir dizi nedenle önemlidir. İşletmeler, rekabetçi bir ortamda faaliyet gösterdikleri için performanslarını sürekli olarak izlemek ve değerlendirmek zorundadırlar. Performans analizi, işletmelerin rekabet avantajlarını sürdürmelerine ve sürdürülebilir bir başarı elde etmelerine yardımcı olabilir. Bu nedenle, performans analizi işletmelerin yönetim süreçlerinin ayrılmaz bir parçasıdır.

### **Araştırmanın Önemi ve Gerekçesi**

İşletmelerde performans analizi yapılmasının bazı nedenleri şunlardır (Ülgen,2004):

- **Stratejik Yönetim:** Performans analizi, işletmelerin stratejik hedeflerine ulaşmalarına yardımcı olabilir. İşletmeler, performans analizi aracılığıyla stratejik hedeflerini belirleyebilir, performanslarını bu hedeflere göre ölçebilir ve stratejik kararlar alabilirler.
- **Verimlilik ve Etkinlik:** Performans analizi, işletmelerin verimliliklerini ve etkinliklerini ölçmelerine yardımcı olabilir. Bu analizler, işletmelerin kaynak kullanımını optimize etmelerine ve operasyonel süreçlerini iyileştirmelerine yardımcı olabilir.

- Karar Verme Süreçleri: Performans analizi, işletmelerin karar verme süreçlerini destekleyebilir. İşletmeler, performans analizi aracılığıyla stratejik, finansal ve operasyonel kararlar alabilir, riskleri yönetebilir ve performanslarını iyileştirmek için stratejik adımlar atabilirler.
- Rekabet Gücü: Performans analizi, işletmelerin rekabet güçlerini ölçmelerine ve geliştirmelerine yardımcı olabilir. İşletmeler, performans analizi aracılığıyla rakiplerini takip edebilir, sektördeki trendleri izleyebilir ve rekabet avantajlarını sürdürmek için stratejik adımlar atabilirler.
- Paydaş İlişkileri: Performans analizi, işletmelerin paydaşlarıyla ilişkilerini yönetmelerine yardımcı olabilir. İşletmeler, performans analizi sonuçlarını paydaşlarıyla paylaşarak şeffaflık ve güven oluşturabilirler.

### **Araştırmanın Sınırlılıkları**

Performans analizi, işletmelerin güçlü ve zayıf yönlerini belirleyerek, stratejik kararlar almak için kullanılır. Bu kararlar, işletmelerin operasyonel süreçlerini, kaynak dağıtımını ve performans hedeflerini optimize etmelerine yardımcı olur. Performans analizi için kullanılan yöntemler arasında mali analiz, oran analizi, bütçe analizi, denetimler, denge skor kartları ve VZA gibi teknikler bulunmaktadır. Bu teknikler, işletmelerin finansal ve operasyonel performanslarını ölçmek ve karar verme süreçlerini iyileştirmek için kullanılır (Özer, 2015).

VZA, çoklu girdi ve çıktılarla çalışan bir performans ölçüm tekniğidir. Bu analiz, işletmelerin kaynak kullanımını ve verimliliğini ölçmek için kullanılır. VZA, işletmelerin en iyi uygulamaları belirlemelerine ve performanslarını diğer benzer işletmelerle karşılaştırmalarına yardımcı olabilir (Charnes vd., 1994)

Malmquist endeksi ise zaman içindeki performans değişimini ölçen bir endeksleme yöntemidir. Bu endeks, işletmelerin zaman içindeki verimlilik değişimlerini izlemek ve analiz etmek için kullanılır. Malmquist endeksi, işletmelerin performanslarını zaman içinde karşılaştırmalarına ve performanslarını iyileştirmek için stratejik kararlar almalarına yardımcı olabilir (Tsutsui, 2017)

Performans analiz yöntemleri, üzerinde çalışılan data, evren, örneklem, değişken/parametrelere veya araştırmacının amacına bağlı olarak değişebilir (Karasar, 2023). Bu tez çalışmasında kullanılan veriler çoklu girdi/çıktı kümesi olarak elde edildiği için bu veri setini en iyi açıklayan analiz olan Veri Zarflama Analizi'nin kullanılmış olması araştırmanın hem bir fırsatı hem de sınırlılığıdır. Yıllık bazda alınan veri kümesinin aylık dalgalanmalar

göstermesi nedeniyle yıllık analizden elde edilecek sonuçları daha iyi açıklamak için daha hassas denilebilecek bir ek analiz olan Malmquist endeks analizinin de koşturulması çalışmayı sınırlamaktadır.

## **Varsayımlar**

Bu analizler, işletmelerin finansal ve operasyonel performanslarını ölçmek, karar verme süreçlerini iyileştirmek ve stratejik hedeflerine ulaşmak için önemli bir araçtır. Bu nedenle, işletmelerin performans analizi konusunda uzmanlaşmış personel ve teknik bilgiye sahip olmaları önemlidir.

Tez çalışmasında analizde kullanılan girdi/çıktı veri kümesi borsa sektöründen (fon yönetimi verileri) alındığı için bu alana dair bir değerlendirme de yapmak gerekmektedir.

Borsa işlemleri, yatırımcılar için önemli bir yatırım aracıdır. Borsa işlemlerinde önemli bir alanı temsil eden “Fon Yönetimi”, borsada yatırımcıların risklerini azaltmak ve kârlılıklarını arttırmak için önemli bir rol oynar. Fon yönetimi, yatırım kararlarını alırken performans analizi yapar ve yatırımcıların fonlarından en yüksek getiriye elde etmelerine yardımcı olur (Uğurlu vd, 2016).

Bu tez çalışması, borsa işlemlerinde fon yönetimlerinin performans denetimi yaparak karlılıklarını artırmalarını incelemeyi amaçlamaktadır. Ayrıca borsa işlemlerinde fon yönetimlerinin performans denetimi yaparak karlılıklarını artırmalarının önemini ve nasıl yapacaklarını incelemeyi amaçlamaktadır. Performans denetimi sürecinin fon yöneticilerinin yatırım kararlarını pekiştirmeyi ve yatırımcıların fonlarından en yüksek getiriye elde etmeleri için karar alma süreçlerine yardımcı olacağı değerlendirilmektedir.

## **Terim ve Tanımlar**

Bu araştırmanın başat terim ve tanımlar şunlardır:

- Performans: Bir kişi, grup veya kuruluşun yeteneklerinin ve katkılarının istenen hedeflerle ilişkili olarak ölçülmesi ve değerlendirilmesidir.
- Performans Yönetimi: Kuruluşun mevcut ve gelecekteki durum hakkında bilgi toplamayı, bunları karşılaştırmayı ve performansı artırarak kuruluşu hedeflere yönlendirmeyi içeren yönetsel bir süreç.
- Verim ve Verimlilik: Kurumsal kaynakların en az masraf ve israf ile en iyi şekilde kullanılma derecesi.

- Üretim İmkân Kümesi: Tüm mümkün girdi ve çıktı kombinasyonlarının oluşturduğu küme.
- Etkinlik Sınırı: Girdi/çıktıların en verimli şekilde dönüştüğü birimlerin oluşturduğu sınır.
- Veri Zarflama Analizi (VZA): Karar alma birimlerinin göreceli verimliliğini değerlendirmek için kullanılan matematiksel bir yöntem.
- Karar Verme Birimi (KVB): Girdileri çıktıları dönüştüren kurumsal ve ekonomik varlıklar.

Çalışmadaki diğer önemli terim ve tanımlar ise aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Etkinlik: Bir KVB'nin üretim sürecinde kaynakları en verimli şekilde kullanma derecesi.
- Girdi: Üretim sürecinde kullanılan kaynaklar (insan gücü, sermaye, hammadde vb).
- Çıktı: Üretim süreci sonucunda elde edilen mal ve hizmetler.
- Toplamsal Model: Girdilerde azalma ve çıktılarda artışı birlikte hesaplayan model.
- Boş Değişkenler Modeli: Toplamsal modeldeki boşlukları da dikkate alan model.
- Çarpımsal Model: Girdilerin ve çıktıların çarpımsal değişimini esas alan model.
- Süper Etkinlik Modeli: Etkin KVB'lere diğerlerine göre daha iyi sıralama getiren model.
- Pencere Analizi: Farklı zaman aralıklarında etkinlik değişimini inceleyen analiz.
- Frontier-Shift Etkisi: Teknolojideki ilerlemeye bağlı etkinlik değişimini ifade eder.
- Malmquist Endeksi: Zaman içinde etkinlikteki değişimi ölçen endeks.
- Catch-Up Etkisi: Mevcut teknoloji altında etkinliğin artmasına bağlı etkinlik değişimini ifade eder.
- Üretim İmkân Kümesi: Bir KVB için olası tüm girdi-çıkı kombinasyonlarının oluşturduğu küme.
- Etkinlik Sınırı: En iyi performansı gösteren KVB'lerin oluşturduğu sınır.
- Sanal Girdi-Çıktı: Modeldeki boşlukları doldurmak için eklenen değişkenler.
- Radyal ve Doğrusal Değişim: Girdilerdeki oransal ve mutlak değişim türleri.

- DMU (Decision Making Unit): Karar alma birimi anlamına gelir, şirket, bölüm vb. olabilir.
- Referans Teknolojisi: Her dönem için etkinlik sınırını belirleyen teknoloji.
- Ölçeğe Göre Getiri: KVB'ların büyüklüğüne bağlı artan, sabit veya azalan getiri göstermesi.
- Etkinlik Skoru: VZA sonucunda elde edilen 0-1 aralığındaki etkinlik değerlendirmesi.
- EMS: VZA uygulamalarının yapıldığı yazılım ortamı.
- Benchmarking: Etkin olmayan KVB'lere etkin olanların performanslarının karşılaştırılarak iyileştirme önerileri sunulması.
- Doğrusal Programlama: Çoklu değişkenli problemleri çözmek için kullanılan matematiksel yaklaşım.
- Simpleks Yöntemi: Doğrusal programlama problemlerini çözmede sıkça kullanılan algoritma.
- Parametrik Olmayan Yöntem: Veri zarflarını kullanarak KVB'lere etkinlik puanları veren yaklaşım.
- Homojen Birimler: Benzer üretim teknolojisi ve ölçekte üretime sahip KVB'lere denir.
- Ölçek Etkisi: KVB'ların büyüklüğüne bağlı olarak değişen etkinlik düzeyleri.
- Teknik Etkinlik: Verilen girdi seviyesinde maksimum çıktıyı elde etme derecesi.
- Tahsis Etkinliği: Belirli bir çıktı seviyesinde minimum girdi kullanma becerisi.
- Genel Etkinlik: Teknik ve tahsis etkinliğinin birlikte değerlendirildiği kapsamlı etkinlik.
- Etkin Karar Birimi: VZA sonucunda etkinlik skoru 1 olan en iyi performans gösteren KVB.

Fon yönetimi ve yatırım fonlarıyla ilgili bazı önemli terimler:

- Yatırım Fonları: Hisse senetleri, tahviller, emtia gibi çeşitli varlıklara yatırım yapan profesyonel yönetimli fonlar.

- Fon Yöneticisi: Yatırımcılar adına fon portföyünü yöneten ve karar alan uzman yönetici.
- Fon Katılma Payı: Fonlara yatırım yapan yatırımcıların sahip olduğu hisse seneti niteliğindeki belgeler.
- Fon Getirisi: Fonun belirli bir dönemde sağladığı kazanç oranı.
- Fon Tutarı: Fon bünyesinde toplanan yatırımcı paralarının toplam değeri.
- Fon Türü: Hisse fonu, borçlanma araçları fonu, kıymetli madenler fonu gibi farklı yatırım alanlarına göre sınıflandırılır.
- Aktif Fon: Yöneticisinin aktif karar aldığı, portföyünün sürekli değiştiği fonlara denir.
- Pasif Fon: Bir endeksin performansını takip eden fonlara denir. Yönetim ücretleri düşüktür.
- Yüksek Riskli Fon: Getirisi yüksek ancak riski de yüksek olan fon türüne denir.
- Düşük Riskli Fon: Getirisi düşük ancak riski de düşük olan fon türüne denir.

Şemsiye fonları, farklı yatırım fonlarını ve varlık sınıflarını tek bir fon altında birleştiren fon türüdür. Şemsiye fonlarının bazı tanımları şöyledir:

- Borçlanma Araçları Şemsiye Fonu: Portföyünün en az %80'i borçlanma araçlarına yatırılır.
- Hisse Senedi Şemsiye Fonu: Portföyünün en az %80'i hisse senetlerine yatırılır.
- Kıymetli Madenler Şemsiye Fonu: Portföyünün en az %80'i altın, gümüş vb. kıymetli maddelere yatırılır.
- Fon Sepeti Şemsiye Fonu: Portföyünün en az %80'i diğer yatırım fonlarının paylarına yatırılır.
- Para Piyasası Şemsiye Fonu: Portföyü likidite yüksek para piyasası araçlarından oluşur.
- Katılım Şemsiye Fonu: Faiz içermeyen katılım esasına göre yönetilir.
- Değişken Şemsiye Fon: Portföyü diğer şemsiye fonu kategorilerine girmez.
- Serbest Şemsiye Fon: Sadece nitelikli yatırımcılara satılır.

- Garantili Şemsiye Fon: Belirli bir garantöre dayalı olarak taahhüt edilen getiriyi sağlar.

## BİRİNCİ BÖLÜM

### 1. PERFORMANS ÖLÇÜMÜ VE ETKİNLİK ANALİZİ

Günümüzün yoğun rekabetçi piyasa ortamında, firmaların uzun vadede ayakta kalabilmeleri için iç kaynaklarını verimli bir şekilde kullanmaları büyük önem taşımaktadır. Bir işletmenin etkin bir şekilde çalışmasını sağlamak ve maliyet azaltma, kâr artırma ve verimli üretim gibi temel hedeflerine ulaşmak için planlama, üretim ve kontrol süreçlerinin uyumlu ve doğru bir şekilde yürütülmesi çok önemlidir. Bu faktör, işletmenin genel başarısında önemli bir rol oynar.

İşletmelerde verimliliğin başarılı bir şekilde ölçülmesi, girdiler ve çıktılar arasındaki bağlantıların doğru bir şekilde tanımlanmasına ve kurulmasına bağlıdır. İşletmelerde çıktılar ve girdiler doğru tanımlandığında ve aralarındaki ilişkiler doğru kurulduğunda verimlilik düzeyinin ölçülmesinde başarılı olunacak ve işletme etkin üretim düzeyine geçiş yapabilecektir (Depren, 2008).

Bu bölümde aşağıdaki temel kavramlar açıklanacaktır:

#### 1.1. PERFORMANS

Performans, kasıtlı ve organize bir çabadan elde edilen sonuçların ölçülebilir (nicelik) veya değerlendirilebilir (nitelik) tasvirini ifade eder. Bir başka deyişle, bir kişinin, grubun veya kuruluşun yeteneklerinin ve katkılarının, çalışmalarının istenen hedefleriyle ilişkili olarak ölçülmesini ve değerlendirilmesini ifade eder (Karasoy, 2000).

Performans, bireylerin veya grupların belirli bir görevi yerine getirme yeteneklerinin ve etkinliklerinin ölçümüdür. Bu kavram, iş dünyasından sporlara, eğitimden sanata kadar geniş bir yelpazede kullanılır. Performansın ölçümü, belirlenen hedeflere ulaşma derecesi, kalite standartlarına uyum, zamanında teslimat ve verimlilik gibi çeşitli kriterlere dayanabilir. Performans değerlendirmesi, bireylerin ve organizasyonların mevcut durumlarını analiz etmelerine, güçlü ve zayıf yönlerini belirlemelerine ve gelecekteki gelişim yollarını planlamalarına olanak tanır (Ghalem vd., 2016)

Teknolojinin ve veri analitiğinin gelişimiyle birlikte, performans ölçüm yöntemleri de önemli ölçüde değişmiştir. Günümüzde, yapay zekâ ve makine öğrenimi gibi teknolojiler, büyük veri setlerini analiz ederek performansı daha doğru ve objektif bir şekilde ölçme imkanı sunmaktadır. Bu sayede, bireylerin ve organizasyonların performansı üzerine derinlemesine

analizler yapılabilir ve kişiye özel gelişim planları oluşturulabilir. Performans yönetimi süreçleri, bu teknolojik araçlar sayesinde daha etkin ve verimli hale gelmiştir (Hidalgo, 2022).

Performansın sürekli olarak izlenmesi ve değerlendirilmesi, bireysel ve kurumsal başarının anahtarıdır. Bu süreç, hedeflerin belirlenmesi, performansın düzenli olarak ölçülmesi, geri bildirimlerin sağlanması ve gerekli durumlarda eylem planlarının uygulanması aşamalarını içerir. Etkili bir performans yönetimi sistemi, motivasyonu artırır, hedeflere ulaşmada rehberlik eder ve sürekli iyileştirme kültürünün oluşmasına katkıda bulunur. Performans yönetimi, bireylerin ve organizasyonların potansiyellerini en üst düzeye çıkarmalarına yardımcı olur ve rekabet avantajı sağlar (Awan, 2020).

### 1.1.1. Performans Yönetimi

Verimlilik yönetimi ve yönetim kontrol sistemleri olarak da bilinen performans yönetimi, kuruluşun mevcut ve gelecekteki durumu hakkında bilgi toplamayı, bunları karşılaştırmayı ve performansını sürekli olarak artırmak ve kuruluşu istenen hedeflere doğru yönlendirmek için yeni ve gerekli önlemleri ve eylemleri uygulamayı ve sürdürmeyi içeren yönetsel bir süreçtir (Akal, 2002).

### 1.1.2. Verim ve Verimlilik

Kurumsal kaynaklara ilişkin bir kavram olan verim, görevlerin en az kaynak kullanımı, masraf ve israfla en iyi ve doğru şekilde yerine getirilme derecesini ifade eder. Akal'a (2002) göre verimliliğin ölçümü:

$$V = \frac{TBK}{TK} \times 100 \quad (1)$$

formülü ile verilebilir.

(1)'de "V" değişkeni verimi, "TBK" tüketilmesi beklenen kaynakları (yani faydalı girdileri), "TK" ise fiilen tüketilen kaynakları temsil etmektedir.

Verimlilik ise,

$$Verimlilik = \frac{Çıktı}{Girdi}$$

şeklindedir. Bu formüldeki "Çıktı" terimi, bir üretim veya hizmet sürecinin belirli bir süresinden sonra üretilen nihai ürün veya hizmeti ifade eder. "Girdi" ise bu çıktıyı elde etmek için kullanılan üretim kaynaklarını ifade eder (Gülcü vd., 2004, sh. 71)

Verimlilik ya da üretkenlik, çıktının girdiye oranı olarak tanımlanabilir. Bu bağlamda, üretim kavramı mutlaklıdır. İncelenen karar birimlerinin üretkenliği birbirinden ayrı olarak ölçülebilir.

Tek girdi-tek çıktı senaryosu bağlamında çıktı-girdi oranı bir karar verme biriminin etkinliğini belirler. Bununla birlikte, (0,0) noktasından başlayan ve karar verme birimini temsil eden noktadan geçen doğrunun eğimi, söz konusu karar birimi için verimlilik değerini gösterir. Bu doğrunun eğiminin artması üretim artışını ifade eder (Tarım, 2001).

### 1.1.3. Toplam Faktör Verimliliği

Toplam faktör verimliliği, bir ekonomideki toplam üretimin, kullanılan girdi miktarlarına (işgücü, sermaye, doğal kaynaklar gibi) bölünmesiyle elde edilen bir ölçüdür. Başka bir deyişle, toplam faktör verimliliği, üretim faktörlerinin birim başına ne kadar çıktı ürettiğini gösterir. Bu kavram, bir ekonominin ne kadar verimli çalıştığını anlamak için kullanılır (Doruk, 2020, sh. 28)

Toplam faktör verimliliği artışı, genellikle teknolojik ilerleme, işgücünün daha iyi eğitimi, yönetim becerilerindeki iyileşmeler ve üretim süreçlerindeki verimlilik artışları gibi faktörlere bağlanır. Toplam faktör verimliliği artışı, bir ekonominin sadece daha fazla girdi kullanarak değil, aynı zamanda mevcut kaynakları daha etkili bir şekilde kullanarak büyüdüğünü gösterir. Bu nedenle, toplam faktör verimliliği, sürdürülebilir ekonomik büyümenin önemli bir göstergesidir.

Verimlilik genel olarak iki kategoride sınıflandırılabilir: teknik (technical) verimlilik ve tahsisat (allocative) verimliliği. Teknik verimlilik, mevcut koşullar altında belirli bir girdi seti ile maksimum çıktı seviyesine ulaşma yeteneğini ifade eder. Basitçe ifade etmek gerekirse, "teknik verimlilik" aynı çıktıyı daha az sayıda girdi kullanarak elde etme sürecini ifade eder (Akal, 1992).

Bir performans değerlendirme aracı olarak verimlilik, belirli bir çıktıyı üretmenin maliyetinin azaltıldığı (minimizasyon) veya belirli bir maliyetle üretilen ürünün maksimize edildiği (maksimizasyon) durumu ifade eder (MC Guire vd., 1998). Tahsisat verimliliği, istenen çıktıları elde etmek için bu girdilerin maliyetlerini dikkate alarak en uygun girdi kombinasyonunu seçme becerisini ifade eder. Her ikisi arasındaki ilişki;

$$\text{Genel Verimlilik} = \text{Teknik verimlilik} \times \text{Tahsis Verimliliği}$$

biçiminde ifade edilebilir (MC Guire vd., 1998).

#### 1.1.4. Etkililik ve Etkinlik

Etkililik, eldeki çıktıların planlanan çıktılara ne kadar yakın olduğunu gösteren bir kavramdır (Cavlak, 2020, sh. 106):

$$Etkililik = \frac{Gerçekleşen\ çıktı}{Planlanan\ çıktı}$$

Etkinlik ise var olan girdiyi kullanıp en fazla çıktıyı üretmek olarak yorumlanabilir;

$$Etkinlik = \frac{Fiili\ miktar}{Standart\ miktar}$$

Minimum 1 etkinlik oranı gereklidir. Oranın 1'e eşit olması, karar alma biriminin etkin olduğunu ve diğer birimlerden daha iyi performans göstererek **"Etkin Karar Alma Birimi"** unvanını kazandığını gösterir.

##### 1.1.4.1. Teknik Etkinlik

Üretim, girdilerin sistematik bir şekilde çıktılara dönüştürülmesidir. Bu süreci mümkün olduğunca verimli hale getirmek için, mevcut teknolojiye ve gelecekteki teknolojik ilerlemelere ayak uydururken ya belirli bir girdi setinden en iyi çıktıyı elde etmesi ya da en az girdiden en iyi çıktıyı elde etmesi gerekir. Teknik etkinlik, girdilerin kullanımını optimize ederek mümkün olan en yüksek çıktıyı elde etme becerisini ifade eder.

##### 1.1.4.2. Ölçek Etkinliği

En verimli ölçek büyüklüğü dikkate alınarak oluşturulan etkinlik kavramına ölçek etkinliği denir. Bir üretim sürecinde:

- Büyüyen ölçeğe bağlı getiriler girdiler belirli bir oranda artırıldığında, çıktı seviyesindeki büyüme girdi artış oranından daha büyükse,
- Ölçeğe göre azalan getiri, çıktılardaki artış oranının girdilerdeki artış oranından daha düşük olduğu durumlarda ve
- Ölçeğe göre sabit getiri, çıktılardaki artış oranı girdilerdeki artış oranına eşit olduğunda ortaya çıkar.

#### 1.1.5. Üretim İmkân Kümesi

Üretim imkân kümesi, üretim sürecindeki tüm potansiyel girdilerin ve eşleşen tüm olası çıktıların kümesidir; burada  $m$  girdi sayısı ve  $p$  üretilen çıktı sayısıdır. Dolayısıyla,  $k$  karar biriminin her biri için tüm uygulanabilir girdi-çıktı eşleştirmelerinin toplamı üretim olasılıkları kümesi olarak bilinir.

### **1.1.6. Etkinlik Sınırı**

Veri setinin optimal performans sergileyen ve girdileri ve çıktıları mümkün olduğunca verimli bir şekilde birbirine dönüştüren birimleri etkinlik sınırını oluşturur. (Budak, 2011, sh.96).

Sınırı belirleyen birimler yani sınırın üzerindeki birimlerin %100 verimliliği vardır. Sınırdan yer almayan herhangi bir birim %100 verimliliğin altında ( $< 1$ ) bir verimliliğe sahiptir.

## **1.2. PERFORMANS ÖLÇÜMÜ**

Performans ölçümü, bir program dahilinde ürün, hizmet veya işlem sunmak için faaliyetlerin yürütülme şeklini objektif olarak değerlendiren sistematik bir süreçtir.

21. yüzyıldaki kuruluşlar aktif bir şekilde mükemmellik için çabalamakta ve yapılarında ve yönetim yaklaşımlarında önemli değişiklikler görmektedir. Performans ölçme ve değerlendirme, tüm şirketler için hızlı değişime uyum sağlamak, rekabetçi bir ortamda başarılı olmak, stratejileri formüle etmek ve gelecekteki organizasyonel pozisyonları öngörmek için çok önemli hale gelmiştir (Berk vd., 2004, sh. 14-15).

### **1.2.1. Performans Ölçümünün Önemi**

Sağlıklı performans değerlendirmesi, program faaliyetlerinin amaçlanan sonuçlara ulaşma derecesinin değerlendirilmesine olanak tanır (Aral, 2001). Performans ölçümü, bir faaliyetin ya da operasyonun verimliliğinin ve etkinliğinin değerlendirilmesidir. Bir performans değerlendirme sistemi, belirli bir faaliyetin verimliliğini ve etkinliğini değerlendirmek için kullanılan ölçütlerin bir araya getirilmesinden oluşur (Tangen, 2003).

Bir işletmede, performans ölçümü ve denetimi aşağıdaki soruları ele almayı amaçlar (Songur, 1995):

- Hizmetler ne derece iyi yapılmaktadır?
- Hizmetleri iyileştirmenin bazı yolları nelerdir?
- Beklenen sonuçlar ne kadar gerçekleşmiştir?
- Tamamlanan çalışmalar hedefleri ilerletti mi?
- Bu işlerin kurumun performansı üzerinde nasıl bir etkisi var?
- Ana prensiplerden sapma olmuş mudur?
- Hizmetler kullanıcılarının ihtiyaçlarını nasıl daha iyi karşılayabilir?

Performans ölçümü ve denetimi sistemlerinde istenilen hedeflere etkin bir şekilde ulaşabilmesi için uygun kriterlerin seçimi büyük önem taşımaktadır. Bu kriterlerin seçimindeki temel belirleyiciler aşağıdaki gibi sıralanabilir (Kenger, 2001):

- 1) Kurumun önemli hedefleri,
- 2) Önemli amaçlarla ilgili kritik performans sahaları,
- 3) Performans ölçüm sisteminin kullanılacağı analitik birimlerin bileşimi ve gereksinimleri,
- 4) Belirli bir metodolojiyi destekleyen belirli performans ölçüm modelleri,
- 5) Kontrol ve performans ölçüm sistemlerinin hedeflediği kullanıcı tabanı.

Bu nedenle, performans bilgisi hem iç hem de dış hedefler için gereklidir. Bu bilgilere zamanında erişmek, performansın artırılması konusunda iyi bilgilendirilmiş kararlar alınmasını sağlar (Sayıştay Başkanlığı, 2002).

### **1.2.2. Performans Ölçüm Yöntemleri**

Performansın geniş doğası göz önünde bulundurulduğunda, performans değerlendirmesinde etkinlik ve verimliliği ölçmek için metodolojiler kullanılması tavsiye edilir. Kuruluşlar tarafından performans değerlendirme araştırmalarında analitik metodolojilerini sınıflandırmak için sıklıkla kullanılan üç kategori "Oran Analizi", "Parametrik Yöntemler" ve "Parametrik Olmayan Yöntemler" dir (Yolalan, 1993).

#### **1.2.2.1. Oran analizi**

Oran analizi, kurumsal etkinliğin değerlendirilmesinde en basit ve en yaygın kullanılan yaklaşımdır. Tek girdi-çıkıtı ile sınırlı olan analitik yaklaşım, basitliği ve minimum veri gereksinimi nedeniyle yaygınlığını korumaktadır (Gülcü vd., 2004). Tekil bir girdi ile tekil bir çıktının karşılaştırılmasıyla karakterize edilen oran analizi tekniği, diğer unsurları göz ardı ederek her seferinde tek bir performans parametresine odaklanmaktadır.

Oranlar kullanılarak yapılan değerlendirmelerin bir başka sınırlaması da diğer kuruluşlarla karşılaştırmaya bağımlı olmalarıdır. Örneğin, bir işletme performansını oranları kullanarak değerlendirdiğinde, sayısal sonuçlar ya kuruluşun iç değerleriyle ya da diğer şirketlerin karşılaştırılabilir değerleriyle ilişkilendirilir (Cooper vd., 2007). Bazı oranlar çok başarılı bir firma yanılsaması üretirken, diğerleri önemli bir başarı eksikliğine işaret edebilir. Bu nedenle, çeşitli oranlara anlamlı bir şekilde uygun ağırlıklar atayarak tekil bir standart oluşturmak önemlidir (Güçlü, 1999).

Oran analizi alanında, bir oran ölçeği (ratio scala) bir ölçüm ölçeği olarak kullanılır. Oran ölçeğinde ilk referans noktası sabit kalırken, ölçek üzerindeki diğer noktalar birbirlerinin çeşitli katları olarak temsil edilebilir. Sonuç olarak, bu ölçek kullanılarak ölçülen veriler üzerinde her türlü matematiksel işlem kullanılabilir. Ağırlık, uzunluk, miktar, birey sayısı ve benzeri ölçümler oran ölçeği üzerinde temsil edilir (Gülcü vd., 2004).

Genel performans değerlendirmesindeki sınırlamalarına rağmen oran analizi, basitliği nedeniyle tek bir girdi ve tek bir çıktı içeren senaryolar için en uygun değerlendirme yaklaşımı olarak kabul edilmektedir. Bununla birlikte, oran analizinde yüzde, mevcut değerlerin göreceli üstünlüklerine göre değil, birbirlerine bölünmesiyle belirlenir. Bu strateji performansı artırmayı hedeflemekte, daha çok belirli durumların belirlenmesine yönelik bir yöntem olarak hizmet etmektedir (Yeşilyurt, 2018).

#### **1.2.2.2. Parametrik yöntemler**

Bu yaklaşımlar, verimliliğin değerlendirildiği belirli bir sanayi dalının üretim fonksiyonunun iyi tanımlanmış bir yapıya sahip olduğunu varsayar ve amaç bu fonksiyonun parametrelerini tahmin etmektir.

Parametrik yaklaşımlar verimlilik değerlendirmesinde değerleri tahmin etmek için yaygın olarak kullanılır ve regresyon prosedürleri tipik olarak bu tahmini gerçekleştirir. Regresyon analizinden elde edilen üretim fonksiyonu genellikle birkaç girdinin tek bir çıktı ile ilişkilendirilmesini içerir. Bu özel durumda üretim fonksiyonu parametrik olarak belirlenir. En küçük kareler yöntemi, kullanılan baskın metodolojidir. Bir üretim biriminin kullandığı bilinen girdi miktarına dayanarak, parametrik olarak tanımlanan ve analiz edilen tüm sektör için geçerli olan üretim fonksiyonu, çıktı miktarının tahmin edilmesini sağlar. Gözlenen çıktının, regresyon analizinden elde edilen üretim fonksiyonunun öngördüğü çıktıyı aştığını varsayalım. Bu nedenle, üretim tesisinin verimliliğinin öngörülen seviyeyi aşması muhtemeldir. Ya da etkin değildir (Gözü, 2003).

Regresyon analizindeki temel mesele, ortalama ilişkileri veya merkezi eğilimi tahmin etmek için gerçek verilerin doğrusal sapmalarının karelerinin toplamını en aza indirmeyi içeren en küçük kareler yaklaşımını kullanmanın sonuçlarıdır (Irmak, 2014).

#### **1.2.2.3. Parametrik olmayan yöntemler**

Literatürde parametrik ve parametrik olmayan olmak üzere iki tür yaklaşım kullanılmaktadır. Parametrik yöntemler belirli bir analitik formun varlığını varsaymakta ve katsayıyı buna göre tahmin etmektedir. Parametrik olmayan yöntemler ise doğrusal

programlama tekniklerini kullanarak etkinlik sınırına olan uzaklığı belirlemektedir (Mercan ve Yolalan, 2000).

Parametrik yöntemlerin yerine ortaya çıkan parametrik olmayan yaklaşımlar, tipik olarak matematiksel programlamayı problem çözme aracı olarak kullanmaktadır. Bu yaklaşımlar, üretim fonksiyonunun arkasında herhangi bir analitik yapının varlığını varsaymaz. Bu özelliklerinin bir sonucu olarak, parametrik yaklaşımlara kıyasla daha fazla uyarlanabilirliğe sahiptirler. Ayrıca, çok sayıda girdi ve çıktı içeren üretim bağlamlarında performansın değerlendirilmesi için çok uygundur (Gülcü vd., 2004, sh.88).

Parametrik olmayan yaklaşımlar, optimal sınırdan sapmaları etkinsizlik olarak değerlendirerek, birden fazla girdi ve çıktı içeren bir üretim sürecini etkin bir şekilde analiz edebilir. Parametrik olmayan yaklaşımlar, farklı ölçü birimlerindeki üretim bileşenlerinin tartılarak ortak bir paydaya getirilmesi gerekliliğini ortadan kaldırdıkları için diğer yöntemlerden daha iyidir. Parametrik olmayan yöntemler, çeşitli nedenlerden dolayı göreceli etkinlik ölçümlerinde yaygın olarak kullanılmaktadır. İlk olarak, farklı uzmanlıklara sahip ancak aynı ürünleri üreten veya aynı hizmetleri sağlayan karar birimlerinin özelliklerini dikkate alırlar. İkinci olarak, bu yöntemler üretim ekonomisinin teorik ilkeleriyle uyumludur. Son olarak, genel etkinlik skoruna katkıda bulunan spesifik etkinlik bileşenlerini belirleyebilirler (Gözü, 2003).

#### **1.2.2.4. Fon yönetimi**

Yatırım fonu, sermaye piyasası araçları, altın ve diğer değerli metallerden oluşan bir koleksiyonu yönetmek için oluşturulan finansal bir araçtır. Riskin dağıtılması ve inançlı mülkiyet ilkelerini izleyerek çalışır. Fon, katılma belgeleri karşılığında halktan para toplar (Çankaya, 1995).

Korkmaz ve arkadaşları (2013) yatırım fonlarını, hisse senedi, tahvil ve kıymetli madenlerden oluşan portföyleri risk dağılımı ve inançlı sorumluluk ilkelerine bağlı olarak yatırımcılar adına yöneten finansal araçlar olarak tanımlamaktadır. Bu faaliyeti, katılım sertifikaları şeklinde halktan aldıkları parasal karşılık karşılığında gerçekleştirirler.

İki tür yatırım fonu vardır: A tipi ve B tipi olmak üzere. A tipi yatırım fonlarında portföyün asgari %25'inin Türk şirketlerinin hisse senetlerinden oluşması şartı aranır. B tipi yatırım fonları ise böyle bir sınırlamaya tabi değildir. Yatırımcılar, bir fonun A veya B tipi olarak sınıflandırılmasının, içerdiği risk seviyesiyle ilişkili olarak önemli olduğunu düşünmektedir. A tipi fonlar, portföylerindeki hisse senedi varlıkları nedeniyle B tipi fonlara kıyasla daha fazla risk taşımaktadır. Uzman yönetimleri ve çeşitlendirme yetenekleri nedeniyle

yatırım fonları yatırımcılar için iyi bir yatırım seçeneğidir. Yatırım fonlarının diğer faydaları arasında yatırım sertifikalarını gerektiğinde nakde çevirme kolaylığı ve mütevazı meblağlara yatırım yapabilme olanağı bulunmaktadır (Korkmaz vd., 2013).

Fon yönetimi, genellikle yatırım fonları, emeklilik fonları, portföy yönetimi şirketleri gibi finansal kuruluşlar veya profesyonel fon yöneticileri tarafından gerçekleştirilen bir faaliyettir. Bu faaliyet, yatırımcıların fonlarına ilişkin kararları almak, yatırımları yönetmek ve portföyleri optimize etmek gibi işlemleri kapsar (Peköz vd. 2021, sh. 22).

Fon yönetimi, yatırım fonlarının ve portföylerin performansını artırmak, riskleri yönetmek ve yatırımcıların hedeflerine uygun getiri sağlamak amacıyla gerçekleştirilir. Fon yöneticileri, piyasa analizi, varlık dağılımı, risk yönetimi, hisse senedi ve tahvil seçimi gibi konularda uzmanlaşmış profesyonellerdir. Bu süreçte, yatırımcıların getiri hedefleri, risk toleransı ve likidite ihtiyaçları göz önünde bulundurularak, portföylerin yönetimi ve performansı optimize edilmeye çalışılır (Aydın, 2013)

Fon yöneticileri, yatırımcıların hedeflerine uygun portföyler oluşturmak için çeşitli varlık sınıflarına yatırım yaparlar. Bu varlık sınıfları genellikle hisse senetleri, tahviller, emtialar ve gayrimenkul gibi yatırım araçlarını içerir. Fon yöneticileri aynı zamanda portföyleri yönetirken, piyasa koşullarını, ekonomik gelişmeleri, şirket haberlerini ve diğer faktörleri de sürekli olarak takip ederler (<https://www.isyatirim.com.tr/anasayfa/piyasalar/fon-yonetimi-nedir-ve-nasil-yapilir-20210304094438>)

Fon yöneticileri ayrıca yatırımcıların risk toleransını, getiri beklentilerini ve likidite ihtiyaçlarını göz önünde bulundurarak, portföylerin risk-getiri profiline uygun şekilde yönetirler. Bu süreçte, fon yöneticileri genellikle portföylerin performansını ölçmek ve değerlendirmek için çeşitli finansal analiz araçları ve performans ölçüm endeksleri kullanırlar (<https://www.investopedia.com>)

Fon yönetimi, yatırımcıların portföylerini etkin bir şekilde yönetmek, getiri hedeflerine ulaşmak ve riskleri minimize etmek için bir dizi strateji ve analiz aracı kullanarak gerçekleştirilen bir süreçtir. Bu süreç genellikle aşağıdaki adımları içerir (Genç, 2014):

- Yatırımcı Profiline Belirlenmesi: Fon yöneticileri, yatırımcıların finansal hedeflerini, risk toleransını, likidite ihtiyaçlarını ve diğer önceliklerini anlamak için yatırımcı profillerini belirlerler.
- Varlık Dağılımı Stratejisi: Yatırımcı profillerine uygun olarak, fon yöneticileri farklı varlık sınıflarına (hisse senetleri, tahviller, emtialar, gayrimenkul, vb.) yatırım

yapmak için bir strateji belirlerler. Bu strateji, portföyün risk-getiri dengesini optimize etmeyi amaçlar.

- Yatırım Kararları: Fon yöneticileri, piyasa analizi, şirket analizi, makroekonomik faktörler ve diğer verileri kullanarak yatırım kararları alırlar. Bu kararlar, portföyün getirisini artırmak ve risklerini yönetmek için yapılır.
- Performans Ölçümü: Fon yöneticileri, portföylerin performansını izlemek ve ölçmek için çeşitli finansal analiz araçları ve performans ölçüm endeksleri kullanırlar. Bu, portföyün yatırımcıların hedeflerine uygun performans gösterip göstermediğini değerlendirmelerine yardımcı olur.
- Risk Yönetimi: Fon yöneticileri, portföylerin risklerini minimize etmek ve yatırımcıların risk toleransına uygun bir şekilde yönetmek için risk yönetimi stratejileri kullanırlar.
- Yatırımcı İletişimi: Fon yöneticileri, yatırımcıları portföyün performansı, stratejik değişiklikler ve diğer önemli konularda düzenli olarak bilgilendirirler (<https://www.cfainstitute.org/en/programs/investment-foundations/curriculum/portfolio-management-and-wealth-planning>).

Varlık yönetim şirketleri, sermaye piyasası kuruluşları olarak, tek başlarına yatırım fonları düzenleme yetkisine sahiptir. Her şeyden önce, portföy yönetim şirketlerinin, ilgili bir içtüzük ile birlikte Kanunda belirtilen belirli "Şemsiye Fon" türlerinden birini kurmaları gerekmektedir. Bu iç tüzük kapsamında, yatırım fonlarının birimlerini tahsis ederler. Mevcut şemsiye fonlar varlıklardan yoksundur ve yatırımcıların elde ettiği parayı kullanarak portföy edinen fonlar için bir kap işlevi görmektedir (SPK, 2022).

### **Şemsiye fon türleri**

Sermaye piyasası kurulu'nun 2022 yılında yayınladığı yatırımcı bilgilendirme kitapçığında 10 farklı şemsiye fon türü tanımlamıştır:

Bunlar;

1. Borçlanma Araçları Şemsiye Fonu,
2. Hisse Senedi Şemsiye Fonu,
3. Kıymetli Madenler Şemsiye Fonu,
4. Fon Sepeti Şemsiye Fonu,
5. Para Piyasası Şemsiye Fonu,

6. Katılım Şemsiye Fonu,
7. Değişken Şemsiye Fon,
8. Serbest Şemsiye Fon,
9. Garantili Şemsiye Fon
10. Koruma Amaçlı Şemsiye Fondur.

Türkiye Elektronik Fon Alım Satım Platformu'nda de bu şemsiye fon türülleri şöyle tanımlanmıştır:

- Borçlanma Araçları Şemsiye Fonu: Şemsiye fonların bu kategorisi, fon toplam değerinin en az %80'ini oluşturan, yerel ve/veya uluslararası kamu ve/veya özel sektör tarafından ihraç edilen borçlanma araçlarına yapılan yatırımlardan oluşur.
- Hisse Senedi Şemsiye Fonu: Fon toplam değerinin en az %80'i yurtiçi ve/veya yurtdışı ihraççıların hisse senetlerine yapılan yatırımları içeren şemsiye fonlar.
- Kıymetli Madenler Şemsiye Fonu: Toplam değerinin en az %80'i sürekli olarak borsalarda işlem gören altın ve diğer kıymetli madenler gibi kıymetli madenlere dayalı sermaye piyasası araçlarına yatırılan fonlar şemsiye fon olarak nitelendirilir.
- Fon Sepeti Şemsiye Fonu: Şemsiye fonlar, borsa yatırım fonlarının ve diğer fonların katılma paylarının fon toplam değerinin en az %80'ini oluşturduğu fonlardır.
- Para Piyasası Şemsiye Fonu: Günlük bazda ölçülen toplam ağırlıklı ortalama vadesi 45 günden biraz fazla olan ve maksimum vadesi 184 gün olan, son derece likit para piyasası ve menkul kıymetlerden oluşan yatırım fonları.
- Katılım Şemsiye Fonu: Şemsiye fonlar, ortaklık payları, kira sertifikaları, katılma hesapları, altın ve diğer kıymetli madenler de dahil olmak üzere kurulun uygun göreceği faiz getirmeyen tüm para ve sermaye piyasası araçlarından oluşur.
- Değişken Şemsiye Fon: Portföy kısıtlamaları açısından yukarıda belirtilen fon kategorilerinden herhangi birine uymayan fonlar şemsiye fonlar kapsamındadır.
- Serbest Şemsiye Fon: Sadece akredite yatırımcılara satılmak üzere ayrılmış birimlere sahip fonları kapsayan şemsiye fonlar.
- Garantili Şemsiye Fon: Uygun bir yatırım planına ve bir garantörün güvencesine dayalı olarak yapılan yatırımları kapsayan şemsiye fonlar.

- Koruma Amaçlı Şemsiye Fon: Bunlar, uygun bir yatırım planına göre azami özen ve dikkatle seçilen yatırımları kapsayan şemsiye fonlardır.

### 1.3. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Finans literatüründe performans analizini ve fon yönetimini konu alan pek çok çalışma yer almaktadır. Bu bölümde, fonların performans değerlendirmeleri üzerinde yapılan araştırmalara yer verilecektir.

Türkyılmaz (2019) "Yatırım Fonlarının VZA ile Performans Ölçümü" başlıklı çalışmada yatırım fonlarının performansını değerlendirmek için veri zarf analizini (VZA) kullanmıştır. Diğer literatür çalışmalarının aksine, dokuz yatırım fonunun VZA etkinlik ölçümünde etkinlik düzeyleri on altı çeyrek boyunca sabit yönlü bir hareket izlemiştir. Çalışmanın bulguları, on altı çeyrek sonunda Karma Şemsiye Fonlar arasında yer alan TKK kodlu fonun on altı kat etkinlik gösterdiğini de ortaya koydu.

Kök ve Erikçi (2015), Türkiye'de satılan A tipi yatırım fonlarının performansını değerlendirmek ve yatırım fonu türünün daha kazançlı bir yatırım aracı olup olmadığını belirlemek amacıyla, 2004-2013 yılları arasında Türkiye'de işlem gören 44 A tipi yatırım fonunun verilerini kullanarak bir araştırma yapmıştır. Çalışmanın bulguları, A tipi yatırım fonlarının hisse senedi de bulundurmaları nedeniyle, performans ve getirilerinin BIST100'deki değişimlerden doğrudan etkilendiğini göstermektedir.

Korkmaz ve Uygurtürk (2008), Türkiye'deki emeklilik fonlarının performansını değerlendirmek ve fon yöneticilerinin zamanlama becerisini kuadratik regresyon analizi kullanarak hesaplamak için 2004-2006 yılları arasındaki verileri kullanmıştır. Regresyon çalışması sonuçları, yatırım fonlarının emeklilik fonlarından daha düşük performans gösterdiğini ve sadece bir emeklilik fonunun zamanlama becerisi gösterdiğini, diğer yatırım fonlarının ise göstermediğini ortaya koymuştur.

Yıldız, 2005 yılında fon endeksi ve İstanbul Menkul Kıymetler Borsası endeksi olmak üzere iki farklı gösterge kullanarak fon verimliliğini karşılaştırmalı olarak analiz etmiştir. Bu karşılaştırmada kullanılan iki farklı ölçüt ile portföy sonuçları, Kurumsal Yöneticiler Derneği'nin fon endeksi bazlı değerlendirme metodolojisine uygun olarak incelenmiştir. Analiz bulguları, fonların fon endeksine dayalı performansının nispeten daha yüksek olmasına rağmen, İMKB endeksine dayalı performansının düşük olduğunu ortaya koymuştur.

Akel (2007), 2000-2004 yılları arasındaki verileri kullanarak Türkiye'de faaliyet gösteren A ve B tipi fonların performanslarını tek endeks metodolojisi ile değerlendirmiştir. Çalışmanın bulguları, B tipi fon yöneticilerinin sadece seçicilik yeteneğine sahip olduğunu,

ancak A tipi fon yöneticilerinin hem seçicilik hem de zamanlama yeteneğinden yoksun olduğunu göstermektedir. Ayrıca, B tipi fonların hem kısa hem de uzun vadeli görelî ve mutlak performans kalıcılığına sahip olduğu, buna karşın A tipi fonların sadece ilkinî gösterdiği tespit edilmiştir.

Gökgöz vd. (2012), 2008-2009 döneminde A ve B tipi değişken fonlar için on yatırım fonunun performansını Treynor Endeksi, Jensen Alfa ve Sharpe Endeksi kullanarak değerlendirmiştir. Bu çalışma, Türk yatırım fonlarının performansını değerlendirmek söz konusu olduğunda, tek kriterli performans modellerinin her fon için anlamlı bulgular ürettiğini göstermiştir.

Özek (2014), endüstri yoğunlaşma endeksi (ICI) ve menkul kıymet yoğunlaşma endeksini (CCI) analiz etmek için Haziran 2012'den Aralık 2013'e kadar 19 aylık bir dönem boyunca hisse senedi yatırım fonu aylık raporlarının portföy bilgilerini ve hisse senedi değerlendirme verilerini kullanmıştır. Araştırma, yatırım fonu performansı ile Jensen kriterine göre belirlenen yoğunlaşma değişkenleri, aşırı getiri ve aylık getiri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olmadığı sonucuna varmıştır.

Saleck (2018), 2016 yılında toplam 15 hisse senedi yoğun fonun haftalık kapanış fiyatlarını kullanarak her bir fonun performansını analiz ederek yatırım fonu performansının BIST 100'e kıyasla etkili olup olmadığını belirlemeye çalışmıştır. Analiz bulgularından, bu fonların başarısız olmalarının nedeninin, hisse senedi yoğun yatırımlarının piyasa getirisinden daha düşük getiri üretmesi olduğu sonucuna varılmıştır.

Bu tez çalışmasında, tezin hazırlandığı 2023 yılında, güncel olarak alınması mümkün olan bir önceki yılın tamamlanmış verileri (2022 yılına ait fon yönetimi verileri) kullanılmıştır. Bu veriler parametrik olmayan analiz yöntemleri kullanılarak fon optimizasyonu yapılmaya çalışılmıştır. Yukarıdaki literatürde kullanılan fon optimizasyon analizleri yansira VZA ve Malmquist endeks gibi matematiksel optimizasyon modelleri ile risk analizi ve portföy optimizasyonu gibi daha gelişmiş analitik yöntemlerin de fon optimizasyonunda kullanılabilirliği göstermek amaçlanmıştır. Matematiksel tabanlı bu araçlar, portföylerin getiri ve risk dengesini en iyi şekilde sağlamak için karmaşık matematiksel ve istatistiksel modeller kullanarak portföyleri optimize etmeyi amaçlamaktadır. Böylece karar vericilerin daha net karar almaları sağlanacağı değerlendirilmektedir.

Literatürde yapılan çalışmalar incelendiğinde VZA tekniğı ile fonların performans değerlendirmesi üzerine çok fazla araştırma yapılmadığı, bu alanın nispeten az çalışılan bir alan olduğu tespit edilmiştir. Şemsiye fonları, genellikle farklı yatırım fonlarını tek bir portföyde birleştiren ve böylece yatırımcılara çeşitlendirilmiş bir yatırım imkanı sunan bir tür yatırım

fonudur. Bu fonlar, farklı varlık sınıflarına (örneğin hisse senetleri, tahviller, emtialar) ve farklı yatırım stratejilerine (örneğin aktif yönetim, pasif yönetim) yatırım yaparak riskleri dağıtmayı amaçlar. Şemsiye fonları, yatırımcıların tek bir fon aracılığıyla farklı fonlara erişim sağlamasını ve portföylerini çeşitlendirmesini kolaylaştırır. Bu fonlar genellikle profesyonel fon yöneticileri tarafından yönetilir ve yatırımcıların risk toleransı, getiri beklentileri ve likidite ihtiyaçlarına uygun olarak çeşitli varlık sınıflarına ve stratejilere yatırım yaparlar. Şemsiye fonları, yatırımcılara portföylerini çeşitlendirmek ve riskleri dağıtmak için de pratik bir yol sunar. Bu fonlar genellikle düşük maliyetli ve kolay erişilebilirlikleri ile de dikkat çekerler. Ancak, yatırım yapmadan önce her zaman fonun amacını, stratejisini ve maliyetlerini dikkatlice incelemek önemlidir. Bu araştırmada seçilen şemsiye fonları KAP formunda istatistiksel olarak veri tabanına eklenen tek fon olması nedeniyle alternatifsiz olarak alınmıştır. Bu yolla şemsiye fonlarının VZA ve Malmquist TFV endeksi ile performanslarının incelenmesi ve yatırımcılara tavsiye niteliğinde olabilecek değerlendirmelerin yapılması amaçlanmaktadır. Elde edilen veri setinin Malmquist endeksi ile analizinin incelenen araştırmalar ve yöntemin kullanım alanı ile ilgili yapılan çalışma sonuçlarına göre uygun olacağı değerlendirilmiştir.

VZA ve Malmquist endeks analizi ile fon yönetimi analizi yapmanın birçok yararı bulunmaktadır. Bu analizler, fon yöneticilerine yatırım performanslarını değerlendirme ve karar verme süreçlerinde yardımcı olabilir. Bu analizlerin yararlarından bazıları aşağıdadır:

- Performans Değerlendirmesi: VZA ve Malmquist endeks analizi, fonun performansını ölçmek için kullanılır. Bu analizler, fonun getirisi ile riskini karşılaştırarak performansını objektif bir şekilde değerlendirebilir.
- Risk Yönetimi: Bu analizler, fonun risk seviyesini belirlemek için kullanılabilir. Yatırımcılar, fonun risk getiri profiline göre kararlarını şekillendirebilirler.
- Karşılaştırmalı Analiz: VZA ve Malmquist endeks analizi, farklı fonların performanslarını karşılaştırmak için kullanılabilir. Bu sayede yatırımcılar, farklı fonların getiri ve risk profillerini karşılaştırarak en uygun olanı seçebilirler.
- Karar Verme Süreci: Fon yöneticileri, VZA ve Malmquist endeks analizi sonuçlarına dayanarak portföylerini optimize edebilirler. Bu analizler, fon yöneticilerine hangi varlıkları alıp satacakları konusunda bilgi sağlayabilir.
- Yatırımcı İlişkileri: Yatırımcılar, fonun performansını ve riskini anlamak için VZA ve Malmquist endeks analizi sonuçlarına güvenebilirler. Bu sayede fon yöneticileri, yatırımcılarına daha şeffaf bir şekilde bilgi sunabilirler (<https://www.cfainstitute.org/>).

Özetle VZA ve Malmquist endeks analizi ile fon yönetimi analizi yapmanın yararları, fon yöneticilerine performans değerlendirmesi, risk yönetimi, karşılaştırmalı analiz, karar verme süreci ve yatırımcı ilişkileri konularında yardımcı olmasıdır. Bu analizler, fon yöneticilerinin daha bilinçli ve etkili kararlar almasına yardımcı olabilir ([https://www.researchgate.net/publication/320969102\\_VZA\\_and\\_Malmquist\\_Index\\_Analysis\\_in\\_the\\_Fund\\_Management](https://www.researchgate.net/publication/320969102_VZA_and_Malmquist_Index_Analysis_in_the_Fund_Management)).

## İKİNCİ BÖLÜM

### 2. VERİ ZARFLAMA ANALİZİ (VZA)

#### 2.1. TANIM VE KAVRAMLAR

Veri Zarflama Analizi (VZA), karar alma birimlerinin göreceli verimliliğini değerlendirmek için doğrusal programlama kullanan matematiksel bir yöntemdir. Doğrudan karşılaştırma için zorluk teşkil edebilecek çeşitli ölçeklerde değerlendirilen çok sayıda girdi ve çıktıya sahip birimlerin karşılaştırılması için özellikle yararlıdır (Farrel, 1957).

Genellikle VZA olarak bilinen Veri Zarflama Analizi (VZA), doğrusal programlama teorisine dayanan parametrik olmayan bir tekniktir. Karar verme birimlerinin (KVB) etkinliğini değerlendirmek için kullanılır. VZA bağlamında "Karar Alma Birimi" ifadesi, girdileri çıktılara dönüştürmekten sorumlu olan kurumsal veya ekonomik bir varlığı ifade eder. Bu terim, şirketler, kuruluşlar, iç bölümler ve uluslar gibi çeşitli varlıkları kapsamaktadır (İşbilen, 2010).

VZA, benzer KVB'lerin gözlemlenebilir girdi ve çıktılarını kullanarak karşılaştırmalı teknik etkinliklerinin değerlendirilmesine dayanmaktadır. Üretim fonksiyonunun yapısı, VZA kullanılarak KVB'lerin karşılaştırılmasında önemli bir rol oynamaktadır. VZA, gözlemlenen KVB'lerin girdi ve çıktı miktarlarına dayalı olarak en uygun üretim kombinasyonunu belirleyerek bir sınır oluşturur. Daha sonra her bir KVB'nin verimliliğini bu sınıra olan uzaklığını ölçerek değerlendirir (Yolalan, 1993).

İkiden az girdi ve çıktısı olan KVB'lerin verimliliğini belirlemek kolay olsa da, doğrusal programlama çok sayıda girdi ve çıktısı olan sistemlerde girdiler ve çıktılar arasındaki bağlantıları oluşturmak ve matematiksel işlemleri yürütmek için tek yaklaşımdır. Bir konuyu doğrusal programlama problemi olarak formüle etmek için, amaçlanan sonucu ölçülebilir bir doğrusal fonksiyon olarak açık ve kesin bir şekilde tanımlamak gerekir. Buna ek olarak, doğrusal bir denklem veya eşitsizlik kullanarak bu hedefe ne ölçüde ulaşılabileceğini kısıtlayan sonlu kaynakları belirlemek ve tanımlamak gerekir (Zhu, 1996).

VZA, girdiyi minimize ederken çıktıyı maksimize ederek bir gözlem kümesi içindeki en optimal gözlemleri, yani verimlilik sınırını oluşturan KVB'leri tanımlar. Bu sınırı bir "kıyaslama ölçütü" olarak kullanır ve bu sınırdaki verimsiz KVB'lerin verimlilik seviyelerini radyal bir şekilde değerlendirir. VZA, her bir gözlem için tekil bir etkinlik skoru elde etmek amacıyla doğrusal bir programlama modelinde çok sayıda girdi ve çıktı değişkeni kullanmaktadır (Thrall, 1996).

VZA'nın temel kavram ve ilkeleri, çeşitli modellerin oluşturulmasına yol açmıştır. Şu anda dört ana model kullanılmakta ve geliştirilmektedir: CCR oranı modeli, BCC ölçeğe göre getiri modeli, toplamalı model ve çarpımsal model (Fare vd., 1978).

VZA, gözlemlenebilir girdi ve çıktılara dayalı olarak ağırlıklı çıktılardan ağırlıklı girdilere oranını hesaplayarak her bir karar verme biriminin göreceli etkinliğini değerlendirir. Ağırlıklar, her KVB'nin her bir girdi ve çıktısı için bir optimizasyon yaklaşımı kullanılarak, özellikle de simpleks tekniği tekrar tekrar kullanılarak seçilir (Färe vd., 1995).

Birim seçimindeki herhangi bir yanlılığı azaltmak için konuya iki sınırlama getirilmiştir. İlk kısıtlamaya göre KVB'ler ağırlıklarını, diğer KVB'nin etkinliği belirlenen ağırlıklar kullanılarak değerlendirildiğinde hiçbir KVB'nin etkinliğinin %100'ü geçmemesini sağlayacak şekilde belirlemelidir. İkincisi uyarınca, tüm ağırlıklar pozitif olmalı ve negatif değerlere sahip olmamalıdır. Bu sınırlamalar nedeniyle, ağırlıklarını seçme özgürlüğüne sahip karar alma birimleri nihayetinde aynı optimal ağırlık setine karar verirler (Charnes vd., 1985).

Aşağıda VZA tekniğinin performans ölçüm sonuçları yer almaktadır (Charnes vd., 1994):

1. Etkin karar vermek için birimler
2. Etkin olmayan karar verme birimleri
3. Etkin olmayan karar alma birimleri tarafından aşırı harcama yapılması
4. Etkin olmayan karar alma birimlerinin şu anda sahip oldukları girdi miktarları ve üretmeleri gereken çıktı seviyeleri
5. Etkin olmayan karar verme birimlerinin etkin referans kümesini oluşturan birimler

### **2.1.1. VZA'nın Kısa Tarihçesi**

VZA, ilk olarak 1978 yılında kuruluşlardaki karar birimlerinin göreceli etkinliğini değerlendirmek amacıyla uygulanmaya başlanan bir performans değerlendirme yöntemidir. İlk olarak Charnes, Cooper ve Rhodes tarafından geliştirilen bu yaklaşım daha sonra birçok bilim insanı tarafından geliştirilmiştir (Charnes vd., 1976).

Veri Zarflama Analizi (VZA) hikayesi, Edwardo Rhodes'in Carnegie Mellon Üniversitesi Şehir ve Kamu İşleri Okulu'nda yaptığı doktora tezi araştırmasıyla başlar. W. W. Cooper'ın danışmanlığında, Edwardo Rhodes, ABD halk okullarında Federal Hükümetin desteğiyle dezavantajlı öğrenciler için yürütülen Program Follow Through'u değerlendiriyordu. Analiz, Program Follow Through'a katılan ve katılmayan eşleşmiş bir dizi okul bölgesinin performansını karşılaştırmayı içeriyordu. (Charnes vd., 1994). VZA'nın ilk duyurusu olan bu

çalışmada, fiyatları göz ardı ederek birden fazla girdi ve çıktıya sahip 70 okulun göreceli teknik verimliliğini tahmin etmek için CCR (Charnes, Cooper, Rhodes) modeli olarak bilinen oransal bir formül kullanılmıştır. CCR modeli European Journal of Operations Research dergisinde yayımlanmıştır. Orijinal CCR formülünde ölçeğe göre sabit getiri varsayılmıştır (Charnes vd., 1994).

Veri Zarflama Analizinin (VZA) kullanımı başlangıçta ölçeğe göre sabit getiri varsayımıyla teknik etkinliğin ölçülmesiyle sınırlıydı. Ancak Banker, Charnes ve Cooper (BCC), ölçek etkinliğini değerlendirmek için de kullanımını genişletmiştir (Charnes vd., 1977). BCC, ölçeğe göre getiriyi ve teknik verimliliği tahmin etmek için CCR'nin doğrusal programlama formülünde önemli bir değişiklik önermiştir. Daha sonra, Banker ve diğerleri (1984) daha etkin bir ölçek fikrini ortaya atmış ve ölçeğe göre getirinin tahmin edilmesi için CCR doğrusal programlama yönteminin uygulanabileceğini göstermiştir (Besen, 1994).

21. yy. başından bu yana performans ölçümü ile sektörel etkinlik konularında önemli teorik ve pratik ilerlemeler kaydeden VZA, günümüzde veri analizlerinde kullanılan çok yönlü ve etkili bir araç olarak kullanılmaktadır.

## **2.2. UYGULANDIĞI ALANLAR**

Başlangıçtan günümüze kadar yapılan Veri Zarflama Analizi çalışmalarının sektörlerel uygulamaları ve bazı örnekleri izleyen şekildedir: Bankacılık, (Emrouznejad vd., 2015), (Sherman vd, 1985, İnan, 2000); eğitim (Türkan vd., 2017; Özden (2009)); sağlık (Nunamaker, 1983; Gülcü vd., 2004); enerji sektörü (Menegaki, 2013); lojistik (Mahmudi vd., 2023; Michali vd, 2021), borsa (Cenger vd, 2019); turizm sektörü (Şimşek vd., 2020); uluslararası ticaret (Acer, 2021); işçi (Liu, 2009) ve iş verimliliği (Yolalan, (1993).

## **2.3. VZA'NIN AVANTAJLARI VE DEZAVANTAJLARI**

Doğru kullanıldığında VZA son derece güçlü bir silahtır. Aşağıda VZA'yı etkili kılan faydaların bir özeti yer almaktadır (İnan, 2000), (Yaşa, 2008, sh. 46, 47, 48):

1. Parametrik yaklaşımların aksine, girdi ve çıktı arasında işlevsel bir bağlantıya ihtiyaç duymaz.
2. Homojenlik birimleri birbirleriyle karşılaştırılır.
3. Karar verme birimleri doğrudan birbirleriyle veya bu birimlerin diğer kombinasyonlarıyla karşılaştırılabilir.
4. Verimliliği ölçmek için, çok sayıda girdi ve çıktıya sahip karar verme birimleri kullanılabilir.

5. Girdi ve çıktıdaki değerler farklı birimlere sahip olabilir. Örneğin,  $X_1$ 'in birimi TL iken  $X_2$ 'nin birimi \$ olabilir.
6. Etkin olmayan karar alma birimlerinin verimliliğinin nasıl artırılabilceğine dair önemli ipuçları sunmaktadır.

VZA ile ilişkili bazı faydaların yanı sıra dezavantajlar da vardır. Aşağıda bu dezavantajların bir özeti yer almaktadır (Yaşa, 2008, sh. 48):

1. VZA bir son nokta yaklaşımı olarak kabul edildiğinden, ölçüm hatalarına karşı son derece hassastır (Govindarajan, 2003).
2. Karar birimlerinin performansını ölçmek için yeterli bir yöntemdir. Ancak bu değerlendirmenin mutlak verimlilik açısından nasıl yorumlanacağı konusunda herhangi bir rehberlik sağlamamaktadır. Kısaca ifade etmek gerekirse, hiçbir verimlilik şartı mutlak değildir.
3. Statik bir analiz şeklindedir, bir tek dönemdeki karar verme birimi verileri arasında bir kesit analizi yapar.
4. VZA ile büyük ölçekli sorun çözme, her bir karar verme birimi için ayrı bir doğrusal programlama modelinin çözülmesi gerektiğinden hesaplama açısından zahmetli olabilir. Ancak günümüzde bilgisayar yazılımları bu sorunu çözmüştür.
5. Gözlem kümesinde (örneklem) aşırı büyük veya küçük girdi-çıktı değerlerine sahip bazı gözlemler, belirli bir gözlem kümesine dayalı olarak göreceli etkinliği değerlendiren VZA için etkinlik sınırının oluşturulmasında sorunlara neden olabilir (Karasoy, 2000).
6. İnan'a (2000) göre, parametrik olmayan VZA yaklaşımı istatistiksel hipotez testi için çok uygun görülmemektedir.
7. Kategorize edilmiş ve soyut unsurlara karşı duyarsız (örn. hizmet kalitesi) (Ekren ve Emiral, 2002).

## 2.4. VZA'NIN ANALİZ AŞAMALARI

VZA'da analiz aşamaları aşağıdaki gibidir (Bayramoğlu, 2017, sh. 85):

1. Karar Birim Seçimi
2. Girdi ve Çıktı Seçimi
3. Veriye Ulaşım- Veri Güvenilirliği

4. VZA Modeli Belirleme- Etkinlik Ölçümü
5. Etkinlik Değerleri
6. Referans Grup Belirleme
7. Etkin olmayan karar alma birimleri için teknik seçimi
8. Sonuçları Yorumlama

## 2.5. VZA MODELLERİ

Veri setinde  $x_i$ 'ler girdiyi ve  $v_i$ 'ler girdi ağırlığını,  $y_i$ 'ler çıktıyı ve  $u_i$ 'lerde çıktı ağırlığını göstermek üzere,

Sanal (virtual) girdi:  $v_1x_{10} + \dots + v_mx_{m0}$

Sanal (virtual) çıktı:  $u_1y_{10} + \dots + u_sy_{s0}$

şeklinde gösterilebilir. Bu durumda, *Sanal Çıktı / Sanal Girdi* oranını maksimize edecek ağırlıklar doğrusal programlama kullanılarak bulunur.

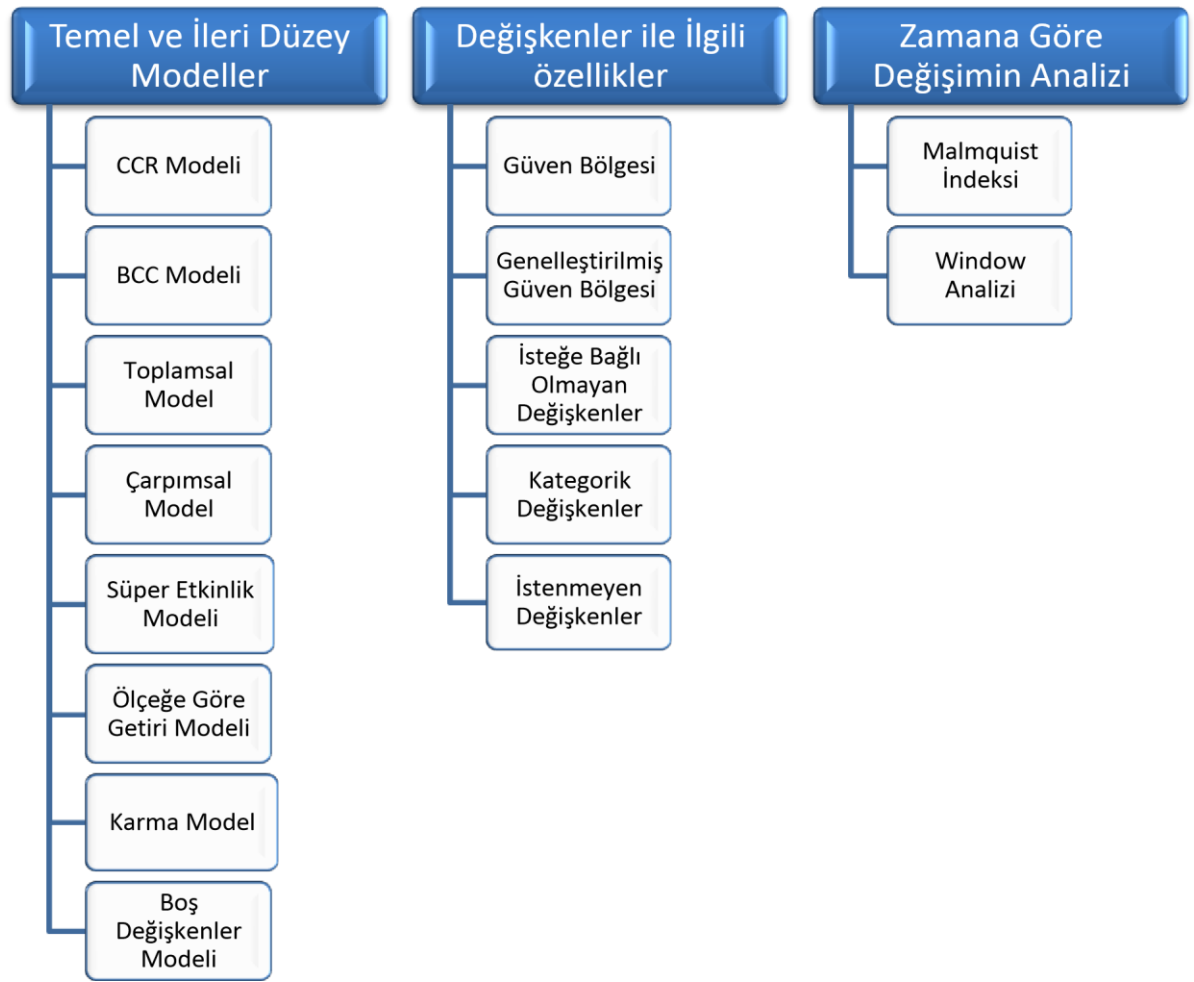
Karar Verme Birimine ait girdiler ve çıktıların taşıdığı ortak özellikler şunlardır:

1. Her bir giriş ve çıkışta sayısal bir değer bulunmalı ve bunların toplamı pozitif olmalıdır.
2. Teoride büyük çıktı miktarları ve küçük girdi miktarları arzu edilir.
3. Girdi ve çıktı birimlerinin uyumlu olması gerekli değildir. Birimler para, insan veya diğer sayılar olabilir.
4. Karar Alma Biriminin performansı, seçilen girdiler ve çıktılar ile tam olarak gösterilmelidir.

Mevcut modelleri

- Temel ve İleri Düzey Modeller,
- Değişkenler İle İlgili Özellikler ve
- Zamana Göre Değişimin Analizi

Olarak üç grupta toplamak mümkündür. İzleyen şekilde bu sınıflandırma sunulmuştur:



**Şekil 1:** Modellerin Tiplerine Göre Ayrımı (Charnes vd, 1994)

### 2.5.1. Yönlendirmelere Göre VZA Modelleri

VZA modelleri yönelimlerine göre iki ana grupta değerlendirilecektir: girdi odaklı ve çıktı odaklı. Girdi odaklı paradigmada girdiler düzenlenebilirken, çıktı odaklı modelde çıktılar düzenlenebilmektedir. Ayrıca, her grup kendi içinde üç ayrı gruba ayrılmaktadır. Bu üç analiz türü oransal (Fractional), ağırlıklı (Weight) ve zarflama (Envelopment) şeklindedir. Bu iki yönelimin yanı sıra, temel yönelimli durum olarak bilinen hem girdi hem de çıktının kontrol edilebildiği bir senaryo da mevcuttur. Temel yönlendirme paradigmasında, karar alma birimleri girdi ve çıktıların kombinasyonunu maksimize etmeye çalışır (Charnes vd., 1994).

### 2.5.2. CCR Modeli

Charnes, Cooper ve Rhodes tarafından 1978 yılında geliştirilen CCR modeli girdiye yönelik ve çıktıya yönelik olmak üzere iki şekilde formüle edilmiştir.

1. Toplam etkinlik hakkında genel bir değerlendirme yapmaktadır.
2. Kaynakları belirleyerek yetersiz olanları tahmin etmektedir.

### 2.5.3. Girdiye Yönelik CCR Modeli

Aşağıda, belirli bir çıktı kombinasyonunun en verimli şekilde üretilmesini sağlamak için girdi kombinasyonlarının optimum kullanımını analiz eden girdi odaklı CCR modelleri yer almaktadır:

### 2.5.4. Girdiye Yönelik Oransal CCR Modeli

VZA modeli, VZA modelinin sınırlamalarını ele almayı amaçlayan ağırlıklandırma ve zarflama modellerinin geliştirilmesi için temel teşkil etmektedir (Charnes vd., 1977).

Buna göre matematiksel formülasyon (2.1)'deki gibidir. (Formülasyonların tamamında  $p$  çıktı sayısını,  $m$  ise girdi sayısını göstermektedir.)

$$E_k = \text{Max} \left( \sum_{r=1}^p u_r Y_{rk} \right) / \left( \sum_{i=1}^m v_i X_{ik} \right) \quad (2.1)$$

$$\left( \sum_{r=1}^p u_r Y_{rj} \right) / \left( \sum_{i=1}^m v_i X_{ij} \right) \leq 1$$

$$u_r \geq \varepsilon$$

$$v_i \geq \varepsilon$$

$$j = 1, \dots, n$$

$$r = 1, \dots, p$$

$$i = 1, \dots, m$$

Burada;  $u_r$ : k. karar birimi tarafından r. çıktıya verilen ağırlık,  $v_i$ : k. karar birimi tarafından i. girdiye verilen ağırlık,

$Y_{rk}$ : k. karar birimi r. çıktısı,

$X_{ik}$ : k. karar birimi i. girdisi,

$Y_{rj}$ : j. karar birimi r. çıktısı,

$X_{ij}$ : j. karar birimi tarafından kullanılan i. girdi,  $\varepsilon$ : Yeterince küçük pozitif bir sayı (örneğin 0,00001) olarak tanımlanmaktadır.

Görelî etkinlik ölçütleri (2.1)'deki modelin çözülmesinden sonra elde edilen değerlerdir. Oran 1 ise analiz edilen KVB'nin etkin olduğunu, 1'den küçük ise etkin olmadığını söyleyebiliriz. Ancak bu modelle ilgili temel sorun, doğrusal bir program olmaması ve bu nedenle çözülmesinin son derece zor olmasıdır.

### 2.5.5. Girdiye Yönelik Ağırlıklı CCR Modeli

Hesaplamaları kolaylaştırmak için oransal veri zarf modeli doğrusal programlamaya dönüştürülür. Doğrusal programlamada amaç fonksiyonu paydaya sahip olamaz. Bunu ele almak için, amaç fonksiyonunun paydasına 1 değeri atanır ve bu eşitlik modelde bir kısıt olarak ifade edilir (Roll vd., 1993):

$$E_k = \text{Max} \left( \sum_{r=1}^p u_r Y_{rk} \right) \quad (2.2)$$

$$\left( \sum_{i=1}^m v_i X_{ik} \right) = 1$$

$$\left( \sum_{r=1}^p u_r Y_{rj} \right) - \left( \sum_{i=1}^m v_i X_{ij} \right) \leq 0$$

$$u_r \geq \varepsilon$$

$$v_i \geq \varepsilon$$

$$j = 1, \dots, n$$

$$r = 1, \dots, p$$

$$i = 1, \dots, m$$

Oransal modele benzer şekilde, model sonucunda bulunan etkinlik kriteri değeri 1 ise incelenen KVB'nin etkin olduğunu, 1'den küçük ise etkin olmadığını beyan edebiliriz.

Bir KVB'nin etkin olabilmesi için referans kümesindeki KVB'ye veya karar birimlerinden oluşan teorik birime benzemesi gerekir.

### 2.5.6. Çıktıya Yönelik CCR Modeli

CCR Modelini, ağırlıklandırılmış girdilerin ağırlıklandırılmış çıktılara oranının minimize edilmesi olarak özetlemek mümkündür. Bu model, belirli bir girdi kombinasyonu ile ne kadar çıktı kombinasyonu elde edilebileceğini belirlemek için kullanılır (Roll vd., 1993). Girdi odaklı CCR modellerine benzer şekilde, çıktı odaklı CCR modelleri de üç kategoride incelenebilir.

### 2.5.7. Çıktıya Yönelik Oransal CCR Modeli

Girdi odaklı orantılı CCR modeli aslında *Ağırlıklı Girdi/Ağırlıklı Çıktı* oranını en aza indirmeye çalışmanın tersidir. Girdiye yönelik modelin tersi düşünüldüğünde formüller (2.3)'deki gibi olmaktadır (Charnes vd, 1989):

$$\begin{aligned}
E_k &= \text{Min} \left( \sum_{i=1}^m v_i X_{ik} \right) / \left( \sum_{r=1}^p u_r Y_{rk} \right) \\
\left( \sum_{i=1}^m v_i X_{ij} \right) / \left( \sum_{r=1}^p u_r Y_{rj} \right) &\geq 1 \\
u_r &\geq \varepsilon \\
v_i &\geq \varepsilon \\
j &= 1, \dots, n \\
r &= 1, \dots, p \\
i &= 1, \dots, m
\end{aligned} \tag{2.3}$$

Ek amaç fonksiyonunun minimum değeri 1'dir. k karar biriminin bu değer 1'e eşitse etkin olduğu, 1'den büyükse etkin olmadığı sonucuna varabiliriz.

#### 2.5.8. Çıktıya Yönelik Ağırlıklı CCR Modeli

Oransal modelin doğrusal program formu çıktı ağırlıklı CCR modelidir ve (2.4)'te gösterildiği gibi formüle edilmiştir.

$$\begin{aligned}
E_k &= \text{Min} \left( \sum_{i=1}^m v_i X_{ik} \right) \\
\left( \sum_{r=1}^p u_r Y_{rk} \right) &= 1 \\
\left( \sum_{r=1}^p u_r Y_{rj} \right) - \left( \sum_{i=1}^m v_i X_{ij} \right) &\leq 0
\end{aligned} \tag{2.4}$$

$$\begin{aligned}
u_r &\geq \varepsilon \\
v_i &\geq \varepsilon \\
j &= 1, \dots, n \\
r &= 1, \dots, p \\
i &= 1, \dots, m
\end{aligned}$$

Ek amaç fonksiyonu, oransal modelde olduğu gibi minimum 1 değerine sahiptir. Bu değer 1'e eşitse, k karar verme biriminin etkin olduğu sonucuna varılır. Eğer 1'den büyükse, k karar verme biriminin verimsiz olduğu sonucuna varılır. Girdi odaklı CCR modelinde olduğu

gibi, bu modelde de etkin olmayan karar verme birimleri için referans kümeleri bulmak oldukça zaman alıcıdır. Bu nedenle zarflama modeli (ağırlıklı CCR modelinin dual problemi) geliştirilmiştir.

### 2.5.9. BCC Modeli

BCC Modeli, CCR Modeli gibi iki farklı şekilde yorumlanmaktadır: girdi odaklı ve çıktı odaklı. Girdi odaklı BCC Modeli, girdilerin oransal olarak azaltılması yoluyla sınır çizgisi üzerindeki hareketi maksimize etmeyi amaçlamaktadır. Buna karşılık, çıktı odaklı BCC Modeli, çıktıların orantılı olarak artırılması yoluyla sınır çizgisi üzerindeki hareketi maksimize etmeyi amaçlamaktadır (Banker vd., 1984).

### 2.5.10. Girdiye Yönelik BCC Modeli

Charnes ve diğerleri (1977) tarafından önerilen ve bir önceki bölümde açıklanan CCR modeli, ölçeğe göre sürekli getiri varsayımı altında karar alma birimlerinin toplam etkinlik değerlerini hesaplamaktadır. BCC (Banker, Charnes, Cooper) modeli, teknik etkinlik skorları elde etmeyi amaçlaması bakımından CCR modelinden farklılık göstermektedir. BCC modelinde karar alma birimleri, ölçeğe göre değişken getiri varsayımı altında dışbükey bir çözüm bölgesi oluşturur. Buna karşılık, CCR modelinde ölçeğe göre sabit getiri varsayıldığında konik bir yapı oluşur.

### 2.5.11. Girdiye Yönelik Ağırlıklı BCC Modeli

Ağırlıklı modelin duali alınarak (2.5)'deki matematiksel formülasyon elde edilir;

$$\begin{aligned}
 E_k &= \text{Min } \alpha - \varepsilon \left( \sum_{i=1}^m s_i^- \right) - \varepsilon \left( \sum_{r=1}^p s_r^+ \right) \\
 \left( \sum_{j=1}^n X_{ij} \lambda_j + s_i^- - \alpha X_{ik} \right) &= 0 \\
 \left( \sum_{j=1}^n Y_{rj} \lambda_j - s_r^+ - Y_{rk} \right) &= 0 \\
 \sum_{j=1}^n \lambda_j &= 1 \\
 \lambda_j &\geq 0 \\
 s_i^- &\geq 0 \\
 s_i^+ &\geq 0 \\
 j &= 1, \dots, n \\
 r &= 1, \dots, p \\
 i &= 1, \dots, m
 \end{aligned} \tag{2.5}$$

### 2.5.12. Çıktıya Yönelik BCC Modeli

Amaç çıktıya yönelik CCR modellerindeki gibidir; yani belli bir girdi bileşimi ile en fazla ne kadar çıktı bileşimi elde edilebileceği araştırılmaktadır (Banker vd, 1984).

### 2.5.13. Çıktıya Yönelik Ağırlıklı BCC Modeli

$$\begin{aligned} E_k &= \text{Max } \beta + \varepsilon \left( \sum_{i=1}^m s_i^- \right) + \varepsilon \left( \sum_{r=1}^p s_r^+ \right) \\ \left( \sum_{j=1}^n X_{ij} \lambda_j + s_i^- + X_{ik} \right) &= 0 \quad i = 1, \dots, m \\ \left( \sum_{j=1}^n Y_{rj} \lambda_j - s_r^+ - \beta Y_{rk} \right) &= 0 \quad r = 1, \dots, p \\ \sum_{j=1}^n \lambda_j &= 1 \\ \lambda_j &\geq 0 \quad j = 1, \dots, n \\ s_i^- &\geq 0 \\ s_r^+ &\geq 0 \end{aligned} \tag{2.6}$$

Analiz edilen karar birimi etkinse, göreceli etkinlik ölçüsü 'Ek 1'e eşit olacaktır, ancak etkin olmayan seçim birimlerinin etkinlik değeri 1'den büyük olacaktır. Ayrıca, etkin olan karar birimleri de referans kümesi (RC) içinde bulunur. Ölçülen karar birimi etkin değilse, etkinlik ölçüsünü ölçen genişleme katsayısı  $\beta$  1'i aşacaktır. Sonuç olarak, çıktı vektörü radyal bir şekilde genişleme potansiyeline sahiptir (Banker vd., 1984).

### 2.5.14. Çıktıya Yönelik BCC Zarflama Modeli

Çıktıya yönelik BCC modelleri matematiksel formülü (2.7)'deki gibidir:

$$\begin{aligned} E_k &= \text{Min} \left( \sum_{i=1}^m v_i X_{ik} \right) - \rho_0 \\ \left( \sum_{r=1}^p u_r Y_{rk} \right) &= 1 \end{aligned} \tag{2.7}$$

Bu programın amaç fonksiyonu 'Ek için minimum 1 değerine sahiptir. Eğer 'Ek 1'e eşitse, k karar biriminin etkin olduğunu gösterir. Tersine, eğer 'Ek 1'den büyükse, k karar biriminin etkin olmadığını gösterir. Bu modelde verimsiz karar birimleri için referans kümeleri bulmak, yukarıda tartışılan ağırlıklı modellerde olduğu gibi biraz zaman alır.

Sonuç olarak, modelin ikilisi zarf modelini oluşturmak için kullanılmıştır. Çıktı için CCR modeline benzer şekilde, etkin olmayan karar biriminin referans kümesindeki karar birimlerinden oluşan teorik birim (2.8)'deki gibi hesaplanabilir.

$$\begin{aligned} X^{KB} &= \left( \sum_{j=1}^n X_{ij} \lambda_j \right) & Y^{KB} &= \left( \sum_{j=1}^n Y_{ij} \lambda_j \right) \\ X^{KB} &= X^K - s_i^- & Y^{KB} &= \beta Y^K + s_i^+ \end{aligned} \quad (2.8)$$

Girdi odaklı BCC ve çıktı odaklı BCC modellerinde zarflama yüzeyi aynıdır, ancak etkin olmayan karar verme birimlerinin zarflama yüzeyindeki izdüşüm konumları farklılık göstermektedir. CCR modeli altında etkin olduğu düşünülen bir karar verme biriminin BCC modeli altında da aynı şekilde etkin olduğu tespit edilmesi her zaman söz konusu değildir.

#### 2.5.15. Toplamsal Model (Additive Model)

Daha önce belirtilen modellerde (CCR ve BCC), girdi veya çıktı yönelimi arasında bir seçim yapılması gerekiyordu. *Toplamsal Model*'de her iki yönelim de tek bir modele entegre edilmiştir. Bu, modelin girdilerde gerekli azalmanın ve çıktılarda artışın eş zamanlı olarak hesaplanmasına izin verdiği anlamına gelmektedir (Banker vd., 1984).

#### 2.5.16. Boş Değişkenler Modeli (Slack Based Model)

İlk olarak 1975 yılında Färe tarafından ortaya atılan ve Färe'nin 1978 tarihli yayınında daha da geliştirilen boş (aylak) değişkenler modeli, Toplamsal Model'in geliştirilmesiyle yakından ilişkilidir. Bu model, toplam modele benzer şekilde, girdilerin eşzamanlı olarak azaltılmasını ve çıktıların büyümesini göstermektedir. Toplamsal modelden farklı, diğer faktörlerin yanı sıra boş değişkenlere ağırlık atamak için önsel bilgi kullanmasıdır.

#### 2.5.17. Çarpımsal Model (Multiplication Model)

Daha önce bahsedilen modeller toplamsal bir girdi ve çıktı kümesi gerektirmektedir. Önceki modellerin aksine, çarpımsal model eklemeli bir kombinasyondan ziyade çarpımsal bir form sunmaktadır. Başka bir deyişle, bu model ile diğerleri arasındaki temel ayrım, sanal girdi ve çıktıların oluşumunun -toplayıcılıktan ziyade- çarpımsal olmasıdır. Başka bir deyişle, denklemlerde toplam işaretinin ( $\sum$ ) yerini çarpım işareti ( $\prod$ ) almaktadır. Girdi ve çıktı  $Y$  ve  $X$  vektörleri logaritmiktir. Eklemeli model gibi, çarpımsal yaklaşım da verimsizlikleri belirlemek için sadece boş değerleri ( $s_i^-$ ,  $s_i^+$ ) dikkate alır; yoğunluk veya orantılı değişkenler dikkate alınmaz.

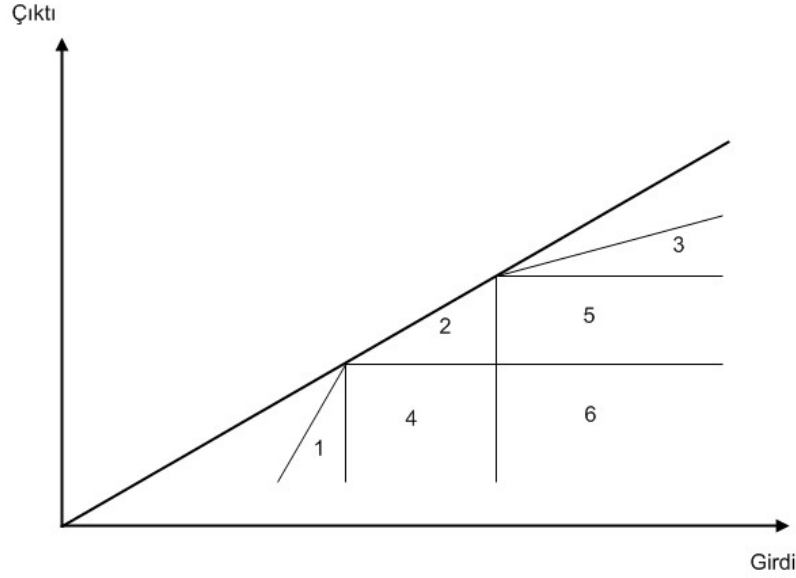
### 2.5.18. Ölçeğe Göre Getiri Modelleri

Ölçeğe Göre Getiriler: Bir üretim sürecinin girdileri belirli bir miktarda artırıldığında ortaya çıkan üç tür ölçeğe göre getiri vardır: ölçeğe göre artan getiri (ölçeğe göre artan getiri, IRS olarak da adlandırılır); ölçeğe göre azalan getiri (ölçeğe göre azalan getiri, DRS olarak da adlandırılır); ve son olarak, çıktıdaki artış girdideki artışa eşit olduğunda ortaya çıkan ölçeğe göre sabit getiri (ölçeğe göre sabit getiri, CRS olarak da adlandırılır (Özkan, 2021, sh. 267-268).

Ölçeğe göre getiri, klasik ekonomi literatüründe yalnızca tek girdi ve tek çıktı senaryosu için tanımlanmıştır. Ancak 1984 yılında Banker, Charnes ve diğerleri (1994) ve Thrall (1996) araştırmalarını tek girdi-çok çıktı durumunu kapsayacak şekilde genişletmiştir.

Şekil 2’de numaralandırılmış bölgeler,

1. Ölçeğe göre artan getir,
2. Ölçeğe göre sabit getiri,
3. Ölçeğe göre azalan getir,
4. Girdi odaklı model için ölçeğe göre getiri artarken, çıktı odaklı model için ölçeğe göre getiri sabittir.
5. Girdi odaklı model için ölçeğe göre getiri sabitken, çıktı odaklı model için azalan bir getiri söz konusudur.
6. Girdi odaklı model için ölçeğe göre artan getiri gösterirken, çıktı odaklı model için ölçeğe göre azalan getiri göstermektedir.



**Şekil 2:** Ölçeğe Göre Getiri (Zhu, 2003)

Son olarak, model formülasyonu ne olursa olsun model kısıtlarına  $\sum_{j=1}^n \hat{\lambda}_j = 1$  „in eklenmesi ölçeğe göre değişken getiriye,  $\sum_{j=1}^n \hat{\lambda}_j \leq 1$  ‘in eklenmesi ölçeğe göre artmayan getiriye,  $\sum_{j=1}^n \hat{\lambda}_j \geq 1$  ‘in eklenmesi de ölçeğe göre azalmayan getiriye ifade etmektedir.  $\sum_{j=1}^n \hat{\lambda}_j = 1$  gibi bir lamda kısıtının eklenmemesi ise ölçeğe göre sabit getiriye ifade eder.

#### 2.5.19. Karma (Hybrid) Model

Veri zarfı analizinde kullanılan iki farklı türde verimlilik ölçüm tekniği vardır: radyal ve radyal olmayan. Dört girdinin ( $x_1, x_2, x_3, x_4$ )  $x_1$  ve  $x_2$  için radyal olduğu ve kalan ikisi için radyal olmadığı varsayılır. Buna göre,  $x_1$  ve  $x_2$  ( $\alpha x_1, \alpha x_2$ ) ve ( $\alpha > 0$ ) gibi orantılı varyasyona dayanırken,  $x_3$  ve  $x_4$  radyal olmayan varyasyona bağlıdır. Verimlilik ölçüm değeri bu tutarsızlıktan etkilenir. Radyal girdi bölümü, girdide orantılı bir düşüş yoksa ( $\alpha x_1, \alpha x_2$ ) ( $\alpha < 1$ ) verimli olacaktır. Bu, gözlemlenen çıktının minimumunda verileceği anlamına gelir. Girdide ( $x_4, x_3$ ) herhangi bir azalma yoksa radyal olmayan bölüm verimli olacaktır, yani en azından gözlenen çıktı ile aynı miktarda çıktı üretilecektir. Bu nedenle, çıktı bileşeni iki kategoriye ayrılabilir: radyal olmayan ve radyal (Banker vd., 1984).

Radyal yöntem CCR ve BCC modelleri tarafından kullanılmaktadır; ancak bu modellerin radyal olmayan girdi ve çıktıların varlığını göz ardı etme gibi bir dezavantajı vardır.

#### 2.5.20. Süper Etkinlik Modeli (Super Efficiency Model)

VZA temel modellerinde (CCR ve BCC), etkin birimlere 1 etkinlik değeri atanırken, etkin olmayan birimlere modelin yönelimine bağlı olarak 1'in altında (girdi odaklı modeller için) veya 1'in üzerinde (çıkı odaklı modeller için) değerler atanır. Bu teknik, bu birimlerin

hiyerarşik düzeni hakkında herhangi bir fikir vermeksizin sadece etkin ve etkin olmayan karar alma birimlerini göstermektedir. Bu nedenle, Anderson ve Petersen (AP yaklaşımı) süper etkinlik yaklaşımı bu soruna yanıt olarak geliştirilmiştir (Cooper vd., 2007). Bu yaklaşım, etkin karar verme birimlerini diğer tüm birimlerin aksine değerlendiren ve sıralayan en önde gelen sıralama yöntemidir.

AP tekniği, analiz edilen karar verme biriminin diğer tüm birimlerin doğrusal kombinasyonları ile karşılaştırılmasını içerir. Sonuç olarak, incelenen KVB referans kümesinden elenir. Dolayısıyla, etkin karar verme birimleri etkinliklerini korur ve bu birimlerin girdilerinde mümkün olan en yüksek artış oranı elde edilir. Bu senaryoda, analiz için referans noktaları listesinden çıkarılan yetkin bir karar verme biriminin girdi vektöründe bir artış yaşanabileceği düşünülebilir. Sıralama sonucuna göre, AP modelinde en yüksek puana sahip karar verme birimi en üste yerleştirilirken, en düşük puana sahip CVB en altta konumlandırılır. Böylece, tüm karar verme birimleri süper etkinlik skor değerlerine göre sıralanır ve en büyük skor ilk sırada, en küçük skor ise son sırada yer alır (Aslankaraoğlu, 2006).

#### **2.5.21. Güven Bölgesi Modeli/Yaklaşımı (Assurance Region Model/Approach)**

VZA'da etkin olmayan karar verme birimlerinin optimum ağırlıklarında ( $u_i^*, v_j^*$ ) sınırlara rastlarız. Sonuç olarak bu karar verme birimini diğer karar verme birimleriyle karşılaştırmak karmaşık bir hal alır. Ayrıca, bu kısıtlama VZA için çok önemlidir çünkü doğru çıktıları üretmek için bazı girdilerin belirli sınırlamalar arasında kalması gerekliliği de dahil olmak üzere performansı etkileyebilecek hususların açıklığa kavuşturulmasına yardımcı olur. Bu zorlukla, birimler arasındaki ağırlıklarda önemli farklılıklar olması nedeniyle sıklıkla karşılaşılmaktadır. Bu nedenle amaç, ağırlıkları belirli sınırlar içinde tutarak bu sorunu en aza indirmektir (Charnes vd., 1989).

#### **2.5.22. Genelleştirilmiş Güven Bölgesi Modeli/Yaklaşımı (Assurance Region Global Model/Approach)**

Sınırlamalar sadece ağırlıkların büyüklüğüne değil, aynı zamanda sanal girdilere ve sanal çıktılara da uygulanabilir. Sanal girdiler ve çıktılar, belirli girdi veya çıktı değişkenlerine dayalı olarak bir karar alma biriminin etkinliğini ölçen standartlaştırılmış katsayılar olarak kabul edilebilir. Sanal girdi ve sanal çıktı kavramı ilk olarak 1990 yılında Wong ve Beasley tarafından incelenmiştir (Cooper vd., 2004)

### 2.5.23. İsteğe Bağlı Olmayan Değişkenler Modeli/Yaklaşımı (Non-Discretionary Model/Approach)

Yukarıda bahsedilen tüm modellerde, tüm değişkenlerin (hem girdiler hem de çıktılar) manipülasyona tabi olduğu, yani karar verici kurumun yönetimi tarafından manipüle edilebileceği varsayılmaktadır. Bu senaryoda, etkin olmayan bir karar alma biriminin etkin hale gelmesi için gereken tüm faktörler kontrol edilebilir.

: Takdire bağlı olmayan veya kontrol edilmeyen faktörlere örnek olarak aşağıdakiler verilebilir:

- Hava durumu
- Farklı çiftliklerde toprak karakteri
- Bir restoran zincirinin rakip sayısı
- İşsizlik oranı
- Bir grubun azınlık durumu

Bu tip değişkenlerin olduğu modellerde kilit nokta “Zorunlu bir girdi değişkeninin hangi oranda azaltılacağı karar verme birimi yöneticisi için önemli değildir” cümlesidir. Ayrıca, birkaç küçük ayarlama ile herhangi bir modelin öngörülemeyen faktörleri içerebileceğini unutmamak önemlidir.

### 2.5.24. İstenmeyen Değişken Modeli/Yaklaşımı (Undesirable Input and Output Model/Approach)

Modellerde istenmeyen çıktılar ve girdiler oluşabilir. İstenmeyen çıktılar, bir imalatla üretilen kusurlu malların miktarı veya hastanede ölenlerin sayısı gibi şeyleri içerir. Bu durumda, bu çıktılar en aza indirilerek verimlilik en üst düzeye çıkarılacaktır. Bu tür durumları ortadan kaldırmanın en basit yöntemi, istenmeyen değişkeni monoton olarak azalan bir şekilde değiştirmektir. Başka bir deyişle, eğer bu bir değişkense  $y_j$ , modele dahil edilmesi  $1/y_j$  sorunu çözecektir (Holger, 2001). Ayrıca, dışbükeylik özelliğini koruduğu için modelin altında yatan varsayımlar bu değişiklikten etkilenmez.

## 2.6. CATCH-UP (İYİLEŞME) ETKİSİ

Catch-Up etkisi aşağıdaki formül ile hesaplanmaktadır (Çakır, 2021):

$$CatchUp\ Etkisi = \frac{(x_0 y_0)^2}{(x_0 y_0)^1}$$

$(x_0 y_0)^2$ : 2 Dönem Etkinlik sınırının etkinlik değeri

$(x_0 y_0)^1$

1 Dönem Etkinlik sınırının etkinlik değeri

Yukarıdaki formül uygun veri zarflama analizi yöntemi ile kullanılabilir.

***Catch-Up oranı bize 3 türlü bilgi vermektedir bunlar:***

1.  $Catch-Up > 1$  ise birinci dönemden ikinci döneme geçildiğinde etkinlik bazında bir artıştan söz edilmektedir.
2.  $Catch-Up = 1$  ise etkinlikte dönemler arası herhangi bir değişiklik meydana gelmemiştir.
3.  $Catch-Up < 1$  ise birinci dönemden ikinci döneme geçildiğinde etkinlik bazında bir azalma söz konusudur.

## **2.7. YENİLİK (FRONTIER-SHIFT) ETKİSİ**

Catch-Up terimine ek olarak etkinlik değişimini tam olarak belirleyebilmek için Frontier-Shift etkisinin de hesaba katılması gerekmektedir (Kula vd., 2009):

Frontier-shift etkisi,

1.  $Frontier-Shift > 1$  ise birinci dönemden ikinci döneme geçildiğinde teknolojik değişim bazında bir artıştan söz edilmektedir.
2.  $Frontier-Shift = 1$  ise birinci dönemden ikinci döneme geçildiğinde teknolojik değişim bazında herhangi bir değişimden söz edilmemektedir.
3.  $Frontier-Shift < 1$  ise birinci dönemden ikinci döneme geçildiğinde teknolojik değişim bazında bir azalıştan söz edilmektedir.

## **2.8. PENCERE (WINDOW) ANALİZİ**

Pencere Analizi, 1985 yılında Charnes ve diğerleri tarafından oluşturulan Veri Zarflama Analizinde (VZA) zamana bağlı bir yaklaşımdır. Karar verme birimlerinin etkinlik değerlerinde belirli bir zaman aralığında meydana gelen değişiklikleri değerlendirmek için kullanılır. Bu yaklaşımda, bir karar verme birimindeki her bir zaman birimi için ölçülen değerler ayrı karar verme birimleri olarak kabul edilir. Çalışma, karar verme birimleri, uzunluk (gözlemlenecek yıl sayısını ifade eder) ve pencere boyutu kavramlarını içermektedir (Yüksel vd., 2020).

## **2.9. MALMQUIST ENDEKSİ**

Malmquist verimlilik endeksi ilk olarak 1953 yılında Sten Malmquist tarafından önerilmiş ve daha sonra diğer akademisyenler tarafından kapsamlı araştırmalara ve

iyileştirmelere konu olmuştur (Malmquist, 1953). Bu göstergenin amacı, bir karar verme biriminin toplam faktör verimliliğindeki artışı iki belirli zaman dilimi boyunca izlemektir.

Genişleme "Yakalama (Catch-Up)" ve "Sınır Kayması (Frontier-Shift)" olarak bilinen iki faktöre atfedilebilir. Sınır Kayması, iki zaman dönemi arasında bir karar verme biriminin verimlilik sınırındaki değişikliği ifade ederken, Yakalama ise bir karar verme biriminin teknik verimliliğindeki değişikliği ifade eder (Aparicio vd., 2022).

Malmquist indeksi (MI) frontier-shift ve catch-up etkilerinin çarpımı sonucu hesaplanmaktadır.

$$MI = CatchUp \times FrontierShift \quad (2.9)$$

Burada:

1.  $MI > 1$  ise birinci dönemden ikinci döneme geçildiğinde Toplam Faktör Verimliliğinde bir artıştan söz edilebilir.
2.  $MI = 1$  ise birinci dönemden ikinci döneme geçildiğinde Toplam Faktör Verimliliğinde herhangi bir değişikliğin olmadığını söylenebilir.
3.  $MI < 1$  ise birinci dönemden ikinci döneme geçildiğinde Toplam Faktör Verimliliğinde bir azalıştan söz edilebilir.

Malmquist Endeksi, verimlilik analizi için kullanılan bir ölçüttür ve genellikle zaman içindeki verimlilik değişimini ölçmek için kullanılır. Bu endeks, verimlilik değişimini teknolojik değişim ve etkinlik değişimi olmak üzere iki bileşen halinde inceler:

1. Teknolojik Değişim: Teknolojik değişim, üretim sürecindeki teknolojik gelişmeleri ve yenilikleri yansıtır. Bir işletme veya sektördeki teknolojik gelişmeler sonucunda daha fazla ürün veya hizmet üretebilme kapasitesi, teknolojik değişimin artmasına neden olur.
2. Etkinlik Değişimi: Etkinlik değişimi ise mevcut üretim teknolojisi altında işletmenin veya sektörün ne derece verimli olduğunu yansıtır. Etkinlik değişimi, üretimdeki verimlilik artışı veya azalışını gösterir.

Malmquist Endeksi, genellikle aşağıdaki formülle ifade edilir:

$$\text{Malmquist Endeksi} = (\text{Yeni Dönem Teknolojik Değişim Endeksi}) / (\text{Önceki Dönem Teknolojik Değişim Endeksi}) * (\text{Yeni Dönem Etkinlik Değişim Endeksi}) / (\text{Önceki Dönem Etkinlik Değişim Endeksi})$$

Burada “Yeni Dönem” ve “Önceki Dönem” iki farklı zaman dilimini ifade eder.

Malmquist Endeksi'nin hesaplanması, verimlilik değişimini anlamak ve zaman içindeki performansı değerlendirmek için kullanılır. Bu endeks, özellikle endüstriyel ve ekonomik analizlerde, sektörler arası karşılaştırmalarda ve politika yapımında verimlilik artışını anlamak için yaygın olarak kullanılmaktadır (Asmild vd, 2004)

Bu endeks, özellikle aşağıdaki alanlarda kullanılır:

1. Endüstriyel ve Sektörel Analiz: Malmquist Endeksi, farklı endüstriler veya sektörler arasındaki verimlilik farklarını anlamak ve karşılaştırmak için kullanılır. Bu sayede, hangi sektörlerin daha verimli olduğu ve neden bazı sektörlerin diğerlerine göre daha hızlı büyüdüğü gibi sorulara cevap bulunabilir.
2. Zaman İçi Performans Değerlendirmesi: Malmquist Endeksi, bir işletmenin veya sektörün zaman içindeki performansını değerlendirmek için kullanılır. Bu sayede, bir işletmenin veya sektörün verimlilik artışı veya azalışı belirlenebilir.
3. Teknolojik Değişim Analizi: Malmquist Endeksi, teknolojik değişimin etkisini anlamak için kullanılır. Bu sayede, bir işletmenin veya sektörün teknolojik olarak ne kadar ilerlediği ve bu ilerlemenin verimlilik üzerindeki etkisi değerlendirilebilir.

Malmquist Endeksi'nin avantajları arasında, zaman içindeki verimlilik değişimini net bir şekilde ölçebilmesi, teknolojik değişimin etkisini ayrıca gösterebilmesi ve farklı işletmeler veya sektörler arasında karşılaştırma yapabilmesi bulunmaktadır.

Ancak Malmquist Endeksi'nin bazı sınırlamaları da vardır. Özellikle veri gereksinimleri ve veri kalitesi, endeks hesaplamalarının doğruluğunu etkileyebilir. Ayrıca, endeks hesaplamaları oldukça karmaşık olabilir ve doğru sonuçlar elde etmek için dikkatli bir analiz gerektirir (Asmild vd, 2004).

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### 3. YÖNTEM VE BULGULAR

Bu bölümde çalışmanın yöntemi, veri seti (girdi/çıktı), kullanılan analiz yöntemleri ve analizlerin yapılması sonucu elde edilen ekran çıktılarının yorumları verilecektir.

#### 3.1. YÖNTEM

Etkinlik ölçümü kullanılan yöntem ve analize konu olan veri setindeki değişmelere bağlı olarak değişkenlik göstermektedir. En başta yöntemin parametrik veya non-parametrik oluşu ile başlayan süreç, analize konu olan verilerin tümü veya büyük kısmını içerecek şekilde yine veri yapısına göre ölçüm tekniğini değiştirerek performansı ölçmeye çalışır. Parametrik olmayan yöntemlerden biri de VZA ve Malmquist (toplam verimlilik) endekstir.

Bu bölümde VZA ve Malmquist endeks kullanarak veri analizi yapılacaktır. İki analizin kullanılma nedeni ise 2022 yılına ait “Fon Türleri Bazında Nakit Akışı”nı gösteren verilerin özelliğinden kaynaklanmaktadır.

VZA daha önceki bölümde ayrıntılı olarak verildiği gibi, çoklu girdi ve çoklu çıktı olan veri setlerini karşılaştırmak ve etkinliklerini değerlendirmek için kullanılan parametrik olmayan bir yöntemdir. Genellikle performans ölçümü ve karşılaştırmalı analizlerde kullanılır. VZA adı verilen bir matematiksel modeli kullanarak çalışır. Bu model, birimlerin (örneğin şirketlerin veya kamu kuruluşlarının) etkinliğini değerlendirmek için kullanılır.

VZA'nın çalışma prensibi, veri setindeki birimlerin (örneğin şirketlerin) girdi ve çıktıları kullanarak, etkinliklerini karşılaştırmak ve en etkin birimleri belirlemektir. Bu yöntem, birimlerin aynı girdi miktarıyla daha fazla çıktı üretip üretmediklerini ve aynı çıktı miktarı için daha az girdi kullanıp kullanmadıklarını değerlendirir.

VZA, birimlerin etkinliklerini değerlendirmek için kullanılan veri zarfları adı verilen matematiksel kavramları kullanır. Bu veri zarfları, birimlerin girdi ve çıktıları temsil eden matematiksel yapılar olarak düşünülebilir. Bu veri zarfları, birimlerin etkinliklerini karşılaştırmak için kullanılır.

VZA'nın temel amacı, veri setindeki birimlerin etkinliklerini karşılaştırmak ve en etkin birimleri belirlemektir. Bu yöntem, performans ölçümü, karşılaştırmalı analizler, verimlilik artışı ve kaynak kullanımı optimizasyonu gibi alanlarda kullanılır. Özellikle endüstri, tarım, kamu hizmetleri gibi alanlarda etkinlik analizi için sıkça kullanılan bir yöntemdir.

Veri setinin özelliğinden dolayı ikinci bir destekleyici analiz olan Malmquist endeksi ise VZA yöntemiyle kullanılan bir performans ölçüm endeksidir. Bu endeks, zaman içinde birimlerin (örneğin şirketlerin veya kuruluşların) etkinlik değişimini ölçmek için kullanılır. Malmquist endeksi, birimlerin verimlilik değişimini zaman içinde izlemek ve karşılaştırmak amacıyla kullanılır.

Malmquist endeksi'nin temel amacı, birimlerin (örneğin şirketlerin) zaman içindeki etkinlik değişimini analiz etmektir. Bu endeks, VZA modeli kullanılarak hesaplanır. Malmquist endeksi, birimlerin verimlilik değişimini iki ana bileşen üzerinden inceler: teknoloji seviyesi değişimi ve etkinlik değişimi.

Malmquist endeksi'nin hesaplanması için genellikle iki dönem arasındaki veri setleri kullanılır. Bu veri setleri, birimlerin girdi ve çıktılarını temsil eder. Malmquist endeksi, bu veri setleri üzerinden birimlerin teknoloji seviyesi değişimini ve etkinlik değişimini hesaplar.

Malmquist endeksi'nin temel bileşenleri şunlardır (Jacobs vd., 2006):

a) Teknoloji Seviyesi Değişimi: Birimlerin teknoloji seviyesinin zaman içindeki değişimini ölçer. Bu bileşen, birimlerin teknolojik yeniliklere ne ölçüde uyum sağladığını ve teknolojik gelişmelere ne ölçüde adapte olduğunu gösterir.

b) Etkinlik Değişimi: Birimlerin etkinlik seviyesinin zaman içindeki değişimini ölçer. Bu bileşen, birimlerin verimliliklerindeki değişimi analiz eder.

Malmquist endeksi'nin hesaplanması, birimlerin zaman içindeki performans değişimini anlamak ve karşılaştırmak için kullanılır. Bu endeks, özellikle endüstri, tarım, enerji ve kamu hizmetleri gibi alanlarda etkinlik analizi için sıkça kullanılan bir yöntemdir.

Çalışmada verilerin analizinde kullanılan yazılım akademik kullanıcılar için tasarlanmış ve ücretsiz olarak erişilebilen ve kullanılabilen EMS isimli yazılımdır. EMS (Efficiency Measurement Systems) programı temelde verileri excel dosyası ile alarak (upload) analiz yapmaktadır. Excel dosyasında veri, girdi, çıktı ayarlamaları yapılarak veri dosyası EMS'ye yüklenir; bu aşamada yazılım analizi kusursuz yapmak veri yazım denetimi yaparak uyarılar verebilmektedir.

EMS

File Edit DEA Window Help

C:\Users\User\OneDrive\Masaüstü\tez\_data\_main.xls CRS\_RAD\_IN

| DMU | Score                                  | ton_a<br>(I)(V) | ton_h<br>(I)(V) | ton_s<br>(I)(V) | d_s_f<br>(I)(V) | d_s_f<br>(I)(V) | ton_a<br>(I)(V) | ton_h<br>(I)(V) | Benchmarks | (S)<br>ton_a<br>(I) | (S)<br>ton_h<br>(I) | (S)<br>ton_s<br>(I) | (S)<br>d_s_f<br>(I) | (S)<br>d_s_f<br>(I) | (S)<br>d_s_f<br>(I) |       |      |       |       |       |      |
|-----|----------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|-------|------|-------|-------|-------|------|
| 1   | 2022-12BORÇLANMA ARAÇLARI ŞEMSİYE FONU | 89.58%          | 0.02            | 0.00            | 0.98            | 0.93            | 0.07            | 0.00            | 0.00       | 5 (0.25)            | 11 (0.17)           | 59 (0.46)           |                     | 0.13                | 48.21               | 0.00  | 0.00 | 0.03  | 86.80 | 79.59 |      |
| 2   | 2022-12DEĞİŞKEN ŞEMSİYE FONU           | 89.22%          | 0.07            | 0.10            | 0.83            | 0.86            | 0.14            | 0.00            | 0.00       | 5 (0.31)            | 11 (0.03)           | 70 (3.25)           | 131 (0.31)          | 0.00                | 0.00                | 0.00  | 0.00 | 0.00  | 66.75 | 79.85 |      |
| 3   | 2022-12FON SEPETİ ŞEMSİYE FONU         | 90.30%          | 0.04            | 0.00            | 0.96            | 0.82            | 0.00            | 0.00            | 0.18       | 0.00                | 5 (0.22)            | 12 (0.03)           | 23 (0.11)           | 0.00                | 99.84               | 0.00  | 0.00 | 49.98 | 89.92 | 0.00  |      |
| 4   | 2022-12GAYRİMENKUL YATIRIM FONU        | 100.00%         | 1.00            | 0.00            | 0.00            | 0.00            | 0.00            | 1.00            | 0.00       |                     |                     |                     |                     | 16                  |                     |       |      |       |       |       |      |
| 5   | 2022-12GİRİŞİM SERMAYESİ YATIRIM FONU  | 100.00%         | 0.55            | 0.00            | 0.45            | 0.00            | 0.00            | 0.29            | 0.15       | 0.56                |                     |                     |                     | 118                 |                     |       |      |       |       |       |      |
| 6   | 2022-12HİSSE SENEDİ ŞEMSİYE FONU       | 100.00%         | 0.24            | 0.00            | 0.76            | 0.00            | 0.00            | 0.00            | 1.00       | 0.00                |                     |                     |                     | 0                   |                     |       |      |       |       |       |      |
| 7   | 2022-12KARMA ŞEMSİYE FON               | 92.95%          | 0.67            | 0.00            | 0.33            | 0.15            | 0.57            | 0.00            | 0.28       | 0.00                | 4 (0.03)            | 5 (0.00)            | 11 (0.00)           | 12 (0.01)           | 0.00                | 65.64 | 0.00 | 0.00  | 0.00  | 27.86 | 0.00 |
| 8   | 2022-12KATILIM ŞEMSİYE FONU            | 94.17%          | 0.07            | 0.80            | 0.13            | 0.10            | 0.00            | 0.00            | 0.57       | 0.33                | 5 (0.07)            | 18 (0.01)           | 24 (0.03)           | 59 (0.11)           | 0.00                | 0.00  | 0.00 | 0.00  | 83.00 | 72.39 | 0.00 |
| 9   | 2022-12KİMYETLİ MADENLER ŞEMSİYE FONU  | 98.68%          | 0.17            | 0.35            | 0.49            | 0.36            | 0.03            | 0.00            | 0.60       | 0.00                | 5 (0.03)            | 12 (0.00)           | 18 (0.00)           | 23 (0.08)           | 0.00                | 0.00  | 0.00 | 0.00  | 0.00  | 81.26 | 0.00 |
| 10  | 2022-12KURUMAL ŞEMSİYE FON             | 100.00%         | 1.00            | 0.00            | 0.00            | 1.00            | 0.00            | 0.00            | 0.00       | 0.00                |                     |                     |                     | 0                   |                     |       |      |       |       |       |      |
| 11  | 2022-12PAPA PIYASASI ŞEMSİYE FONU      | 100.00%         | 0.00            | 0.00            | 1.00            | 0.00            | 0.00            | 1.00            | 0.00       | 0.00                |                     |                     |                     | 49                  |                     |       |      |       |       |       |      |
| 12  | 2022-12SERBEST ŞEMSİYE FON             | 100.00%         | 0.41            | 0.00            | 0.59            | 0.00            | 0.00            | 0.00            | 1.00       | 0.00                |                     |                     |                     | 29                  |                     |       |      |       |       |       |      |
| 13  | 2022-12BORÇLANMA ARAÇLARI ŞEMSİYE FONU | 90.86%          | 0.17            | 0.20            | 0.63            | 0.64            | 0.36            | 0.00            | 0.00       | 0.00                | 5 (0.24)            | 11 (0.40)           | 70 (0.89)           | 131 (0.06)          | 0.00                | 0.00  | 0.00 | 0.00  | 94.85 | 86.47 | 0.00 |
| 14  | 2022-12DEĞİŞKEN ŞEMSİYE FONU           | 93.72%          | 0.23            | 0.54            | 0.22            | 0.23            | 0.32            | 0.00            | 0.45       | 0.00                | 4 (0.04)            | 5 (0.10)            | 11 (0.03)           | 59 (0.27)           | 0.00                | 0.00  | 0.00 | 0.00  | 0.00  | 94.04 | 0.00 |
| 15  | 2022-12FON SEPETİ ŞEMSİYE FONU         | 88.90%          | 0.06            | 0.24            | 0.70            | 0.54            | 0.01            | 0.00            | 0.45       | 0.00                | 5 (0.22)            | 12 (0.02)           | 18 (0.04)           | 23 (0.07)           | 0.00                | 0.00  | 0.00 | 0.00  | 0.00  | 22.58 | 0.00 |
| 16  | 2022-12GAYRİMENKUL YATIRIM FONU        | 90.73%          | 0.32            | 0.00            | 0.68            | 0.83            | 0.00            | 0.00            | 0.17       | 0.00                | 4 (0.15)            | 5 (0.37)            | 70 (1.77)           |                     | 0.00                | 57.14 | 0.00 | 0.00  | 56.86 | 59.62 | 0.00 |
| 17  | 2022-12GİRİŞİM SERMAYESİ YATIRIM FONU  | 89.66%          | 0.96            | 0.00            | 0.04            | 0.01            | 0.92            | 0.00            | 0.07       | 0.00                | 5 (0.66)            | 70 (2.65)           | 92 (0.04)           |                     | 0.00                | 41.17 | 0.00 | 0.00  | 0.00  | 27.15 | 0.00 |
| 18  | 2022-12HİSSE SENEDİ ŞEMSİYE FONU       | 100.00%         | 0.08            | 0.69            | 0.22            | 0.00            | 0.00            | 0.01            | 0.94       | 0.05                |                     |                     |                     | 8                   |                     |       |      |       |       |       |      |
| 19  | 2022-12KARMA ŞEMSİYE FON               | 93.29%          | 0.67            | 0.00            | 0.33            | 0.15            | 0.57            | 0.00            | 0.28       | 0.00                | 4 (0.03)            | 5 (0.00)            | 11 (0.00)           | 12 (0.01)           | 0.00                | 92.19 | 0.00 | 0.00  | 0.00  | 18.14 | 0.00 |
| 20  | 2022-12KATILIM ŞEMSİYE FONU            | 100.00%         | 0.92            | 0.00            | 0.08            | 0.00            | 0.00            | 0.82            | 0.00       | 0.18                |                     |                     |                     | 1                   |                     |       |      |       |       |       |      |
| 21  | 2022-12KİMYETLİ MADENLER ŞEMSİYE FONU  | 90.43%          | 0.04            | 0.00            | 0.96            | 0.87            | 0.03            | 0.00            | 0.09       | 0.00                | 5 (0.04)            | 11 (0.01)           | 23 (0.03)           | 59 (0.09)           | 0.00                | 46.63 | 0.00 | 0.00  | 0.00  | 69.07 | 0.00 |

120.00 77.95 21.70 98.63 27.87 96.84 39.18 66.24 88.162227.50 29.79 2.96 0.00 0.00 28.11 0.00 89.23132329.77 20.00 54.00 04.00 45.69 15.37 0.00 77.17 0.00 4 (0.23) 11 (0.18) 70 (6.15)20.12 15.53 4.12 0.00 0.00 26.10 0.00 12.64147720.90 56.00 81.00 63.09 0.00 40.38 0.00 38.81 0.00 4 (0.57) 11 (0.10)05.00 15.65 0.25 2.50 0.00 04.90 0.00 24.40157740.34 81.00 56.00 99.00 38.98 29.89 0.00 26.89 0.00 4 (0.61) 11 (0.00) 70 (3.03)56.82 80.44 3.09 0.00 0.00 59.84 0.00 75.08169593.95 60.00 78.00 43.00 01.51 63.78 0.00 75.76 0.00 4 (0.82) 11 (0.00) 70 (4.36)37.91 11.95 4.08 0.00 0.00 42.87 0.00 43.77170.00 25.69 28.80 23.08 03.80 88.22 67.27 34.11 84.1818906.25 50.00 28.00 07.27 0.00 53.76 0.00 25.25 0.00 4 (0.05) 11 (0.00) 12 (0.01)82.32 23.93 0.00 0.62 0.00 82.32 0.00 96.34190.00 27.32 14.76 08.86 62.65 99.64 33.80 81.57 73.270200.00 75.77 0.38 0.00 0.00 81.36 0.00 01.41

1226.00 77.95 21.70 98.63 27.87 96.84 39.18 66.24 88.162227.50 29.79 2.96 0.00 0.00 28.11 0.00 89.23132329.77 20.00 54.00 04.00 45.69 15.37 0.00 77.17 0.00 4 (0.23) 11 (0.18) 70 (6.15)20.12 15.53 4.12 0.00 0.00 26.10 0.00 12.64147720.90 56.00 81.00 63.09 0.00 40.38 0.00 38.81 0.00 4 (0.57) 11 (0.10)05.00 15.65 0.25 2.50 0.00 04.90 0.00 24.40157740.34 81.00 56.00 99.00 38.98 29.89 0.00 26.89 0.00 4 (0.61) 11 (0.00) 70 (3.03)56.82 80.44 3.09 0.00 0.00 59.84 0.00 75.08169593.95 60.00 78.00 43.00 01.51 63.78 0.00 75.76 0.00 4 (0.82) 11 (0.00) 70 (4.36)37.91 11.95 4.08 0.00 0.00 42.87 0.00 43.77170.00 25.69 28.80 23.08 03.80 88.22 67.27 34.11 84.1818906.25 50.00 28.00 07.27 0.00 53.76 0.00 25.25 0.00 4 (0.05) 11 (0.00) 12 (0.01)82.32 23.93 0.00 0.62 0.00 82.32 0.00 96.34190.00 27.32 14.76 08.86 62.65 99.64 33.80 81.57 73.270200.00 75.77 0.38 0.00 0.00 81.36 0.00 01.41

Input Output Data C:\Users\User\OneDrive\Masaüstü\tez\_data\_main.xls

Şekil 3: EMS Analiz Programının Ana ekranı

Run model

Model Options

Structure

☒ Convex

☐ Nonconvex

☐ Restrict weights

☐ Superefficiency

Returns to scale

☐ Constant

☒ Variable

☐ Nonincreasing

☐ Nondecreasing

Distance

☒ Radial

☐ Additive

☐ maxAverage

☐ minAverage

Orientation

☒ Input

☐ Output

☐ Nonoriented

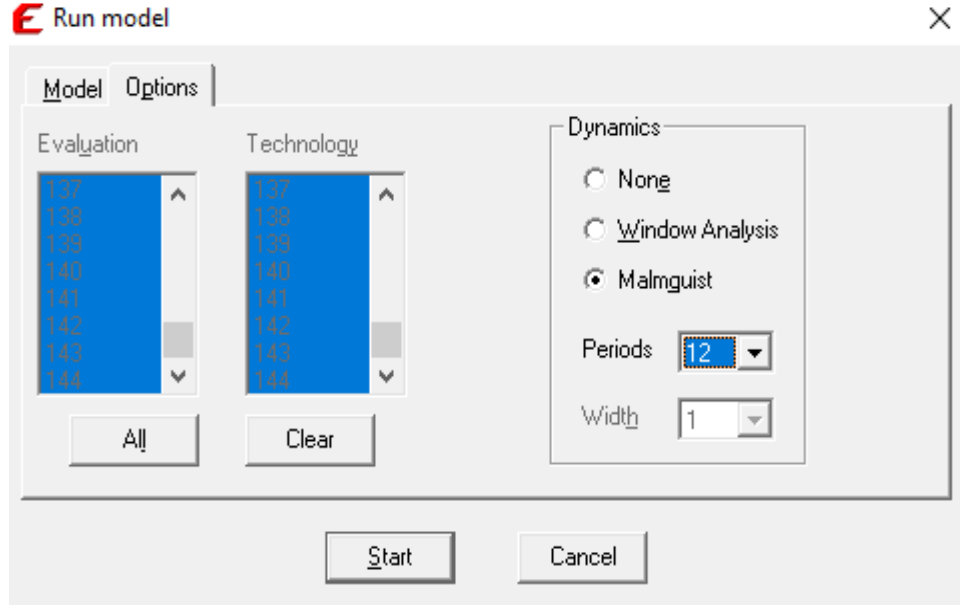
Start Cancel

Şekil 4: EMS'de Model Kurma Seçenekleri

Kullanıcı dostu ara yüzü sayesinde çözülecek model bu ekrandan yazılıma kolayca dönüştürülebilir. Kurulan matematiksel ana modelin konveks veya konveks olmayan yapıda olması ile işe başlanır. Ölçeğe göre getiri (returns to scale) seçeneğinde sabit, değişken, azalmayan, artmayan yapısının belirlenmesi gerekir. Aralık (distance) seçeneğinde kullanılan modelin radyal, toplamsal, maksimum veya minimum averaj yapıda olup olmadığına karar

verilir. Nihayetinde yönlendirme seçeneğinde girdi, çıktı veya yönlendirilmemiş olduğuna karar verilir.

Malmquist endeks analizi ise VZA analizinin yapılacağı data dosyasının yüklenmesinden ve modelin çalıştırılmasından sonra **Options** sekmesi seçilerek yapılır:



Şekil 5: Malmquist Endeks Analiz Ekranı

Malmquist analiz seçilince bu analizin temel bileşenleri olan Teknoloji ve Etkinlik Değişimi solda iki pencerede gerekli ayarlamalar yapılarak seçilir. Period kısmında bu analizin özünü oluşturan periyodik verilerin sıklıkları belirlenir. Araştırmacı kullandığı verileri gözlemleyerek periyodik olup olmadığını saptar ve periyot sayılarını belirler. İşte bu periyotlar yazılıma girilir.

Analizde kullanılan veriler Kamuyu Aydınlatma Platformu (KAP)’dan alınmıştır. KAP altında verilerin tutulduğu Veri Analiz Platformu (VAP)’nda Fon Türleri Bazında Nakit Akışı başlığı altındaki sayfadaki veriler (<https://www.vap.org.tr/fon-turleri-bazinda-nakit-akisi>) alınmıştır. Bu verilerin özelliği şudur: Veriler yıllık bazda olmasına rağmen hem aylık olarak verilmiştir hem de 12 değişik fonun 12 aya göre ayrıntılı verileri verilmiştir. Dolayısıyla sabit 12 fon türü bir yıl boyunca her ay ilgili girdi-çıkıtı başlıklarına göre verilmiş olması nedeniyle önemlidir. Çünkü bir yılı 12 periyotta ve 12 fon türünü de kendi içinde bir diğer periyot olarak alırsak Malmquist endeks yapmak için uygun veri yapısı olduğu görülecektir. Veriler yıl içinde (aylardan dolayı) 12 periyot belirmiş, hem de 12 ayın içinde 12 değişik fon başlığı çoklu girdi-çıkıtı bazında veriler elde edilmiştir.

**Tablo 1:** Araştırmada Kullanılan Veri Seti Örneği (Tüm veriler Ek-A (Ek Tablo-1) 'da bulunmaktadır)

| AY      | FON TÜRÜ                        | DÖNEM BAŞI | DÖNEM SONU | FON            | DÖNEM BAŞI FON TUTARI | DÖNEM SONU FON TUTARI | FON TUTARI DEĞİŞİMİ | DÖN EM BAŞI FON SAYISI | DÖN EM SON U FON SAYISI |
|---------|---------------------------------|------------|------------|----------------|-----------------------|-----------------------|---------------------|------------------------|-------------------------|
|         |                                 | FON ADEDİ  | FON ADEDİ  | ADEDİ DEĞİŞİMİ |                       |                       |                     |                        |                         |
| 2022-12 | BORÇLANMA ARAÇLARI ŞEMSİYE FONU | 310.809    | 307.495    | -3.314         | 52.874                | 54.636                | 887                 | 74                     | 74                      |
| 2022-12 | DEĞİŞKEN ŞEMSİYE FONU           | 132.371    | 132.366    | -5             | 28.424                | 31.047                | 1.311               | 107                    | 107                     |
| 2022-12 | FON SEPETİ ŞEMSİYE FONU         | 72.599     | 72.739     | 140            | 29.235                | 30.805                | 941                 | 63                     | 64                      |
| 2022-12 | GAYRİMENKUL YATIRIM FONU        | 6.542      | 7.328      | 786            | 22.747                | 34.724                | 1.296               | 102                    | 107                     |
| 2022-12 | GİRİŞİM SERMAYESİ YATIRIM FONU  | 11.585     | 13.523     | 1.938          | 31.298                | 45.004                | 2.916               | 148                    | 174                     |
| 2022-12 | HİSSE SENEDİ ŞEMSİYE FONU       | 109.382    | 115.855    | 6.473          | 54.147                | 63.793                | 5.333               | 88                     | 88                      |
| 2022-12 | KARMA ŞEMSİYE FON               | 3.232      | 3.215      | -17            | 4.570                 | 4.499                 | -98                 | 10                     | 10                      |
| 2022-12 | KATILIM ŞEMSİYE FONU            | 51.251     | 48.391     | -2.860         | 15.990                | 18.815                | 2.430               | 36                     | 37                      |
| 2022-12 | KIYMETLİ MADENLER ŞEMSİYE FONU  | 66.941     | 75.140     | 8.199          | 12.064                | 14.028                | 1.377               | 14                     | 15                      |
| 2022-12 | KORUMALI ŞEMSİYE FON            | 253        | 246        | -7             | 261                   | 255                   | -7                  | 10                     | 10                      |
| 2022-12 | PARA PİYASASI ŞEMSİYE FONU      | 591.670    | 716.234    | 124.563        | 90.179                | 99.088                | 7.218               | 49                     | 48                      |
| 2022-12 | SERBEST ŞEMSİYE FON             | 230.606    | 234.654    | 4.048          | 310.301               | 356.257               | 36.373              | 636                    | 685                     |
| 2022-11 | BORÇLANMA ARAÇLARI ŞEMSİYE FONU | 284.560    | 310.809    | 26.250         | 50.831                | 52.874                | 974                 | 74                     | 74                      |
| 2022-11 | DEĞİŞKEN ŞEMSİYE FONU           | 131.920    | 132.371    | 451            | 24.054                | 28.424                | 1.509               | 104                    | 107                     |
| 2022-11 | FON SEPETİ ŞEMSİYE FONU         | 72.256     | 72.599     | 343            | 26.281                | 29.235                | 703                 | 63                     | 63                      |

Tabloda toplam 12 fon türüne ait bir yıllık verilerin tamamı yer almaktadır. Tüm rakamlar Milyon TL cinsindendir. Tablodaki fon türleri aşağıda verilmiştir:

**Tablo 2:** Fon Türleri

| FON ADEDİ | FON TÜRÜ                       |
|-----------|--------------------------------|
| 1         | BORÇLANMA ARAÇLARI ŞEMİYE FONU |
| 2         | DEĞİŞKEN ŞEMİYE FONU           |
| 3         | FON SEPETİ ŞEMİYE FONU         |
| 4         | GAYRİMENKUL YATIRIM FONU       |
| 5         | GİRİŞİM SERMAYESİ YATIRIM FONU |
| 6         | HİSSE SENEDİ ŞEMİYE FONU       |
| 7         | KARMA ŞEMİYE FON               |
| 8         | KATILIM ŞEMİYE FONU            |
| 9         | KIYMETLİ MADENLER ŞEMİYE FONU  |
| 10        | KORUMALI ŞEMİYE FON            |
| 11        | PARA PİYASASI ŞEMİYE FONU      |
| 12        | SERBEST ŞEMİYE FON             |

### 3.1.1. Araştırmanın Girdi-Çıktı Başlıkları

Araştırmada 3 adet girdi 5 adet çıktı olmak üzere 8 adet veri kullanılmıştır. İlgili web sayfasından ([www.vap.org.tr](http://www.vap.org.tr)) verilen tüm başlıklar (8 adet başlık) veri seti içinde girdi ve çıktı olarak ayrılarak değerlendirilmiştir:

**Tablo 3:** Girdi-Çıktı Başlıkları Tablosu

| Veriler  | BAŞLIKLAR                     |
|----------|-------------------------------|
| Girdiler | DÖNEM BAŞI FON ADEDİ (milyon) |
|          | DÖNEM BAŞI FON TUTARI         |
|          | DÖNEM BAŞI FON SAYISI         |
| Çıktılar | DÖNEM SONU FON ADEDİ (milyon) |
|          | FON ADEDİ DEĞİŞİMİ            |
|          | DÖNEM SONU FON TUTARI         |
|          | FON TUTARI DEĞİŞİMİ           |
|          | DÖNEM SONU FON SAYISI         |

Burada dönem başı fon adedi dönem başında işleme giren fon adedini milyon adet cinsinden göstermektedir. Daha açık bir söylemle fon adetleri milyon Adet ile çarpılarak verilmiştir. Dönem başı fon sayısı ise ilgili fonun birim sayısını göstermektedir. Değişkenlerdeki diğer fon adetleri milyon adet cinsinden, fon sayıları ise birim sayı cinsinden alınmıştır.

### 3.2. BULGULAR

Veriler yukarıda anılan nedenlerden dolayı iki analize tabi tutulacaktır.

- 1) Veri Zarflama Analizi
- 2) Malmquist Endeks Analizi

#### 3.2.1. Veri Zarflama Analizi

Bu analiz türünde konveks yapıda, ölçeğe göre sabit getirili, radyal, girdi yönlendirmeli analiz yapılmıştır:

EMS - [C:\Users\User\OneDrive\Masaüstü\Deneme\_2.xls\_CRS\_RAD\_IN]

File Edit DEA Window Help

|    | DMU                                   | Score   | fon_adeği<br>(I)(V) | fon_tutari<br>(I)(V) | fon_sayısı<br>(I)(V) | d_s_fon_sayısı<br>(O)(V) | d_s_fon_adeği<br>(O)(V) | fon_ad_değisi<br>(O)(V) | d_s_fon_tutari<br>(O)(V) | fon_tut_değisi<br>(O)(V) | Benchmarks                                        |
|----|---------------------------------------|---------|---------------------|----------------------|----------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------------------------------|
| 1  | 2022-12BORÇLANMA ARAÇLARI ŞEŞİYE      | 89.58%  | 0.02                | 0.00                 | 0.98                 | 0.93                     | 0.07                    | 0.00                    | 0.00                     | 0.00                     | 5 (0.25) 11 (0.17) 59 (0.46)                      |
| 2  | 2022-12DEĞİŞKEN ŞEŞİYE FONU           | 89.22%  | 0.07                | 0.10                 | 0.83                 | 0.86                     | 0.14                    | 0.00                    | 0.00                     | 0.00                     | 5 (0.31) 11 (0.03) 70 (3.25) 131 (0.31)           |
| 3  | 2022-12FON SEFETİ ŞEŞİYE FONU         | 90.30%  | 0.04                | 0.00                 | 0.96                 | 0.82                     | 0.00                    | 0.00                    | 0.18                     | 0.00                     | 5 (0.22) 12 (0.03) 23 (0.11)                      |
| 4  | 2022-12GAYRİMENKUL YATIRIM FONU       | 100.00% | 1.00                | 0.00                 | 0.00                 | 0.00                     | 0.00                    | 0.00                    | 1.00                     | 0.00                     | 16                                                |
| 5  | 2022-12GİRİŞİM SERMAYESİ YATIRIM FONU | 100.00% | 0.55                | 0.00                 | 0.45                 | 0.00                     | 0.00                    | 0.29                    | 0.15                     | 0.56                     | 118                                               |
| 6  | 2022-12HİSSE SENEDİ ŞEŞİYE FONU       | 100.00% | 0.24                | 0.00                 | 0.76                 | 0.00                     | 0.00                    | 0.00                    | 1.00                     | 0.00                     | 0                                                 |
| 7  | 2022-12KARMA ŞEŞİYE FON               | 92.95%  | 0.57                | 0.00                 | 0.33                 | 0.15                     | 0.57                    | 0.00                    | 0.28                     | 0.00                     | 4 (0.03) 5 (0.00) 11 (0.00) 12 (0.01)             |
| 8  | 2022-12KATILIM ŞEŞİYE FONU            | 94.17%  | 0.07                | 0.80                 | 0.13                 | 0.10                     | 0.00                    | 0.00                    | 0.57                     | 0.33                     | 5 (0.07) 18 (0.01) 24 (0.03) 59 (0.11) 70 (0.14)  |
| 9  | 2022-12KİMYETLİ MADENLER ŞEŞİYE       | 98.68%  | 0.17                | 0.35                 | 0.49                 | 0.36                     | 0.03                    | 0.00                    | 0.60                     | 0.00                     | 5 (0.03) 12 (0.00) 18 (0.00) 23 (0.08) 59 (0.07)  |
| 10 | 2022-12KÖRÜMALI ŞEŞİYE FON            | 100.00% | 1.00                | 0.00                 | 0.00                 | 1.00                     | 0.00                    | 0.00                    | 0.00                     | 0.00                     | 0                                                 |
| 11 | 2022-12PARA PİYASASI ŞEŞİYE FONU      | 100.00% | 0.00                | 0.00                 | 1.00                 | 0.00                     | 0.00                    | 1.00                    | 0.00                     | 0.00                     | 49                                                |
| 12 | 2022-12SERBEST ŞEŞİYE FON             | 100.00% | 0.41                | 0.00                 | 0.59                 | 0.00                     | 0.00                    | 0.00                    | 1.00                     | 0.00                     | 29                                                |
| 13 | 2022-12BORÇLANMA ARAÇLARI ŞEŞİYE      | 90.86%  | 0.17                | 0.20                 | 0.63                 | 0.64                     | 0.36                    | 0.00                    | 0.00                     | 0.00                     | 5 (0.24) 11 (0.40) 70 (0.89) 131 (0.06)           |
| 14 | 2022-12DEĞİŞKEN ŞEŞİYE FONU           | 93.72%  | 0.23                | 0.54                 | 0.22                 | 0.23                     | 0.32                    | 0.00                    | 0.45                     | 0.00                     | 4 (0.04) 5 (0.10) 11 (0.03) 59 (0.27) 70 (5.88)   |
| 15 | 2022-12FON SEFETİ ŞEŞİYE FONU         | 88.90%  | 0.06                | 0.24                 | 0.70                 | 0.54                     | 0.01                    | 0.00                    | 0.45                     | 0.00                     | 5 (0.22) 12 (0.02) 18 (0.04) 23 (0.07) 59 (0.05)  |
| 16 | 2022-12GAYRİMENKUL YATIRIM FONU       | 90.73%  | 0.32                | 0.00                 | 0.68                 | 0.83                     | 0.00                    | 0.00                    | 0.17                     | 0.00                     | 4 (0.15) 5 (0.37) 70 (1.77)                       |
| 17 | 2022-12GİRİŞİM SERMAYESİ YATIRIM FONU | 89.66%  | 0.96                | 0.00                 | 0.04                 | 0.01                     | 0.92                    | 0.00                    | 0.07                     | 0.00                     | 5 (0.66) 70 (2.65) 92 (0.04)                      |
| 18 | 2022-12HİSSE SENEDİ ŞEŞİYE FONU       | 100.00% | 0.08                | 0.69                 | 0.22                 | 0.00                     | 0.00                    | 0.01                    | 0.94                     | 0.05                     | 8                                                 |
| 19 | 2022-12KARMA ŞEŞİYE FON               | 93.29%  | 0.67                | 0.00                 | 0.33                 | 0.15                     | 0.57                    | 0.00                    | 0.28                     | 0.00                     | 4 (0.03) 5 (0.00) 11 (0.00) 12 (0.01)             |
| 20 | 2022-12KATILIM ŞEŞİYE FONU            | 100.00% | 0.92                | 0.00                 | 0.08                 | 0.00                     | 0.00                    | 0.82                    | 0.00                     | 0.18                     | 1                                                 |
| 21 | 2022-12KİMYETLİ MADENLER ŞEŞİYE       | 90.43%  | 0.04                | 0.00                 | 0.96                 | 0.87                     | 0.03                    | 0.00                    | 0.09                     | 0.00                     | 5 (0.04) 11 (0.01) 23 (0.03) 59 (0.09)            |
| 22 | 2022-12KÖRÜMALI ŞEŞİYE FON            | 83.13%  | 0.00                | 0.02                 | 0.98                 | 1.00                     | 0.00                    | 0.00                    | 0.00                     | 0.00                     | 5 (0.00) 70 (0.80)                                |
| 23 | 2022-12PARA PİYASASI ŞEŞİYE FONU      | 100.00% | 0.82                | 0.00                 | 0.18                 | 0.00                     | 0.00                    | 0.50                    | 0.00                     | 0.50                     | 26                                                |
| 24 | 2022-12SERBEST ŞEŞİYE FON             | 100.00% | 0.13                | 0.74                 | 0.13                 | 0.00                     | 0.00                    | 0.02                    | 0.00                     | 0.98                     | 3                                                 |
| 25 | 2022-12BORÇLANMA ARAÇLARI ŞEŞİYE      | 90.48%  | 0.02                | 0.00                 | 0.98                 | 0.93                     | 0.07                    | 0.00                    | 0.00                     | 0.00                     | 5 (0.27) 11 (0.19) 59 (0.36)                      |
| 26 | 2022-12DEĞİŞKEN ŞEŞİYE FONU           | 93.06%  | 0.11                | 0.25                 | 0.64                 | 0.66                     | 0.19                    | 0.00                    | 0.15                     | 0.00                     | 5 (0.11) 11 (0.00) 59 (0.04) 70 (5.74) 131 (0.33) |
| 27 | 2022-12FON SEFETİ ŞEŞİYE FONU         | 87.94%  | 0.01                | 0.00                 | 0.99                 | 0.93                     | 0.00                    | 0.00                    | 0.07                     | 0.00                     | 5 (0.32) 23 (0.12) 59 (0.01)                      |
| 28 | 2022-12GAYRİMENKUL YATIRIM FONU       | 91.42%  | 0.33                | 0.00                 | 0.67                 | 0.83                     | 0.00                    | 0.00                    | 0.17                     | 0.00                     | 4 (0.05) 5 (0.44) 70 (1.50)                       |
| 29 | 2022-12GİRİŞİM SERMAYESİ YATIRIM FONU | 87.88%  | 0.51                | 0.00                 | 0.49                 | 0.50                     | 0.50                    | 0.00                    | 0.00                     | 0.00                     | 5 (0.70) 70 (1.65) 92 (0.02)                      |
| 30 | 2022-12HİSSE SENEDİ ŞEŞİYE FONU       | 93.35%  | 0.15                | 0.55                 | 0.30                 | 0.23                     | 0.17                    | 0.00                    | 0.60                     | 0.00                     | 4 (0.35) 5 (0.19) 11 (0.07) 18 (0.12) 59 (0.09)   |
| 31 | 2022-12KARMA ŞEŞİYE FON               | 90.27%  | 0.68                | 0.00                 | 0.32                 | 0.15                     | 0.58                    | 0.00                    | 0.26                     | 0.00                     | 4 (0.01) 5 (0.02) 11 (0.00) 12 (0.01)             |
| 32 | 2022-12KATILIM ŞEŞİYE FONU            | 96.39%  | 0.89                | 0.10                 | 0.01                 | 0.00                     | 0.87                    | 0.00                    | 0.06                     | 0.07                     | 5 (0.02) 11 (0.04) 20 (0.18) 24 (0.02) 70 (1.05)  |
| 33 | 2022-12KİMYETLİ MADENLER ŞEŞİYE       | 90.26%  | 0.02                | 0.00                 | 0.98                 | 0.92                     | 0.08                    | 0.00                    | 0.00                     | 0.00                     | 5 (0.04) 11 (0.04) 59 (0.09)                      |
| 34 | 2022-12KÖRÜMALI ŞEŞİYE FON            | 91.43%  | 0.00                | 0.02                 | 0.98                 | 1.00                     | 0.00                    | 0.00                    | 0.00                     | 0.00                     | 5 (0.00) 70 (0.88)                                |
| 35 | 2022-12PARA PİYASASI ŞEŞİYE FONU      | 98.76%  | 0.21                | 0.44                 | 0.36                 | 0.24                     | 0.00                    | 0.00                    | 0.76                     | 0.00                     | 12 (0.01) 18 (0.01) 23 (0.80) 59 (0.10)           |

|     |                                       |         |      |      |      |      |      |      |      |      |           |            |            |            |           |
|-----|---------------------------------------|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----------|------------|------------|------------|-----------|
| 36  | 2022-10SERBEST ŞEMSİYE FON            | 92.33%  | 0.20 | 0.33 | 0.48 | 0.29 | 0.16 | 0.00 | 0.56 | 0.00 | 4 (0.09)  | 5 (1.42)   | 12 (0.43)  | 18 (0.59)  | 23 (0.06) |
| 37  | 2022-08BORÇLANMA ARAÇLARI ŞEMSİYE     | 90.60%  | 0.05 | 0.13 | 0.82 | 0.61 | 0.19 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5 (0.25)  | 11 (0.12)  | 59 (0.43)  | 131 (0.06) |           |
| 38  | 2022-09DEĞİŞKEN ŞEMSİYE FONU          | 91.27%  | 0.00 | 0.09 | 0.91 | 0.93 | 0.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5 (0.12)  | 70 (5.53)  | 131 (0.37) |            |           |
| 39  | 2022-09FON SEPETİ ŞEMSİYE FONU        | 92.45%  | 0.01 | 0.00 | 0.99 | 0.93 | 0.00 | 0.00 | 0.07 | 0.00 | 5 (0.31)  | 23 (0.05)  | 59 (0.12)  |            |           |
| 40  | 2022-09GAYRİMENKUL YATIRIM FONU       | 88.28%  | 0.34 | 0.00 | 0.66 | 0.83 | 0.00 | 0.00 | 0.17 | 0.00 | 4 (0.04)  | 5 (0.44)   | 70 (1.09)  |            |           |
| 41  | 2022-09GİRİŞİM SERMAYESİ YATIRIM FONU | 87.77%  | 0.12 | 0.00 | 0.88 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5 (0.78)  | 70 (0.36)  |            |            |           |
| 42  | 2022-09HİSSE SENEDİ ŞEMSİYE FONU      | 86.26%  | 0.01 | 0.00 | 0.99 | 0.98 | 0.02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5 (0.45)  | 11 (0.07)  | 59 (0.10)  |            |           |
| 43  | 2022-09KARMA ŞEMSİYE FON              | 90.20%  | 0.68 | 0.00 | 0.32 | 0.15 | 0.59 | 0.00 | 0.26 | 0.00 | 4 (0.01)  | 5 (0.02)   | 11 (0.00)  | 12 (0.01)  |           |
| 44  | 2022-09KATILIM ŞEMSİYE FONU           | 86.13%  | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.98 | 0.02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5 (0.19)  | 11 (0.04)  | 59 (0.02)  |            |           |
| 45  | 2022-09KİMYETLİ MADENLER ŞEMSİYE      | 90.29%  | 0.02 | 0.00 | 0.98 | 0.92 | 0.08 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5 (0.05)  | 11 (0.06)  | 59 (0.06)  |            |           |
| 46  | 2022-09KORUMALI ŞEMSİYE FON           | 83.78%  | 0.00 | 0.02 | 0.98 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5 (0.00)  | 70 (0.88)  |            |            |           |
| 47  | 2022-09PARA PİYASASI ŞEMSİYE FONU     | 98.73%  | 0.19 | 0.65 | 0.16 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 18 (0.08) | 23 (0.51)  | 59 (0.36)  |            |           |
| 48  | 2022-09SERBEST ŞEMSİYE FON            | 92.59%  | 0.01 | 0.00 | 0.99 | 0.86 | 0.00 | 0.00 | 0.14 | 0.00 | 5 (2.15)  | 12 (0.30)  | 23 (0.22)  |            |           |
| 49  | 2022-08BORÇLANMA ARAÇLARI ŞEMSİYE     | 91.47%  | 0.05 | 0.13 | 0.82 | 0.61 | 0.19 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5 (0.24)  | 11 (0.10)  | 59 (0.19)  | 131 (0.40) |           |
| 50  | 2022-08DEĞİŞKEN ŞEMSİYE FONU          | 96.35%  | 0.00 | 0.09 | 0.91 | 0.93 | 0.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5 (0.09)  | 70 (5.32)  | 131 (0.38) |            |           |
| 51  | 2022-08FON SEPETİ ŞEMSİYE FONU        | 92.08%  | 0.06 | 0.00 | 0.94 | 0.83 | 0.00 | 0.00 | 0.17 | 0.00 | 5 (0.28)  | 12 (0.00)  | 23 (0.15)  |            |           |
| 52  | 2022-08GAYRİMENKUL YATIRIM FONU       | 89.67%  | 0.11 | 0.00 | 0.89 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5 (0.47)  | 70 (0.83)  |            |            |           |
| 53  | 2022-08GİRİŞİM SERMAYESİ YATIRIM FONU | 90.72%  | 0.96 | 0.00 | 0.04 | 0.00 | 0.93 | 0.00 | 0.07 | 0.00 | 5 (0.59)  | 70 (2.80)  | 92 (0.04)  |            |           |
| 54  | 2022-08HİSSE SENEDİ ŞEMSİYE FONU      | 89.37%  | 0.01 | 0.00 | 0.99 | 0.98 | 0.02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5 (0.44)  | 11 (0.03)  | 59 (0.17)  |            |           |
| 55  | 2022-08KARMA ŞEMSİYE FON              | 91.81%  | 0.69 | 0.00 | 0.31 | 0.15 | 0.58 | 0.00 | 0.27 | 0.00 | 4 (0.01)  | 5 (0.01)   | 11 (0.00)  | 12 (0.01)  |           |
| 56  | 2022-08KATILIM ŞEMSİYE FONU           | 86.52%  | 0.06 | 0.12 | 0.82 | 0.88 | 0.12 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5 (0.18)  | 11 (0.01)  | 70 (0.03)  | 131 (0.08) |           |
| 57  | 2022-08KİMYETLİ MADENLER ŞEMSİYE      | 90.09%  | 0.02 | 0.00 | 0.98 | 0.92 | 0.08 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5 (0.05)  | 11 (0.05)  | 59 (0.07)  |            |           |
| 58  | 2022-08KORUMALI ŞEMSİYE FON           | 91.43%  | 0.00 | 0.02 | 0.98 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5 (0.00)  | 70 (0.96)  |            |            |           |
| 59  | 2022-08PARA PİYASASI ŞEMSİYE FONU     | 100.00% | 0.00 | 0.88 | 0.12 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 |           |            |            |            | 44        |
| 60  | 2022-08SERBEST ŞEMSİYE FON            | 91.92%  | 0.02 | 0.00 | 0.98 | 0.86 | 0.00 | 0.00 | 0.14 | 0.00 | 5 (2.28)  | 12 (0.23)  | 23 (0.25)  |            |           |
| 61  | 2022-07BORÇLANMA ARAÇLARI ŞEMSİYE     | 90.74%  | 0.05 | 0.12 | 0.82 | 0.61 | 0.19 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5 (0.23)  | 11 (0.07)  | 59 (0.03)  | 131 (0.63) |           |
| 62  | 2022-07DEĞİŞKEN ŞEMSİYE FONU          | 95.04%  | 0.00 | 0.09 | 0.91 | 0.92 | 0.08 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5 (0.05)  | 70 (6.02)  | 131 (0.39) |            |           |
| 63  | 2022-07FON SEPETİ ŞEMSİYE FONU        | 92.57%  | 0.07 | 0.00 | 0.93 | 0.82 | 0.00 | 0.00 | 0.18 | 0.00 | 5 (0.26)  | 12 (0.00)  | 23 (0.17)  |            |           |
| 64  | 2022-07GAYRİMENKUL YATIRIM FONU       | 86.32%  | 0.50 | 0.00 | 0.50 | 0.51 | 0.49 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5 (0.44)  | 70 (0.98)  | 92 (0.00)  |            |           |
| 65  | 2022-07GİRİŞİM SERMAYESİ YATIRIM FONU | 87.36%  | 0.51 | 0.00 | 0.49 | 0.51 | 0.49 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5 (0.54)  | 70 (1.58)  | 92 (0.01)  |            |           |
| 66  | 2022-07HİSSE SENEDİ ŞEMSİYE FONU      | 89.39%  | 0.07 | 0.12 | 0.81 | 0.86 | 0.14 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5 (0.38)  | 11 (0.01)  | 70 (0.39)  | 131 (0.27) |           |
| 67  | 2022-07KARMA ŞEMSİYE FON              | 90.17%  | 0.01 | 0.00 | 0.99 | 0.84 | 0.00 | 0.00 | 0.16 | 0.00 | 5 (0.02)  | 12 (0.01)  | 23 (0.00)  |            |           |
| 68  | 2022-07KATILIM ŞEMSİYE FONU           | 87.38%  | 0.06 | 0.11 | 0.83 | 0.88 | 0.12 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5 (0.16)  | 11 (0.00)  | 70 (0.38)  | 131 (0.10) |           |
| 69  | 2022-07KİMYETLİ MADENLER ŞEMSİYE      | 89.98%  | 0.02 | 0.00 | 0.98 | 0.92 | 0.08 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5 (0.04)  | 11 (0.04)  | 59 (0.09)  |            |           |
| 70  | 2022-07KORUMALI ŞEMSİYE FON           | 100.00% | 0.32 | 0.68 | 0.00 | 0.33 | 0.00 | 0.15 | 0.00 | 0.51 |           |            |            |            | 67        |
| 71  | 2022-07PARA PİYASASI ŞEMSİYE FONU     | 98.04%  | 0.09 | 0.19 | 0.72 | 0.67 | 0.33 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5 (0.00)  | 11 (0.05)  | 59 (0.45)  | 131 (0.51) |           |
| 72  | 2022-07SERBEST ŞEMSİYE FON            | 91.02%  | 0.02 | 0.00 | 0.98 | 0.87 | 0.00 | 0.00 | 0.13 | 0.00 | 5 (2.54)  | 12 (0.12)  | 23 (0.28)  |            |           |
| 73  | 2022-06BORÇLANMA ARAÇLARI ŞEMSİYE     | 90.31%  | 0.00 | 0.15 | 0.85 | 0.84 | 0.16 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5 (0.22)  | 59 (0.26)  | 131 (0.49) |            |           |
| 74  | 2022-06DEĞİŞKEN ŞEMSİYE FONU          | 94.43%  | 0.00 | 0.09 | 0.91 | 0.91 | 0.09 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5 (0.03)  | 70 (5.33)  | 131 (0.42) |            |           |
| 75  | 2022-06FON SEPETİ ŞEMSİYE FONU        | 96.87%  | 0.02 | 0.00 | 0.98 | 0.91 | 0.00 | 0.00 | 0.09 | 0.00 | 5 (0.25)  | 23 (0.16)  | 59 (0.03)  |            |           |
| 76  | 2022-06GAYRİMENKUL YATIRIM FONU       | 87.32%  | 0.11 | 0.00 | 0.89 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5 (0.44)  | 70 (0.32)  |            |            |           |
| 77  | 2022-06GİRİŞİM SERMAYESİ YATIRIM FONU | 88.59%  | 0.00 | 0.08 | 0.92 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5 (0.65)  | 70 (1.27)  | 131 (0.00) |            |           |
| 78  | 2022-06HİSSE SENEDİ ŞEMSİYE FONU      | 86.82%  | 0.02 | 0.08 | 0.90 | 0.93 | 0.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5 (0.40)  | 11 (0.01)  | 59 (0.04)  | 131 (0.22) |           |
| 79  | 2022-06KARMA ŞEMSİYE FON              | 89.72%  | 0.70 | 0.00 | 0.30 | 0.15 | 0.61 | 0.00 | 0.25 | 0.00 | 4 (0.00)  | 5 (0.02)   | 11 (0.00)  | 12 (0.01)  |           |
| 80  | 2022-06KATILIM ŞEMSİYE FONU           | 91.17%  | 0.91 | 0.00 | 0.09 | 0.09 | 0.91 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5 (0.11)  | 11 (0.04)  | 70 (0.41)  | 92 (0.29)  |           |
| 81  | 2022-06KİMYETLİ MADENLER ŞEMSİYE      | 90.01%  | 0.02 | 0.00 | 0.98 | 0.92 | 0.08 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5 (0.05)  | 11 (0.04)  | 59 (0.08)  |            |           |
| 82  | 2022-06KORUMALI ŞEMSİYE FON           | 77.09%  | 0.00 | 0.02 | 0.98 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5 (0.01)  | 70 (0.84)  |            |            |           |
| 83  | 2022-06PARA PİYASASI ŞEMSİYE FONU     | 98.10%  | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.91 | 0.09 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5 (0.00)  | 59 (0.90)  |            |            |           |
| 84  | 2022-06SERBEST ŞEMSİYE FON            | 91.28%  | 0.02 | 0.00 | 0.98 | 0.88 | 0.00 | 0.00 | 0.12 | 0.00 | 5 (2.78)  | 12 (0.02)  | 23 (0.31)  |            |           |
| 85  | 2022-06BORÇLANMA ARAÇLARI ŞEMSİYE     | 90.17%  | 0.00 | 0.21 | 0.79 | 0.80 | 0.20 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5 (0.20)  | 70 (0.09)  | 131 (0.84) |            |           |
| 86  | 2022-06DEĞİŞKEN ŞEMSİYE FONU          | 94.78%  | 0.00 | 0.25 | 0.75 | 0.76 | 0.24 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 70 (4.11) | 110 (0.34) | 131 (0.29) |            |           |
| 87  | 2022-06FON SEPETİ ŞEMSİYE FONU        | 91.88%  | 0.08 | 0.00 | 0.92 | 0.79 | 0.00 | 0.00 | 0.21 | 0.00 | 5 (0.15)  | 12 (0.02)  | 23 (0.17)  |            |           |
| 88  | 2022-06GAYRİMENKUL YATIRIM FONU       | 88.72%  | 0.00 | 0.08 | 0.92 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5 (0.45)  | 70 (0.57)  |            |            |           |
| 89  | 2022-06GİRİŞİM SERMAYESİ YATIRIM FONU | 89.69%  | 0.00 | 0.08 | 0.92 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5 (0.61)  | 70 (1.64)  | 131 (0.00) |            |           |
| 90  | 2022-06HİSSE SENEDİ ŞEMSİYE FONU      | 87.22%  | 0.00 | 0.13 | 0.87 | 0.92 | 0.08 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5 (0.38)  | 70 (0.17)  | 131 (0.31) |            |           |
| 91  | 2022-06KARMA ŞEMSİYE FON              | 92.68%  | 0.70 | 0.00 | 0.30 | 0.14 | 0.60 | 0.00 | 0.26 | 0.00 | 4 (0.02)  | 5 (0.01)   | 11 (0.00)  | 12 (0.01)  |           |
| 92  | 2022-06KATILIM ŞEMSİYE FONU           | 100.00% | 0.98 | 0.00 | 0.02 | 0.00 | 0.97 | 0.03 | 0.00 |      |           |            |            |            | 8         |
| 93  | 2022-06KİMYETLİ MADENLER ŞEMSİYE      | 90.51%  | 0.06 | 0.14 | 0.80 | 0.79 | 0.21 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5 (0.04)  | 11 (0.03)  | 59 (0.07)  | 131 (0.05) |           |
| 94  | 2022-06KORUMALI ŞEMSİYE FON           | 78.99%  | 0.00 | 0.02 | 0.98 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5 (0.01)  | 70 (1.00)  | 131 (0.00) |            |           |
| 95  | 2022-06PARA PİYASASI ŞEMSİYE FONU     | 94.04%  | 0.04 | 0.00 | 0.96 | 0.87 | 0.13 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5 (0.01)  | 11 (0.04)  | 59 (0.82)  |            |           |
| 96  | 2022-06SERBEST ŞEMSİYE FON            | 88.33%  | 0.02 | 0.00 | 0.98 | 0.88 | 0.00 | 0.00 | 0.12 | 0.00 | 5 (2.59)  | 12 (0.02)  | 23 (0.31)  |            |           |
| 97  | 2022-06BORÇLANMA ARAÇLARI ŞEMSİYE     | 95.94%  | 0.31 | 0.69 | 0.00 | 0.01 | 0.95 | 0.00 | 0.44 | 0.00 | 11 (0.18) | 59 (0.13)  | 70 (3.48)  | 131 (0.37) |           |
| 98  | 2022-06DEĞİŞKEN ŞEMSİYE FONU          | 98.08%  | 0.40 | 0.44 | 0.16 | 0.21 | 0.79 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 70 (1.99) | 110 (0.63) | 122 (0.07) | 131 (0.14) |           |
| 99  | 2022-06FON SEPETİ ŞEMSİYE FONU        | 91.59%  | 0.08 | 0.00 | 0.92 | 0.79 | 0.00 | 0.00 | 0.21 | 0.00 | 5 (0.16)  | 12 (0.01)  | 23 (0.18)  |            |           |
| 100 | 2022-06GAYRİMENKUL YATIRIM FONU       | 88.69%  | 0.00 | 0.08 | 0.92 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5 (0.44)  | 70 (0.40)  |            |            |           |
| 101 | 2022-06GİRİŞİM SERMAYESİ YATIRIM FONU | 91.98%  | 0.00 | 0.08 | 0.92 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5 (0.61)  | 70 (1.20)  | 131 (0.00) |            |           |
| 102 | 2022-06HİSSE SENEDİ ŞEMSİYE FONU      | 88.55%  | 0.08 | 0.12 | 0.81 | 0.84 | 0.16 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5 (0.29)  | 11 (0.09)  | 70 (1.77)  | 131 (0.13) |           |
| 103 | 2022-06KARMA ŞEMSİYE FON              | 92.15%  | 0.70 | 0.00 | 0.30 | 0.14 | 0.61 | 0.00 | 0.25 | 0.00 | 4 (0.03)  | 5 (0.01)   | 11 (0.00)  | 12 (0.01)  |           |
| 104 | 2022-06KATILIM ŞEMSİYE FONU           | 88.85%  | 0.88 | 0.00 | 0.12 | 0.12 | 0.88 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5 (0.14)  | 11 (0.03)  | 70 (0.29)  | 92 (0.17)  |           |
| 105 | 2022-06KİMYETLİ MADENLER ŞEMSİYE      | 96.79%  | 0.02 | 0.00 | 0.98 | 0.92 | 0.08 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5 (0.04)  | 11 (0.00)  | 59 (0.15)  |            |           |
| 106 | 2022-04KORUMALI ŞEMSİYE FON           | 90.95%  | 0.00 | 0.02 | 0.98 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5 (0.01)  | 70 (1.11)  |            |            |           |
| 107 | 2022-04PARA PİYASASI ŞEMSİYE FONU     | 97.05%  | 0.00 | 0.25 | 0.75 | 0.68 | 0.32 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 11 (0.03) | 59 (0.69)  | 131 (0.19) |            |           |
| 108 | 2022-04SERBEST ŞEMSİYE FON            | 89.50%  | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.99 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5 (2.96)  | 11 (0.02)  | 59 (0.40)  |            |           |
| 109 | 2022-03BORÇLANMA ARAÇLARI ŞEMSİYE     | 94.71%  | 0.00 | 0.30 | 0.70 | 0.70 | 0.20 | 0.00 | 0.11 | 0.00 | 5 (0.05)  | 59 (0.09)  | 70 (2.34)  | 131 (0.71) |           |
| 110 | 2022-03DEĞİŞKEN ŞEMSİYE FONU          | 100.00% | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.06 | 0.54 | 0.00 | 0.49 | 0.00 |           |            |            |            | 3         |
| 111 | 2022-03FON SEPETİ ŞEMSİYE FONU        | 94.57%  | 0.09 | 0.00 | 0.91 | 0.77 | 0.00 | 0.00 | 0.23 | 0.00 | 5 (0.13)  | 12 (0.01)  | 23 (0.19)  |            |           |
| 112 | 2022-03GAYRİMENKUL YATIRIM FONU       | 86.59%  | 0.00 | 0.08 | 0.92 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5 (0.42)  | 70 (0.43)  | 131 (0.00) |            |           |
| 113 | 2022-03GİRİŞİM SERMAYESİ YATIRIM FONU | 94.48%  | 0.00 | 0.08 | 0.92 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5 (0.55)  | 70 (1.38)  | 131 (0.00) |            |           |
| 114 | 2022-03HİSSE SENEDİ ŞEMSİYE FONU      | 90.12%  | 0.08 | 0.11 | 0.81 | 0.85 | 0.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5 (0.25)  | 11 (0.01)  | 70 (2.02)  | 131 (0.28) |           |
| 115 | 2022-03KARMA ŞEMSİYE FON              | 93.71%  | 0.69 | 0.00 | 0.31 | 0.14 | 0.60 | 0.00 | 0.26 | 0.00 | 4 (0.04)  | 5 (0.00)   | 11 (0.00)  | 12 (0.01)  |           |
| 1   |                                       |         |      |      |      |      |      |      |      |      |           |            |            |            |           |

Şekilde renkli satırlar VZA etkin sınırı üzerinde yer alan (etkin olan) fon adlarını (aylara göre) göstermektedir. Buna göre etkin olan fonlar:

**Tablo 4:** Etkin olan Fon Adları ve Ayları

| Sayısı | Etkin Olan Fonlar ve Dönemleri         | Etkinlik Düzeyi |
|--------|----------------------------------------|-----------------|
| 1      | 2022-12 GAYRİMENKUL YATIRIM FONU       | 100,00%         |
| 2      | 2022-12 GİRİŞİM SERMAYESİ YATIRIM FONU | 100,00%         |
| 3      | 2022-12 HİSSE SENEDİ ŞEMSİYE FONU      | 100,00%         |
| 4      | 2022-12 KORUMALI ŞEMSİYE FON           | 100,00%         |
| 5      | 2022-12 PARA PİYASASI ŞEMSİYE FONU     | 100,00%         |
| 6      | 2022-12 SERBEST ŞEMSİYE FON            | 100,00%         |
| 7      | 2022-11 HİSSE SENEDİ ŞEMSİYE FONU      | 100,00%         |
| 8      | 2022-11 KATILIM ŞEMSİYE FONU           | 100,00%         |
| 9      | 2022-11 PARA PİYASASI ŞEMSİYE FONU     | 100,00%         |
| 10     | 2022-11 SERBEST ŞEMSİYE FON            | 100,00%         |
| 11     | 2022-08 PARA PİYASASI ŞEMSİYE FONU     | 100,00%         |
| 12     | 2022-07 KORUMALI ŞEMSİYE FON           | 100,00%         |
| 13     | 2022-05 KATILIM ŞEMSİYE FONU           | 100,00%         |
| 14     | 2022-03 DEĞİŞKEN ŞEMSİYE FONU          | 100,00%         |
| 15     | 2022-02 DEĞİŞKEN ŞEMSİYE FONU          | 100,00%         |
| 16     | 2022-02 PARA PİYASASI ŞEMSİYE FONU     | 100,00%         |

Bu tabloya göre 144 değişik fon adı ve ayından 16 fon yıllık bazda etkin olmuştur. Hangi fonların hangi sıklıkta ve ay değişimini görmek için aşağıdaki tabloyu oluşturalım:

**Tablo 5:** Etkin Fonların Frekansları ve Ayları

| FON TÜRÜ                        | Yıllık frekans | ETKİN OLDUĞU AY |
|---------------------------------|----------------|-----------------|
| BORÇLANMA ARAÇLARI ŞEMSİYE FONU | 0              |                 |
| DEĞİŞKEN ŞEMSİYE FONU           | 2              | 3,2             |
| FON SEPETİ ŞEMSİYE FONU         | 0              |                 |
| GAYRİMENKUL YATIRIM FONU        | 1              | 12              |
| GİRİŞİM SERMAYESİ YATIRIM FONU  | 1              | 12              |
| HİSSE SENEDİ ŞEMSİYE FONU       | 2              | 12,11           |
| KARMA ŞEMSİYE FON               | 0              |                 |
| KATILIM ŞEMSİYE FONU            | 2              | 11,5            |
| KIYMETLİ MADENLER ŞEMSİYE FONU  | 0              |                 |
| KORUMALI ŞEMSİYE FON            | 2              | 12,7            |
| PARA PİYASASI ŞEMSİYE FONU      | 4              | 12,11,8,2       |
| SERBEST ŞEMSİYE FON             | 2              | 12,11           |

Tablo 5'e göre en etkin fon 4 frekans ile yıllık bazda Para Piyasası Şemsiye Fonu'dur. Bu fonu 2 frekansla üç fon izlemektedir. Bu fonlar Serbest Şemsiye Fonu, Korumalı Şemsiye Fonu, Katılım Şemsiye Fonu ve Hisse Senedi Şemsiye Fonu'dur. Tek frekanslı fonlar: Gayrimenkul Yatırım Fonu ve Girişim Sermayesi Yatırım Fonudur.

12 adet fon listesinde olup etkin olmayan fonlar ise Borçlanma Araçları Şemsiye Fonu, Fon Sepeti Şemsiye Fonu, Karma Şemsiye Fonu ve Kıymetli Madenler Şemsiye Fonudur.

Yıllık bazda etkin sınıra göre sıralama ise şöyledir:

**Tablo 6:** 2022 Yılı Fon Türleri Bazında VZA Etkinlik Skorları

| Sıra No | Fon Adları ve Ayları                   | Etkinlik Skorları |
|---------|----------------------------------------|-------------------|
| 1       | 2022-12 SERBEST ŞEMSİYE FON            | 100,00%           |
| 2       | 2022-12 PARA PİYASASI ŞEMSİYE FONU     | 100,00%           |
| 3       | 2022-12 KORUMALI ŞEMSİYE FON           | 100,00%           |
| 4       | 2022-12 HİSSE SENEDİ ŞEMSİYE FONU      | 100,00%           |
| 5       | 2022-12 GİRİŞİM SERMAYESİ YATIRIM FONU | 100,00%           |

|    |                                         |         |
|----|-----------------------------------------|---------|
| 6  | 2022-12 GAYRİMENKUL YATIRIM FONU        | 100,00% |
| 7  | 2022-11 SERBEST ŞEMSİYE FON             | 100,00% |
| 8  | 2022-11 PARA PİYASASI ŞEMSİYE FONU      | 100,00% |
| 9  | 2022-11 KATILIM ŞEMSİYE FONU            | 100,00% |
| 10 | 2022-11 HİSSE SENEDİ ŞEMSİYE FONU       | 100,00% |
| 11 | 2022-08 PARA PİYASASI ŞEMSİYE FONU      | 100,00% |
| 12 | 2022-07 KORUMALI ŞEMSİYE FON            | 100,00% |
| 13 | 2022-05 KATILIM ŞEMSİYE FONU            | 100,00% |
| 14 | 2022-03 DEĞİŞKEN ŞEMSİYE FONU           | 100,00% |
| 15 | 2022-02 PARA PİYASASI ŞEMSİYE FONU      | 100,00% |
| 16 | 2022-02 DEĞİŞKEN ŞEMSİYE FONU           | 100,00% |
| 17 | 2022-01 KARMA ŞEMSİYE FON               | 99,32%  |
| 18 | 2022-10 PARA PİYASASI ŞEMSİYE FONU      | 98,76%  |
| 19 | 2022-09 PARA PİYASASI ŞEMSİYE FONU      | 98,73%  |
| 20 | 2022-12 KIYMETLİ MADENLER ŞEMSİYE FONU  | 98,68%  |
| 21 | 2022-06 PARA PİYASASI ŞEMSİYE FONU      | 98,10%  |
| 22 | 2022-04 DEĞİŞKEN ŞEMSİYE FONU           | 98,08%  |
| 23 | 2022-07 PARA PİYASASI ŞEMSİYE FONU      | 98,04%  |
| 24 | 2022-03 PARA PİYASASI ŞEMSİYE FONU      | 97,81%  |
| 25 | 2022-03 KATILIM ŞEMSİYE FONU            | 97,07%  |
| 26 | 2022-04 PARA PİYASASI ŞEMSİYE FONU      | 97,05%  |
| 27 | 2022-06 FON SEPETİ ŞEMSİYE FONU         | 96,87%  |
| 28 | 2022-04 KIYMETLİ MADENLER ŞEMSİYE FONU  | 96,79%  |
| 29 | 2022-10 KATILIM ŞEMSİYE FONU            | 96,39%  |
| 30 | 2022-03 KIYMETLİ MADENLER ŞEMSİYE FONU  | 96,38%  |
| 31 | 2022-08 DEĞİŞKEN ŞEMSİYE FONU           | 96,35%  |
| 32 | 2022-01 PARA PİYASASI ŞEMSİYE FONU      | 96,33%  |
| 33 | 2022-04 BORÇLANMA ARAÇLARI ŞEMSİYE FONU | 95,94%  |
| 34 | 2022-01 DEĞİŞKEN ŞEMSİYE FONU           | 95,91%  |
| 35 | 2022-01 BORÇLANMA ARAÇLARI ŞEMSİYE FONU | 95,67%  |
| 36 | 2022-02 GİRİŞİM SERMAYESİ YATIRIM FONU  | 95,30%  |
| 37 | 2022-07 DEĞİŞKEN ŞEMSİYE FONU           | 95,04%  |
| 38 | 2022-05 DEĞİŞKEN ŞEMSİYE FONU           | 94,78%  |
| 39 | 2022-03 BORÇLANMA ARAÇLARI ŞEMSİYE FONU | 94,71%  |
| 40 | 2022-03 FON SEPETİ ŞEMSİYE FONU         | 94,57%  |
| 41 | 2022-03 GİRİŞİM SERMAYESİ YATIRIM FONU  | 94,48%  |
| 42 | 2022-06 DEĞİŞKEN ŞEMSİYE FONU           | 94,43%  |

|    |                                         |        |
|----|-----------------------------------------|--------|
| 43 | 2022-12 KATILIM ŞEMSİYE FONU            | 94,17% |
| 44 | 2022-05 PARA PİYASASI ŞEMSİYE FONU      | 94,04% |
| 45 | 2022-02 BORÇLANMA ARAÇLARI ŞEMSİYE FONU | 93,82% |
| 46 | 2022-11 DEĞİŞKEN ŞEMSİYE FONU           | 93,72% |
| 47 | 2022-03 KARMA ŞEMSİYE FON               | 93,71% |
| 48 | 2022-10 HİSSE SENEDİ ŞEMSİYE FONU       | 93,35% |
| 49 | 2022-11 KARMA ŞEMSİYE FON               | 93,29% |
| 50 | 2022-10 DEĞİŞKEN ŞEMSİYE FONU           | 93,06% |
| 51 | 2022-02 KIYMETLİ MADENLER ŞEMSİYE FONU  | 92,97% |
| 52 | 2022-12 KARMA ŞEMSİYE FON               | 92,95% |
| 53 | 2022-02 HİSSE SENEDİ ŞEMSİYE FONU       | 92,70% |
| 54 | 2022-05 KARMA ŞEMSİYE FON               | 92,68% |
| 55 | 2022-09 SERBEST ŞEMSİYE FON             | 92,59% |
| 56 | 2022-07 FON SEPETİ ŞEMSİYE FONU         | 92,57% |
| 57 | 2022-09 FON SEPETİ ŞEMSİYE FONU         | 92,45% |
| 58 | 2022-01 KIYMETLİ MADENLER ŞEMSİYE FONU  | 92,40% |
| 59 | 2022-10 SERBEST ŞEMSİYE FON             | 92,33% |
| 60 | 2022-04 KARMA ŞEMSİYE FON               | 92,15% |
| 61 | 2022-08 FON SEPETİ ŞEMSİYE FONU         | 92,08% |
| 62 | 2022-04 GİRİŞİM SERMAYESİ YATIRIM FONU  | 91,98% |
| 63 | 2022-02 FON SEPETİ ŞEMSİYE FONU         | 91,95% |
| 64 | 2022-08 SERBEST ŞEMSİYE FON             | 91,92% |
| 65 | 2022-01 GİRİŞİM SERMAYESİ YATIRIM FONU  | 91,92% |
| 66 | 2022-01 FON SEPETİ ŞEMSİYE FONU         | 91,91% |
| 67 | 2022-05 FON SEPETİ ŞEMSİYE FONU         | 91,88% |
| 68 | 2022-08 KARMA ŞEMSİYE FON               | 91,81% |
| 69 | 2022-04 FON SEPETİ ŞEMSİYE FONU         | 91,59% |
| 70 | 2022-08 BORÇLANMA ARAÇLARI ŞEMSİYE FONU | 91,47% |
| 71 | 2022-10 KORUMALI ŞEMSİYE FON            | 91,43% |
| 72 | 2022-08 KORUMALI ŞEMSİYE FON            | 91,43% |
| 73 | 2022-10 GAYRİMENKUL YATIRIM FONU        | 91,42% |
| 74 | 2022-06 SERBEST ŞEMSİYE FON             | 91,28% |
| 75 | 2022-09 DEĞİŞKEN ŞEMSİYE FONU           | 91,27% |
| 76 | 2022-06 KATILIM ŞEMSİYE FONU            | 91,17% |
| 77 | 2022-07 SERBEST ŞEMSİYE FON             | 91,02% |
| 78 | 2022-03 KORUMALI ŞEMSİYE FON            | 90,99% |
| 79 | 2022-02 KORUMALI ŞEMSİYE FON            | 90,96% |

|     |                                         |        |
|-----|-----------------------------------------|--------|
| 80  | 2022-04 KORUMALI ŞEMSİYE FON            | 90,95% |
| 81  | 2022-11 BORÇLANMA ARAÇLARI ŞEMSİYE FONU | 90,86% |
| 82  | 2022-07 BORÇLANMA ARAÇLARI ŞEMSİYE FONU | 90,74% |
| 83  | 2022-11 GAYRİMENKUL YATIRIM FONU        | 90,73% |
| 84  | 2022-08 GİRİŞİM SERMAYESİ YATIRIM FONU  | 90,72% |
| 85  | 2022-09 BORÇLANMA ARAÇLARI ŞEMSİYE FONU | 90,60% |
| 86  | 2022-05 KIYMETLİ MADENLER ŞEMSİYE FONU  | 90,51% |
| 87  | 2022-10 BORÇLANMA ARAÇLARI ŞEMSİYE FONU | 90,48% |
| 88  | 2022-11 KIYMETLİ MADENLER ŞEMSİYE FONU  | 90,43% |
| 89  | 2022-06 BORÇLANMA ARAÇLARI ŞEMSİYE FONU | 90,31% |
| 90  | 2022-12 FON SEPETİ ŞEMSİYE FONU         | 90,30% |
| 91  | 2022-09 KIYMETLİ MADENLER ŞEMSİYE FONU  | 90,29% |
| 92  | 2022-10 KARMA ŞEMSİYE FON               | 90,27% |
| 93  | 2022-10 KIYMETLİ MADENLER ŞEMSİYE FONU  | 90,26% |
| 94  | 2022-09 KARMA ŞEMSİYE FON               | 90,20% |
| 95  | 2022-07 KARMA ŞEMSİYE FON               | 90,17% |
| 96  | 2022-05 BORÇLANMA ARAÇLARI ŞEMSİYE FONU | 90,17% |
| 97  | 2022-03 HİSSE SENEDİ ŞEMSİYE FONU       | 90,12% |
| 98  | 2022-08 KIYMETLİ MADENLER ŞEMSİYE FONU  | 90,09% |
| 99  | 2022-01 SERBEST ŞEMSİYE FON             | 90,09% |
| 100 | 2022-06 KIYMETLİ MADENLER ŞEMSİYE FONU  | 90,01% |
| 101 | 2022-07 KIYMETLİ MADENLER ŞEMSİYE FONU  | 89,98% |
| 102 | 2022-06 KARMA ŞEMSİYE FON               | 89,72% |
| 103 | 2022-05 GİRİŞİM SERMAYESİ YATIRIM FONU  | 89,69% |
| 104 | 2022-08 GAYRİMENKUL YATIRIM FONU        | 89,67% |
| 105 | 2022-11 GİRİŞİM SERMAYESİ YATIRIM FONU  | 89,66% |
| 106 | 2022-12 BORÇLANMA ARAÇLARI ŞEMSİYE FONU | 89,58% |
| 107 | 2022-04 SERBEST ŞEMSİYE FON             | 89,50% |
| 108 | 2022-07 HİSSE SENEDİ ŞEMSİYE FONU       | 89,39% |
| 109 | 2022-08 HİSSE SENEDİ ŞEMSİYE FONU       | 89,37% |
| 110 | 2022-02 KARMA ŞEMSİYE FON               | 89,33% |
| 111 | 2022-01 HİSSE SENEDİ ŞEMSİYE FONU       | 89,31% |
| 112 | 2022-02 SERBEST ŞEMSİYE FON             | 89,25% |
| 113 | 2022-12 DEĞİŞKEN ŞEMSİYE FONU           | 89,22% |
| 114 | 2022-11 FON SEPETİ ŞEMSİYE FONU         | 88,90% |
| 115 | 2022-04 KATILIM ŞEMSİYE FONU            | 88,85% |
| 116 | 2022-05 GAYRİMENKUL YATIRIM FONU        | 88,72% |

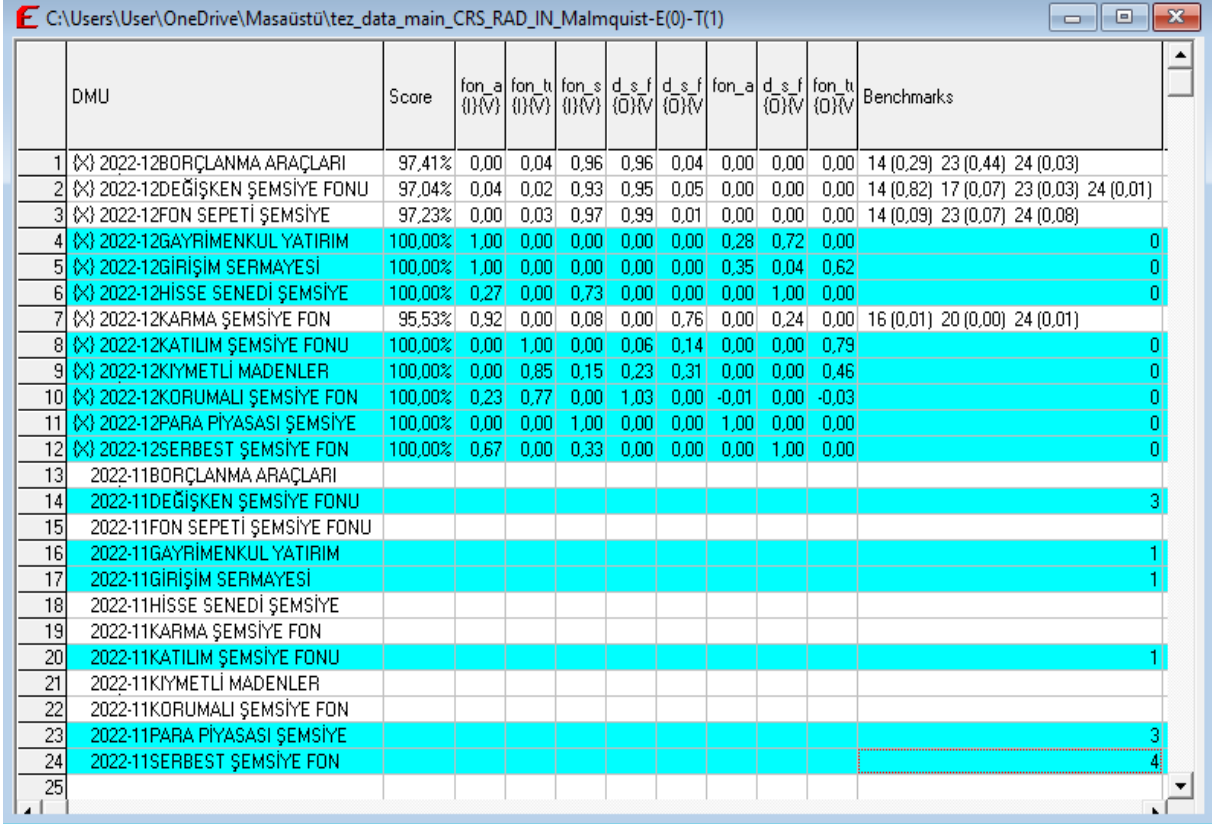
|     |                                        |        |
|-----|----------------------------------------|--------|
| 117 | 2022-04 GAYRİMENKUL YATIRIM FONU       | 88,69% |
| 118 | 2022-06 GİRİŞİM SERMAYESİ YATIRIM FONU | 88,59% |
| 119 | 2022-04 HİSSE SENEDİ ŞEMSİYE FONU      | 88,55% |
| 120 | 2022-05 SERBEST ŞEMSİYE FON            | 88,33% |
| 121 | 2022-03 SERBEST ŞEMSİYE FON            | 88,29% |
| 122 | 2022-09 GAYRİMENKUL YATIRIM FONU       | 88,28% |
| 123 | 2022-10 FON SEPETİ ŞEMSİYE FONU        | 87,94% |
| 124 | 2022-06 GAYRİMENKUL YATIRIM FONU       | 87,92% |
| 125 | 2022-10 GİRİŞİM SERMAYESİ YATIRIM FONU | 87,88% |
| 126 | 2022-09 GİRİŞİM SERMAYESİ YATIRIM FONU | 87,77% |
| 127 | 2022-02 KATILIM ŞEMSİYE FONU           | 87,60% |
| 128 | 2022-07 KATILIM ŞEMSİYE FONU           | 87,38% |
| 129 | 2022-07 GİRİŞİM SERMAYESİ YATIRIM FONU | 87,36% |
| 130 | 2022-05 Hisse senedi şemsiye fonu      | 87,22% |
| 131 | 2022-01 KATILIM ŞEMSİYE FONU           | 87,22% |
| 132 | 2022-01 GAYRİMENKUL YATIRIM FONU       | 87,02% |
| 133 | 2022-07 GAYRİMENKUL YATIRIM FONU       | 86,92% |
| 134 | 2022-06 HİSSE SENEDİ ŞEMSİYE FONU      | 86,82% |
| 135 | 2022-02 GAYRİMENKUL YATIRIM FONU       | 86,60% |
| 136 | 2022-03 GAYRİMENKUL YATIRIM FONU       | 86,59% |
| 137 | 2022-08 KATILIM ŞEMSİYE FONU           | 86,52% |
| 138 | 2022-09 HİSSE SENEDİ ŞEMSİYE FONU      | 86,25% |
| 139 | 2022-09 KATILIM ŞEMSİYE FONU           | 86,13% |
| 140 | 2022-09 KORUMALI ŞEMSİYE FON           | 83,78% |
| 141 | 2022-11 KORUMALI ŞEMSİYE FON           | 83,13% |
| 142 | 2022-01 KORUMALI ŞEMSİYE FON           | 80,34% |
| 143 | 2022-05 KORUMALI ŞEMSİYE FON           | 78,99% |
| 144 | 2022-06 KORUMALI ŞEMSİYE FON           | 77,09% |

Tabloya göre analize 144 DMU katılmış, bunlarda %100 skorla gösterilen 16 karar birimi etkin olmuştur. Etkin sınırın altında kalan diğer Karar Verme Birimleri de sırlanmıştır. Verimsiz olan birimler analiz ekranından hangi birime benzediği ile eşleştirilerek karşılaştırma yapmaya elverişli hale gelebileceklerdir.

### 3.2.2. Malmquist Endeks

Fon türleri 12 adet olup aylık bazda veri verildiği için aylık bazdaki verimliliğini ve dolayısıyla yıllık bazdaki verimliliğini hesaplamak önemlidir. 12 fon türünün 12 ay boyunca her ay için ayrı ayrı verimliliklerini ölçmek gerekmektedir. İşte bu yapıdaki veriler Malmquist endeks ile analiz edilmektedir.

Malmquist endeks VZA'ya bağlı olarak çalışan bir analizdir. 3.2.1. kesimde belirtilen konveks yapıda, ölçeğe göre sabit getirili, radyal, girdi yönlendirmeli olarak belirlenen amaç fonksiyonu temelde olmak üzere 12 periyotlu (fon türlerine göre) Malmquist endeks analizi yapılacaktır. Buna göre periyotlara göre analiz ekranları aşağıdadır:



| DMU                                 | Score   | fon_a<br>{t}/V | fon_t<br>{t}/V | fon_s<br>{t}/V | d_s_f<br>{t}/V | d_s_f<br>{t}/V | fon_a<br>{t}/V | d_s_f<br>{t}/V | fon_t<br>{t}/V | Benchmarks                              |
|-------------------------------------|---------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------------------------------|
| 1 (X) 2022-12BORÇLANMA ARAÇLARI     | 97,41%  | 0,00           | 0,04           | 0,96           | 0,96           | 0,04           | 0,00           | 0,00           | 0,00           | 14 (0,29) 23 (0,44) 24 (0,03)           |
| 2 (X) 2022-12DEĞİŞKEN ŞEMSIYE FONU  | 97,04%  | 0,04           | 0,02           | 0,93           | 0,95           | 0,05           | 0,00           | 0,00           | 0,00           | 14 (0,82) 17 (0,07) 23 (0,03) 24 (0,01) |
| 3 (X) 2022-12FON SEPETİ ŞEMSIYE     | 97,23%  | 0,00           | 0,03           | 0,97           | 0,99           | 0,01           | 0,00           | 0,00           | 0,00           | 14 (0,09) 23 (0,07) 24 (0,08)           |
| 4 (X) 2022-12GAYRİMENKUL YATIRIM    | 100,00% | 1,00           | 0,00           | 0,00           | 0,00           | 0,00           | 0,28           | 0,72           | 0,00           | 0                                       |
| 5 (X) 2022-12GİRİŞİM SERMAYESİ      | 100,00% | 1,00           | 0,00           | 0,00           | 0,00           | 0,00           | 0,35           | 0,04           | 0,62           | 0                                       |
| 6 (X) 2022-12HİSSE SENEDİ ŞEMSIYE   | 100,00% | 0,27           | 0,00           | 0,73           | 0,00           | 0,00           | 0,00           | 1,00           | 0,00           | 0                                       |
| 7 (X) 2022-12KARMA ŞEMSIYE FON      | 95,53%  | 0,92           | 0,00           | 0,08           | 0,00           | 0,76           | 0,00           | 0,24           | 0,00           | 16 (0,01) 20 (0,00) 24 (0,01)           |
| 8 (X) 2022-12KATILIM ŞEMSIYE FONU   | 100,00% | 0,00           | 1,00           | 0,00           | 0,06           | 0,14           | 0,00           | 0,00           | 0,79           | 0                                       |
| 9 (X) 2022-12KIYMETLİ MADENLER      | 100,00% | 0,00           | 0,85           | 0,15           | 0,23           | 0,31           | 0,00           | 0,00           | 0,46           | 0                                       |
| 10 (X) 2022-12KORUMALI ŞEMSIYE FON  | 100,00% | 0,23           | 0,77           | 0,00           | 1,03           | 0,00           | -0,01          | 0,00           | -0,03          | 0                                       |
| 11 (X) 2022-12PARA PIYASASI ŞEMSIYE | 100,00% | 0,00           | 0,00           | 1,00           | 0,00           | 0,00           | 1,00           | 0,00           | 0,00           | 0                                       |
| 12 (X) 2022-12SERBEST ŞEMSIYE FON   | 100,00% | 0,67           | 0,00           | 0,33           | 0,00           | 0,00           | 0,00           | 1,00           | 0,00           | 0                                       |
| 13 2022-11BORÇLANMA ARAÇLARI        |         |                |                |                |                |                |                |                |                |                                         |
| 14 2022-11DEĞİŞKEN ŞEMSIYE FONU     |         |                |                |                |                |                |                |                |                | 3                                       |
| 15 2022-11FON SEPETİ ŞEMSIYE FONU   |         |                |                |                |                |                |                |                |                |                                         |
| 16 2022-11GAYRİMENKUL YATIRIM       |         |                |                |                |                |                |                |                |                | 1                                       |
| 17 2022-11GİRİŞİM SERMAYESİ         |         |                |                |                |                |                |                |                |                | 1                                       |
| 18 2022-11HİSSE SENEDİ ŞEMSIYE      |         |                |                |                |                |                |                |                |                |                                         |
| 19 2022-11KARMA ŞEMSIYE FON         |         |                |                |                |                |                |                |                |                |                                         |
| 20 2022-11KATILIM ŞEMSIYE FONU      |         |                |                |                |                |                |                |                |                | 1                                       |
| 21 2022-11KIYMETLİ MADENLER         |         |                |                |                |                |                |                |                |                |                                         |
| 22 2022-11KORUMALI ŞEMSIYE FON      |         |                |                |                |                |                |                |                |                |                                         |
| 23 2022-11PARA PIYASASI ŞEMSIYE     |         |                |                |                |                |                |                |                |                | 3                                       |
| 24 2022-11SERBEST ŞEMSIYE FON       |         |                |                |                |                |                |                |                |                | 4                                       |
| 25                                  |         |                |                |                |                |                |                |                |                |                                         |

Şekil 7: E(0)-T(1) Ekranı: Birinci Periyot Analiz Ekranı

Birinci periyotta (2022 yılı Aralık ayı) Malmquist analizine tabi tutulan 12 fon başlığından Borçlanma Araçları, Değişken Şemsiye, Fon Sepeti ve Karma Şemsiye Fonu hariç diğer fonlar etkin sınırın üzerinde yer alarak verimli olmuştur. İlk üç sıradaki fonun (1-2-3 nolu satırlar) skorları %97 seviyesinde, karma fon ise %95 skoru ile sonuncu sırada yer almıştır. Etkin olmayan 1. Sıradaki fon Borçlanma Araçları Fonu etkin olabilmek için girdi-çıktı dengesi bazında 14, 23 ve 24 nolu DMU'lara benzemektedir. 14 nolu DMU'ya %29; 23 nolu DMU'ya %44 24 nolu DMU'ya ise %3 oranında benzemektedir. Bu benzerlikler etkin olma bakımından verilen benzerliktir. Dolayısıyla en yüksek benzerliğin olduğu 23 nolu Para Piyasası Şemsiye

Fonu'nun girdi-çıkıktı veri rejimini esas alması gerekiyor. 23 nolu DMU, 1 nolu verimsiz DMU'nun benzeridir. Dolayısıyla benchmarking yapılacak DMU'lar 23 ve 1 nolu DMU'lardır.

| C:\Users\User\OneDrive\Masaüstü\tez_data_main_CRS_RAD_IN_Malmquist-E(1)-T(2) |                                           |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                                         |  |
|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-----------------------------------------|--|
| DMU                                                                          | Score                                     | fon_a<br>(1)\(V) | fon_t<br>(1)\(V) | fon_s<br>(1)\(V) | d_s_f<br>(0)\(V) | d_s_f<br>(0)\(V) | fon_a<br>(0)\(V) | d_s_f<br>(0)\(V) | fon_t<br>(0)\(V) | Benchmarks                              |  |
| 12                                                                           |                                           |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                                         |  |
| 13                                                                           | (X) 2022-11BORÇLANMA ARAÇLARI ŞEMSİYE     | 98,31%           | 0,39             | 0,10             | 0,51             | 0,53             | 0,47             | 0,00             | 0,00             | 26 (0,23) 28 (0,16) 34 (0,61) 35 (0,57) |  |
| 14                                                                           | (X) 2022-11DEĞİŞKEN ŞEMSİYE FONU          | 100,00%          | 0,00             | 1,00             | 0,00             | 0,05             | 0,18             | 0,00             | 0,74             | 0                                       |  |
| 15                                                                           | (X) 2022-11FON SEPETİ ŞEMSİYE FONU        | 97,46%           | 0,01             | 0,15             | 0,84             | 0,81             | 0,00             | 0,00             | 0,19             | 28 (0,18) 30 (0,19) 35 (0,09) 36 (0,04) |  |
| 16                                                                           | (X) 2022-11GAYRİMENKUL YATIRIM FONU       | 100,00%          | 1,00             | 0,00             | 0,00             | 0,00             | 0,00             | 0,98             | 0,02             | 0                                       |  |
| 17                                                                           | (X) 2022-11GİRİŞİM SERMAYESİ YATIRIM FONU | 100,00%          | 1,00             | 0,00             | 0,00             | 0,13             | 0,11             | 0,00             | 0,76             | 0                                       |  |
| 18                                                                           | (X) 2022-11HİSSE SENEDİ ŞEMSİYE FONU      | 100,00%          | 0,31             | 0,10             | 0,59             | 0,00             | 0,00             | 0,00             | 1,00             | 0                                       |  |
| 19                                                                           | (X) 2022-11KARMA ŞEMSİYE FON              | 100,00%          | 0,51             | 0,00             | 0,49             | 0,00             | 0,00             | -0,01            | 1,01             | 0                                       |  |
| 20                                                                           | (X) 2022-11KATILIM ŞEMSİYE FONU           | 100,00%          | 0,83             | 0,00             | 0,17             | 0,00             | 0,00             | 1,00             | 0,00             | 0                                       |  |
| 21                                                                           | (X) 2022-11KIYMETLİ MADENLER ŞEMSİYE      | 97,85%           | 0,00             | 0,11             | 0,89             | 0,89             | 0,11             | 0,00             | 0,00             | 26 (0,03) 28 (0,05) 35 (0,13)           |  |
| 22                                                                           | (X) 2022-11KORUMALI ŞEMSİYE FON           | 91,63%           | 1,00             | 0,00             | 0,00             | 1,00             | 0,00             | 0,00             | 0,00             | 34 (0,91)                               |  |
| 23                                                                           | (X) 2022-11PARA PİYASASI ŞEMSİYE FONU     | 100,00%          | 0,00             | 0,00             | 1,00             | 0,00             | 0,00             | 1,00             | 0,00             | 0                                       |  |
| 24                                                                           | (X) 2022-11SERBEST ŞEMSİYE FON            | 100,00%          | 1,00             | 0,00             | 0,00             | 0,00             | 0,00             | 0,07             | 0,00             | 0,93                                    |  |
| 25                                                                           | 2022-10BORÇLANMA ARAÇLARI ŞEMSİYE         |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                                         |  |
| 26                                                                           | 2022-10DEĞİŞKEN ŞEMSİYE FONU              |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  | 2                                       |  |
| 27                                                                           | 2022-10FON SEPETİ ŞEMSİYE FONU            |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                                         |  |
| 28                                                                           | 2022-10GAYRİMENKUL YATIRIM FONU           |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  | 3                                       |  |
| 29                                                                           | 2022-10GİRİŞİM SERMAYESİ YATIRIM FONU     |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                                         |  |
| 30                                                                           | 2022-10HİSSE SENEDİ ŞEMSİYE FONU          |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  | 1                                       |  |
| 31                                                                           | 2022-10KARMA ŞEMSİYE FON                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                                         |  |
| 32                                                                           | 2022-10KATILIM ŞEMSİYE FONU               |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                                         |  |
| 33                                                                           | 2022-10KIYMETLİ MADENLER ŞEMSİYE          |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                                         |  |
| 34                                                                           | 2022-10KORUMALI ŞEMSİYE FON               |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  | 2                                       |  |
| 35                                                                           | 2022-10PARA PİYASASI ŞEMSİYE FONU         |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  | 3                                       |  |
| 36                                                                           | 2022-10SERBEST ŞEMSİYE FON                |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  | 1                                       |  |
| 37                                                                           |                                           |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                                         |  |

Şekil 8: E(1)-T(2) Ekranı: İkinci Periyot Analiz Ekranı

İkinci Periyotta analize tabi tutulan 12 fondan sırasıyla Borçlanma Araçları Şemsiye Fonu (%98,3), Kıymetli Madenler Şemsiye Fonu (%97,8), Fon Sepeti Şemsiye Fonu (%97,4), ve Korumalı Şemsiye Fonu (%91,6) oranları ile verimsiz olmuştur. Borçlanma Araçları Şemsiye Fonu en yüksek %57 benzerlik oranı ile benchmarking yapılacağı birim 35 nolu DMU olmuştur. 15 nolu DMU %19 benzerlik oranı 30 nolu DMU ile, 21 nolu DMU %13 benzerlik oranı 35 nolu DMU ile karşılaştırma yapılırsa verimsizliklerini giderip etkin sınır üzerinde yer alacaktır.

C:\Users\User\OneDrive\Masaüstü\tez\_data\_main\_CRS\_RAD\_IN\_Malmquist-E(2)-T(3)

|    | DMU                             | Score   | fon_a<br>{0}{V} | fon_t<br>{0}{V} | fon_s<br>{0}{V} | d_s_f<br>{0}{V} | d_s_f<br>{0}{V} | fon_a<br>{0}{V} | d_s_f<br>{0}{V} | fon_t<br>{0}{V} | Benchmarks                              |
|----|---------------------------------|---------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------------------------------|
| 24 |                                 |         |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                                         |
| 25 | (X) 2022-10BORÇLANMA ARAÇLARI   | 98,92%  | 0,00            | 0,16            | 0,84            | 0,87            | 0,13            | 0,00            | 0,00            | 0,00            | 38 (0,21) 39 (0,45) 47 (0,51)           |
| 26 | (X) 2022-10DEĞİŞKEN ŞEMSIYE     | 100,00% | 0,00            | 0,51            | 0,49            | 0,55            | 0,03            | 0,00            | 0,42            | 0,00            | 0                                       |
| 27 | (X) 2022-10FON SEPETİ ŞEMSIYE   | 96,95%  | 0,00            | 0,19            | 0,81            | 0,87            | 0,03            | 0,00            | 0,10            | 0,00            | 38 (0,08) 39 (0,35) 47 (0,05) 48 (0,05) |
| 28 | (X) 2022-10GAYRİMENKUL YATIRIM  | 100,00% | 1,00            | 0,00            | 0,00            | 0,06            | 0,00            | 0,09            | 0,86            | 0,00            | 0                                       |
| 29 | (X) 2022-10GİRİŞİM SERMAYESİ    | 100,00% | 1,00            | 0,00            | 0,00            | 0,65            | 0,00            | 0,27            | 0,00            | 0,08            | 0                                       |
| 30 | (X) 2022-10HİSSE SENEDİ ŞEMSIYE | 100,00% | 0,02            | 0,98            | 0,00            | 0,02            | 0,00            | 0,00            | 0,98            | 0,00            | 0                                       |
| 31 | (X) 2022-10KARMA ŞEMSIYE FON    | 100,00% | 0,26            | 0,46            | 0,28            | 0,00            | 0,00            | 0,00            | 1,00            | 0,00            | 0                                       |
| 32 | (X) 2022-10KATILIM ŞEMSIYE FONU | 100,00% | 1,00            | 0,00            | 0,00            | 0,01            | 0,00            | 0,71            | 0,00            | 0,28            | 0                                       |
| 33 | (X) 2022-10KIYMETLİ MADENLER    | 97,72%  | 0,00            | 0,18            | 0,82            | 0,84            | 0,16            | 0,00            | 0,00            | 0,00            | 38 (0,03) 39 (0,08) 47 (0,13)           |
| 34 | (X) 2022-10KORUMALI ŞEMSIYE     | 100,00% | 0,51            | 0,49            | 0,00            | 1,05            | 0,00            | -0,02           | 0,00            | -0,04           | 0                                       |
| 35 | (X) 2022-10PARA PIYASASI        | 100,00% | 0,00            | 0,00            | 1,00            | 0,00            | 0,00            | 1,00            | 0,00            | 0,00            | 0                                       |
| 36 | (X) 2022-10SERBEST ŞEMSIYE FON  | 100,00% | 0,98            | 0,00            | 0,02            | 0,00            | 0,00            | 0,00            | 0,00            | 1,00            | 0                                       |
| 37 | 2022-09BORÇLANMA ARAÇLARI       |         |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                                         |
| 38 | 2022-09DEĞİŞKEN ŞEMSIYE         |         |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 | 3                                       |
| 39 | 2022-09FON SEPETİ ŞEMSIYE       |         |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 | 3                                       |
| 40 | 2022-09GAYRİMENKUL YATIRIM      |         |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                                         |
| 41 | 2022-09GİRİŞİM SERMAYESİ        |         |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                                         |
| 42 | 2022-09HİSSE SENEDİ ŞEMSIYE     |         |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                                         |
| 43 | 2022-09KARMA ŞEMSIYE FON        |         |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                                         |
| 44 | 2022-09KATILIM ŞEMSIYE FONU     |         |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                                         |
| 45 | 2022-09KIYMETLİ MADENLER        |         |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                                         |
| 46 | 2022-09KORUMALI ŞEMSIYE FON     |         |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                                         |
| 47 | 2022-09PARA PIYASASI ŞEMSIYE    |         |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 | 3                                       |
| 48 | 2022-09SERBEST ŞEMSIYE FON      |         |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 | 1                                       |
| 49 |                                 |         |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                                         |

**Şekil 9:** E(2)-T(32) Ekranı: Üçüncü Periyot Analiz Ekranı

Üçüncü Periyotta yani 2022 yılının Ekim ayı itibarıyla 25,27, ve 33 satırda yer alan DMU lar etkin olamamışlardır. Borçlanma Araçları (%98,9), Kıymetli Madenler Fonu (%97,7) ve Fon Sepeti Şemsiye Fonu (%96,5) skorları ile verimsiz fonlardır. Etkin sınırın altında skorlara sahip bu DMU'ların verimli olabilmesi için verilen benzerlik oranlarını (benchmark) kullanması halinde etkin olacaktır. Bunun için Borçlanma Araçları Fonu en fazla oran olan %51 oranı ile 47 nolu Para Piyasası Şemsiye Fonuna, Kıymetli Madenler Fonu %13 ile 47 nolu Para Piyasası Şemsiye Fonuna, Fon Sepeti Şemsiye Fonu ise %35 benzerlik oranı ile 39 nolu kendine benzemektedir. Kendi girdi-çıktıları ile benchmarking aynı skorları üreteceğinden daha az bezer olan ve bir alt benzerlik oranı ile %8 ile 38 nolu Değişken Şemsiye Fonu ile benzerlik yapabilir. Bu oranın düşük olması da ayrıca bir risk olarak ele alınmalıdır.

| C:\Users\User\OneDrive\Masaüstü\tez_data_main_CRS_RAD_IN_Malmquist-E(3)-T(4) |                                       |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                                         |  |  |
|------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------------------------------|--|--|
| DMU                                                                          | Score                                 | fon_a<br>{i}{v} | fon_t<br>{i}{v} | fon_s<br>{i}{v} | d_s_f<br>{i}{v} | d_s_f<br>{i}{v} | fon_a<br>{i}{v} | d_s_f<br>{i}{v} | fon_t<br>{i}{v} | Benchmarks                              |  |  |
| 36                                                                           |                                       |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                                         |  |  |
| 37                                                                           | (X) 2022-09BORÇLANMA ARAÇLARI ŞEMSİYE | 95,91%          | 0,05            | 0,00            | 0,95            | 0,95            | 0,05            | 0,00            | 0,00            | 50 (0,11) 51 (0,18) 59 (0,61) 60 (0,04) |  |  |
| 38                                                                           | (X) 2022-09DEĞİŞKEN ŞEMSİYE FONU      | 96,74%          | 0,36            | 0,03            | 0,60            | 0,63            | 0,37            | 0,00            | 0,00            | 50 (0,52) 53 (0,06) 58 (2,81) 59 (0,15) |  |  |
| 39                                                                           | (X) 2022-09FON SEPETİ ŞEMSİYE FONU    | 100,00%         | 0,00            | 0,00            | 0,99            | 1,00            | 0,00            | 0,00            | 0,00            | 0                                       |  |  |
| 40                                                                           | (X) 2022-09GAYRİMENKUL YATIRIM FONU   | 100,00%         | 1,00            | 0,00            | 0,00            | 0,00            | 0,00            | 0,93            | 0,07            | 0                                       |  |  |
| 41                                                                           | (X) 2022-09GİRİŞİM SERMAYESİ YATIRIM  | 98,98%          | 0,00            | 0,05            | 0,95            | 1,00            | 0,00            | 0,00            | 0,00            | 50 (0,01) 52 (1,14) 53 (0,15) 58 (1,08) |  |  |
| 42                                                                           | (X) 2022-09HİSSE SENEDİ ŞEMSİYE FONU  | 95,15%          | 0,10            | 0,01            | 0,89            | 0,90            | 0,10            | 0,00            | 0,00            | 50 (0,10) 52 (0,15) 59 (0,16) 60 (0,10) |  |  |
| 43                                                                           | (X) 2022-09KARMA ŞEMSİYE FON          | 99,17%          | 0,80            | 0,00            | 0,20            | 0,13            | 0,74            | 0,00            | 0,12            | 53 (0,01) 55 (0,80) 59 (0,00) 60 (0,00) |  |  |
| 44                                                                           | (X) 2022-09KATILIM ŞEMSİYE FONU       | 96,41%          | 0,98            | 0,00            | 0,02            | 0,00            | 0,96            | 0,00            | 0,04            | 53 (0,21) 55 (0,27) 59 (0,08)           |  |  |
| 45                                                                           | (X) 2022-09KIYMETLİ MADENLER ŞEMSİYE  | 99,02%          | 1,00            | 0,00            | 0,00            | 0,00            | 1,00            | 0,00            | 0,00            | 53 (0,05) 59 (0,16)                     |  |  |
| 46                                                                           | (X) 2022-09KORUMALI ŞEMSİYE FON       | 93,60%          | 1,00            | 0,00            | 0,00            | 1,00            | 0,00            | 0,00            | 0,00            | 58 (0,92)                               |  |  |
| 47                                                                           | (X) 2022-09PARA PIYASASI ŞEMSİYE FONU | 100,00%         | 0,99            | 0,00            | 0,01            | 0,00            | 0,00            | 1,00            | 0,00            | 0                                       |  |  |
| 48                                                                           | (X) 2022-09SERBEST ŞEMSİYE FON        | 100,00%         | 0,46            | 0,00            | 0,54            | 0,00            | 0,00            | 0,14            | 0,83            | 0,03                                    |  |  |
| 49                                                                           | 2022-08BORÇLANMA ARAÇLARI ŞEMSİYE     |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                                         |  |  |
| 50                                                                           | 2022-08DEĞİŞKEN ŞEMSİYE FONU          |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 | 4                                       |  |  |
| 51                                                                           | 2022-08FON SEPETİ ŞEMSİYE FONU        |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 | 1                                       |  |  |
| 52                                                                           | 2022-08GAYRİMENKUL YATIRIM FONU       |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 | 2                                       |  |  |
| 53                                                                           | 2022-08GİRİŞİM SERMAYESİ YATIRIM      |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 | 5                                       |  |  |
| 54                                                                           | 2022-08HİSSE SENEDİ ŞEMSİYE FONU      |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                                         |  |  |
| 55                                                                           | 2022-08KARMA ŞEMSİYE FON              |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 | 2                                       |  |  |
| 56                                                                           | 2022-08KATILIM ŞEMSİYE FONU           |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                                         |  |  |
| 57                                                                           | 2022-08KIYMETLİ MADENLER ŞEMSİYE      |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                                         |  |  |
| 58                                                                           | 2022-08KORUMALI ŞEMSİYE FON           |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 | 3                                       |  |  |
| 59                                                                           | 2022-08PARA PIYASASI ŞEMSİYE FONU     |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 | 6                                       |  |  |
| 60                                                                           | 2022-08SERBEST ŞEMSİYE FON            |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 | 3                                       |  |  |
| 61                                                                           |                                       |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                                         |  |  |

Şekil 10: E(3)-T(4) Ekranı: Dördüncü Periyot Analiz Ekranı

Eylül Ayı Malmquist endeks analizinde Fon Sepeti Şemsiye Fonu, Gayrimenkul Yatırım Fonu, Para Piyasası şemsiye Fonu ve Serbest Şemsiye Fonu hariç diğer 8 fon etkin sınırın altında kalarak verimsiz olmuşlardır. En verimsiz fon %93,6 ile Korumalı Şemsiye Fonu, etkin sınıra çok yakın olan fon ise %99,17 ile Karma Şemsiye Fonu olmuştur. Verimsiz fonların benchmarking DMU'ları ve benzerlik oranları ilgili hücrelerde yer almaktadır.

| C:\Users\User\OneDrive\Masaüstü\tez_data_main_CRS_RAD_IN_Malmquist-E(5)-T(6) |                                    |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |            |   |  |
|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------|---|--|
| DMU                                                                          | Score                              | fon_a<br>{i}{v} | fon_t<br>{i}{v} | fon_s<br>{i}{v} | d_s_f<br>{i}{v} | d_s_f<br>{i}{v} | fon_a<br>{i}{v} | d_s_f<br>{i}{v} | fon_t<br>{i}{v} | Benchmarks |   |  |
| 60                                                                           |                                    |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |            |   |  |
| 61                                                                           | (X) 2022-07BORÇLANMA ARAÇLARI      | 100,00%         | 0,00            | 0,00            | 1,00            | 0,00            | 0,35            | 0,41            | 0,00            | 0,24       | 0 |  |
| 62                                                                           | (X) 2022-07DEĞİŞKEN ŞEMSİYE FONU   | 100,00%         | 0,00            | 1,00            | 0,00            | 0,14            | 0,13            | 0,00            | 0,73            | 0,00       | 0 |  |
| 63                                                                           | (X) 2022-07FON SEPETİ ŞEMSİYE FONU | 100,00%         | 0,12            | 0,64            | 0,23            | 0,00            | 0,00            | 0,00            | 1,00            | 0,00       | 0 |  |
| 64                                                                           | (X) 2022-07GAYRİMENKUL YATIRIM     | 100,00%         | 0,21            | 0,00            | 0,79            | 0,00            | 0,00            | 0,00            | 1,00            | 0,00       | 0 |  |
| 65                                                                           | (X) 2022-07GİRİŞİM SERMAYESİ       | 100,00%         | 0,72            | 0,28            | 0,00            | 0,82            | 0,00            | 0,18            | 0,00            | 0,00       | 0 |  |
| 66                                                                           | (X) 2022-07HİSSE SENEDİ ŞEMSİYE    | 100,00%         | 0,00            | 1,00            | 0,00            | 0,01            | 0,08            | 0,00            | 0,92            | 0,00       | 0 |  |
| 67                                                                           | (X) 2022-07KARMA ŞEMSİYE FON       | 100,00%         | 0,09            | 0,68            | 0,24            | 0,00            | 0,00            | 0,00            | 1,00            | 0,00       | 0 |  |
| 68                                                                           | (X) 2022-07KATILIM ŞEMSİYE FONU    | 100,00%         | 0,00            | 1,00            | 0,00            | 0,03            | 0,50            | 0,00            | 0,00            | 0,48       | 0 |  |
| 69                                                                           | (X) 2022-07KIYMETLİ MADENLER       | 100,00%         | 0,00            | 0,95            | 0,05            | 0,00            | 0,00            | 0,00            | 1,00            | 0,00       | 0 |  |
| 70                                                                           | (X) 2022-07KORUMALI ŞEMSİYE FON    | 100,00%         | 0,00            | 1,00            | 0,00            | 0,67            | 0,00            | 0,09            | 0,00            | 0,24       | 0 |  |
| 71                                                                           | (X) 2022-07PARA PIYASASI ŞEMSİYE   | 100,00%         | 0,00            | 0,00            | 1,00            | 0,00            | 0,13            | 0,63            | 0,00            | 0,25       | 0 |  |
| 72                                                                           | (X) 2022-07SERBEST ŞEMSİYE FON     | 100,00%         | 0,18            | 0,49            | 0,33            | 0,00            | 0,00            | 0,03            | 0,97            | 0,00       | 0 |  |
| 73                                                                           | 2022-06BORÇLANMA ARAÇLARI          |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |            |   |  |

Şekil 11: E(5)-T(6) Ekranı: Altıncı Periyot Analiz Ekranı

Altıncı Periyot ekranında (Temmuz) tüm birimler verimli olarak bulunmuştur.

| DMU | Score                                  | fon_a<br>{0}{V} | fon_t<br>{0}{V} | fon_s<br>{0}{V} | d_s_f<br>{0}{V} | d_s_f<br>{0}{V} | fon_a<br>{0}{V} | d_s_f<br>{0}{V} | fon_t<br>{0}{V} | Benchmarks                                    |
|-----|----------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------------------------------------|
| 72  |                                        |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                                               |
| 73  | 2022-06BORÇLANMA ARAÇLARI ŞEMSIYE FONU | 99,41%          | 0,00            | 0,11            | 0,89            | 0,88            | 0,13            | 0,00            | 0,00            | -0,01 86 (0,17) 92 (0,54) 95 (0,63) 96 (0,02) |
| 74  | 2022-06DEĞİŞKEN ŞEMSIYE FONU           | 100,00%         | 0,00            | 0,03            | 0,97            | 0,97            | 0,03            | 0,00            | 0,00            | 0                                             |
| 75  | 2022-06FON SEPETİ ŞEMSIYE FONU         | 100,00%         | 0,01            | 0,00            | 0,99            | 0,95            | 0,00            | -0,01           | 0,06            | 0                                             |
| 76  | 2022-06GAYRİMENKUL YATIRIM FONU        | 100,00%         | 1,00            | 0,00            | 0,00            | 0,00            | 0,00            | 0,01            | 0,00            | 0,99                                          |
| 77  | 2022-06GİRİŞİM SERMAYESİ YATIRIM FONU  | 100,00%         | 1,00            | 0,00            | 0,00            | 0,00            | 0,00            | 0,01            | 0,00            | 0,99                                          |
| 78  | 2022-06HİSSE SENEDİ ŞEMSIYE FONU       | 96,70%          | 0,00            | 0,00            | 1,00            | 0,99            | 0,01            | 0,00            | 0,00            | 89 (0,48) 95 (0,27) 96 (0,02)                 |
| 79  | 2022-06KARMA ŞEMSIYE FON               | 99,24%          | 0,01            | 0,00            | 0,99            | 0,92            | 0,00            | 0,00            | 0,08            | 89 (0,00) 91 (0,76) 96 (0,00)                 |
| 80  | 2022-06KATILIM ŞEMSIYE FONU            | 98,81%          | 0,16            | 0,00            | 0,84            | 0,82            | 0,18            | 0,00            | 0,00            | 89 (0,09) 92 (0,65) 95 (0,04)                 |
| 81  | 2022-06KIYMETLİ MADENLER ŞEMSIYE FONU  | 100,00%         | 0,00            | 0,00            | 1,00            | 0,00            | 0,87            | 0,00            | 0,00            | 0,13                                          |
| 82  | 2022-06KORUMALI ŞEMSIYE FON            | 97,51%          | 0,00            | 0,07            | 0,93            | 1,00            | 0,00            | 0,00            | 0,00            | 89 (0,00) 94 (0,84)                           |
| 83  | 2022-06PARA PIYASASI ŞEMSIYE FONU      | 100,00%         | 0,00            | 0,00            | 1,00            | 0,00            | 0,67            | 0,33            | 0,00            | 0,00                                          |
| 84  | 2022-06SERBEST ŞEMSIYE FON             | 100,00%         | 1,00            | 0,00            | 0,00            | 0,00            | 0,01            | 0,00            | 0,99            | 0                                             |
| 85  | 2022-05BORÇLANMA ARAÇLARI ŞEMSIYE FONU |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                                               |
| 86  | 2022-05DEĞİŞKEN ŞEMSIYE FONU           |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 | 1                                             |
| 87  | 2022-05FON SEPETİ ŞEMSIYE FONU         |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                                               |
| 88  | 2022-05GAYRİMENKUL YATIRIM FONU        |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                                               |
| 89  | 2022-05GİRİŞİM SERMAYESİ YATIRIM FONU  |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 | 4                                             |
| 90  | 2022-05HİSSE SENEDİ ŞEMSIYE FONU       |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                                               |
| 91  | 2022-05KARMA ŞEMSIYE FON               |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 | 1                                             |
| 92  | 2022-05KATILIM ŞEMSIYE FONU            |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 | 2                                             |
| 93  | 2022-05KIYMETLİ MADENLER ŞEMSIYE FONU  |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                                               |
| 94  | 2022-05KORUMALI ŞEMSIYE FON            |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 | 1                                             |
| 95  | 2022-05PARA PIYASASI ŞEMSIYE FONU      |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 | 3                                             |
| 96  | 2022-05SERBEST ŞEMSIYE FON             |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 | 3                                             |
| 97  |                                        |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                                               |

Şekil 12: E(6)-T(7) Ekranı: Yedinci Periyot Analiz Ekranı

Bu periyotta (2022 Haziran ayı) 7 ünite verimli 5 ünite verimsiz olarak bulunmuştur. En verimsiz DMU %96,7 ile Hisse Senedi Şemsiye Fonu (%48 ile 89 nolu DMU'ya benzemektedir) olurken, %99,4 ile Borçlanma Araçlar Şemsiye Fonu etkin sınırın çok az bir farkıyla altında kalarak verimsiz olmuştur. Bu fon %63 ile Para Piyasası Şemsiye Fonuna benzemektedir.

| DMU | Score                            | fon_a<br>{0}{V} | fon_t<br>{0}{V} | fon_s<br>{0}{V} | d_s_f<br>{0}{V} | d_s_f<br>{0}{V} | fon_a<br>{0}{V} | d_s_f<br>{0}{V} | fon_t<br>{0}{V} | Benchmarks                               |
|-----|----------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------------------------------|
| 84  |                                  |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                                          |
| 85  | 2022-05BORÇLANMA ARAÇLARI        | 94,80%          | 0,00            | 0,25            | 0,75            | 0,75            | 0,07            | 0,00            | 0,18            | 0,00 98 (0,23) 101 (0,16) 105 (0,08) 107 |
| 86  | 2022-05DEĞİŞKEN ŞEMSIYE FONU     | 97,79%          | 0,01            | 0,74            | 0,25            | 0,27            | 0,00            | 0,00            | 0,73            | 0,00 97 (0,02) 98 (0,95) 101 (0,01) 108  |
| 87  | 2022-05FON SEPETİ ŞEMSIYE FONU   | 100,00%         | 0,11            | 0,77            | 0,12            | 0,00            | 0,00            | 0,00            | 1,00            | 0,00                                     |
| 88  | 2022-05GAYRİMENKUL YATIRIM       | 100,00%         | 1,00            | 0,00            | 0,00            | 0,00            | 0,00            | 0,99            | 0,01            | 0                                        |
| 89  | 2022-05GİRİŞİM SERMAYESİ YATIRIM | 100,00%         | 0,01            | 0,99            | 0,00            | 0,00            | 0,00            | 0,00            | 1,00            | 0,00                                     |
| 90  | 2022-05HİSSE SENEDİ ŞEMSIYE      | 95,73%          | 0,00            | 0,69            | 0,31            | 0,31            | 0,00            | 0,00            | 0,69            | 0,00 97 (0,28) 101 (0,29) 107 (0,05) 108 |
| 91  | 2022-05KARMA ŞEMSIYE FON         | 100,00%         | 0,06            | 0,87            | 0,08            | 0,00            | 0,00            | 0,00            | 1,00            | 0,00                                     |
| 92  | 2022-05KATILIM ŞEMSIYE FONU      | 100,00%         | 1,00            | 0,00            | 0,00            | 0,02            | 0,00            | 0,98            | 0,00            | 0,00                                     |
| 93  | 2022-05KIYMETLİ MADENLER         | 100,00%         | 0,17            | 0,75            | 0,08            | 0,00            | 0,00            | 0,00            | 1,00            | 0,00                                     |
| 94  | 2022-05KORUMALI ŞEMSIYE FON      | 100,00%         | 0,01            | 0,99            | 0,00            | 1,97            | 0,00            | 0,00            | -0,97           | 0                                        |
| 95  | 2022-05PARA PIYASASI ŞEMSIYE     | 97,96%          | 0,65            | 0,00            | 0,35            | 0,00            | 0,00            | 1,00            | 0,00            | 99 (0,01) 107 (0,99)                     |
| 96  | 2022-05SERBEST ŞEMSIYE FON       | 100,00%         | 0,07            | 0,83            | 0,10            | 0,00            | 0,00            | -0,01           | 1,01            | 0,00                                     |
| 97  | 2022-04BORÇLANMA ARAÇLARI        |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 | 2                                        |
| 98  | 2022-04DEĞİŞKEN ŞEMSIYE FONU     |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 | 2                                        |
| 99  | 2022-04FON SEPETİ ŞEMSIYE FONU   |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 | 1                                        |
| 100 | 2022-04GAYRİMENKUL YATIRIM FONU  |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                                          |
| 101 | 2022-04GİRİŞİM SERMAYESİ YATIRIM |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 | 3                                        |
| 102 | 2022-04HİSSE SENEDİ ŞEMSIYE FONU |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                                          |
| 103 | 2022-04KARMA ŞEMSIYE FON         |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                                          |
| 104 | 2022-04KATILIM ŞEMSIYE FONU      |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                                          |
| 105 | 2022-04KIYMETLİ MADENLER         |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 | 1                                        |
| 106 | 2022-04KORUMALI ŞEMSIYE FON      |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                                          |
| 107 | 2022-04PARA PIYASASI ŞEMSIYE     |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 | 3                                        |
| 108 | 2022-04SERBEST ŞEMSIYE FON       |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 | 2                                        |
| 109 |                                  |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                                          |

Şekil 13: E(7)-T(8) Ekranı: Sekizinci Periyot Analiz Ekranı

Sekizinci periyotta analize tabi tutulan 12 fondan 8 tanesi etkin olurken 4 fon sırasıyla Borçlanma Araçları (%94,8), Hisse Senedi Şemsiye (%95,7), Değişken Şemsiye (%97,80) ve Para Piyasası Şemsiye Fonu (%97,96) etkin sınırın altında kalarak verimsiz olmuştur. Bu fonlar verimsizliklerini sırasıyla %23 ile Değişken Şemsiye Fonu, %29 ile Girişim Sermayesi Fonu, %96 Değişken Şemsiye Fonu (kendisi) ve %99 ile 107 nolu Para Piyasası Fonu (kendisi) ile banchmarking yapabilecektir.

| DMU | Score                                      | fon_a<br>(I)/V | fon_b<br>(I)/V | fon_s<br>(I)/V | d_s_f<br>(O)/V | d_s_f<br>(O)/V | fon_a<br>(I)/V | d_s_f<br>(O)/V | fon_b<br>(I)/V | Benchmarks                            |
|-----|--------------------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------------------------------------|
| 96  |                                            |                |                |                |                |                |                |                |                |                                       |
| 97  | (X) 2022-04BORÇLANMA ARAÇLARI ŞEMSIYE FONU | 100,00%        | 0,00           | 1,00           | 0,00           | 0,00           | 1,00           | 0,00           | 0,00           | 0                                     |
| 98  | (X) 2022-04DEĞİŞKEN ŞEMSIYE FONU           | 100,00%        | 0,00           | 1,00           | 0,00           | 0,23           | 0,65           | 0,00           | 0,12           | 0                                     |
| 99  | (X) 2022-04FON SEPETİ ŞEMSIYE FONU         | 97,99%         | 0,15           | 0,00           | 0,85           | 0,71           | 0,00           | 0,27           | 0,01           | 111 (0,82) 113 (0,02) 115 (0,61) 119  |
| 100 | (X) 2022-04GAYRİMENKUL YATIRIM FONU        | 100,00%        | 1,00           | 0,00           | 0,00           | 0,45           | 0,00           | 0,00           | 0,55           | 0                                     |
| 101 | (X) 2022-04GİRİŞİM SERMAYESİ YATIRIM FONU  | 100,00%        | 1,00           | 0,00           | 0,00           | 0,63           | 0,00           | 0,34           | 0,03           | 0                                     |
| 102 | (X) 2022-04HİSSE SENEDİ ŞEMSIYE FONU       | 96,22%         | 0,74           | 0,05           | 0,20           | 0,22           | 0,78           | 0,00           | 0,00           | 113 (0,31) 116 (0,71) 117 (1,47) 118  |
| 103 | (X) 2022-04KARMA ŞEMSIYE FON               | 99,24%         | 0,15           | 0,00           | 0,85           | 0,72           | 0,14           | 0,00           | 0,15           | 111 (0,00) 113 (0,01) 115 (0,91) 117  |
| 104 | (X) 2022-04KATILIM ŞEMSIYE FONU            | 98,34%         | 0,66           | 0,00           | 0,34           | 0,31           | 0,69           | 0,00           | 0,00           | 113 (0,06) 116 (0,77) 117 (0,12)      |
| 105 | (X) 2022-04KIYMETLİ MADENLER ŞEMSIYE FONU  | 100,00%        | 0,00           | 0,00           | 1,00           | 0,93           | 0,01           | 0,00           | 0,06           | 0                                     |
| 106 | (X) 2022-04KORUMALI ŞEMSIYE FON            | 100,00%        | 1,00           | 0,00           | 0,00           | 1,00           | 0,00           | 0,00           | 0,00           | 0                                     |
| 107 | (X) 2022-04PARA PIYASASI ŞEMSIYE FONU      | 100,00%        | 0,00           | 0,00           | 1,00           | 0,00           | 0,00           | 1,00           | 0,00           | 0                                     |
| 108 | (X) 2022-04SERBEST ŞEMSIYE FON             | 99,71%         | 0,04           | 0,00           | 0,96           | 0,81           | 0,00           | 0,15           | 0,04           | 113 (2,23) 115 (10,75) 116 (2,68) 119 |
| 109 | 2022-03BORÇLANMA ARAÇLARI ŞEMSIYE FONU     |                |                |                |                |                |                |                |                |                                       |
| 110 | 2022-03DEĞİŞKEN ŞEMSIYE FONU               |                |                |                |                |                |                |                |                |                                       |
| 111 | 2022-03FON SEPETİ ŞEMSIYE FONU             |                |                |                |                |                |                |                |                | 2                                     |
| 112 | 2022-03GAYRİMENKUL YATIRIM FONU            |                |                |                |                |                |                |                |                |                                       |
| 113 | 2022-03GİRİŞİM SERMAYESİ YATIRIM FONU      |                |                |                |                |                |                |                |                | 5                                     |
| 114 | 2022-03HİSSE SENEDİ ŞEMSIYE FONU           |                |                |                |                |                |                |                |                |                                       |
| 115 | 2022-03KARMA ŞEMSIYE FON                   |                |                |                |                |                |                |                |                | 3                                     |
| 116 | 2022-03KATILIM ŞEMSIYE FONU                |                |                |                |                |                |                |                |                | 3                                     |
| 117 | 2022-03KIYMETLİ MADENLER ŞEMSIYE FONU      |                |                |                |                |                |                |                |                | 3                                     |
| 118 | 2022-03KORUMALI ŞEMSIYE FON                |                |                |                |                |                |                |                |                | 1                                     |
| 119 | 2022-03PARA PIYASASI ŞEMSIYE FONU          |                |                |                |                |                |                |                |                | 2                                     |
| 120 | 2022-03SERBEST ŞEMSIYE FON                 |                |                |                |                |                |                |                |                |                                       |

Şekil 14: E(8)-T(9) Ekranı: Dokuzuncu Periyot Analiz Ekranı

Dokuzuncu Periyotta 12 fondan 7 tanesi verimli 5 tanesi verimsiz olmuştur. En düşük verimsizlik oranı %96,2 ile Hisse Senedi Şemsiye Fonu olmuştur. Bu fon %147 ile Kıymetli Madenler Şemsiye Fonu ile benzerdir. %99,24 skoru ile Karma Şemsiye fonu etkin sınırın altında yer alırken benzerlik yine aynı fona (kendisine) verilmektedir.

C:\Users\User\OneDrive\Masaüstü\tez\_data\_main\_CRS\_RAD\_IN\_Malmquist-E(9)-T(10)

|     | DMU                                        | Score   | fon_a<br>{0}{V} | fon_h<br>{0}{V} | fon_s<br>{0}{V} | d_s_f<br>{0}{V} | d_s_f<br>{0}{V} | fon_a<br>{0}{V} | d_s_f<br>{0}{V} | fon_h<br>{0}{V} | Benchmarks                           |
|-----|--------------------------------------------|---------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|--------------------------------------|
| 107 |                                            |         |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                                      |
| 108 |                                            |         |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                                      |
| 109 | (X) 2022-03BORÇLANMA ARAÇLARI ŞEMSIYE FONU | 98.64%  | 0.00            | 0.50            | 0.50            | 0.53            | 0.08            | 0.00            | 0.39            | 0.00            | 122 (0.15) 125 (0.27) 130 (0.01) 131 |
| 110 | (X) 2022-03DEĞİŞKEN ŞEMSIYE FONU           | 100.00% | 0.00            | 1.00            | 0.00            | 0.08            | 0.25            | 0.00            | 0.66            | 0.00            | 0                                    |
| 111 | (X) 2022-03FON SEPETİ ŞEMSIYE FONU         | 100.00% | 0.51            | 0.00            | 0.49            | 0.00            | 0.00            | 0.00            | 1.00            | 0.00            | 0                                    |
| 112 | (X) 2022-03GAYRİMENKUL YATIRIM FONU        | 100.00% | 0.89            | 0.00            | 0.11            | 0.00            | 0.00            | 0.00            | 1.00            | 0.00            | 0                                    |
| 113 | (X) 2022-03GİRİŞİM SERMAYESİ YATIRIM FONU  | 100.00% | 0.00            | 0.00            | 1.00            | 0.96            | 0.00            | 0.00            | 0.04            | 0.00            | 0                                    |
| 114 | (X) 2022-03HİSSE SENEDİ ŞEMSIYE FONU       | 100.00% | 0.00            | 1.00            | 0.00            | 0.00            | 0.00            | 0.00            | 1.00            | 0.00            | 0                                    |
| 115 | (X) 2022-03KARMA ŞEMSIYE FON               | 100.00% | 0.19            | 0.00            | 0.81            | 0.00            | 0.00            | 0.00            | 1.01            | -0.01           | 0                                    |
| 116 | (X) 2022-03KATILIM ŞEMSIYE FONU            | 100.00% | 0.31            | 0.00            | 0.69            | 0.00            | 0.00            | 0.00            | 0.00            | 1.00            | 0                                    |
| 117 | (X) 2022-03KIYMETLİ MADENLER ŞEMSIYE FONU  | 100.00% | 0.15            | 0.80            | 0.05            | 0.00            | 0.00            | 0.00            | 1.00            | 0.00            | 0                                    |
| 118 | (X) 2022-03KORUMALI ŞEMSIYE FON            | 100.00% | 0.00            | 1.00            | 0.00            | 1.14            | 0.00            | -0.01           | 0.00            | -0.13           | 0                                    |
| 119 | (X) 2022-03PARA PIYASASI ŞEMSIYE FONU      | 100.00% | 0.00            | 0.00            | 1.00            | 0.00            | 0.00            | 0.00            | 1.00            | 0.00            | 0                                    |
| 120 | (X) 2022-03SERBEST ŞEMSIYE FON             | 100.00% | 0.05            | 0.82            | 0.14            | 0.00            | 0.00            | 0.00            | 1.00            | 0.00            | 0                                    |
| 121 | 2022-02BORÇLANMA ARAÇLARI ŞEMSIYE FONU     |         |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                                      |
| 122 | 2022-02DEĞİŞKEN ŞEMSIYE FONU               |         |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 | 1                                    |
| 123 | 2022-02FON SEPETİ ŞEMSIYE FONU             |         |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                                      |
| 124 | 2022-02GAYRİMENKUL YATIRIM FONU            |         |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                                      |
| 125 | 2022-02GİRİŞİM SERMAYESİ YATIRIM FONU      |         |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 | 1                                    |
| 126 | 2022-02HİSSE SENEDİ ŞEMSIYE FONU           |         |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                                      |
| 127 | 2022-02KARMA ŞEMSIYE FON                   |         |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                                      |
| 128 | 2022-02KATILIM ŞEMSIYE FONU                |         |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                                      |
| 129 | 2022-02KIYMETLİ MADENLER ŞEMSIYE FONU      |         |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                                      |
| 130 | 2022-02KORUMALI ŞEMSIYE FON                |         |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 | 1                                    |
| 131 | 2022-02PARA PIYASASI ŞEMSIYE FONU          |         |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 | 1                                    |
| 132 | 2022-02SERBEST ŞEMSIYE FON                 |         |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                                      |

Şekil 15: E(9)-T(10) Ekranı: Onuncu Periyot Analiz Ekranı

Onuncu periyotta Borçlanma Araçları şemsiye fonu hariç diğer fonlar %100 skorla verimli olurken ilgili fon %98,6 ile etkin sınırın altında yer almıştır. Verimsizliğini gidermek için benchmark yapılacak DMU 125. sıradaki %27 benzerlik ile Girişim Sermayesi Fonudur.

C:\Users\User\OneDrive\Masaüstü\ANALİZ\tez\_data\_main\_CRS\_RAD\_IN\_Malmquist-E(10)-T(11)

|     | DMU                        | Score   | fon_a<br>{0}{V} | fon_t<br>{0}{V} | fon_s<br>{0}{V} | d_s_f<br>{0}{V} | d_s_f<br>{0}{V} | fon_a<br>{0}{V} | d_s_f<br>{0}{V} | fon_t<br>{0}{V} | Benchmarks |
|-----|----------------------------|---------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------|
| 118 |                            |         |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |            |
| 119 |                            |         |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |            |
| 120 |                            |         |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |            |
| 121 | (X) 2022-02BORÇLANMA       | 100,00% | 0,00            | 0,97            | 0,03            | 0,00            | 1,06            | -0,05           | 0,00            | -0,01           | 0          |
| 122 | (X) 2022-02DEĞİŞKEN        | 100,00% | 0,00            | 0,00            | 1,00            | 0,00            | 0,00            | 1,00            | 0,00            | 0,00            | 0          |
| 123 | (X) 2022-02FON SEPETİ      | 100,00% | 0,00            | 0,00            | 1,00            | 0,00            | 0,00            | 1,00            | 0,00            | 0,00            | 0          |
| 124 | (X) 2022-02GAYRİMENKUL     | 100,00% | 1,00            | 0,00            | 0,00            | 0,30            | 0,00            | 0,00            | 0,70            | 0,00            | 0          |
| 125 | (X) 2022-02GİRİŞİM         | 100,00% | 1,00            | 0,00            | 0,00            | 0,00            | 0,00            | 1,00            | 0,00            | 0,00            | 0          |
| 126 | (X) 2022-02HİSSE SENEDİ    | 100,00% | 0,00            | 0,09            | 0,91            | 0,94            | 0,06            | 0,00            | 0,00            | 0,00            | 0          |
| 127 | (X) 2022-02KARMA ŞEMSIYE   | 100,00% | 0,10            | 0,00            | 0,90            | 0,00            | 0,00            | -0,22           | 1,35            | -0,13           | 0          |
| 128 | (X) 2022-02KATILIM ŞEMSIYE | 100,00% | 0,00            | 0,00            | 1,00            | 0,00            | 0,00            | 1,00            | 0,00            | 0,00            | 0          |
| 129 | (X) 2022-02KIYMETLİ        | 100,00% | 0,00            | 0,00            | 1,00            | 0,00            | 0,71            | 0,29            | 0,00            | 0,00            | 0          |
| 130 | (X) 2022-02KORUMALI        | 100,00% | 0,00            | 1,00            | 0,00            | 1,19            | 0,00            | -0,19           | 0,00            | 0,00            | 0          |
| 131 | (X) 2022-02PARA PIYASASI   | 100,00% | 0,00            | 0,00            | 1,00            | 0,00            | 0,00            | 1,00            | 0,00            | 0,00            | 0          |
| 132 | (X) 2022-02SERBEST         | 100,00% | 0,00            | 0,00            | 1,00            | 0,00            | 0,09            | -0,16           | 0,00            | 1,08            | 0          |
| 133 | 2022-01BORÇLANMA           |         |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |            |
| 134 | 2022-01DEĞİŞKEN            |         |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |            |
| 135 | 2022-01FON SEPETİ          |         |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |            |
| 136 | 2022-01GAYRİMENKUL         |         |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |            |
| 137 | 2022-01GİRİŞİM             |         |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |            |
| 138 | 2022-01HİSSE SENEDİ        |         |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |            |
| 139 | 2022-01KARMA ŞEMSIYE       |         |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |            |
| 140 | 2022-01KATILIM ŞEMSIYE     |         |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |            |
| 141 | 2022-01KIYMETLİ            |         |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |            |
| 142 | 2022-01KORUMALI            |         |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |            |
| 143 | 2022-01PARA PIYASASI       |         |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |            |
| 144 | 2022-01SERBEST ŞEMSIYE     |         |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |            |

Şekil 16: E(10)-T(11) Ekranı: On birinci Periyot Analiz Ekranı

On birinci periyotda tüm fonların verimli olduğu gözükmemektedir. On ikinci periyot bu analizin yazılımı gereği referans alınan listeyi göstermektedir. Son ekranda görüldüğü gibi referans alınan 133-144 DMU'ları üzerinde işlem yapılmamıştır.

## SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu çalışmada Veri Zarflama Analizi (VZA) ve Malmquist endeks kullanarak veri analizi yapılmıştır. İki analizin birlikte kullanılma nedeni ise bu tezde veri seti olarak kullanılan 2022 yılına ait “Fon Türleri Bazında Nakit Akışını” gösteren verilerin periyodik özelliklerinden kaynaklanmaktadır.

VZA çoklu girdi ve çoklu çıktı veri setlerini simpleks tablolarda karşılaştırmak ve etkinliklerini belirlemek için kullanılan parametrik olmayan bir yöntemdir. Genellikle performans ölçümü ve karşılaştırmalı analizlerde kullanılan VZA, amaç fonksiyonu adı verilen bir matematiksel modeli kullanarak çalışır. Bu model, birimlerin (örneğin şirketlerin veya kamu kuruluşlarının) etkinliğini değerlendirmek için kullanılır. Bu çalışmada İstanbul Borsasında (Borsa İstanbul) işlem gören hisse sentleri üzerinde fon sağlayan fon türleri üzerinde iki tür analiz yapılmıştır.

VZA'nın çalışma prensibi, veri setindeki birimlerin (örneğin şirketlerin) girdi ve çıktıları kullanarak, etkinliklerini karşılaştırmak ve en etkin birimleri belirlemektir. Bu yöntem, birimlerin aynı girdi miktarıyla daha fazla çıktı üretip üretmediklerini ve aynı çıktı miktarı için daha az girdi kullanıp kullanmadıklarını değerlendirir. Bu doğrultuda gerek VZA yapılan ve gerekse Malmquist endeks analizi yapılan etkin ve etkin olmayan birimler belirlenmiştir.

**Tablo 7:** Etkin olan Fonlar

| Sayısı | Etkin Olan Fonlar ve Dönemleri         | Etkinlik Düzeyi |
|--------|----------------------------------------|-----------------|
| 1      | 2022-12 GAYRİMENKUL YATIRIM FONU       | 100%            |
| 2      | 2022-12 GİRİŞİM SERMAYESİ YATIRIM FONU | 100%            |
| 3      | 2022-12 HİSSE SENEDİ ŞEMSİYE FONU      | 100%            |
| 4      | 2022-12 KORUMALI ŞEMSİYE FON           | 100%            |
| 5      | 2022-12 PARA PİYASASI ŞEMSİYE FONU     | 100%            |
| 6      | 2022-12 SERBEST ŞEMSİYE FON            | 100%            |
| 7      | 2022-11 HİSSE SENEDİ ŞEMSİYE FONU      | 100%            |
| 8      | 2022-11 KATILIM ŞEMSİYE FONU           | 100%            |
| 9      | 2022-11 PARA PİYASASI ŞEMSİYE FONU     | 100%            |
| 10     | 2022-11 SERBEST ŞEMSİYE FON            | 100%            |
| 11     | 2022-08 PARA PİYASASI ŞEMSİYE FONU     | 100%            |
| 12     | 2022-07 KORUMALI ŞEMSİYE FON           | 100%            |
| 13     | 2022-05 KATILIM ŞEMSİYE FONU           | 100%            |
| 14     | 2022-03 DEĞİŞKEN ŞEMSİYE FONU          | 100%            |
| 15     | 2022-02 DEĞİŞKEN ŞEMSİYE FONU          | 100%            |
| 16     | 2022-02 PARA PİYASASI ŞEMSİYE FONU     | 100%            |

VZA ile bulunan etkin olan birimlerin listesi yukarıdaki tabloda gösterilmiştir

## **Sonuç**

Bu tabloya göre 144 DMU'dan olmayan etkin olmayan 128 Karar Verme Birimi (KVB) (DMU) %99,32 ile etkin sınıra en yakın DMU'dan başlayarak %77,09 skoru ile etkin olmayan kümeyi çevrelemektedir. Etkin olmayan DMU'ların etkin olmasını sağlayacak benchmarking yapılacak DMU'lar da ayrıca verilmiştir.

Veri setinin özelliğinden dolayı ikinci bir destekleyici analiz olan Malmquist endeksi ise VZA yöntemiyle birlikte kullanılan bir performans ölçüm endeksidir. Malmquist endeksi, birimlerin verimlilik değişimini zaman içinde izlemek ve karşılaştırmak amacıyla kullanılır.

## **Tartışma**

Malmquist endeksi'nin temel amacı, DMU'ların (burada yatırım fonlarının) zaman içindeki etkinlik değişimini analiz etmektir. Bu endeks, veri zarflama analizi modeli kullanılarak hesaplanır. Malmquist endeksi, birimlerin verimlilik değişimini iki ana bileşen üzerinden inceler: Teknoloji seviyesi değişimi ve etkinlik değişimi.

Malmquist analize göre 11 tabloda 11 dönemin zaman içinde izleme ve değerlendirmesi yapılarak bir önceki bölümde ayrı ayrı verilmiştir. 2022 Aralık- 2022 Ocak dönemine ait değerlendirmelerde verimli olan DMU'lar verildikten sonra verimsiz olan ünitelerin verimsizlik oranları ve verimsizliklerini gidermek için yapacakları benchmarking (benzerlik) üniteleri verilmiştir.

## **Öneriler**

Fon yönetimi, yatırımcıların paralarını çeşitli finansal araçlara yatırarak değerini artırmayı hedefleyen bir süreçtir. Fon yöneticileri, yatırım kararlarını verirken bir dizi analize ihtiyaç duyarlar. Bu analizler genellikle şunları içerir:

- Makroekonomik Analiz
- Sektörel Analiz
- Şirket Analizi (Temel Analiz)
- Teknik Analiz
- Risk Yönetimi Analizi
- Performans Analizi
- Portföy Analizi
- Yasal ve Düzenleyici Analiz

Fon yöneticileri, bu analizlerin bir kombinasyonunu kullanarak yatırım kararları verir ve portföylerini yönetirler. Bu analizler fonun hedeflerine ulaşmasını sağlamak ve yatırımcılara olumlu getiriler sunmak için gereklidir.

Bu çalışmada yukarıdaki analiz türlerinden biri olan Performans Analizi yöntemi kullanılarak fon yönetimi konusunda yöneticilerin karar vermelerini kolaylaştırmak amaçlanmıştır. Veri yapısına uygun parametrik olmayan (non-parametric) matematiksel programlama tabanlı performans analizi yöntemlerinden VZA ve Malmquist endeks analizi beraber koşturulmuştur. Doğal olarak her iki analizin farklı sonuçlar alınmıştır, ama isabetli karar almayı kuvvetlendirmek için iki analizin sonuçları beraber yorumlanmıştır. VZA ile KVB bazında yapılan analiz sonuçlarında elde edilen performans göstergeleri yöneticilere şüphesiz çok önemli ip uçları ve bilimsel dayanağı olan doğru hareket etme becerisi kazandıracaktır. Yapılan veri analizinde verilerin dönemsel olarak yani yıllık ve aylık dalgalanma gösterdiği görülmüştür. Buradan hareketle de VZA analizi yanında yine VZA tabanlı çalışan Malmquist endeks analizi de yapılmıştır. Bunun sebebi Malmquist endeks ile yapılan dönemsel analiz, yıllık bazda verilen VZA ile farklılıklar göstermektedir. Örneğin yıllık bazda verilen VZA’da etkin olan DMU’lar ile Malmquist endekste etkin olan DMU’lar büyük oranda örtüşmemektedir. Malmquist endeksin gerekli olmasını nedeni de işte bu sonuçlardır. Dönemsel etkinliği ortaya çıkaran Malmquist endeks, 12 aylık veri tipine uygun analiz olduğu için araştırmacıların daha fazla itibar edeceği analiz olacağı değerlendirilebilir.

Bu çalışmadan katılım bankaları, fon yönetimi yapan bankalar ve fon yönetimi yapan borsa şirketlerinin faydalanması beklenmektedir. Çünkü karar almada tahmin etme yeteneği ne kadar bilimsel sonuçlara yaklaşırsa analiz gücü de bir o kadar artabilir. Bu bakımdan matematiksel programlama tabanlı VZA ve Malmquist endeks analizlerinin bu tür veriler üzerinden bilimsel karar almaya en uygun analiz yöntemleri olduğu söylenebilir.

VZA ve Malmquist endeks analizlerinin bir diğer yüzü benchmarking (karşılaştırma) analizidir. EMS program çıktı ekranlarından da izlenebileceği gibi verimsiz olan birimlerin sonundaki sütunda bu verimsiz birimlerin verimli olması için hangi verimli KVB ile karşılaştırılacağı da bulunur. Yani her verimsiz KVB muhakkak verimli olan en az bir KVB’ye benzer. Bu benzerlik yüzdesel olarak ifade edilir. Dolayısıyla verimsiz olan KVB’ler kendilerine en çok benzeyen (benzerlik oranı en fazla olan) verimli KVB ile benchmarking yapılarak ilgili birim hakkında bütün şüpheler giderilmeye çalışılabilir. Fon yöneticileri bu tür analizlerden sonra verimsiz olan KVB’lerde girdi/çıktı dengesini ne oranda değiştireceklerine dair sayısal değerleri benchmarking analizi ile elde edebileceklerdir.

## KAYNAKÇA

- Acer, A. (2021). Lojistik Faaliyetlerde Antrepoların Etkinliğinin Veri Zarflama Analizi ile Belirlenmesi. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 13(4), 2976–2989. <https://doi.org/10.20491/isarder.2021.1302>.
- Ahn, T.S., (1987), "Efficiency Related Issues in Higher Education: A Data Envelopment Analysis Approach", Ph.D. Thesis, The University Of Texas at Austin, Texas.
- Akal, Z., (2002), "İşletmelerde Performans Ölçme ve Denetimi", MPM Yayınları, No: 473, 50.
- Akal, Z., (1992), *İşletmelerde Performans Ölçüm ve Denetimi: Çok Yönlü Performans Göstergeleri*, MPM Yayınları, No: 473, Ankara.
- Akdoğan, M., (2001), "Veri Zarflama Analizi Tekniği ile Sigorta Şirketlerinin Etkinlik Ölçümü Türkiye Örneği", Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara, (yayımlanmamış).
- Akel V, Türkiye'deki A ve B Tipi Yatırım Fonları Performansının Devamlılığının Parametrik ve Parametrik Olmayan Yöntemlerle Değerlendirilmesi, Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Cilt: 22, Sayı: 2, 2007, ss. 172-173.
- Akşit, N., (2007), "Educational Reform in Turkey", *International Journal of Educational Development*, 27, 129-137.
- Alfonso A., Aubyn M., (2005), "Cross-Country Efficiency of Secondary Education Provision a Semi-Parametric Analysis with Nondiscretionary Inputs", *European Central Bank, Working Paper Series Vol: 494*, p.19-20.
- Ali, A.I., Lerme, C.S., Seiford, L.M., (1995). Components of efficiency evaluation in data envelopment analysis. *European Journal Of Operational Research* 80, 462–473.
- Aparicio, J., and S. Daniel (2022). A New Malmquist Index Based on a Standard Technology for Measuring Total Factor Productivity Changes, MPRA Paper No. 114467.
- Aral, C. S., (2001), "Performans Ölçümü: Performans Denetimlerinde Araştırılması Gerekenler", Sayıştay Başkanlığı Yayınları, Araştırma/İnceleme/Çeviri Dizisi, Ankara.
- Asmild, M., Paradi, J. C., Aggarwall, V. ve Schaffnit, C. (2004). Combining DEA window analysis with the Malmquist index approach in a study of the Canadian banking industry. *Journal of Productivity Analysis*, 21(1), 67–89.
- Aslankaraoglu, N., (2006), "Veri Zarflama Analizi ve Temel Bileşenler Analizi İle Avrupa Birliği Ülkelerinin Sıralaması" Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Aydın, Ü. (2013), "Türkiye'deki Yatırım Fonlarının Performanslarının Değerlendirilmesi: DEA ve Tobit Uygulaması", *Marmara Üniversitesi İ.İ.B. Dergisi*, Cilt: 34, Sayı: 1, ss. 87-110
- Awan, S. H., Habib, N., Shoaib Akhtar, C., and Naveed, S. (2020). Effectiveness of Performance Management System for Employee Performance Through Engagement. *SAGE Open*, 10(4). <https://doi.org/10.1177/2158244020969383>.

- Banker, R. D., A. Charnes, and W. W. Cooper (1984): "Some models for estimating technical and scale inefficiencies." *Management Science* 39, 1261-1264.
- Banker, R. D., (1992), "Estimation of Returns to Scale Using Data Envelopment Analysis", *European Journal of Operational Research*, Vol. 62.
- Bayramoğlu, M., ve Toksoy D., (2017), Veri zarflama analizinin ormancılıkta kullanımı, *Turkish Journal of Forestry*, 18(1): 82-93.
- Barbetta G.P., Turati G., (2003), "Efficiency Of Junior High School And The Role Of Proprietary Structure", *Annals of Public and Cooperative Economics*, vol:74/4, p 529–551.
- Barr, R. S., (2004), "DEA SOFTWARE TOOLS AND TECHNOLOGY; A State of the art survey", *Handbook on Data Envelopment Analysis*, Kluwert Academic Publishers, Boston, 539-566.
- Baş, İ. M., ve Artar, A., (1991), "İşletmelerde Verimlilik Denetimi Ölçme ve Değerlendirme Modelleri", MPM Yayınları, Ankara, 435,17.
- Baysal, M. E., (1999), "Veri Zarflama Analizi ile Orta Öğretimde performans ölçümü", Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, (yayınlanmamış).
- Berk E., Baysal, M.E., Çerçioğlu H., ve Toklu B., (2004), " F-16 Savaş Filolarının Veri Zarflama Analizi İle Performans Ölçümü" Yöneylem Araştırması/Endüstri Mühendisliği- XXIV Ulusal Kongresi, 16-18 June 2004, Gaziantep-Adana.
- Besen, F. B., (1994), "Performans Yönetim Sistemi ve Veri Zarflama Analizi Sağlık Sektöründe Uygulanması", Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, (yayınlanmamış).
- Boussofiene, A., Dyson, R. G., and Thanassoulis, E., (1991), "Applied Data Envelopment Analysis", *European Journal of Operational Research*, 52, 1-15.
- Bowlin, W. F., (1999), "An Analysis of the Financial Performance of Defense Business Segments Using Data Envelopment Analysis", *Journal of Accounting and Public Policy*, 18(4/5), 287-310.
- Budak, H., (2011), Veri Zarflama Analizi ve Türk Bankacılık Sektöründe Uygulanması, *Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 23(3) (2011) 95-110.
- Bradley S., Johnes G., Millington J., (2001), "Effect Of Competition On The Efficiency Of Secondary School In England", *European Journal Of Operation Research*, 135, p. 545-568.
- Canbaş, S. ve Kandır, S.Y., (2002), "Türkiye'deki Yatırım Fonlarının Performans Değerlendirmesi", *İktisat İşletme ve Finans*, ss. 13 – 19.
- Cavlak, H., (2020). Etkinlik, Etkililik, Verimlilik, Kârlılık, Performans: Kavramsal Bir Çerçeve Ve Karşılaştırma, *Journal of Research in Business* : 6 (1), 99-126 June • Juni • Haziran: 2021 • ISSN: 2630-6255.

- Cenger, H. ve Poyraz, E. (2019). Firmaların göreceli etkinlik (VZA) düzeylerinin pazarlama yoğunlukları ile ilişkisi: BIST’de bir alan araştırması. OPUS–Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi, 11(18), 402-423. DOI: 10.26466/opus.531495
- Charnes, A., W.W. Cooper and E. Rhodes (1976): Exposition Interpretation and Extensions of Farrell Efficiency Measures.” Unpublished paper dated April 30.
- Charnes, A., W.W. Cooper and E. Rhodes (1977): “Measuring the efficiency of decision making units with some new production functions and estimation methods” Research Report CCS 276. Center for Cybernetic Studies.
- Charnes, A., Cooper, W.W., Golany, B., Seiford, L.M., Stutz, J., (1985), Foundations of data envelopment analysis for Pareto–Koopmans efficient empirical production functions. Journal of Econometrics 30, 91–107.
- Charnes, A., Cooper, W. W., Wei, Q. L., & Huang, Z. M. (1989). Cone-ratio data envelopment analysis and multi-objective programming. International Journal of Systems Sciences, 20(7), 1099–1118.
- Charnes, A., Cooper, W. W., Lewin A. Y., and Seiford L. M., (1994), "Data Envelopment Analysis: Theory, Methodology and Applications", Kluwer Academic Publisher, Norwell, MA.
- Chen, Y. & Ali, A. (2004). “DEA Malmquist Productivity Measure: New Insights with an Application to Computer Industry”, European Journal of Operational Research, 159 (1), s. 239-249.
- Cooper, W. W., Lawrence M. S., and Tone, K., (2007), "Data Envelopment Analysis : A Comprehensive Text With Models, Applications, References and DEA Solver Software", Springer Science+Business Media, LLC, New York.
- Cooper, W. W., Lawrence M. S., and Zhu, J., (2004), "Handbook On Data Envelopment Analysis", Kluwer Academic Publishers, Boston.
- Çakır S., (2021), “İki Sınırlı Vza Tabanlı Malmquist Verimlilik Endeksi Yöntemiyle ISO500 Firmalarında Dinamik Verimlilik Ölçümü”, UMÜFED Uluslararası Batı Karadeniz Mühendislik Ve Fen Bilimleri Dergisi, 3(2): 1-17.
- Çankaya İ., (1995), Dönem Karının Vergilendirilmesi, Dağıtım-Muhasebesi, Seçkin Yayınevi, Ankara, ss. 209.
- Çekin, İ., (1999), "Veri Zarflama Yönteminin Uygulanmaya Hazırlanması", MPM Yayınları, Ankara, 47-53.
- Çingi, S., ve Tarım, Ş. A., (2000), "Türk Banka Sisteminde Performans Ölçümü: DEA Malmquist TFB Endeksi Uygulaması", Türkiye Bankalar Birliği Tebliğler Serisi, Sayı 2000-1.
- Demir, İ., Bilen, Ö. Ve Büyüklü, A. H., (2007), “Ülkelerin Sağlık Kaynaklarını Kullanmalarındaki Etkinliklerinin Ölçümü”, 17. İstatistik Araştırma Sempozyumu-İAS EMS, <http://www.wiso.uni-dortmund.de/lsg/or/scheel/ems/>, 2 November 2007.
- Depren , Ö., (2008), YTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, VZA ve Bir Uygulama, İstanbul.

- Doğanay, M. M., (2004), "Hisse Senedi Yatırım Fonlarının Şartlı Performans Değerlendirmesi", Gazi Üniversitesi, IIBF Dergisi, Sayı:1, ss. 165-179.
- Doruk, Ö. T., (2020), Toplam Faktör Verimliliği ve Belirleyicileri: Türkiye İmalat Sanayi Firmaları İçin Ampirik Bir Analiz, Verimlilik Dergisi, Yıl: 2020, Sayı: 3.
- Dündar Kök ve Erikci Mustafa Ertuğrul, Türkiye’de A Tipi Yatırım Fonlarının Performansı: 2004-2013 Dönemi Analizi, Pamukkale Üniversitesi İşletme ve Bilişim Yönetimi Dergisi, 2015, s. 18.
- Ekren, N., ve Emiral, F., (2002), "Türk Bankacılık Sisteminde Etkinlik Analizi-Veri Zarflama Analizi Uygulaması" Active Dergisi, 1-32.
- Emrouznejad A. and E. Cabanda (2015). Introduction to Data Envelopment Analysis and its applications, in Osman et al. (Eds.) Handbook of Research on Strategic Performance Management and Measurement Using Data Envelopment Analysis: 235-255. IGI Global, USA.
- Färe, R. and C.A.K Lovell (1978): "Measuring the Technical Efficiency." Journal. of Economic Theory 19(1), 150-162.
- Färe, R. and D. Primont (1995): Multi-output production and duality: theory and applications, Boston/London/Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Farrell, M. J. (1957): "The measurement of productive efficiency." Journal of the Royal Statistical Society, Series A, 120 (III), 253-281.
- Genç, A. (2014). Portföy Performans Kriterleri, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Para, Sermaye Piyasaları Ve Finansal Kurumlar Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi.
- Ghalem, Âta and Okar, Chafik and Chroqui, Razane and Semma, Elalami. (2016). Performance: A concept to define. 10.13140/RG.2.2.24800.28165.
- Govindarajan, R., (2003), "Supplier Evalution Using Data Envelopment Analysis", [www.poly.asu.edu/technology/dcst/Projects/pdf/GovindarajanRajashekar.pdf](http://www.poly.asu.edu/technology/dcst/Projects/pdf/GovindarajanRajashekar.pdf), Erişim tarihi: 03.01.2008.
- Gökgöz, F., ve Günel, M. O., (2012). Türk Yatırım Fonlarının Portföy Performanslarının Analizi, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 3(2), 3-25.
- Gözü, C., (2003), "Veri Zarflama Analizi ile Etkinlik Ölçümü ve Tekstil işletmelerine Yönelik Bir Uygulama", Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı, Ankara.
- Güçlü, A., (1999), "Türk Silahlı Kuvvetleri Hastanelerinde Teknik Verimlilik Ölçümü, Veri Zarflama Analizi Uygulaması", (Yayınlanmamış Doktora Tezi, Genel Kurmay Bakanlığı Gülhane Askeri Tıp Akademisi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Sağlık Hizmetleri Yönetimi BD. Ankara, 1999).
- Gülcü, A., Tutar H., ve Yeşilyurt C., (2004), "Sağlık Sektöründe Veri Zarflama Analizi Yöntemi İle Göreceli Verimlilik Analizi", Seçkin Yayıncılık, Ankara.

- Hidalgo Martins, G, Fernando Deschamps, Silvana Pereira Detto, Pablo Deivid Valle, (2022). Performance measurement based on machines data: systematic literature review. IET Collab. Intell. Manuf. 4(2), 74–86, <https://doi.org/10.1049/cim2.12051>.
- Holger Scheel (2001). “Undesirable Outputs In Efficiency Valuations”. European Journal Of Operational Research, 132.
- <https://www.tefas.gov.tr/TerimlerSozlugu.aspx> (25.12.2023)
- Irmak, E. D., (2014), “Sivas İlindeki Devlet Hastanelerinin Veri Zarflama Analizi Yöntemi İle Teknik Etkinliğinin Belirlenmesi”, Yüksek Lisans Tezi, Cumhuriyet Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı Sayısal Yöntemler Bilim Dalı, Sivas, (yayımlanmamış).
- İleri, İ., (1997), "Veri Zarflama Analizi ve Bankacılık Sektöründe Bir Uygulama", Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, (yayımlanmamış).
- İnan, A., (2000), "Banka Etkinliğinin Ölçülmesi ve Düşük Enflasyon Sürecinde Bankacılıkta Etkinlik", Bankacılar Dergisi (34).
- İşbilen L. Y., (2010), Portföy Etkinliğinin Veri Zarflama Analizi İle Ölçülmesi Ve Portföy Etkinleştirilmesine Yönelik Bir Uygulama, Doktora Tezi , İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Ekonometri Anabilim Dalı, İstanbul.
- Jacobs R, Smith PC, Street A., (2006). The Malmquist index. In: Measuring Efficiency in Health Care: Analytic Techniques and Health Policy. Cambridge University Press;129-150.
- Karasar, N., (2023). Bilimsel Araştırma Yöntemi, Nobel Akademik Yayıncılık.
- Karasoy, H., (2000), "Veri Zarflama Analizi", Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, FBE, İstanbul, (yayımlanmamış)
- Kaygın, E., (2006), "Kars - Ardahan - Iğdır İlleri Orta Öğretim Kurumlarının Etkinliklerinin Veri Zarflama Analizi Yöntemiyle Belirlenmesi", Yüksek Lisans Tezi, Kafkas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kars.
- Kenger, E., (2001), "Denetim, Denetim Yardımcıları Eğitim Notu", Başbakanlık Yüksek Denetleme Kurulu, Ankara, Şubat 2001. [http://www.ydk.gov.tr/egitim\\_notlari/denetim.htm](http://www.ydk.gov.tr/egitim_notlari/denetim.htm), pp. 46.
- Kıllı, M., (2004), "Toplam Etkinlik ve Veri Zarflama Analizi Üzerine Karşılaştırmalı Yaklaşımlar ve Bir Uygulama", Yüksek Lisans tezi, Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Kirjavainen T., Loikkanen H. A., (1998), “Efficiency Differences of Finnish Senior Secondary Schools: An Application of DEA and Tobit Analysis”, Economic Of Education Review, Vol 17, No 4, p 377-394.
- Korkmaz, T., ve Uygurtürk, H. (2008). Türkiye’deki Emeklilik Fonları ile Yatırım Fonlarının Performans Karşılaştırması ve Fon Yöneticilerinin Zamanlama Yetenekleri. Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi (15), 114-147.

- Korkmaz, T., vd. (2013). Portföy Yönetimi. (e kitap sürümü). <https://pazarmyo.gop.edu.tr/depo/menuler>
- Kök, D., ve Erikçi, M. E. (2015). Türkiye’de A Tipi Yatırım Fonlarının Performansı: 2004-2013 Dönemi Analizi. *Pamukkale İşletme Ve Bilişim Yönetimi Dergisi* (2), 15-26.
- Kula, Veysel & Kandemir, Tuğrul & Özdemir, Letife. (2009). VZA MALMQUIST TOPLAM FAKTÖR VERİMLİLİK ÖLÇÜSÜ: İMKB'YE KOTELİ ÇİMENTO ŞİRKETLERİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA, *SÜ İİBF Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*.
- Liu, S.T. and Wang, R.T. (2009). Efficiency Measures of PCB Manufacturing Firms “Using Relational Two-Stage Data Envelopment Analysis. *Experts Systems with Applications*, 36, 4935-4939.
- Mahmoudi, R. and A. Emrouznejad (2023). A multi-period performance analysis of airlines: A game-SBM-NDEA and Malmquist Index approach,. *Research in Transportation Business & Management*, **46**: 100801.
- Malmquist, Sten., (1953) “Index Numbers and Indifference Curves,” *Trabajos de Estadística*, Vol.4,, pp.209-242.
- McGuire, A., et al., (1998), *The Economics of Health Care*, Routledge and Kegan Paul, London.
- MEB, (2003), <http://earged.meb.gov.tr/pisa/dil/tr/pisanedir.html>, 5 January 2008.
- Menegaki, A.N. (2013). Growth and Renewable Energy in Europe: Benchmarking with Data Envelopment Analysis. *Renewable Energy*, 60, 363-369.
- Mercan, M., Yolalan, R., (2000), "Türk Bankacılık Sisteminde Ölçek ve Mülkiyet Yapıları ile Finansal Performans İlişkisi", *İMBK Dergisi* Cilt: 4 Sayı: 15 Temmuz/Ağustos/Eylül 2000 ISSN 1301-1650.
- Michali, M., A. Emrouznejad A.Dehnokhalaji, and B. Clegg (2021) Noise-pollution efficiency analysis of European railways: A Network DEA model, *Transportation Research Part D*, **98**: 102980
- Norman, M., and Stoker, B., (1991), "Data Envelopment Analysis: The Assesment of Performance", *Waley, New York*, 7, 29-35.
- Nunamaker T. R. (1983), Measuring routine nursing service efficiency: a comparison of cost per patient day and data envelopment analysis models. *Health Services Research* 18:183–208.
- Oral, M., Kettani O., and, Yolalan R., (1992), "An Empirical Study On Analyzing The Productivity Of Bank Branches", *IIE Transactions*, Vol. 24, No: 5, 166-176.
- Özden, Ü. (2009). Veri zarflama analizi (VZA) ile Türkiye’deki vakıf üniversitelerinin etkinliğinin ölçülmesi. *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, 37(2), 167-185.
- Özer, M. A. (2015). İç Denetime Yönelik “Etkin Kontrol ve Yönetim Sistemi İçin” Kuruluşlarda Süreç, Performans ve Risk Analizi / Yönetimi, *Adalet Yayınları*, 2015.
- Özek, P., (2014), Yatırım Fonu Performansının Portföy Bilgileri İle İlişkili Olarak Analiz Edilmesi. *Manisa Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 12(2), 42-55.

- Özkan, A. (2021). Veri Zarflama Analizinde Ölçeğe Göre Getiri Durumu: Üniversitelerin Etkinlik Ölçümü Üzerine Bir Uygulama İnönü Üniversitesi Ulu
- Özyiğit, T., (2000), "Gelişmekte Olan Ülkelerin Göreli Sosyo-Ekonomik Performanslarının Değerlendirilmesi", Yüksek Lisans Tezi, Galatasaray Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Peköz, M., ve E. Dertli S., (2021), Katılım Bankacılığında Risk Algısı ve Fon Yönetimi, Bucak İşletme Fakültesi Dergisi, 4/2, 1-42.
- PISA Dataset, [www.pisa.oecd.org](http://www.pisa.oecd.org), 2 November 2007.
- Roll, Y., & Golany, B. (1993). Alternate methods of treating factor weights in DEA. Omega, 21(1), 99–109.
- Sayıştay Başkanlığı, (2002). “Yönetim ve Hesap Verme Sorumluluğu Amaçları Bakımından Performans Bilgisi”, Tasmania Government, Özeren, B. ve Aral, C.S. (çev.), Sayıştay Yayınları, Araştırma/İnceleme/Çeviri Dizisi, Ankara: Ekim 2002.
- Saleck C. (2018). Yatırım Fonları Risk Ve Getiri Analizi: Türkiye Üzerine Bir Uygulama. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Scheel H., “Undesirable outputs in efficiency valuations”, European Journal of Operational Research, 132, 2, 400-410, 2001
- Sevil, G. ve Yalama, A., (2006), "Portfolio Allocation Using Data Envelopment Analysis (DEA): An Empirical Study on Istanbul Stock Exchange Market (ISE)", Academy of World Business, Marketing & Management Development, France, Conference Aced, 9-13 July 2006.
- Sherman, H. D., (1984), "Data Envelopment Analysis as a New Managerial Audit Methodology-Test And Evaluation", A Journal Of Practice and Teory, 4(1), 35-52.
- Sherman G., F. Gold (1985), Bank branch operating efficiency: evaluation with data envelopment analysis, Journal of Banking & Finance, 9:297–315.
- Songur, H. M., (1995), " Mahalli İdarelerde Performans Ölçümü", Mahalli İdareler Genel Müdürlüğü, Yayın No: 6, 36.
- Şahin, İ., (1998), "Sağlık Bakanlığı Hastanelerinin İllere Göre Karşılaştırmalı Verimlilik Analizi. Veri Zarflama Analizine Dayalı Bir Uygulama", Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara, (yayımlanmamış).
- Şimşek, L., & Özcan, B. (2020). Türkiye’de Turizm Etkinliğinin Veri Zarflama Analizi İle Ölçülmesi. Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 3(1), 23-30.
- Tarım, A.. (2001), Veri Zarflama Analizi: Matematiksel Tabanlı Göreli Etkinlik Ölçüm Yaklaşımı, Ankara: T.C Sayıştay Bakanlığı, Araştırma/Çeviri/İnceleme Dizisi:15,.T.C. Milli Eğitim Bakanlığı Eğitim Araştırma ve Geliştirme Daire Başkanlığı, PISA 2003 Projesi Nihai Ulusal Rapor, Milli Eğitim Basım Evi Ankara, 2005, 114-116.
- Tangen, S., (2003) "An overview of frequently used performance measures", Work Study, Vol. 52, No. 7, 347-354. Tarım, A., Dener, H. I., ve Tarım, S., (2000), "Efficiency

Measurement in the Hotel Industry: Output Factor Constrained DEA Application", International Journal of Tourism and Hospitality Research, Vol.11, 111-123.

Thrall, R.M., (1996), Duality, classification and slacks in DEA. Annals of Operations Research 66, 109–138.

Türkan, S. ve Özel, G. (2017). 2014-2015 Öğretim Yılında Türkiye’de Devlet Üniversitelerinin Etkinlikleri ve Etkinliğe Etki Eden Faktörlerin Belirlenmesi, Eğitim Bilim Dergisi, 42(191), 307-322.

Türkyılmaz A (2019), Yatırım Fonlarının Veri Zarflama Analizi (Vza) İle Performans Ölçümü, Yüksek lisans Tezi, Bolu İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu.

Uğurlu, M., Erdaş, M.L. & Eroğlu, A. (2016). Portföy Yönetiminde Sistemati Olmayan Riski Azaltacak Bir Doğrusal Programlama Model Önerisi. Çankırı Karatekin Üniversitesi Ülgün, H. ve Mirze, K. (2004), İşletmelerde Stratejik Yönetim, Literatür Yayınları, İstanbul.İİBF Dergisi, 6(1), 147-174.

Ülgün, H. ve Mirze, K. (2004), İşletmelerde Stratejik Yönetim, Literatür Yayınları, İstanbul.

Yeşilyurt, C. (2018), Performans Ölçümünde Kullanılan Parametrel ve Parametresiz Etkinlik Ölçüm Yöntemlerinin Karşılaştırılması, Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi Aralık 22(Özel Sayı): 2941-2953.

Yıldız A., (2005), A Tipi Yatırım Fonları Performanslarının İMKB ve Fon Endeksi Bazında Değerlendirilmesi, İLKE, Aralık 2005;(14):185-202.

Yolalan R., (1993), İşletmelerarası Görel Etkinlik Ölçümü, Milli Prodüktivite Merkezi, Ankara.

Yüksel, O., & Yiğit, V. (2020). Türkiye’de Ağız ve Diş Sağlığı Merkezleri Verimliliğinin VZA Pencere Analizi ile Ölçümü. Süleyman Demirel Üniversitesi, Vizyoner Dergisi, 11(27), 527-540. [HTTPS://DOI.ORG/10.21076/VIZYONER.672351](https://doi.org/10.21076/VIZYONER.672351).

Zhu, J., (1996), Data envelopment analysis with preference structure. Journal of Operational Research Society 47, 136– 150.

T.C. Anadolu Üniversitesi Yayını No: 2852 Açıköğretim Fakültesi Yayını No: 1809.

Tsutsui, M. (2017). Advances in DEA Theory and Applications: With Extensions to Forecasting Models, Wiley Online Library.

Weber, C. A. (1996). A data envelopment analysis approach to measuring vendor performance. Supply Chain Management: An International Journal, 1(1), 28–39.

Yaşa, A. (2008), Bankacılık Sektöründe Etkinlik Ve Veri Zarflama Analizi Yöntemi İle Ölçülmesi, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.

SPK (2023). <https://spk.gov.tr/data/61e34f9a1b41c61270320792/3-Yat%C4%B1r%C4%B1m%20Fonlar%C4%B1.pdf>, Erişim tarihi: 03/12/2023.

<https://www.tefas.gov.tr/TerimlerSozlugu.aspx>, Erişim tarihi 05.12.2023.

<https://www.investopedia.com/terms/i/investment-management.asp>, Erişim tarihi: 03/09/2023.

<https://www.finansgundem.com/haber/fon-yonetimi-nedir-nasil-yapilir/1365266>, Erişim tarihi: 02/10/2023.

<https://www.isyatirim.com.tr/anasayfa/piyasalar/fon-yonetimi-nedir-ve-nasil-yapilir-20210304094438>, Erişim tarihi: 01/10/2023.

<https://www.cfainstitute.org/en/programs/investment-foundations/curriculum/portfolio-management-and-wealth-planning>, Erişim tarihi: 17/05/2023.

[https://www.researchgate.net/publication/320969102\\_VZA\\_and\\_Malmquist\\_Index\\_Analysis\\_in\\_the\\_Fund\\_Management](https://www.researchgate.net/publication/320969102_VZA_and_Malmquist_Index_Analysis_in_the_Fund_Management), Erişim tarihi: 27/08/2023.

<https://www.isguc.com.tr/blog/isletme-performans-analizi-nedir/>, Erişim Tarihi: 11/2/2023.

<https://www.kobivadisi.com/isletme-performans-analizi-nedir-nasil-yapilir.html>, Erişim Tarihi: 11/2/2023.

<https://www.investopedia.com/terms/p/performanceanalysis.asp> 2, Erişim tarihi: 25/01/2023.

<https://www.tobb.org.tr/Sayfalar/Detay.php?rid=240&lst=MansetList>, Erişim tarihi: 23/01/2023.

<https://www.vap.org.tr/fon-turleri-bazinda-nakit-akisi,> Erişim Tarihi 20/12/2023.

## EKLER

### Ek 1: Araştırmada Kullanılan Veri Kümesi

| AY      | FON TÜRÜ                        | DÖNEM BAŞI | DÖNEM SONU | FON            | DÖNEM BAŞI FON TUTARI | DÖNEM SONU FON TUTARI | FON TUTARI DEĞİŞİMİ | DÖNEM BAŞI FON SAYISI | DÖNEM SONU FON SAYISI |
|---------|---------------------------------|------------|------------|----------------|-----------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|-----------------------|
|         |                                 | FON ADEDİ  | FON ADEDİ  | ADEDİ DEĞİŞİMİ |                       |                       |                     |                       |                       |
| 2022-12 | BORÇLANMA ARAÇLARI ŞEMSİYE FONU | 310.809    | 307.495    | -3.314         | 52.874                | 54.636                | 887                 | 74                    | 74                    |
| 2022-12 | DEĞİŞKEN ŞEMSİYE FONU           | 132.371    | 132.366    | -5             | 28.424                | 31.047                | 1.311               | 107                   | 107                   |
| 2022-12 | FON SEPETİ ŞEMSİYE FONU         | 72.599     | 72.739     | 140            | 29.235                | 30.805                | 941                 | 63                    | 64                    |
| 2022-12 | GAYRİMENKUL YATIRIM FONU        | 6.542      | 7.328      | 786            | 22.747                | 34.724                | 1.296               | 102                   | 107                   |
| 2022-12 | GİRİŞİM SERMAYESİ YATIRIM FONU  | 11.585     | 13.523     | 1.938          | 31.298                | 45.004                | 2.916               | 148                   | 174                   |
| 2022-12 | HİSSE SENEDİ ŞEMSİYE FONU       | 109.382    | 115.855    | 6.473          | 54.147                | 63.793                | 5.333               | 88                    | 88                    |
| 2022-12 | KARMA ŞEMSİYE FON               | 3.232      | 3.215      | -17            | 4.570                 | 4.499                 | -98                 | 10                    | 10                    |
| 2022-12 | KATILIM ŞEMSİYE FONU            | 51.251     | 48.391     | -2.860         | 15.990                | 18.815                | 2.430               | 36                    | 37                    |
| 2022-12 | KIYMETLİ MADENLER ŞEMSİYE FONU  | 66.941     | 75.140     | 8.199          | 12.064                | 14.028                | 1.377               | 14                    | 15                    |
| 2022-12 | KORUMALI ŞEMSİYE FON            | 253        | 246        | -7             | 261                   | 255                   | -7                  | 10                    | 10                    |
| 2022-12 | PARA PİYASASI ŞEMSİYE FONU      | 591.670    | 716.234    | 124.563        | 90.179                | 99.088                | 7.218               | 49                    | 48                    |
| 2022-12 | SERBEST ŞEMSİYE FON             | 230.606    | 234.654    | 4.048          | 310.301               | 356.257               | 36.373              | 636                   | 685                   |
| 2022-11 | BORÇLANMA ARAÇLARI ŞEMSİYE FONU | 284.560    | 310.809    | 26.250         | 50.831                | 52.874                | 974                 | 74                    | 74                    |
| 2022-11 | DEĞİŞKEN ŞEMSİYE FONU           | 131.920    | 132.371    | 451            | 24.054                | 28.424                | 1.509               | 104                   | 107                   |

|         |                                              |         |         |        |         |         |        |     |     |
|---------|----------------------------------------------|---------|---------|--------|---------|---------|--------|-----|-----|
| 2022-11 | FON SEPETİ<br>ŞEMSİYE<br>FONU                | 72.256  | 72.599  | 343    | 26.281  | 29.235  | 703    | 63  | 63  |
| 2022-11 | GAYRİMEN<br>KUL<br>YATIRIM<br>FONU           | 6.481   | 6.542   | 61     | 21.956  | 22.747  | 39     | 99  | 102 |
| 2022-11 | GİRİŞİM<br>SERMAYESİ<br>YATIRIM<br>FONU      | 10.880  | 11.585  | 705    | 29.778  | 31.298  | 1.570  | 143 | 148 |
| 2022-11 | HİSSE<br>SENEDİ<br>ŞEMSİYE<br>FONU           | 102.815 | 109.382 | 6.567  | 39.485  | 54.147  | 5.171  | 88  | 88  |
| 2022-11 | KARMA<br>ŞEMSİYE<br>FON                      | 3.250   | 3.232   | -18    | 4.228   | 4.570   | -49    | 10  | 10  |
| 2022-11 | KATILIM<br>ŞEMSİYE<br>FONU                   | 42.368  | 51.251  | 8.883  | 14.234  | 15.990  | 1.355  | 36  | 36  |
| 2022-11 | KIYMETLİ<br>MADENLER<br>ŞEMSİYE<br>FONU      | 66.579  | 66.941  | 362    | 11.221  | 12.064  | 80     | 14  | 14  |
| 2022-11 | KORUMALI<br>ŞEMSİYE<br>FON                   | 377     | 253     | -124   | 404     | 261     | -153   | 11  | 10  |
| 2022-11 | PARA<br>PİYASASI<br>ŞEMSİYE<br>FONU          | 493.212 | 591.670 | 98.459 | 80.980  | 90.179  | 7.926  | 49  | 49  |
| 2022-11 | SERBEST<br>ŞEMSİYE<br>FON                    | 221.496 | 230.606 | 9.111  | 256.989 | 310.301 | 37.731 | 605 | 636 |
| 2022-10 | BORÇLANM<br>A<br>ARAÇLARI<br>ŞEMSİYE<br>FONU | 281.213 | 284.560 | 3.347  | 49.627  | 50.831  | -277   | 73  | 74  |
| 2022-10 | DEĞİŞKEN<br>ŞEMSİYE<br>FONU                  | 129.137 | 131.920 | 2.783  | 21.662  | 24.054  | 662    | 102 | 104 |
| 2022-10 | FON SEPETİ<br>ŞEMSİYE<br>FONU                | 77.357  | 72.256  | -5.101 | 26.062  | 26.281  | -734   | 62  | 63  |
| 2022-10 | GAYRİMEN<br>KUL<br>YATIRIM<br>FONU           | 6.413   | 6.481   | 68     | 21.664  | 21.956  | -3     | 94  | 99  |
| 2022-10 | GİRİŞİM<br>SERMAYESİ<br>YATIRIM<br>FONU      | 10.501  | 10.880  | 379    | 28.604  | 29.778  | 542    | 140 | 143 |
| 2022-10 | HİSSE<br>SENEDİ<br>ŞEMSİYE<br>FONU           | 98.094  | 102.815 | 4.721  | 31.395  | 39.485  | 2.648  | 87  | 88  |
| 2022-10 | KARMA<br>ŞEMSİYE<br>FON                      | 3.323   | 3.250   | -73    | 4.228   | 4.228   | -152   | 10  | 10  |

|         |                                              |         |         |        |         |         |        |     |     |
|---------|----------------------------------------------|---------|---------|--------|---------|---------|--------|-----|-----|
| 2022-10 | KATILIM<br>ŞEMSİYE<br>FONU                   | 36.947  | 42.368  | 5.421  | 12.606  | 14.234  | 1.446  | 36  | 36  |
| 2022-10 | KIYMETLİ<br>MADENLER<br>ŞEMSİYE<br>FONU      | 66.270  | 66.579  | 309    | 11.278  | 11.221  | 91     | 14  | 14  |
| 2022-10 | KORUMALI<br>ŞEMSİYE<br>FON                   | 380     | 377     | -4     | 406     | 404     | -4     | 11  | 11  |
| 2022-10 | PARA<br>PİYASASI<br>ŞEMSİYE<br>FONU          | 439.525 | 493.212 | 53.687 | 72.981  | 80.980  | 6.856  | 49  | 49  |
| 2022-10 | SERBEST<br>ŞEMSİYE<br>FON                    | 224.097 | 221.496 | -2.601 | 224.793 | 256.989 | 19.663 | 592 | 605 |
| 2022-09 | BORÇLANM<br>A<br>ARAÇLARI<br>ŞEMSİYE<br>FONU | 283.753 | 281.213 | -2.540 | 47.601  | 49.627  | 890    | 72  | 73  |
| 2022-09 | DEĞİŞKEN<br>ŞEMSİYE<br>FONU                  | 132.680 | 129.137 | -3.542 | 21.553  | 21.662  | -64    | 102 | 102 |
| 2022-09 | FON SEPETİ<br>ŞEMSİYE<br>FONU                | 80.921  | 77.357  | -3.563 | 27.419  | 26.062  | -930   | 58  | 62  |
| 2022-09 | GAYRİMEN<br>KUL<br>YATIRIM<br>FONU           | 6.490   | 6.413   | -76    | 20.903  | 21.664  | 456    | 92  | 94  |
| 2022-09 | GİRİŞİM<br>SERMAYESİ<br>YATIRIM<br>FONU      | 10.427  | 10.501  | 74     | 28.019  | 28.604  | 150    | 136 | 140 |
| 2022-09 | HİSSE<br>SENEDİ<br>ŞEMSİYE<br>FONU           | 100.462 | 98.076  | -2.386 | 32.169  | 31.349  | -107   | 86  | 86  |
| 2022-09 | KARMA<br>ŞEMSİYE<br>FON                      | 3.391   | 3.323   | -68    | 4.552   | 4.228   | -177   | 10  | 10  |
| 2022-09 | KATILIM<br>ŞEMSİYE<br>FONU                   | 36.708  | 36.947  | 238    | 12.003  | 12.606  | 397    | 36  | 36  |
| 2022-09 | KIYMETLİ<br>MADENLER<br>ŞEMSİYE<br>FONU      | 64.111  | 66.270  | 2.158  | 11.076  | 11.278  | 235    | 14  | 14  |
| 2022-09 | KORUMALI<br>ŞEMSİYE<br>FON                   | 426     | 380     | -45    | 453     | 406     | -50    | 12  | 11  |
| 2022-09 | PARA<br>PİYASASI<br>ŞEMSİYE<br>FONU          | 402.432 | 439.525 | 37.093 | 63.724  | 72.981  | 8.065  | 49  | 49  |
| 2022-09 | SERBEST<br>ŞEMSİYE<br>FON                    | 219.244 | 224.115 | 4.871  | 205.439 | 224.839 | 14.117 | 564 | 593 |

|         |                                              |         |         |        |         |         |        |     |     |
|---------|----------------------------------------------|---------|---------|--------|---------|---------|--------|-----|-----|
| 2022-08 | BORÇLANM<br>A<br>ARAÇLARI<br>ŞEMSİYE<br>FONU | 279.319 | 283.753 | 4.433  | 45.172  | 47.601  | 687    | 71  | 72  |
| 2022-08 | DEĞİŞKEN<br>ŞEMSİYE<br>FONU                  | 135.960 | 132.680 | -3.281 | 20.042  | 21.553  | -12    | 97  | 102 |
| 2022-08 | FON SEPETİ<br>ŞEMSİYE<br>FONU                | 85.524  | 80.921  | -4.603 | 27.767  | 27.419  | -850   | 55  | 58  |
| 2022-08 | GAYRİMEN<br>KUL<br>YATIRIM<br>FONU           | 6.399   | 6.490   | 90     | 20.072  | 20.903  | 6      | 88  | 92  |
| 2022-08 | GİRİŞİM<br>SERMAYESİ<br>YATIRIM<br>FONU      | 9.665   | 10.427  | 761    | 26.773  | 28.019  | 994    | 131 | 136 |
| 2022-08 | HİSSE<br>SENEDİ<br>ŞEMSİYE<br>FONU           | 103.466 | 100.462 | -3.003 | 29.044  | 32.169  | -138   | 83  | 86  |
| 2022-08 | KARMA<br>ŞEMSİYE<br>FON                      | 3.460   | 3.391   | -69    | 4.393   | 4.552   | -111   | 10  | 10  |
| 2022-08 | KATILIM<br>ŞEMSİYE<br>FONU                   | 37.679  | 36.708  | -971   | 11.218  | 12.003  | 560    | 36  | 36  |
| 2022-08 | KIYMETLİ<br>MADENLER<br>ŞEMSİYE<br>FONU      | 63.150  | 64.111  | 961    | 11.004  | 11.076  | 133    | 14  | 14  |
| 2022-08 | KORUMALI<br>ŞEMSİYE<br>FON                   | 435     | 426     | -9     | 444     | 453     | -10    | 12  | 12  |
| 2022-08 | PARA<br>PİYASASI<br>ŞEMSİYE<br>FONU          | 385.601 | 402.432 | 16.831 | 51.967  | 63.724  | 10.752 | 46  | 49  |
| 2022-08 | SERBEST<br>ŞEMSİYE<br>FON                    | 217.448 | 219.244 | 1.796  | 181.522 | 205.439 | 14.104 | 537 | 564 |
| 2022-07 | BORÇLANM<br>A<br>ARAÇLARI<br>ŞEMSİYE<br>FONU | 275.578 | 279.319 | 3.741  | 43.221  | 45.172  | 777    | 71  | 71  |
| 2022-07 | DEĞİŞKEN<br>ŞEMSİYE<br>FONU                  | 145.689 | 135.960 | -9.729 | 19.541  | 20.042  | -796   | 94  | 97  |
| 2022-07 | FON SEPETİ<br>ŞEMSİYE<br>FONU                | 94.376  | 85.524  | -8.853 | 27.344  | 27.767  | -1.480 | 52  | 55  |
| 2022-07 | GAYRİMEN<br>KUL<br>YATIRIM<br>FONU           | 6.261   | 6.399   | 138    | 19.491  | 20.072  | 103    | 87  | 88  |
| 2022-07 | GİRİŞİM<br>SERMAYESİ<br>YATIRIM<br>FONU      | 9.394   | 9.665   | 272    | 24.925  | 26.773  | 617    | 129 | 131 |

|         |                                              |         |         |         |         |         |       |     |     |
|---------|----------------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|-------|-----|-----|
| 2022-07 | HİSSE<br>SENEDİ<br>ŞEMSİYE<br>FONU           | 104.159 | 103.466 | -693    | 26.084  | 29.044  | -43   | 81  | 83  |
| 2022-07 | KARMA<br>ŞEMSİYE<br>FON                      | 3.599   | 3.460   | -138    | 4.222   | 4.393   | -216  | 10  | 10  |
| 2022-07 | KATILIM<br>ŞEMSİYE<br>FONU                   | 38.737  | 37.679  | -1.058  | 10.389  | 11.218  | 562   | 36  | 36  |
| 2022-07 | KIYMETLİ<br>MADENLER<br>ŞEMSİYE<br>FONU      | 63.348  | 63.150  | -198    | 10.684  | 11.004  | -178  | 14  | 14  |
| 2022-07 | KORUMALI<br>ŞEMSİYE<br>FON                   | 333     | 435     | 103     | 340     | 444     | 103   | 11  | 12  |
| 2022-07 | PARA<br>PİYASASI<br>ŞEMSİYE<br>FONU          | 363.681 | 385.601 | 21.920  | 47.972  | 51.967  | 3.183 | 45  | 46  |
| 2022-07 | SERBEST<br>ŞEMSİYE<br>FON                    | 212.055 | 217.448 | 5.393   | 160.306 | 181.522 | 9.261 | 511 | 537 |
| 2022-06 | BORÇLANM<br>A<br>ARAÇLARI<br>ŞEMSİYE<br>FONU | 289.641 | 275.578 | -14.063 | 43.519  | 43.221  | -207  | 71  | 71  |
| 2022-06 | DEĞİŞKEN<br>ŞEMSİYE<br>FONU                  | 152.288 | 145.689 | -6.599  | 20.227  | 19.541  | -390  | 92  | 94  |
| 2022-06 | FON SEPETİ<br>ŞEMSİYE<br>FONU                | 96.162  | 94.376  | -1.786  | 29.018  | 27.344  | -408  | 47  | 52  |
| 2022-06 | GAYRİMEN<br>KUL<br>YATIRIM<br>FONU           | 6.101   | 6.261   | 160     | 17.327  | 19.491  | 506   | 85  | 87  |
| 2022-06 | GİRİŞİM<br>SERMAYESİ<br>YATIRIM<br>FONU      | 9.176   | 9.394   | 217     | 23.578  | 24.925  | 675   | 125 | 129 |
| 2022-06 | HİSSE<br>SENEDİ<br>ŞEMSİYE<br>FONU           | 108.884 | 104.159 | -4.726  | 27.635  | 26.084  | -2    | 81  | 81  |
| 2022-06 | KARMA<br>ŞEMSİYE<br>FON                      | 3.660   | 3.599   | -61     | 4.655   | 4.222   | -183  | 10  | 10  |
| 2022-06 | KATILIM<br>ŞEMSİYE<br>FONU                   | 35.009  | 38.737  | 3.728   | 10.781  | 10.389  | -518  | 36  | 36  |
| 2022-06 | KIYMETLİ<br>MADENLER<br>ŞEMSİYE<br>FONU      | 63.114  | 63.348  | 234     | 10.728  | 10.684  | 42    | 14  | 14  |
| 2022-06 | KORUMALI<br>ŞEMSİYE<br>FON                   | 540     | 333     | -208    | 589     | 340     | -249  | 13  | 11  |

|         |                                              |         |         |         |         |         |        |     |     |
|---------|----------------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|-----|-----|
| 2022-06 | PARA<br>PİYASASI<br>ŞEMSİYE<br>FONU          | 357.884 | 363.681 | 5.797   | 50.382  | 47.972  | -3.112 | 43  | 45  |
| 2022-06 | SERBEST<br>ŞEMSİYE<br>FON                    | 207.893 | 212.055 | 4.163   | 151.626 | 160.306 | 10.988 | 480 | 511 |
| 2022-05 | BORÇLANM<br>A<br>ARAÇLARI<br>ŞEMSİYE<br>FONU | 304.610 | 289.641 | -14.969 | 42.924  | 43.519  | -1.036 | 72  | 71  |
| 2022-05 | DEĞİŞKEN<br>ŞEMSİYE<br>FONU                  | 152.381 | 152.288 | -93     | 19.529  | 20.227  | -320   | 91  | 92  |
| 2022-05 | FON SEPETİ<br>ŞEMSİYE<br>FONU                | 99.764  | 96.162  | -3.602  | 28.077  | 29.018  | -777   | 46  | 47  |
| 2022-05 | GAYRİMEN<br>KUL<br>YATIRIM<br>FONU           | 6.080   | 6.101   | 21      | 16.060  | 17.327  | 84     | 82  | 85  |
| 2022-05 | GİRİŞİM<br>SERMAYESİ<br>YATIRIM<br>FONU      | 9.013   | 9.176   | 164     | 21.779  | 23.578  | 213    | 120 | 125 |
| 2022-05 | HİSSE<br>SENEDİ<br>ŞEMSİYE<br>FONU           | 113.182 | 108.884 | -4.298  | 27.156  | 27.635  | -690   | 81  | 81  |
| 2022-05 | KARMA<br>ŞEMSİYE<br>FON                      | 3.674   | 3.660   | -14     | 4.337   | 4.655   | -73    | 10  | 10  |
| 2022-05 | KATILIM<br>ŞEMSİYE<br>FONU                   | 28.517  | 35.009  | 6.493   | 10.036  | 10.781  | 482    | 36  | 36  |
| 2022-05 | KIYMETLİ<br>MADENLER<br>ŞEMSİYE<br>FONU      | 63.204  | 63.114  | -90     | 10.026  | 10.728  | -45    | 14  | 14  |
| 2022-05 | KORUMALI<br>ŞEMSİYE<br>FON                   | 599     | 540     | -58     | 667     | 589     | -73    | 15  | 13  |
| 2022-05 | PARA<br>PİYASASI<br>ŞEMSİYE<br>FONU          | 360.469 | 357.884 | -2.585  | 50.609  | 50.382  | -796   | 43  | 43  |
| 2022-05 | SERBEST<br>ŞEMSİYE<br>FON                    | 211.366 | 207.893 | -3.473  | 136.134 | 151.626 | 5.180  | 466 | 480 |
| 2022-04 | BORÇLANM<br>A<br>ARAÇLARI<br>ŞEMSİYE<br>FONU | 280.072 | 304.610 | 24.538  | 39.526  | 42.836  | 2.782  | 72  | 72  |
| 2022-04 | DEĞİŞKEN<br>ŞEMSİYE<br>FONU                  | 149.676 | 153.208 | 3.532   | 18.438  | 19.514  | 767    | 89  | 92  |
| 2022-04 | FON SEPETİ<br>ŞEMSİYE<br>FONU                | 101.988 | 98.937  | -3.052  | 27.874  | 27.929  | 209    | 44  | 45  |

|         |                                              |         |         |        |         |         |       |     |     |
|---------|----------------------------------------------|---------|---------|--------|---------|---------|-------|-----|-----|
| 2022-04 | GAYRİMEN<br>KUL<br>YATIRIM<br>FONU           | 6.038   | 6.080   | 42     | 15.808  | 16.009  | 62    | 79  | 82  |
| 2022-04 | GİRİŞİM<br>SERMAYESİ<br>YATIRIM<br>FONU      | 8.626   | 9.013   | 387    | 21.130  | 21.735  | 516   | 112 | 120 |
| 2022-04 | HİSSE<br>SENEDİ<br>ŞEMSİYE<br>FONU           | 109.825 | 113.182 | 3.357  | 25.616  | 26.962  | 1.191 | 81  | 81  |
| 2022-04 | KARMA<br>ŞEMSİYE<br>FON                      | 3.612   | 3.674   | 62     | 4.497   | 4.308   | -12   | 10  | 10  |
| 2022-04 | KATILIM<br>ŞEMSİYE<br>FONU                   | 26.495  | 28.517  | 2.022  | 10.001  | 9.997   | -100  | 36  | 36  |
| 2022-04 | KIYMETLİ<br>MADENLER<br>ŞEMSİYE<br>FONU      | 62.303  | 63.204  | 902    | 9.950   | 9.888   | 123   | 13  | 14  |
| 2022-04 | KORUMALI<br>ŞEMSİYE<br>FON                   | 666     | 599     | -67    | 738     | 660     | -105  | 15  | 15  |
| 2022-04 | PARA<br>PİYASASI<br>ŞEMSİYE<br>FONU          | 354.707 | 360.469 | 5.762  | 46.868  | 50.479  | 3.028 | 42  | 43  |
| 2022-04 | SERBEST<br>ŞEMSİYE<br>FON                    | 220.039 | 211.366 | -8.674 | 128.663 | 135.893 | 5.907 | 445 | 466 |
| 2022-03 | BORÇLANM<br>A<br>ARAÇLARI<br>ŞEMSİYE<br>FONU | 280.387 | 280.072 | -315   | 36.538  | 39.526  | 1.426 | 71  | 72  |
| 2022-03 | DEĞİŞKEN<br>ŞEMSİYE<br>FONU                  | 147.491 | 149.697 | 2.206  | 17.169  | 18.464  | 196   | 86  | 90  |
| 2022-03 | FON SEPETİ<br>ŞEMSİYE<br>FONU                | 102.066 | 101.925 | -142   | 25.786  | 27.768  | 44    | 40  | 42  |
| 2022-03 | GAYRİMEN<br>KUL<br>YATIRIM<br>FONU           | 6.091   | 6.038   | -53    | 15.523  | 15.808  | -93   | 78  | 79  |
| 2022-03 | GİRİŞİM<br>SERMAYESİ<br>YATIRIM<br>FONU      | 8.362   | 8.626   | 264    | 18.724  | 21.130  | 698   | 102 | 112 |
| 2022-03 | HİSSE<br>SENEDİ<br>ŞEMSİYE<br>FONU           | 109.453 | 109.825 | 373    | 23.006  | 25.616  | 3     | 80  | 81  |
| 2022-03 | KARMA<br>ŞEMSİYE<br>FON                      | 3.529   | 3.612   | 83     | 4.144   | 4.497   | -7    | 10  | 10  |
| 2022-03 | KATILIM<br>ŞEMSİYE<br>FONU                   | 23.922  | 26.495  | 2.573  | 8.542   | 10.001  | 1.236 | 36  | 36  |

|         |                                              |         |         |         |         |         |       |     |     |
|---------|----------------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|-------|-----|-----|
| 2022-03 | KIYMETLİ<br>MADENLER<br>ŞEMSİYE<br>FONU      | 58.492  | 62.303  | 3.811   | 8.675   | 9.950   | 595   | 13  | 13  |
| 2022-03 | KORUMALI<br>ŞEMSİYE<br>FON                   | 679     | 666     | -13     | 731     | 738     | -14   | 15  | 15  |
| 2022-03 | PARA<br>PİYASASI<br>ŞEMSİYE<br>FONU          | 339.572 | 354.707 | 15.135  | 42.454  | 46.868  | 3.819 | 42  | 42  |
| 2022-03 | SERBEST<br>ŞEMSİYE<br>FON                    | 224.245 | 220.082 | -4.163  | 114.488 | 128.742 | 5.090 | 432 | 446 |
| 2022-02 | BORÇLANM<br>A<br>ARAÇLARI<br>ŞEMSİYE<br>FONU | 288.278 | 280.387 | -7.891  | 36.018  | 36.538  | -420  | 71  | 71  |
| 2022-02 | DEĞİŞKEN<br>ŞEMSİYE<br>FONU                  | 142.016 | 147.491 | 5.475   | 17.022  | 17.169  | 13    | 85  | 86  |
| 2022-02 | FON SEPETİ<br>ŞEMSİYE<br>FONU                | 98.319  | 102.066 | 3.747   | 25.454  | 25.786  | -350  | 39  | 40  |
| 2022-02 | GAYRİMEN<br>KUL<br>YATIRIM<br>FONU           | 6.086   | 6.091   | 4       | 15.334  | 15.523  | -103  | 77  | 78  |
| 2022-02 | GİRİŞİM<br>SERMAYESİ<br>YATIRIM<br>FONU      | 7.294   | 8.362   | 1.067   | 17.035  | 18.724  | 1.448 | 98  | 102 |
| 2022-02 | HİSSE<br>SENEDİ<br>ŞEMSİYE<br>FONU           | 111.007 | 109.453 | -1.554  | 23.882  | 23.006  | -279  | 76  | 80  |
| 2022-02 | KARMA<br>ŞEMSİYE<br>FON                      | 3.625   | 3.529   | -96     | 4.223   | 4.144   | -192  | 10  | 10  |
| 2022-02 | KATILIM<br>ŞEMSİYE<br>FONU                   | 22.911  | 23.922  | 1.011   | 8.409   | 8.542   | -59   | 36  | 36  |
| 2022-02 | KIYMETLİ<br>MADENLER<br>ŞEMSİYE<br>FONU      | 58.376  | 58.492  | 116     | 8.000   | 8.675   | -28   | 13  | 13  |
| 2022-02 | KORUMALI<br>ŞEMSİYE<br>FON                   | 697     | 679     | -18     | 745     | 731     | -19   | 15  | 15  |
| 2022-02 | PARA<br>PİYASASI<br>ŞEMSİYE<br>FONU          | 308.600 | 339.572 | 30.971  | 38.445  | 42.454  | 3.506 | 41  | 42  |
| 2022-02 | SERBEST<br>ŞEMSİYE<br>FON                    | 230.960 | 224.245 | -6.715  | 106.813 | 114.488 | 5.907 | 415 | 432 |
| 2022-01 | BORÇLANM<br>A<br>ARAÇLARI<br>ŞEMSİYE<br>FONU | 306.060 | 288.278 | -17.783 | 35.547  | 36.018  | -209  | 70  | 71  |

|         |                                         |         |         |         |         |         |        |     |     |
|---------|-----------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|-----|-----|
| 2022-01 | DEĞİŞKEN<br>ŞEMSİYE<br>FONU             | 146.673 | 142.016 | -4.657  | 17.415  | 17.022  | -680   | 84  | 85  |
| 2022-01 | FON SEPETİ<br>ŞEMSİYE<br>FONU           | 100.007 | 98.319  | -1.687  | 26.375  | 25.454  | -962   | 38  | 39  |
| 2022-01 | GAYRİMEN<br>KUL<br>YATIRIM<br>FONU      | 6.074   | 6.086   | 12      | 14.294  | 15.334  | 399    | 76  | 77  |
| 2022-01 | GİRİŞİM<br>SERMAYESİ<br>YATIRIM<br>FONU | 7.042   | 7.294   | 253     | 16.211  | 17.035  | 403    | 92  | 98  |
| 2022-01 | HİSSE<br>SENEDİ<br>ŞEMSİYE<br>FONU      | 112.788 | 111.007 | -1.781  | 24.398  | 23.882  | -455   | 75  | 76  |
| 2022-01 | KARMA<br>ŞEMSİYE<br>FON                 | 3.796   | 3.625   | -171    | 4.896   | 4.223   | -437   | 9   | 10  |
| 2022-01 | KATILIM<br>ŞEMSİYE<br>FONU              | 23.410  | 22.911  | -500    | 8.410   | 8.409   | -94    | 36  | 36  |
| 2022-01 | KIYMETLİ<br>MADENLER<br>ŞEMSİYE<br>FONU | 58.613  | 58.376  | -238    | 8.104   | 8.000   | -21    | 13  | 13  |
| 2022-01 | KORUMALI<br>ŞEMSİYE<br>FON              | 762     | 697     | -65     | 809     | 745     | -66    | 17  | 15  |
| 2022-01 | PARA<br>PİYASASI<br>ŞEMSİYE<br>FONU     | 315.242 | 308.600 | -6.641  | 40.749  | 38.445  | -2.769 | 40  | 41  |
| 2022-01 | SERBEST<br>ŞEMSİYE<br>FON               | 249.817 | 230.960 | -18.856 | 101.488 | 106.813 | 4.178  | 396 | 415 |

## ÖZ GEÇMİŞ

..... İlçesi'nde doğdu. İlk ve orta öğrenimini .....da çeşitli okullarda tamamladı. .... Anadolu Üniversitesi İktisat Fakültesi Maliye Bölümünü bitirdi. .... Yılından itibaren Bayburt Üniversitesi İşletme Programında Yüksek Lisans eğitimi görmektedir.