

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI**

**ULUSLARARASI KIYMETLİ MADEN BORSA YATIRIM FONLARININ
UZUN DÖNEM İLİŞKİLERİNİN VE ETKİNLİKLERİNİN ANALİZİ**

Doktora Tezi

Esin ODABAŞI

Ankara, 2025

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI**

**ULUSLARARASI KIYMETLİ MADEN BORSA YATIRIM FONLARININ
UZUN DÖNEM İLİŞKİLERİNİN VE ETKİNLİKLERİNİN ANALİZİ**

Doktora Tezi

Esin ODABAŞI

**Tez Danışmanı
Prof. Dr. Fazıl GÖKGÖZ**

Ankara, 2025

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI**

**ULUSLARARASI KIYMETLİ MADEN BORSA YATIRIM FONLARININ
UZUN DÖNEM İLİŞKİLERİNİN VE ETKİNLİKLERİNİN ANALİZİ**

DOKTORA TEZİ

Tez Danışmanı

Prof. Dr. Fazıl GÖKGÖZ

TEZ JÜRİSİ ÜYELERİ

Adı ve Soyadı

- 1- Prof. Dr. Fazıl GÖKGÖZ**
- 2- Prof. Dr. Kadir GÜRDAL**
- 3- Prof. Dr. Güray KÜÇÜKKOCAOĞLU**
- 4- Prof. Dr. Ayşe YILDIZ**
- 5- Prof. Dr. Mustafa DOĞAN**

Tez Savunması Tarihi:

07.01.2025

TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğü'ne,

Prof. Dr. Fazıl GÖKGÖZ danışmanlığında hazırladığım **“ULUSLARARASI KİYMETLİ MADEN BORSA YATIRIM FONLARININ UZUN DÖNEM İLİŞKİLERİNİN VE ETKİNLİKLERİNİN ANALİZİ” (Ankara, 2025)** adlı doktora tezindeki bütün bilgilerin akademik kurallara ve etik davranış ilkelerine uygun olarak toplanıp sunulduğunu, başka kaynaklardan aldığım bilgileri metinde ve kaynakçada eksiksiz olarak gösterdiğimi, çalışma sürecinde bilimsel araştırma ve etik kurallarına uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul edeceğimi beyan ederim.

17.02.2025

Esin ODABAŞI

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER.....	i
TABLolar LİSTESİ	iii
ŞEKİLLER LİSTESİ	v
KISALTMALAR.....	vi
GİRİŞ.....	1

BİRİNCİ BÖLÜM

KIYMETLİ MADENLERE TARİHSEL YAKLAŞIM VE KAVRAMSAL ÇERÇEVE

1.1. Altın Tarihsel Yaklaşım ve Kavramsal Çerçeve	5
1.1.1. Altın Para Standardı Dönemi.....	5
1.1.2. Bretton Woods Dönemi.....	8
1.1.3. Bretton Woods Sonrası Dönem	10
1.1.4. Dünyada Altın Talebi	11
1.1.5. Dünyada Altın Arzı	16
1.2. Gümüş Tarihsel Yaklaşım ve Kavramsal Çerçeve.....	19
1.2.1. Gümüş Talebi	20
1.2.2. Gümüş Arzı	22
1.3. Platin Tarihsel Yaklaşım ve Kavramsal Çerçeve.....	24
1.3.1. Platin Talebi	25
1.3.2. Platin Arzı	27
1.4. Paladyum Kavramsal Çerçeve	29
1.4.1. Paladyum Talebi.....	29
1.4.2. Paladyum Arzı.....	31

İKİNCİ BÖLÜM

YATIRIM FONLARI VE ETF'LER HAKKINDA KAVRAMSAL ÇERÇEVE

2.1. Yatırım Fonları.....	33
2.2. Yatırım Fonlarından Borsa Yatırım Fonları (ETF)	34
2.3. ETF (Exchange Traded Funds)	35
2.3.1. ETF'lerin Gelişimi	36
2.3.2. ETF ve Yatırım Fonları Arasındaki Farklar	38
2.3.4. Borsada İşlem Gören Ürünlerin Sınıflandırılması	44
2.3.5. ETF Paylarının Oluşturulması ve Geri Alınması.....	46

2.3.6. Net Varlık Değeri (NAV)	48
2.3.7. Gün içi Net Varlık Değeri (iNAV)	49
2.3.8. ETF' lerin Pazar İçerisindeki Yeri.....	50

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

ETKİNLİK VE VERİMLİLİK KAVRAMLARI

3.1. Etkinlik Çeşitleri	53
3.2. Veri Zarflama Analizi	58
3.2.1. Yöntemin Doğuşu ve Kullanımı	59
3.2.2. Karar Verme Birimi (KVB) Seçimi.....	61
3.3. Panel Veri Analizi	71
3.3.1. Panel Veri Regresyon Modelleri	72
3.3.2. Sabit Etkiler Modeli	73
3.3.3. Tesadüfi Etkiler Modeli.....	73
3.3.4. Hausman Testi.....	75
3.3.5. Tam Değiştirilmiş OLS Tahmincisi (FMOLS).....	76
3.3.6. Dinamik OLS Tahmincisi (DOLS).....	77
3.3.7. Panel Düzeltilmiş Standart Hatalar Modeli (PCSE)	78
3.4. Finans Sektöründe Etkinlik Modelleri Yaklaşımları ve İlişki Analizleri İle Yapılan Çalışmalar	79

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

AMPİRİK ANALİZ

4.1. Panel Veri Analizi	92
4.1.1. Panel Veri Analizi Sonuçları	96
4.2. VZA Sonuçları	108

BEŞİNCİ BÖLÜM

SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

KAYNAKÇA.....	125
ÖZET	141
ABSTRACT	142

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1. 2013-2023 Yılları Arasında Bölge ve Ülkelere Göre Gerçekleşen Dünya Altın Talebi.....	14
Tablo 2. 2024 Ağustos İtibari İle Ülkelerin Resmi Altın Rezervleri.	15
Tablo 3. 2012-2023 Yılları Arası Bölgelere Göre Dünya Altın Maden Üretim Miktarı.....	17
Tablo 4. Dünya Gümüş Arz ve Talebi.	21
Tablo 5. 2022-2023 Yıllarında Gümüş Üretimi Gerçekleştiren İlk 20 Ülkenin Gümüş Üretim Miktarı.	23
Tablo 6. 2013-2023 Yılları Arası Dünya Platin Arz ve Talep Miktarları.....	26
Tablo 7. 2023 Yılı Sektör Bazında Dünya Paladyum Talep Miktarı.....	30
Tablo 8. Kullanılan Değişkenler ve Açıklamaları.	90
Tablo 9. Gruplanmış Altın ETF'leri Veri Seti.....	91
Tablo 10. Gümüş ETF Veri Seti.....	92
Tablo 11. Platin-Paladyum Veri Seti.	92
Tablo 12. Panel Veri Analizi Yatay Kesit Bağımlılığı Test Sonuçları.	97
Tablo 13. Panel Veri Analizi Birim Kök Test.	99
Tablo 14. Westerlund Eşbütünleşme Test Sonuçları.	99
Tablo 15. Asya Altın ETF Veri Seti Test Sonuçları.	100
Tablo 16. Amerika Altın ETF Veri Seti İçin Test Sonuçları.	101
Tablo 17. Avrupa Altın ETF Veri Seti Test Sonuçları.....	103
Tablo 18. Gümüş ETF Veri Seti Test Sonuçları.	104
Tablo 19. Platin-Paladyum Veri Seti Test Sonuçları.	106
Tablo 20. Pesaran, Yamataga (2008) Eğim Heterojenlik Test Sonuçları.....	107
Tablo 21. Altın Büyük Kategori ETF'lerinin VZA Süper Etkinlik Modeli Yöntemiyle Elde Edilen Analiz Sonuçları.	109

Tablo 22. Altın Küçük Kategori ETF’ lerinin VZA Süper Etkinlik Modeli	
Yöntemiyle Elde Edilen Analiz Sonuçları.	111
Tablo 23. Bölgelere Göre Altın ETF’ lerinin VZA Süper Etkinlik Modeli	
Yöntemiyle Elde Edilen Analiz Sonuçları.	113
Tablo 24. Gümüş ETF’ lerinin VZA Süper Etkinlik Modeli Yöntemiyle Elde	
Edilen Analiz Sonuçları.	114
Tablo 25. Bölgelere Göre Gümüş ETF’ lerinin VZA Süper Etkinlik Modeli	
Yöntemiyle Elde Edilen Analiz Sonuçları.	115
Tablo 26. Platin-Paladyum ETF’ lerinin VZA Süper Etkinlik Modeli Yöntemiyle	
Elde Edilen Analiz Sonuçları.....	116
Tablo 27. Bölgelere Göre Gümüş ETF’ lerinin VZA Süper Etkinlik Modeli	
Yöntemiyle Elde Edilen Analiz Sonuçları.	117

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. 2010-2023 Yılları Arasında Gerçekleşen Dünya Altın Talebi Miktarı.	11
Şekil 2. 2010-2023 Yılları Arasında Gerçekleşen Dünya Yatırım Amaçlı Altın Talebi Miktarı.....	12
Şekil 3. 2010-2023 Yılları Arasında Gerçekleşen Dünya Altın Arzı Miktarı.....	16
Şekil 4. 2010-2023 Yılları Arası Dünya Paladyum Talep Miktarı.	30
Şekil 5. 2020-2023 Yılları Arası Dünya Paladyum Birincil ve İkincil Arz Miktarı.	31
Şekil 6. 2017-2023 Yılları Arasında Dünya Paladyum Madenciliği Miktarı.	32
Şekil 7. Net Varlık Değeri Hesaplama Gösterimi.	49
Şekil 8. 2020-2023 Yılları Arasında Bölgelere Göre Gerçekleşen ETF Hacim Miktarları.	51
Şekil 9. Teknik Etkinlik Grafiksel Gösterimi.	54
Şekil 10. Teknik Etkinlik ve Ölçek Etkinliğinin Grafiksel Gösterimi.	55
Şekil 11. Teknik Etkinlik, Ölçek Etkinliği ve Tahsis Etkinliğinin Grafiksel Gösterimi.	56
Şekil 12. Ölçeğe Göre Getiri Çeşitliliği Grafiği.	58
Şekil 13. İki Aşamalı Üretim Süreci.....	68
Şekil 14. Altın-Asya Bölgesi Değişkenler Arasındaki İlişki Yönü.....	94
Şekil 15. Altın- Amerika Bölgesi Değişkenler Arasındaki İlişki Yönü.	94
Şekil 16. Altın-Avrupa Bölgesi Değişkenler Arasındaki İlişki Yönü.	95
Şekil 17. Gümüş Değişkenler Arasındaki İlişki Yönü.	95
Şekil 18. Platin-Paladyum Değişkenler Arasındaki İlişki Yönü.	95
Şekil 19. İki Aşamalı ETF Yönetim Sürecinin Amprik Çerçevesi.	108

KISALTMALAR

ABD	Amerika Birleşik Devletleri
ETF	Exchange Traded Funds
DOLS	Dinamik OLS Tahmincisi
FMOLS	Tam Değiştirilmiş OLS Tahmincisi
IMF	Uluslararası Para Fonu
İAB	İstanbul Altın Borsası
iNAV	Gün içi Varlık Değeri
KVB	Karar Verme Birimi
NAV	Net Varlık Değeri
PCSE	Panel Düzeltilmiş Standart Hatalar Modeli
SPK	Sermaye Piyasası Kurumu
SI	Silver Institute
TVD	Toplam Varlık Değeri
VZA	Veri Zarflama Analizi

GİRİŞ

Kıymetli maden piyasası küresel ekonomi ve finans sistemi içerisinde stratejik öneme sahiptir. Bunun en temel sebeplerinden biri kıymetli maden piyasasında yer alan altın, gümüş, platin paladyum gibi kıymetli metallerin değer saklama aracı olarak kullanılmasıdır. Altın bu kapsamda diğer kıymetli madenlerden farklılık göstermektedir. Altının tarihsel gelişim sürecinde parasal standartların temelini oluşturmuş, uluslar paralarının değerlerini altına dayandırmışlardır. Bu nedenle altın gibi kıymetli metaller yalnızca emtia olarak değil ekonomik istikrar ve parasal sistemin temellerinde kritik rol oynayan bir araç olarak görülmektedir.

Kıymetli madenler enflasyon, siyasi istikrarsızlık, politik belirsizlik gibi durumlarda değerlerini koruyabilmektedirler. Bu nedenle yatırımcı açısından güvenli olarak görülmektedirler (Hook ve Malik, 2023; Baur ve McDermott, 2016). Bu metallerin enflasyona karşı koruma özellikleri bulunmaktadır. Para birimlerinde yaşanan alım gücü kayıplarında değerlerini koruduklarından yatırımcı tarafından tercih edilmekte ve fiyat artışlarına karşı koruma özelliği göstermektedirler (Dee ve diğerleri, 2013; Valadkhani ve diğerleri, 2022). Aynı zamanda politik belirsizlik ve ekonomik kriz dönemlerinde fiyat hareketlerinin artması nedeniyle riskten korunmak amaçlı tercih edilmektedirler (Görgün ve Ünalı, 2014). Kıymetli maden piyasası küresel para politikaları dolayısıyla da merkez bankalarının rezerv politikaları açısından da önemli bir rol oynamaktadır. Merkez bankaları ulusal rezervlerini güçlendirmek ve para birimlerinin güvenilirliğini arttırmak amacıyla altın taleplerini dönemler itibari arttırabilmektedirler (Zhu ve diğerleri, 2018).

Kıymetli madenler hem bireyler hem kurumlar için portföy seçimi, çeşitlendirilmesi ve yönetiminde de önemli rol oynamaktadır. Kıymetli madenler arasında özellikle altın, gümüş, platin ve paladyum son zamanlarda dikkat çekici konuma gelmiştir. Özellikle bu kıymetli madenlerin getirileri, kıymetli maden

piyasalarının etkinliği, getiri öngöröleri ve yatırım fırsatları piyasa katılımcıları için temel öneme sahiptir. Özellikle finansal piyasalardaki belirsizlik seviyesinin artması durumlarında yatırımcı tercihleri olarak bu kıymetli madenlerin yatırım yapılabilir varlıklar olarak ön plana çıkması dikkat çekmektedir. Altın ve gümüş geleneksel olarak güvenli liman olarak kabul edilirken, platin ve paladyum daha çok emtia olarak endüstriyel amaçlı kullanımı ön plana çıkmaktadır (Charles ve diğeri, 2015).

Altının ve gümüşün gelecek değeri belirlenmesi için finans alanında birçok çalışma bulunmaktadır. Literatürde altın fiyatları ile döviz kuru ve enflasyon gibi makroekonomik göstergeler ile ilişkileri tespit edilirken diğeri yatırım araçları ile aralarındaki ilişki de birçok çalışmanın araştırma konusu olmuştur. Ancak bugüne kadar altın ve diğeri kıymetli maden fiyatlarının nasıl değıştiği ve nelerin etkisi olduğuna dair kapsamlı bir teori bulunmamaktadır (Abdullah ve Bakar, 2015).

Kıymetli Maden Borsa Yatırım Fonları (ETF) genellikle altın, gümüş, platin, paladyum gibi kıymetli metallerin fiyat ve performanslarını izlemek üzere tasarlanmış, hisse senetleri gibi borsada alınıp satılabilen yatırım araçlarıdır. Kıymetli maden ETF'leri bir kıymetli madenin fiziki değerine, kıymetli maden vadeli sözleşmelerine veya türev araçlarına dayalı olarak yapılandırılmış fonlardır. Bu fonlar kıymetli madenin spot fiyatını yakından takip eden açık uçlu fon yapısına sahiptir. Kıymetli maden ETF fiyatlarının takip ettiği kıymetli madenin fiyatından sapması durumunda arbitrajcılar devreye girerek fiyat dengesinin korunmasını sağlar. Bu yapısı ile diğeri kıymetli madenlerde olduğ gibi yatırımcıya güvenli liman seçeneği sunmaktadır. Kıymetli maden ETF'leri yatırımcıya kıymetli madeni fiziki olarak elde tutmadan kolay erişim imkanı sunmaktadır. Fiziki maden alım satımı veya geleneksel vadeli işlemlerin aksine düşük işlem maliyetlerine sahiptir. Bu özelliği yatırımcıların toplam maliyetini düşürmekte ve verimliliği arttırmaktadır. Aynı zamanda kıymetli maden ETF'leri portföy çeşitlendirmesinde önemli bir rol oynamakta ve riskin azalmasını

sağlamaktadır. Kıymetli maden ETF'leri borsada işlem gördüklerinden geleneksel emtia piyasalarının aksine daha sıkı denetlenmekte ve raporlanmaktadır. Bu da yatırımcıya güven vermektedir.

Yatırım fonlarının analiz edilmesi, performanslarının değerlendirilmesine yönelik literatürde birçok araştırma bulunmaktadır. Bu araştırmalar ağırlıklı olarak iki analiz yöntemini kullanmaktadır. Bunlardan biri sermaye varlıkları fiyatlama modeli ve fayda teorisine dayalı yöntemler, ikincisi ise Veri Zarflama Analizi gibi operasyonel araştırma yöntemleridir (Tsolas, 2020).

Bu çalışmada Bloomberg veri tabanı üzerinden elde edilen veriler üzerinden Asya, Avrupa ve Amerika bölgelerinde bulunan kıymetli maden ETF'lerinin Panel Veri Analizi ve Veri Zarflama Analizi (VZA) teknikleri ile araştırılması amaçlanmaktadır. Panel Veri Analizi ile kıymetli maden ETF getirilerinin seçili değişkenler ile ilişkisi araştırılmakta, VZA ile kıymetli maden ETF piyasalarının etkinliği araştırılmaktadır. Literatürde kıymetli maden piyasası ve bu piyasada işlem gören madenlerin getirileri üzerine yapılan birçok çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmalar ağırlık olarak kıymetli madenlerin makroekonomik göstergeler ile ilişkisi araştırılmaktadır. Yatırım fonları ile yapılan çalışmalarda piyasa etkinliği üzerine yapılan birçok çalışma bulunmaktadır. Ancak bu çalışmalar belirli bir bölge veya ülke üzerinde yapılmıştır. Kıymetli maden ETF'leri özelinde yapılan çalışma sayısı ise oldukça kısıtlıdır. Çalışmanın kıymetli maden ETF'leri özelinde 3 bölgeyi kapsaması bu anlamda piyasaya daha geniş perspektiften bakılmasını ve değerlendirilmesini sağlamaktadır.

Çalışma kapsamında öncelikli olarak kıymetli maden piyasasına ve bu piyasada bulunan madenler ile ilgili detay bilgi verilmektedir. Çalışmanın 2. Bölümünde yatırım fonları ve yatırım fonları içerisinde bulunan ETF'ler hakkında genel bir çerçeve sunulmaktadır. 3. Bölümde çalışmada kullanılan analiz teknikleri detaylıca

açıklanmaktadır. 4. Bölümde analiz teknikleri ile elde edilen sonuçlar sunulmakta ve tartışılmaktadır. 5. Bölümde ise sonuçlar yorumlanarak çalışma sonuçlandırılmaktadır.



BİRİNCİ BÖLÜM

KIYMETLİ MADENLERE TARİHSEL YAKLAŞIM VE KAVRAMSAL ÇERÇEVE

1.1. Altın Tarihsel Yaklaşım ve Kavramsal Çerçeve

Altın, tarih boyunca birçok toplum için bazen güç sembolü, bazen zenginlik ve servet göstergesi bazen de değişim aracı olarak kabul edilmiş binlerce yıldır kullanılan kıymetli madenlerden biridir (MTA, 2016). Altının tarihsel sürecine bakıldığında uzun süre para ile bağlantılı olduğu görülmektedir. Kağıt para kullanılmadan önce altının birçok ülkede para birimi olarak kullanımı mevcuttur. İkinci Dünya Savaşı'nın patlak vermesinden sonra gelişmiş ekonomilerde altının para ile bağlantısı rolünden vazgeçilmiştir. İkinci Dünya Savaşı'nın sonunda Bretton Woods para sistemi yaratılmıştır (World Gold Council, 2024). Bu kapsamda altına ilişkin iki önemli dönem bulunmaktadır. Bunlar; Altın Para Standardı dönemi ve Bretton Woods sonrası dönemdir.

1.1.1. Altın Para Standardı Dönemi

18. yüzyılda İngiltere ve diğer birçok ülke gümüşe dayalı bimetalik standarda sahip durumda bulunmadı. Büyük Britanya, Napolyon Savaşları sonrası enflasyon döneminde altın standardı yeniden düzenlenmiş ve 1821'den 1880 yıllarına kadar Büyük Britanya ile birlikte birçok ülke gümüş kullanmayı bırakmaya başlamıştır. Bu dönemde altın standardı istikrarlı bir şekilde genişlemeye başlamıştır. 1880'li yıllara gelindiğinde ülkelerin birçoğu altın standardına sahip durumuna gelmiştir (Bordo,1984). Altın standardını kabul eden en son ülkelerden biri Amerika Birleşik Devletleri (ABD) olmuştur.

Altın standardı bir ülkenin milli para biriminin doğrudan altına endeksli bir değere sahip olması anlamına gelmektedir. Böylece her ülke altın için sabit bir fiyat

belirlemiş ve altın bu fiyat üzerinden alınıp satılır bir araç haline gelmiştir. Bu sistemin 2 önemli amacı bulunmaktadır; ülkelerin ödeme dengesini düzenlemek ve ülkelerin para birimlerini sabit bir ölçüye yani altın fiyatına bağlamaktır (İskenderoğlu, 1988).

Birinci Dünya Savaşı'nın 1914 yılında başlaması ile bu dönemde altın standardını kullanan 59 ülke bulunmaktaydı. Bu ülkeler; Avrupa'nın tamamı, Çin hariç Asya ülkelerinin tamamı, Meksika haricinde Kuzey Amerika'nın tamamı ve Güney Amerika ülkelerinin büyük kısmı olarak belirtilebilir. O dönemde Çin altın standardına geçmeyi düşünmüş, Meksika ise altın standardından kısa bir dönem vazgeçmiştir. Birinci Dünya Savaşı'nın çıkmasıyla altın standardı 2-3 yıl kullanılmamıştır. Bu standardı son terk eden önemli ülkelere biri 1917 yılında altın ihracatına ambargo koyan ABD olmuştur (Kemmerer, 2009).

Savaş dönemi boyunca altın standardı çökme seviyesine gelmiş ve kağıt para kullanmaya başlayan birçok ülke yüksek enflasyona maruz kalmıştır. Almanya, Rusya ve Polonya gibi Birinci Dünya Savaşı'nda bulunan ülkelere enflasyon sebebiyle fiyatlar astronomik boyutlara ulaşmıştır. Diğer ülkelere de enflasyon artışı olmasına rağmen bu boyutlarda yüksek seviyeye ulaşmamıştır. Savaş döneminde birkaç istisna dışında kağıt para kullanımı başarısızlık olarak görülmüş ve sağlam bir para standardına ihtiyaç duyulmuştur. Bu dönemde en güvenilir meta altın olarak görülmüştür. Böylece altın standardına dönüş için planlar tartışılmış ve 1920 yılında Brüksel'de toplanan ve 39 ülkenin katıldığı Uluslararası Mali Konferans'ta oy birliği ile tekrar altın standardına dönüşün arzu edildiği belirtilmiştir. Haziran 1919'da altın ihracatına ilişkin ambargonun kaldırılmasıyla ABD altın standardına dönen ilk ülke olmuş ve Birinci Dünya Savaşı'ndan önce altın standardını kullanan ülke sayısından daha fazla ülke altın standardına geçiş yapmıştır (Kemmerer, 2009).

1919 yılında savaş zamanı müttefiklerine borç veren ve vermeye de devam eden ABD net bir alacaklı konumuna gelmiştir. Bu borçların büyük bir kısmı İngiltere'ye

verilmiştir. ABD bu dönemde yardım ve para istikrarını sağlamak amacıyla fon sağlayarak uluslararası sermayenin en büyük tedarikçisi konumuna gelmiştir. ABD'ye borçlu ülkeler, ekonomik istikrarın sağlanması amacıyla borçlarının silinmesi yönünde taleplerini ABD'ye iletmış ancak ABD savaş borçlarının ödenmesi konusunda ısrarcı bir tutum sergilemiştir. 1920'lerden 1930'lu yılların başına kadar geçen sürede uluslararası parasal istikrarın sağlanamamasında en önemli etkenlerinden biri, ABD'nin savaş borçlarının ödenmesindeki ısrarı olmuştur (Igwe, 2018).

1922 yılında yapılan Cenova Konferansında 34 ülke temsilcisi toplanmış ve konferansta İngiltere hakim bir rol oynamıştır. ABD konferansa katılan bu ülkeler içerisinde yer almamıştır. Cenova Konferansı'nda altın talebini merkezileştirmek ve kontrol altına almak amacıyla dünya çapında altın takas standardının benimsenmesi önerilmiş, merkez bankaları ise rezervlerindeki altın yerine döviz bakiyelerini ikame ederek altın kullanımında tasarruf sağlamaya teşvik edilmiştir. Buna ek olarak para birimlerinin altın karşısında sabitlenebileceği seviyelere ulaşılmasını sağlamak amacıyla birçok yeni araç tasarlanmıştır. Bunun nedeni, toplam altın arzının tüm Avrupa ülkeleri için yeterli seviyede olmaması ve bu durumun, döviz rezervlerinin altın yerine ikame edilmesini avantajlı bir hale getirmesidir. Böylelikle Avrupa para birimlerinin altına karşı istikrarı 1930'lara kadar devam etmiştir (Igwe, 2018).

1931 yılında İngiltere elindeki altın rezervleri ile borçlarını ödeyemeyecek duruma gelmiştir. İngiltere'nin elinde bulunan altın rezervlerinin ciddi oranda azalması sonucunda İngiltere, para birimi olan sterlinin altın ile olan bağıını koparmıştır. İngiltere'nin ardından ABD'nin uluslararası para sorunundan etkilenmesi ile ülkeden altın çıkışında artış yaşanmış, bu gelişmenin üzerine ABD altın üzerine ambargo koymuş ve para birimini altından koparmıştır (İskenderoğlu, 1988).

1.1.2. Bretton Woods Dönemi

1914 yılından önce altın standardı iyi bir şekilde çalışmıştır ancak Birinci Dünya Savaşı'nın patlak vermesiyle birlikte, sistem içerisinde daha önce gelişmekte olan kriz unsurları su yüzüne çıkmış ve bu durum, Birinci Dünya Savaşı'nı dünya ekonomisi açısından kritik bir öneme sahip hale getirmiştir. Birinci Dünya Savaşı'ndan sonra yaşanan zorluklar ve İkinci Dünya Savaşı'nın başlaması ile İngiltere ve ABD tarafından parasal yeniden yapılanma ile ilgili planlamalar yapılmaya başlanmıştır. 1944 yılında New Hampshire, Bretton Woods'ta 44 ülkenin katılımıyla düzenlenen konferansta uluslararası finansal sistemi formüle etmek üzerine görüşülmüş ve Uluslararası Para Fonu (IMF) ve Dünya Bankası yeni uluslararası sistemin iki ayağı olarak lanse edilmiştir (Igwe, 2018).

Bretton Woods'ta yapılan toplantının temel amacı, altın standardında olduğu gibi küresel ticareti yeniden inşa etmek ve uluslararası barışçıl ilişkileri sürdürmek için gerekli görülen sabit döviz kurlarının düzenlenmesini sağlamaktır. Altın ons başına 35 dolara sabitlenmişti. ABD'nin altın rezervi altın stoğundan oluşurken diğer ülkeler rezervlerini dolar veya altın olarak tutmakta serbestti. Böylece diğer para birimleri de dolara sabitlenmiş; yabancı merkez bankalarının ve hükümetlerin uluslararası rezervlerinde tuttıkları para birimi altına çevrilebilirliği ile sınırlandırılmış olmuştur. Sistemi eleştirenler, oluşması muhtemel dolar kıtlığından bahsetmişlerdir ancak bu kıtlık, ABD'nin dış yardım programları ve diğer ülkelerin ihracatlarına açık bir ABD pazarı sunması sayesinde dolar rezervi elde edilerek giderilmiştir. Ayrıca bu karar ile savaşlar sebebiyle yaşanan likidite sorununa da çözüm üretilmiştir (Eichengreen, 2021).

Bu dönemde altının iki önemli rolü bulunmaktaydı. Bunlardan birincisi likidite ihtiyacını karşılamak ve uluslararası rezervlerin önemli bir bölümünün parçası olmak, ikincisi ise diğer para birimleri için bir ölçü değeri olmaktır. Belirtmek gerekir ki bu

dönemde dolar, altın kadar güvenilir önemli bir kaynak haline gelmiştir (İskenderoğlu, 1988).

Bretton Woods sisteminin getirdiği diğer bir önemli konu ise uluslararası likiditenin önceden ayarlanmış borçlanma kolaylıkları ile sağlanacak prosedür ve bunu yapacak olan IMF idi. Kurucu ülkeler fona %25 altın, %75 kendi para birimleri ile eşit meblağlarda belirlenmiş olan kotayı ödemek ile yükümlü olmuşlardı. Her üyenin para havuzuna yaptığı katkı, üyenin IMF’den ne kadar para çekebileceğini ve oy verme gücünü göstermekteydi.

Dünya’nın en büyük altın stoğuna sahip olan ABD, doları altın ile takas etme pozisyonuna sahip konumdaydı. 1945 yılından önce ABD’ye sürekli bir altın akışı bulunmaktaydı. 1949 yılında ABD’nin elinde bulunan altın tüm dünya rezervinin 70%’i seviyesine ulaşmıştı. 1960 yılında bu oran %44’e, Bretton Woods sisteminin çöküş yılı olan 1972 yılında ise ABD’nin elinde bulunan altın tüm dünya rezervlerinin %22’sine kadar gerilemişti. 1958 yılından itibaren ABD’nin ödemeler dengesinde yaşadığı sıkıntı ve büyük bütçe açıkları artarak devam etmiştir. Artık sistemde dolar kıtlığı yerine dolar bolluğu yer alır duruma gelmişti. 1960’lı yıllarda ise 1 ons altının değerinin 35 doların üstünde olması görüşü hakim olmuş ve doların konvertibilitesine olan güven azalmıştır. İlerleyen dönemde de ABD’nin ödemeler dengesi açık vermeye devam etmiş bununla birlikte sterlinde değer kaybetmeye başlamıştır. Dünya ekonomisinin bu likidite sorununu çözebilmesi için üç yol bulunmaktaydı; IMF tarafından ek likidite kaynaklarının yaratılması, yurt dışında dolar devalüasyonu ve para biriminin yeniden düzenlemesi, sabit paritelerin terk edilmesi ile daha yüksek bir altın fiyatı. Seçeneklerin her birinde uluslararası para sisteminde altının rolünün azalması anlamına gelmekteydi. Bretton Woods sisteminin çöküşünü getiren en büyük adım ise İngiltere’den gelmişti. 1971 yılında İngiltere, Federal Rezerv’den İngiltere Merkez Bankası’nın dolar cinsinden varlıklarının bir kısmını sterlin ile değiştirilmesini talep etmiş, yaşanan bu

gelişme sonrası 15 Ağustos 1971 yılında ABD başkanı Nixon, Bretton Woods sisteminin tek taraflı olarak sona ermesine ilişkin bir karar ile ABD altın penceresi kapatmıştır (Igwe, 2018)

1.1.3. Bretton Woods Sonrası Dönem

ABD'nin Bretton Woods sistemini fesi altına olan talebi azaltmamıştır. 1972 yılı sonunda altının ons fiyatı piyasada 65 dolardan, 1973 yılı sonunda 112 dolardan, 1974 yılı Nisan ayında 180 dolardan işlem görmeye başlamıştır. 1974 yılında yaşanan petrol krizi altın fiyatlarındaki artışı tetiklemiş ve 1974 yıl sonunda altın fiyatları 200 dolara kadar yükselmiştir. ABD ekonomisinin canlanması ve IMF'nin altının bir ölçü değeri olarak para sistemi içerisindeki işlevine son verilmesi kararı ile altın fiyatları düşmeye başlamıştır. IMF'nin kararı ile altın artık bir kıymetli maden olarak sayılmaya başlamıştır. IMF elinde bulunan altın stoklarını satmaya başlamış ve 1975 yılında altının 1 ons değeri 126 dolara, 1976 yılında se 109 dolara kadar gerilemiştir. 1978 yılında doların Avrupa ve Japonya borsalarında değer kaybetmesi ile altına olan yönelim geçmiş yıllarda olduğu gibi artmaya başlamış ve 1 ons altının piyasa değeri 212 dolara kadar yükselmiştir. ABD dolarının yaşadığı değer kaybı ile altın güvenli liman olarak görülmüş ve talep artmaya devam etmiştir. 1979 yılında altın arzının azalması ve İran ile Afganistan kaynaklı siyasal gerginliğin artması ile 1980 yılı Ocak ayında altının güvenli liman olarak görülmesi ile 1 ons altının piyasa değeri 682 dolara kadar yükselmiştir. 1981 yılında sanayileşmiş ülkelerde enflasyona karşı alınan tedbirler buna ilave faiz artışları, altın arzının artması, petrol fiyatlarının düşmesi altının ons başına olan değerini düşürmüştür (Alıç, 1985).

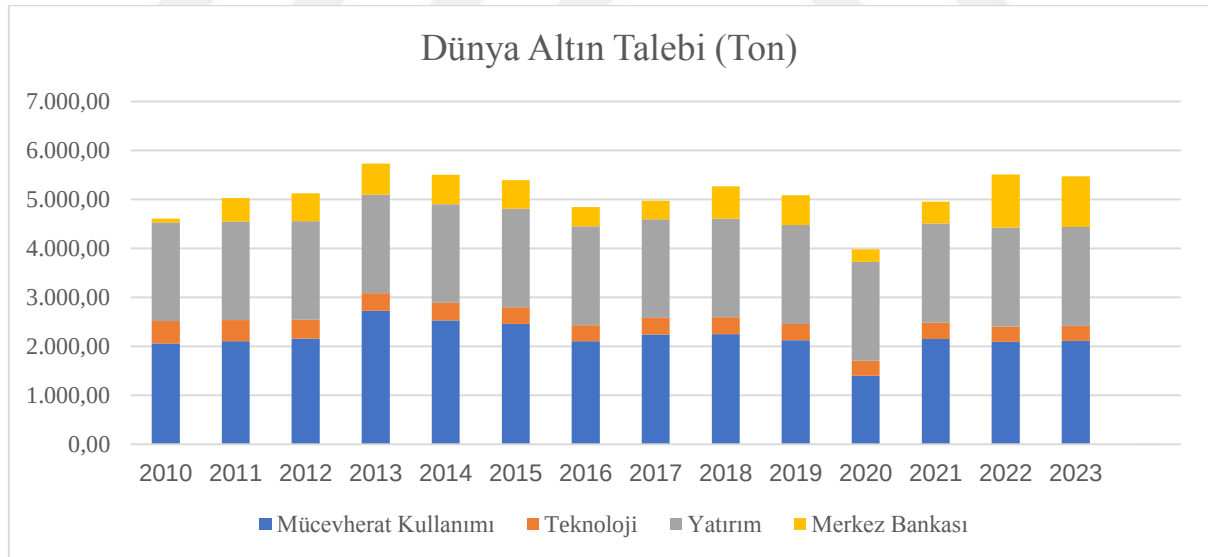
1990 yılında yaşanan Körfez Krizi altın fiyatlarının kısa süreli armasına neden olmuştur ancak genel itibari ile 1980-1990 yılları arasındaki dönem finansal piyasaların hızlı gelişme gösterdiği dönem olması nedeniyle altına olan talep azalmıştır. 2000'li yıllarda ABD'de yaşanan 11 Eylül saldırısı 2003 yılında ABD tarafından Irak'a yapılan

askeri girişim ve Ortadoğu’da yaşanan siyasi, politik ve askeri gerginlik, 2007 yılında ABD’de konut kredileri piyasasında başlayan ve 2008 yılında tüm dünya ekonomisini etkileyen mortgage krizi ile 2000’li yıllarda altın tekrar eski cazibesini kazanmış ve altın fiyatlarında yükseliş yaşanmıştır (Topçu, 2010).

Altın halen ülkeler için önemli bir rezerv aracı, Merkez Bankalarının ellerinde tuttukları önemli bir kıymetli maden ve ayrıca güven unsuru olarak görülmektedir.

1.1.4. Dünyada Altın Talebi

Üretimi sınırlı bir maden olan altının talebini etkileyen birçok etken vardır. Bunlar ağırlıklı olarak yatırım amaçlı talep edilen altın mücevherat amaçlı talep edilen altın, teknoloji alanında talep edilen altın ve Merkez Bankaları tarafından talep edilen altın olarak ele alınabilir. 2023 yılı verilerine göre dünya toplam altın talebinin dağılımı; mücevherat amaçlı altın talebi 49%, yatırım amaçlı altın talebi 21%, teknoloji alanında altın talebi 7%, Merkez Bankaları’nın altın talebi 23% şeklindedir.



Kaynak: (World Gold Council, 2024a).

Şekil 1. 2010-2023 Yılları Arasında Gerçekleşen Dünya Altın Talebi Miktarı.

Yatırım amaçlı altın talebinin temelinde altının güvenli olarak görülmesi ve kar elde edebilmek yatmaktadır. Yatırımcı ekonomik göstergelerdeki değişimlerden kaynaklı olarak kendi yaşam koşullarını ve birikimini koruma altına almak amacıyla

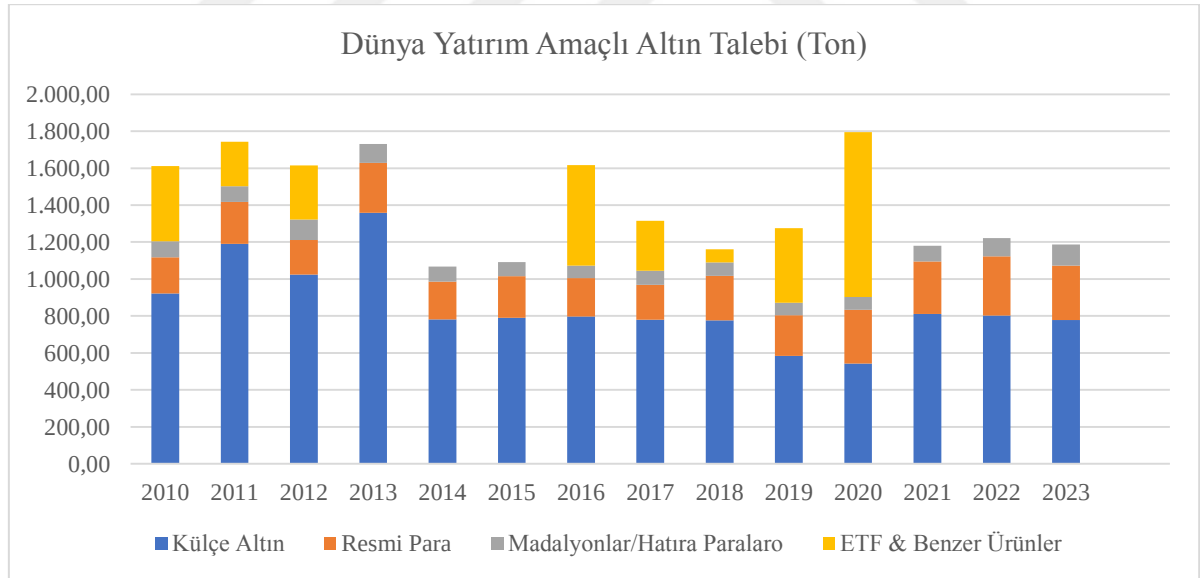
altın fiyatları düştüğünde altın almak yükseldiğinde satmak ve kar elde etmek ister.

Buradaki temel amaç ekonomik koşullarda yaşanan değişimlerden kendini korumaktır.

-Enflasyonist dönemlerde; altın fiyatlarındaki artış fiyatlar genel seviyesi yani enflasyon hızından yüksek ise yatırımcı servetini enflasyondan korumak ister ve altın talebini arttırır.

-Reel faizin enflasyonun altında olduğu dönemlerde gelirini bankada değerlendiren yatırımcı faizden daha yüksek getirisi olan altına yönelmek ister ve altın talebi arttırır.

-Ekonominin durgun olduğu dönemler de altın fiyatlarının sabit kalması ya da düşmesi beklenir. Durgunluk döneminde paranın elde tutulmasının riski çok azdır. Bu dönemde borç verilebilir kaynaklar fazladır bu sebeple faiz oranları düşüktür. Faiz oranlarının düşüklüğü ile yatırımcı elde para tutmanın riskini düşük görecektir dolayısıyla altın talebini azaltacaktır (Alıç, 1985).



Kaynak: (World Gold Council, 2024a).

Şekil 2. 2010-2023 Yılları Arasında Gerçekleşen Dünya Yatırım Amaçlı Altın Talebi Miktarı.

Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerdeki tüketicilerin mücevherat altın taleplerinde temel farklılıklar bulunmaktadır. Gelişmiş ülkelerde sadece takı amacıyla

altın talep edilmektedirken, gelişmekte olan ÷lkelerde m÷cevherat altın talebi daha çok yatırım amaçlıdır. Bunun sebebi gelişmekte olan ÷lkelerde altını m÷cevher eşyası alan kişiler ekonomik güçlüklerle karşılaşılması ve altın fiyatlarının yükselmesi ile ellerinde bulunan m÷cevher olan altını satmak istemeleridir. Gelişmiş ÷lkelerde ise sadece takı olarak kullanım amacıyla talep edildiğinden gelir ile orantılı hareketi bulunmaktadır (İstanbul Altın Borsası,1999).

2023 yılı verilerine göre Dünya’da en fazla altın talebi bulunan ÷lke Çin, ardından Hindistan gelmektedir. 2023 yıl sonu itibari ile Çin dünya toplam altın talebinin %28’ini Hindistan ise %23’ünü oluşturmaktadır. Avrupa ÷lkelerinin dünya altın talebinde en alt sıralarda yer almaktadır. Bölgesel olarak bakıldığında ise dünya altın talebinin en fazla olduğı bölgeler Hindistan ve Asya bölgesi en üst sırada yer almakta üzere, ardından Orta Doğı, Amerika Kıtası ve son olarak Avrupa Bölgesi gelmektedir. Belirtmek gerekir ki Avrupa Bölgesi Dünya altın talebinin yalnızca 6%’lık kısmını oluşturmaktadır.

Ton	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Hindistan	958,58	833,45	857,24	666,09	771,22	760,41	690,41	446,37	797,34	774,12	760,95
Pakistan	44,25	35,78	37,64	42,24	44,93	40,17	38,04	28,76	41,19	44,29	43,02
Sri Lanka	0,00	9,12	10,66	10,47	11,18	9,60	7,89	4,27	4,09	3,91	10,49
Büyük Çin	1.449,79	1.083,68	1.062,15	985,05	1.029,71	1.058,39	899,52	641,30	993,70	824,92	959,11
Çin	1.345,51	1.005,29	995,55	929,37	971,55	994,35	849,13	612,65	958,83	789,01	909,70
Hong Kong SAR	85,52	61,43	52,85	42,86	45,98	52,12	39,58	17,80	24,65	24,55	38,58
Tayvan	18,76	16,96	13,76	12,82	12,17	11,93	10,82	10,84	10,22	11,36	10,84
Japonya	20,87	13,71	32,67	34,03	13,33	28,97	-3,12	4,51	15,59	4,27	15,92
Endonezya	88,11	63,38	59,02	59,48	58,79	64,05	54,55	37,62	46,77	49,72	45,46
Malezya	26,58	24,76	20,37	17,76	17,55	18,92	17,61	13,07	14,86	18,53	16,59
Singapur	20,85	20,52	18,06	17,10	16,63	16,39	14,98	9,44	11,45	14,87	12,50
Küney Kore	40,80	39,67	45,54	39,15	41,20	40,98	38,94	35,39	39,64	32,39	27,56
Tayland	153,81	108,72	90,21	81,53	75,42	80,55	46,50	-81,50	36,71	38,41	43,17
Vietnam	99,65	66,65	63,41	58,33	53,87	59,49	56,37	39,80	42,99	59,11	55,50
Avusturalya	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	30,86	36,22	25,10
Middle East	388,90	328,84	302,84	228,88	241,69	258,99	231,16	172,14	219,90	281,06	285,35
Suudi Arabistan	84,72	84,02	84,43	60,22	54,38	49,56	46,00	31,09	44,24	50,10	52,27
Birleşik Arap Emirlikleri	78,48	65,95	60,16	51,23	52,23	41,94	39,06	26,73	41,60	55,27	50,98
Kuveyt	15,49	17,76	16,17	15,02	16,51	17,00	15,85	13,03	16,59	18,86	19,56
Mısır	52,77	51,14	43,15	28,09	24,49	27,35	29,15	23,51	34,14	51,50	56,99
İran	127,69	75,36	67,31	45,14	64,53	91,15	69,63	56,26	51,79	71,69	71,78
Diğer Orta Doğu	29,75	34,60	31,63	29,19	29,56	31,99	31,46	21,51	31,55	33,65	33,78
Türkiye	184,08	116,69	72,12	70,12	93,57	74,14	89,32	146,99	95,30	121,70	192,22
Rusya	79,70	75,50	47,95	42,00	42,27	45,60	48,11	34,81	46,81	60,68	71,23
Amerika	251,43	224,62	248,49	266,47	215,38	209,91	205,90	237,34	321,29	311,15	305,15
Amerika Birleşik Devletleri	187,78	164,75	190,55	210,10	158,87	154,44	150,80	187,32	264,94	252,38	249,71
Kanada	19,65	18,36	17,54	17,93	17,01	16,47	17,40	20,77	25,99	27,49	23,82
Meksika	18,39	17,98	19,02	18,23	19,31	18,88	18,07	13,27	14,12	14,24	14,67
Brazilya	25,62	23,53	21,39	20,21	20,20	20,12	19,63	15,98	16,24	17,04	16,95
Avrupa	336,47	274,44	297,56	278,05	266,52	245,19	225,04	312,14	342,48	383,99	202,05
Fransa	16,81	15,13	13,05	9,16	13,20	11,81	12,95	14,04	17,05	19,99	16,87
Almanya	143,38	111,26	126,14	121,12	116,97	106,89	96,22	166,04	173,69	196,47	57,54
İtalya	21,11	19,89	19,23	18,96	18,83	18,54	18,17	13,80	17,28	19,43	18,75
İspanya	7,77	8,31	8,49	8,26	8,39	8,69	8,85	6,90	7,75	8,08	8,15
İngiltere	32,66	33,32	34,38	37,13	33,55	34,63	32,23	29,60	34,77	35,67	31,01
İsviçre	61,74	47,73	50,35	45,62	42,48	36,55	29,82	42,90	43,80	48,73	35,76
Avusturya	12,99	10,23	12,20	10,84	9,68	8,18	6,24	11,57	12,25	14,22	4,08
Diğer Avrupa	40,01	28,57	33,72	26,96	23,42	19,90	20,56	27,30	35,88	41,41	29,89
Toplam	4.143,88	3.319,52	3.265,93	2.896,73	2.993,25	3.011,75	2.661,20	2.082,47	3.100,98	3.059,36	3.071,37
Diğer	312,23	279,59	284,16	280,00	291,51	329,14	336,57	218,02	227,67	252,34	226,63
Dünya Toplam	4.456,11	3.599,12	3.550,09	3.176,73	3.284,76	3.340,89	2.997,77	2.300,49	3.328,65	3.311,69	3.298,00

Kaynak: (World Gold Council, 2024a).

Tablo 1. 2013-2023 Yılları Arasında Bölge ve Ülkelere Göre Gerçekleşen Dünya Altın Talebi.

Teknoloji sektörü içerisinde talep edilen altın içerisinde elektrik-elektronik sektörü, dişçilik ve diğer endüstriyel sektörlerde kullanılan altın talepleri yer almaktadır. Elektrik-elektronik sektöründe altının talep sebebi; paslanmaması ve yüksek iletkenliğidir. Altın elektronik aletlerin üretiminde kullanımının yanı sıra savunma sistemleri, uzay endüstrisi ve havacılık sektörü gibi yüksek teknoloji gerektiren sektörlerde kullanımı daha fazladır.

Bretton Woods döneminde altının ons başına değerinin dolara sabitlenmiş ve ülkelerin merkez bankaları rezervlerini dolar veya altın olarak tutmuşlardır. Bretton Woods sisteminin çökmesiyle altına olan azalmamış tersine piyasada altının ons başına fiyatının artması ve merkez bankalarınca rezerv olarak tutulması süreci ile devam etmiştir. Halen de ülkeler merkez bankalarında altın rezervi tutmaya devam etmektedir. Merkez bankalarının veya diğer finansal kurumların altın rezervi tutmalarının başlıca

nedenleri olarak altının yüzyıllardır değerini koruması, döviz gibi herhangi bir ülkeye bağlı olmaması ve riski dağıtmak adına sadece döviz tutmak yerine riski dağıtarak alternatif bir yatırım aracı olarak rezerv olarak tutulması gösterilebilir (Aziz, 1999).

2023 yıl sonu itibari ile merkez bankalarının ve kurumların altın taleplerinin dünya altın talebine oranı 23% olarak gerçekleşmiştir.

		Ton	Rezerv (%)				Ton	Rezerv (%)
1	Amerika Birleşik Devletleri	8.133,46	0,72		51	Belarus	54,05	0,48
2	Almanya	3.351,53	0,71		52	Finlandiya	49,02	0,21
3	IMF	2.814,04	-		53	Kamboçya	42,34	0,16
4	İtalya	2.451,84	0,68		54	Çek Cumhuriyeti	41,49	0,02
5	Fransa	2.436,97	0,70		55	Sırbistan	41,19	0,11
6	Rusya	2.335,85	0,29		56	Bulgaristan	40,87	0,08
7	Çin	2.264,32	0,05		57	Melezya	38,88	0,03
8	İsviçre	1.040,00	0,09		58	Batı Afrika Ekonomi ve Parasal Birliği	36,52	0,16
9	Japonya	845,97	0,05		59	Peru	34,67	0,04
10	Hindistan	840,76	0,10		60	Slovakya	31,69	0,17
11	Hollanda	612,45	0,62		61	Ukrayna	27,06	0,05
12	Türkiye	584,93	0,34		62	Ekvador	26,28	0,29
13	Avrupa Merkez Banksı	506,52	0,39		63	Kırgızistan	25,84	0,51
14	Tayvan	422,69	0,05		64	suriye	25,80	0,10
15	Portekiz	382,66	0,74		65	Bolivya	22,45	0,89
16	Polonya	377,37	0,13		66	Fas	22,12	0,04
17	Özbekistan	365,15	0,75		67	Afganistan	21,87	0,17
18	Suudi Arabistan	323,07	0,05		68	Nijerya	21,46	0,05
19	İngiltere	310,29	0,13		69	Bangladeş	14,26	0,05
20	Kazakistan	298,80	0,56		70	Kıbrıs	13,90	0,53
21	Lübnan	286,83	0,60		71	Mauritius	12,42	0,11
22	İspanya	281,58	0,20		72	İrlanda	12,04	0,07
23	Avusturya	279,99	0,63		73	Curaçao and Sint Maarten	9,18	0,26
24	Tayland	234,52	0,08		74	gana	8,74	0,16
25	Singapur	228,86	0,04		75	Paraguay	8,19	0,06
26	Belçika	227,40	0,40		76	Nepal	7,99	0,04
27	Cezayir	173,56	0,16		77	Myanmar	7,27	0,07
28	Venezuela	161,22	0,86		78	Makedonya	6,89	0,11
29	Irak	148,30	0,10		79	Guatemala	6,89	0,02
30	Libya	146,65	0,12		80	Tunus	6,84	0,06
31	Filipinler	134,06	0,10		81	Umman	6,73	0,03
32	Brezilya	129,65	0,03		82	Letonya	6,66	0,10
33	Mısır	126,57	0,21		83	litvanya	5,82	0,07
34	İsveç	125,72	0,15		84	BEAC9)	4,75	-
35	Güney Afrika	125,44	0,15		85	Mongolya	4,70	0,07
36	Meksika	120,15	0,04		86	Kolombiya	4,68	0,01
37	Yunanistan	114,49	0,60		87	Bahreyn	4,67	0,07
38	Katar	106,42	0,15		88	Brunei Darussalam	4,54	0,08
39	Güney Kore	104,45	0,02		89	Mozambik	3,94	0,08
40	Romanya	103,60	0,10		90	Amavutluk	3,42	0,04
41	BIS	102,00	-		91	Slovenya	3,17	0,09
42	Macaristan	94,49	0,14		92	Aruba	3,11	0,15
43	Avusturalya	79,87	0,10		93	Lüksemburg	2,24	0,06
44	Kuveyt	78,97	0,11		94	Hong Kong	2,08	0,00
45	Endonezya	78,57	0,04		95	İzlanda	1,98	0,02
46	Birleşik Arap Emirlikleri	75,02	0,03		96	Trinidad and Tobago	1,95	0,02
47	Ürdün	70,07	0,27		97	Haiti	1,81	0,06
48	Danimarka	66,55	0,05		98	Yemen	1,60	0,02
49	Pakistan	64,69	0,31		99	Bosna Hersek	1,49	0,01
50	Arjantin	61,74	0,16		100	Surinam	1,21	0,06

Kaynak: (World Gold Council, 2024b).

Tablo 2. 2024 Ağustos İtibari İle Ülkelerin Resmi Altın Rezervleri.

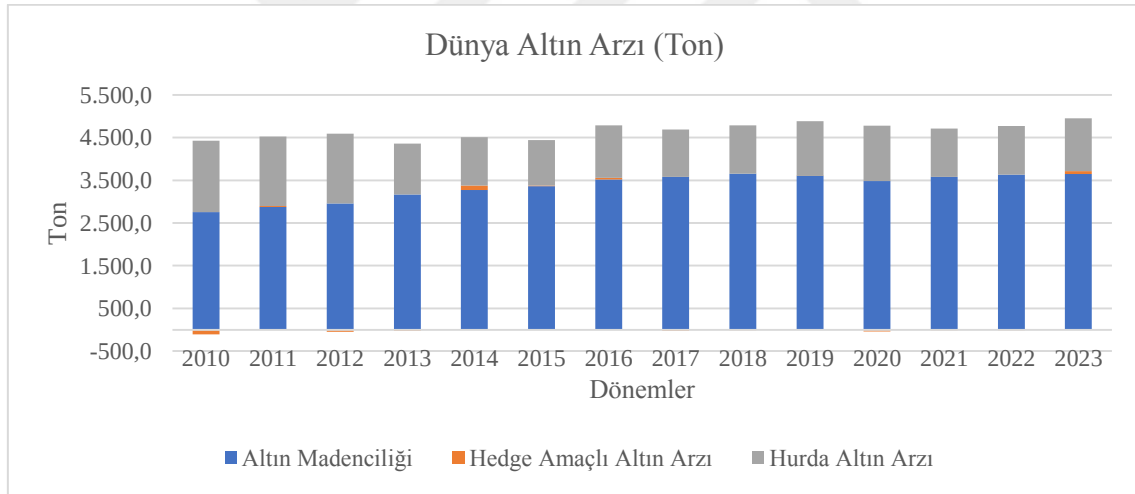
1.1.5. Dünyada Altın Arzı

Dünyada altın arzını belirleyen birçok faktör bulunmaktadır. Yeni işlenmiş altın miktarı, teknolojik gelişmeler, resmi kurumların ellerinde bulunan altın stoklarını satışı, hurda altın arzı, yatırımcıların elinde bulunan külçe altın satışını altın arzını belirleyen faktörlerdendir. Ancak bunlardan en önemlisi piyasa koşulları ve gelecekte altına ilişkin fiyat beklentisidir (Aziz, 1999).

Dünya altın arzı 3 temel başlık altında incelenebilir,

- Yeni çıkartılan ve maden ocaklarında işletilerek üretilen dünya altın üretimi
- Yeniden sistemde kullanıma giren hurda altın arzı
- Resmi kurumlar tarafından yapılan altın satışları

Yıllar itibari ile bakıldığında altın üretimi ile gerçekleşen altın arzı dünya toplam arzının önemli bir kısmını oluşturmaktadır.



Kaynak: (World Gold Council, 2024a).

Şekil 3. 2010-2023 Yılları Arasında Gerçekleşen Dünya Altın Arzı Miktarı.

Dünyada altın üretimi ve altın arama çalışmaları teknolojinin de ilerlemesiyle önem kazanmıştır. Dünya altın üretiminin önemli bir kısmının Güney Afrika'dan geldiği geçmiş dönemlerden farklı olarak artık altın üretimi dünyanın birçok yerinde ve farklı coğrafi bölgelerde yapılır hale gelmiştir. Öyle ki Antartika hariç her kıtada faaliyet gösterilen bir endüstri haline gelmiştir (World Gold Council, 2024).

Altın madenciliği ile altın üretiminin 2023 yılı itibari ile en yüksek olduğu ülkeler; Çin, Rusya, Avustralya, Kanada, USA, Gana ve Peru'dur. Bölgesel olarak bakıldığında ise en yüksek üretim Afrika bölgesindedir. Afrika bölgesinde birçok ülkede altın madenciliği ile altın üretimi yapılmaktadır. Bölgedeki en yüksek üretim ise Gana'da bulunmaktadır. Afrika bölgesindeki altın üretimi dünya toplam altın üretiminin %27'sini oluşturmaktadır. Altın üretimin en yüksek gerçekleştiği ikinci bölge ise Asya bölgesidir. Asya bölgesindeki üretimin yaklaşık 50%'si Çin'den gelmektedir. Çin'de altın madenciliği ile yeni altın üretimi dünya toplam yeni altın üretiminin 10'luk kısmını oluşturmaktadır. Üçüncü en yüksek üretim Bağımsız Devletler Topluluğu bölgesinden gelmekte olup bu bölgedeki en yüksek üretim Rusya'ya aittir. Rusya Çin gibi dünya toplam yeni altın üretiminin %10'luk kısmını oluşturmaktadır.

Altın Maden Üretimi (Ton)	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Kuzey Amerika	448,5	471,3	474,6	506,1	523,0	527,1	532,8	494,6	477,0	504,5	491,2	485,2
Merkez & Güney Amerika	539,4	557,1	581,8	567,8	579,6	583,4	565,6	560,3	486,0	543,9	535,0	542,1
Avrupa	22,9	23,9	23,7	25,2	27,8	30,5	29,5	30,4	33,9	36,4	36,9	39,3
Afrika	678,9	718,5	742,3	769,6	859,5	899,9	938,1	945,9	933,3	993,3	991,5	1.004,0
Bağımsız Devletler Topluluğu	367,2	399,5	403,2	416,9	444,9	478,7	500,9	541,6	555,7	556,9	569,8	570,9
Asya	623,2	663,9	699,8	722,4	719,2	691,1	699,8	620,2	610,3	585,8	654,1	661,3
Okyanusya	322,7	346,6	345,2	353,3	361,7	366,1	390,9	405,7	387,4	354,9	355,4	343,3
TOPLAM	3.002,8	3.180,8	3.270,5	3.361,4	3.515,7	3.576,9	3.657,6	3.598,6	3.483,5	3.575,6	3.634,1	3.646,1

Kaynak: (World Gold Council, 2024a).

Tablo 3. 2012-2023 Yılları Arası Bölgelere Göre Dünya Altın Maden Üretim Miktarı.

Hurda altın arzı; Altın para veya mücevher eşyasına sahip kişiler tarafından kuyumcu ve sarraflara satılarak eritilen ve sonrasında külçe altın olarak tekrar kullanıma giren altındır. Diğer altın arzları içerisinde fiyatlara karşı duyarlılığı en yüksek olan hurda altın arzıdır. Bunun sebebi hurda altın arzını belirleyen en önemli faktörler ekonomik ve siyasi belirsizlik olmasıdır. Fiyatlar arttığında kişiler ellerindeki altını satma fiyatlar düştüğünde ise alma eğilimindedirler. Kişilerin ellerinde bulunan altını satma sebepleri arasında; nakit ihtiyacı, düşük fiyattan alınan altının yüksek fiyata satılarak kar el elde edilmek istenmesi ve eski mücevheratı yenisi ile değiştirmek istemesi olarak gösterilebilir (Aziz, 1999).

Resmi altın satışı, ülkelerin merkez bankalarının veya IMF gibi kuruluşların altın satışı resmi altın satışlarını oluşturur (Aziz, 1999). Merkez bankaları altın piyasasında oldukça aktif rol oynar ve her ülkenin merkez bankasının altın alım ve satımında nasıl bir strateji izleyeceği o ülkenin ekonomik ve parasal politikalarına bağlıdır ve yıllar itibarı ile değişiklik göstermektedir (İAB, 1999).

Altın üreticilerinin hedge işlemleri ile altın arzı; Altın üretimi yapan şirketlerin hedge işlemleri yaparak dünya altın arzının diğer bir birleşenini oluşturmaktadır. Bazı altın üreticileri ve diğer metal piyasası katılımcıları riskten korunmak, fiyatları sabitleme, fiyat riskini azaltmak için kendilerini koruma altına alırlar. Çıkarılan altının değeri, satılana kadar fiyat riskine tabi olduğundan, altın madencileri üretimlerin hedge ederler (Gold Price Forecast, 2024).

Altın fiyatları piyasaya duyarlı olduğundan zaman içinde büyük değişiklikler gösterebilmektedir. Hedge işlemi de altın madenciliği şirketleri tarafından yaygın olarak kullanılan bir riskten korunma yöntemidir. Altın üretimi yapan bir firma başka bir taraf ile (genellikle banka) gelecekte üreteceği altının tümü veya bir kısmı için, gelecekte kararlaştırılan bir tarihte teslim edilmek üzere kararlaştırılan bir fiyattan üreteceği altının tümünün veya kısmının satışını içerir. Bir altın üreticisinin vadeli satışın faydası, üretimi için önceden belirlenmiş bir fiyat alması ve altın fiyatının düşmesi durumunda zarar etme riskinin ortadan kalkmış olmasıdır (Betts ve Mamik, 2007).

Burada altın üretimi yapan şirketlerin riskten korunma faaliyetlerinden ziyade bu şirketlerin hedge edilmiş pozisyonlarını kapatma süreci altın arzını etkiler. Altın üretimi yapan şirketler de-hedge işlemi ile yani piyasaya sattıkları altını vadeli işlem sözleşmelerini tekrar piyasadan satın alabilirler. Bu ise herhangi bir dönemde piyasadaki altın arzını azaltıcı bir etkiye sahiptir (World Gold Council, 2024).

1.2. Gümüş Tarihsel Yaklaşım ve Kavramsal Çerçeve

Gümüşün para ve fiyat belirleyicisi olarak kullanılması gümüşün kullanımı ve tarihini önemli kılmaktadır. Ortaçağ’ da ve modern çağın başlangıcında gümüş arzı egemen devletlerin zenginliğini ve siyasi gücünü belirlemede oldukça önemli bir rol oynamıştır. Ortaçağ boyunca ve 16. yüzyılın 30’lu yıllarına kadar Avrupa’nın gümüş talebi Roma İmparatorluğu ve Almanya tarafından sağlanmıştır. 1451 -1630’lu yıllarda biten bu dönemde iki önemli tarih gümüş üretimini için önem arz etmektedir. Bunlardan ilki 1451 yılında gümüşü kurşun yardımıyla bakırdan ayırmanın yolunun bulunması, ikicisi ise ağırlıklı olarak Roma topraklarında yaşanan Otuz Yıl Savaş’larının başlamasıdır. Bu dönemde Almanya’nın sanayideki liderliğini kaybetmiş, ekonomi ve endüstriyel güç Orta Avrupa’dan Büyük Britanya’ya kalmıştır. 1630’lu yıllarda da Güney ve Orta Amerika’da bulunan ve keşfedilen zengin madenler ile gümüş üretiminin gerçekleşmesi ile gümüş üretimindeki Orta Avrupa’nın liderliği bu bölgelere kaymaya başlamıştır (Nef, 1941).

16. yüzyılın 2. Yarısından 16. Yüzyılın ortalarına kadar Amerika bölgesinden İspanya Sevilya’ ya yüklü miktarlarda gümüş gelmeye başlamış ve o dönemde İspanyol Amerikası dünyanın en önemli gümüş üreten bölgesi konumuna gelmiştir. Gümüş hem para hem de lüks bir metal olarak kullanılmıştır. 1600’lü yıllarda Amerikan gümüşü Batı Avrupa’nın Asya ve Afrika olan ticaretini finanse etmiştir (Pieper, 2019).

1640’lı yıllarda gümüş piyasasındaki denge iki şekilde gerçekleşmiştir. Birincisi Amerikan pazarından yüksek miktarda gümüş gelmesi, ikincisi ise bu gümüşün büyük bir kısmı Çin’e aktarılmasıydı. Çin bu dönemde yüksek miktarda gümüş talebinde bulunmuş, talebinin büyük kısmını Amerika’dan ve Japanyo’ dan sağlamıştır. Çin’de gümüş fiyatları artış göstermeye başlamış ve altın fiyatı geçmiştir. Gümüş, Avrupa pazarında ucuza satın alınan ancak Çin’e doğru yaklaştıkça fiyatı artan bir konumuna gelmiştir. İlerleyen dönemde Çin’in elindeki gümüş stoğu dünyadaki gümüş fiyatını

belirleyici düzeye ulaşmıştır. Çin'in nesiller boyu biriktirdiği bu gümüş stoğu sonucu Çin'de gümüş fiyatının düşmesine dolayısıyla dışarıda da fiyat düşüşüne sebep olmuştur (Flynn ve Giráldez, 2002).

Çin'in nüfusu 18. yüzyılda yarı yarıya artış göstermiştir. Bu nüfus artışı Çin'de gümüşe olan talebin artmasına neden olmuştur. Bu durum ikinci kez gümüş talebinde ve fiyatlarında artışa sebep olmuş ve bir kez daha Çin'e gümüş satışı içi rekabet başlamıştır. 18. yüzyılda, on altıncı ve on yedinci yüzyıldakinden daha fazla İspanyol Amerikan gümüşü üretilmiştir. Diğer süreçten farklı olarak 18. yüzyılda Asya'ya satılan gümüş Meksika pezosu olarak satılmıştır. Milyonlarca pezoluk gümüş ithalatı ile Çin stoklarında gümüş artışı tekrar meydana gelmiştir. Ancak ilerleyen dönemde bu aşırı gümüş stoğu elde edilen aşırı karlılığı tekrar ortadan kaldırmış ve gümüşe dayalı ticaret azalmaya başlamıştır. 1757 yılında İngiltere'nin Bengal'i ele geçirmesi ile İngilizler kısmen Çin'in çay ihracatı karşılığında Çin'e afyon ithal edilmesini içeren hızlı ve büyüyen bir pazar yaratmıştır. Böylece gümüş yerine afyon ve çay karlı bir pazar haline gelmiş ve Çin'e olan gümüş akışını durdurmuştur. İlerleyen dönemde İngiliz altın varlıkları kısmen İngiliz gümüşü yerini almış ve İngiliz gümüşünün ihracı kolaylaşmıştır (Flynn ve Giráldez, 2002).

19. yüzyılda da gümüş üretimi dünya çapında büyümeye başlamış teknolojik yenilikler ile gümüş talebinde artış yaşanmıştır. Bu dönemde gümüş üretimi 120 milyon onsa kadar çıkmıştır. 20. yüzyıla gelindiğinde küresel üretimde artış devam etmiş bu üretim yeni madenlerin ve yerlerin keşfi ile artarak devam etmiştir (MTA, 2021).

1.2.1. Gümüş Talebi

Gümüş hem finansal piyasalarda hem de emtia piyasasında yer alan önemli kıymetli madenlerden biridir. Gümüş bir finansal varlık gibi alınıp satılır ancak gümüşün en önemli özelliği endüstriyel bir emtia olması ve büyük bir kısmının çeşitli fabrikasyon ürünlerde kullanılmasıdır (Christian, 2008).

Gümüş ve altının birçok benzer özelliği bulunmaktadır. İkisi de son beş bin yılın önemli bir bölümünde para olarak kullanılmıştır. Mücevher, dekoratif objeler, dini objeler ve diğer fabrikasyon ürünler olarak yıllarca kullanılmış ve tarih boyunca kıymetli bir maden olarak insanlar ve hükümetlerden tarafından saklanmış ve stok olarak tutulmuşlardır. Gümüşü altından ayıran en önemli özellik gümüşün bu endüstriyel temele sahip olmasıdır. Altın talebi ağırlıklı olarak yatırım aracı ve mücevher olarak kullanımı fazla olan bir kıymetli madendir. Gümüş de altına benzer şekilde bir yatırım ve tasarruf aracı olarak kullanılabilir ancak bu talep toplam gümüş talebi içerisinde oldukça düşük bir paya sahiptir (Christian, 2008).

GÜMÜŞ ARZ (Milyon Ons)	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Gümüş Madenciliği	896,8	899,8	863,6	850,6	837,2	783,4	829,0	836,7	830,5
Hurda Gümüş	147,0	145,7	142,2	148,7	148,2	164,3	173,7	176,9	178,6
Net Hedge Amaçlı Arz	2,2	0,0	0,0	0,0	13,9	8,5	0,0	0,0	0,0
Net Resmi Sektör Satışları	1,1	1,1	1,0	1,2	1,0	1,2	1,5	1,7	1,6
TOPLAM ARZ	1.047,0	1.046,5	1.011,8	1.000,5	1.000,3	957,4	10.004,3	1.015,4	1.010,7
GÜMÜŞ TALEP (Milyon Ons)	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Endüstriyel	457,1	489,5	526,4	524,2	523,5	509,7	561,3	588,3	654,4
Fotoğrafik	38,2	34,7	32,4	31,4	30,7	26,9	27,7	27,5	27
Mücevher	202,5	189,0	196,2	203,2	201,6	150,9	182	234,5	203,1
Eşya	58,3	53,5	59,4	67,1	61,3	31,2	40,7	73,5	55,2
Net Fiziksel Yatırım	309,3	212,9	155,8	165,9	187,74	208,1	284,3	337,1	243,1
Net Hedge Amaçlı Talep	0	12	1,1	7,4	0	0	3,5	17,9	12,2
TOPLAM TALEP	1.065,4	991,8	971,3	999,2	1.004,4	925,8	1.099,6	1.278,9	1.195,0
Net ETP Yatırımları	-17,1	53,9	7,2	-21,4	83,3	331,1	64,9	-125,8	-42,1

Kaynak: (Silver Institute, 2024a).

Tablo 4. Dünya Gümüş Arz ve Talebi.

2016-2020 yılları arasında nispeten düşük seyreden gümüş talebi 2021 yılında %18, 2022 yılında 16% oranında artış ile sıçrama yapmıştır. 2020 yılında gümüş talebi son 10 yılının en düşük seviyesini yaşamıştır. Yatırım amaçlı talep edilen gümüş talebi haricindeki tüm kategorilerde düşüş yaşanmıştır. 2020 yılında yatırım amaçlı talep edilen gümüş ise 2019 yılın kıyasen %10 artış bulunmaktadır. 2020 yılında yaşanan Covid-19 etkisi ile yatırım amaçlı gümüş talebindeki artış dikkat çekicidir.

Endüstriyel gümüş talebi tüm yıllarda dünya toplam gümüş talebinin önemli bir kısmını oluşturmaktadır. Alt kırılımında ise elektrik-elektronik endüstrisi gümüş talebi yer almaktadır. Gümüşün elektrik ve ısıyı en iyi ileten metal olması sebebiyle elektrik-

elektronik sektöründe kullanımı oldukça yaygındır. 2023 yılı verilerine göre elektrik-elektronik sektöründe gümüş talebi dünya toplam gümüş talebinin %40'ını oluşturmaktadır. Endüstriyel gümüş talebinde özellikle otomotiv sektöründe ve diğer enerji üretim ve dağıtım yatırımları da sanayi talebini desteklemiştir. Araç üretimindeki artış, 5G ağ yatırımları ve inşaat sektöründeki büyüme de bu artışa destek olmuştur (Silver Institute, 2024a).

İkinci en yüksek gümüş talebi ise 2023 yılında dünya toplam gümüş talebinin %27'sini oluşturan yatırım amaçlı talep edilen gümüşdür. Yatırım amaçlı gümüş talebindeki artış 2021 yılında %34, 2022 yılında ise %22 seviyesinde gerçekleşmiştir. 2022 yılında Avrupa dışında tüm bölgelerde büyüme gözlenmiştir. Hindistan %24 ile en yüksek büyüme gösteren bölgedir. Takı imalatı için talep edilen gümüş %29, gümüş eşya talebi ise %80 büyüme göstermiştir. Hindistan, takı imalatı ve gümüş eşya talebindeki büyümede öncülük eden bölgedir. 2023 yılında ise gümüş talebi %7 düşüş göstermiştir. Düşüş mücevher ve yatırım amaçlı gümüş taleplerinden kaynaklıdır. 2023 gümüş takı imalatı 2022 yılına kıyasen %13 düşüş göstermiştir. Bunun başlıca nedeni ABD ve Avrupa'da takı üretiminin zayıflaması ve stokların eritilmesi olarak gösterilmektedir (Silver Institute, 2024).

1.2.2. Gümüş Arzı

Dünyada gümüş arzını oluşturan en önemli faktörler; gümüş madenciliği ve üretimi, hurda gümüş arzı, hedge işlemleri ile gümüş arzı ve resmi sektör satışlarından oluşmaktadır. Tüm yıllar içerisinde gümüş üretimi dünya toplam gümüş arzının büyük kısmını oluşturmaktadır. 2023 yılında gümüş üretimi dünya toplam arzının %82'sini oluşturmaktadır.

Gümüş madenciliği dünyanın birçok ülkesinde yapılmaktadır. Gümüşün çoğu kurşun, çinko, bakır, altın, selenyum gibi diğer metallerle birlikte polimetallik madenlerden çıkarılmaktadır. Dünyada çıkarılan gümüşün %80'i gümüşün birincil

metal olmadığı madenlerden çıkarılmaktadır (Christian, 2008). 2022 yılında gümüş madenlerinden üretilen gümüş miktarı 822,4 milyon ons'dur ve bunun 228.2 milyon ons'luk kısmı birincil gümüş madenlerinden elde edilmiştir (Silver Institute, 2024a).

Yıllardır ve gelenekleşmiş şekilde Meksika dünyanın en büyük gümüş madenciliği ve gümüş üreten ülkesidir. İkinci ve üçüncü sırada bulunan ülkeler Çin ve Peru'dur. 2023 yılında dünya toplam gümüş madenciliği ile gümüş üretiminde Meksika %24, Çin %13 ve Peru %13 paya sahiptir.

Gümüş Üretimi Gerçekleştiren İlk 20 Ülke		
Milyon Ons	2022	2023
Meksika	213,2	202,2
Çin	111,8	109,3
Peru	107	107,1
Şili	41,9	52
Bolivya	38,8	42,6
Polonya	42,4	42,5
Rusya	41,1	39,8
Avustralya	37,5	34,4
ABD	33,2	32
Arjantin	30,8	26
Hindistan	22,3	23,8
Kazakistan	15,4	16,6
İsveç	14,6	12,6
Endonezya	10,3	10,3
Fas	8,7	8,8
Özbekistan	7	7,7
Kanada	8,7	7,1
Papua Yeni Gine	3	4,3
İspanya	3,5	3,7
Brezilya	2,4	3,3
Diğer	42,9	44,4
TOPLAM	836,7	830,5

Kaynak: (Silver Institute, 2024b).

Tablo 5. 2022-2023 Yıllarında Gümüş Üretimi Gerçekleştiren İlk 20 Ülkenin Gümüş Üretim Miktarı.

Hurda gümüş arzı ağırlıklı olarak fotoğraf malzemelerinden, endüstriyel ürünlerden ve mücevherlerden kazanılan gümüşü ifade etmektedir ve ikici en önemli arz faktörüdür. 2023 yılında hurda gümüş arzı dünya toplam gümüş arzının %18'ini oluşturmaktadır. 2020 yılında yaşanan gümüş arzının azalmasındaki etken gümüş madenciliğinden üretilen gümüşün azalmasından kaynaklıdır. 2020 yılında Covid-19 etkisi ile madencilik sektörü kitlenerek ağır şekilde etkilenmiş ve toplam gümüş arzında azalış yaşanmıştır.

1.3. Platin Tarihsel Yaklaşım ve Kavramsal Çerçeve

Platin grubu metaller (platin, paladyum, radyum, rutenyum, osmiyum ve iridyum) içerisinde yer alan platin 1748'ten bu yana bilinmektedir. Diğer platin grubu metallerin geçmişi ise 1800'lerin başından itibaren başlamaktadır. Platin grubu metaller diğer kıymetli madenlerden daha farklıdır. Sebebi ise doğada daha az bulunmaları ve teknolojik yönden diğer metallere kıyasen daha fazla önem taşımalarıdır. Platin grubu metaller kimyasal ve fiziksel yönden birbirlerine oldukça benzerler ve genellikle bir arada bulunurlar (İstanbul Maden İhracatçılar Birliği, 2021).

Platin şu ana kadar bilinen en az reaktif metaldir. Meteorlarda ve Ay'da dünyada bulunandan çok daha fazla platin olduğu bilinmektedir. Belirtmek gerekir ki şu ana kadar üretilen platin oldukça düşük bir seviyededir. Sadece 95% saflıkta olan platin, saf platin olarak kabul edilmektedir. Platin çok esnek bir metaldir. 1 gram platin 2.000 metre uzunluğa kadar esneyebilir. Ayrıca en ağır metallerden biridir; 6 inç yani yaklaşık 15.24 cm lik bir platin küpü ortalama bir insan ağırlığındadır. Platinin ilk kullanımı para olarak 1828 yılında Rusya'da kullanılmıştır. 2. Dünya Savaşında ABD platini stratejik bir metal olarak gördüğünden askeri kullanımı haricinde yasaklamıştır. Dünyanın en büyük platin yatağı, Güney Afrika'da bulunan Bushveld Kompleksi'ndeki Merensky Resifi'nde bulunmaktadır (Platinum Investment, 2024a).

Platin kullanım alanları aşağıda belirtilmektedir;

-Üretim alanında kullanım; platin özellikle yüksek saflık, yırtılma direnci, şeffaflık ve düşük toksisite gibi performansları özellikleri ile fiberglas, ampüller, hava yastıkları, silikon ve kauçukların üretiminde kullanılmaktadır. Ayrıca platinin katalitik özellikleri, amonyağı verimli şekilde nitrik aside dönüştürmesi ile önemli ölçüde gübre besin maddesi olarak da kullanımı bulunmaktadır.

-Sağlık alanında kullanımı; Platin toksit değildir dolayısıyla da biyolojik olarak uyumlu bir metaldir. Vücut dokusu ile reaksiyona girmez veya vücudu olumsuz

etkilemez. Platin bu özelliği ile cerrahi aletlerde, işitme cihazlarında, kalp pillerinde, implantlarda ve kronik arter hastalıklarında kullanılan stendlerde, içerdği sisplatin bileşikler özelliği ile kanser tedavilerinde sıklıkla kullanılan bir metaldir.

-Enerji alanında kullanımı; platin hava kirliliğini azaltmada ve enerji üretiminde kritik öneme sahiptir. Aynı zamanda çevre dostu özelliği bulunmaktadır. Isı kaybını azaltmaya yardımcı olan fiber cam üretiminde kullanımı bulunmaktadır. Fiber cam inşaat sektöründe ısı yalıtım malzemesi olarak ve otomotiv endüstrisinde hafif bir malzeme olması özelliği ile yakıt kullanımını azaltması sebebiyle tercih edilmektedir. Platinin yenilenebilir enerji üretiminde oldukça kritik öneme sahiptir. Platinin katalitik özellikleri, hava kirliliğini temizleme, yenilenebilir hidrojen üretme ve yakıt hücrelerinde hidrojenin gücünü serbest bırakma özelliğine sahiptir. Platinin iletkenlik özelliği onu hidrojen üretiminde kritik bir malzeme haline getirmiştir. Özellikle elektrik ile çalışan otomobillerde kullanılan yakıt hücrelerindeki Proton Değiştirme Membranı için kullanımı platinin önemini ve talebini arttırmaktadır (Platinum Investment, 2024a).

1.3.1. Platin Talebi

Platinin fiziksel ve katalitik özellikleri onu dünyadaki en nadir metallerden biri yapmaktadır. Özellikle enerji geçişi için kritik bir öneme sahip olması nedeniyle teknoloji alanında kilit bir kıymetli metal özelliği göstermektedir. Platin başta otomotiv ve endüstri sektörleri olmak üzere mücevher, yatırım aracı olarak da talebi bulunmaktadır.

PLATİN ARZ-TALEP (koz)	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
ARZ											
Rafine Üretim	6.070	4.875	6.160	6.145	6.130	6.125	6.074	4.988	6.295	5.520	5.604
Güney Afrika	4.355	3.135	4.480	4.365	4.385	4.470	4.374	3.298	4.678	3.915	3.957
Zimbabve	405	405	405	490	480	465	458	448	485	480	507
Kuzey Amerika	355	395	365	390	360	345	356	337	273	263	275
Rusya	740	740	710	715	720	665	716	704	652	663	674
Diğer	215	200	200	185	185	180	169	200	206	200	190
Üretici Stojunda Artış(-)/Azalış(+)	-215	+350	+30	+30	+30	+10	+2	-84	-93	+43	+11
Toplam Madencilik Arzı	5.855	5.225	6.190	6.075	6.160	6.135	6.076	4.904	6.202	5.563	5.615
Hurda	2.000	2.055	1.720	1.860	1.915	1.955	2.110	1.996	2.107	1.764	1.545
Otokatalizör	1.120	1.255	1.185	1.210	1.325	1.430	1.565	1.508	1.619	1.323	1.144
Mücevher	855	775	515	625	560	505	476	422	422	372	331
Endüstriyel	25	25	20	25	30	30	69	66	67	69	71
Toplam Arz	7.855	7.280	7.910	7.935	8.075	8.090	8.186	6.900	8.309	7.327	7.160
TALEP											
Otomotiv	3.110	3.220	3.245	3.360	3.300	3.115	2.757	2.275	2.492	2.769	3.215
Otokatalizör	2.975	3.080	3.105	3.225	3.160	2.970	2.757	2.275	2.492	2.769	3.215
Diğer	135	140	140	135	140	145	-	-	-	-	-
Mücevher	2.945	3.000	2.840	2.505	2.460	2.245	2.106	1.830	1.953	1.899	1.868
Endüstriyel	1.615	1.720	1.875	2.020	1.900	2.040	2.252	2.102	2.532	2.315	2.356
Kimyasal Ürünler	535	540	515	560	570	565	798	633	663	673	786
Petrol Ürünleri	50	60	170	220	120	235	219	109	169	193	158
Elektronik Ürünler	195	215	205	195	210	205	144	130	135	106	89
Cam	180	225	300	320	260	275	228	473	753	505	432
Medikal ve Biyomedikal	220	225	240	235	235	235	277	256	267	278	292
Diğer	435	455	445	490	505	525	585	501	545	560	600
Yatırım	935	150	305	535	275	15	1.264	1.582	-3	-516	451
Madeni para ve bar	-5	50	525	460	215	280	294	616	376	349	337
ETF'lerdeki Değişim	905	215	-240	-10	105	-245	991	507	-241	-558	-20
Borsalar Tarafından Tutulan Hisse Senetlerindeki Değişim	35	-115	20	85	-45	-20	-20	458	-139	-307	14
Toplam Talep	8.605	8.090	8.265	8.430	7.935	7.415	8.379	7.789	6.972	6.467	7.892

Kaynak: (World Platinum Investment Council, 2024a).

Tablo 6. 2013-2023 Yılları Arası Dünya Platin Arz ve Talep Miktarları.

Dünya platin talebi içerisinde en büyük pay otomotiv sektörü platin talebidir. Otomotiv sektörü platin talebi son 10 yılda toplam talebin %30-%42 aralığındaki talebi oluşturmaktadır. Platin dünyanın birçok ülkesinde giderek daha katı düzenlemelere uymak zorunda olan araçlarda araç emisyonlarını azaltmak için kullanılmaktadır. Ayrıca platin, elektrikli araçlarda hidrojenin ve havanın suya çevrilerek sıfır emisyon ile çalışmasını sağlayan elektrik üretiminde kullanılmaktadır. Bu sebepten otomotiv sektöründe platin talebinin artarak devam etmesi beklenmektedir (Platinum Investment, 2024).

İkinci en yüksek platin talebi endüstri sektörü tarafından talep edilen platindir. Son 10 yılda endüstri sektöründe talep edilen platin talebi dünya toplam platin talebinin %18-%36'sını karşılamaktadır. Yıllar itibari ile bu sektördeki talebin iki katına çıktığı ve tüm alt kategorilerde talebin yıllar itibari ile arttığı görülmektedir.

Platinin mücevherat olarak talebi son 10 yılda %24-%37 oranında değişmektedir. Platinin mücevher olarak kullanımında en büyük pazar Çin'e aittir. Çin'de platinin kullanım alanı ağırlıklı olarak tasarım olarak kullanımı bulunmaktadır (Platinum Investment, 2024a).

Yatırım amaçlı talep edilen platin toplam platin talebi içerisindeki en değişken kategoridir ve son 10 yılda %10 ile %20 arasında değişkenlik göstermektedir. Son 10 yıl içerisinde yatırım amaçlı talep edilen platin talebi Covid-19 dönemi olan 2020 yılı arasında en yüksek talebe ulaşmıştır. Borsalarda işlem gören platin ETF'leri birçok ülkede ve bölgede işlem görmektedir ve birçok yatırımcı tarafından tercih edilmektedir. Platin ETF'leri haricinde yatırım amaçlı platin külçe ve madeni para şeklinde tercih edilmektedir ve birçok yatırımcının yatırım planı içerisinde yer almaktadır.

Platin talebinde son yıllarda dikkat çeken ülke Çin'dir. Çin 2020 yılından bu yana belirlenen talebin oldukça üzerinde platin ithal etmektedir. Alımların zamanlaması incelendiğinde platin fiyatları ile ilgili olduğu görülmektedir. Bununla birlikte Çin'de gerçek taleplerde de artış gözlenmekte olup otomotiv, mücevherat ve endüstri sektöründe platin taleplerinde artış bulunmakta. Bu artış hem üretim ile alakalı hem de arz kıtlığı beklentisi ile Çin'in stok amaçlı alım yaptığı bilinmektedir (World Platinum Investment Council, 2024a).

1.3.2. Platin Arzı

Altın ve gümüş arzı ile kıyaslandığında platin arzı oldukça düşük ve kısıtlıdır. Platin arzını oluşturan iki etmen vardır platin madenciliği ile üretim ve hurda platin arzıdır.

Platin madenciliği oldukça az ülkede yapılmaktadır ve platin madenciliği ile en yüksek üretimi yapan bölge Güney Afrika'dır. Son 10 yılda Güney Afrika dünya toplam platin arzını %60-%75 arasında üretiminin gerçekleştiği bölgedir. Çıkarılan cevherlerin bileşimine bağlı olarak platin, üretilen birincil veya ikincil metal olarak çıkarılmaktadır.

Güney Afrika ve Zimbabve’de çıkarılan platin birincil metal olarak çıkarılmaktadır. Rusya’da çıkarılan platin ağırlıklı olarak nikel madenciliğinin bir yan ürünü olarak üretilmektedir. Kuzey Amerika’da platin, paladyum madenciliğinin bir yan ürünü olarak çıkarılmaktadır (World Platinum Investment Council, 2024b).

Hurda platin arzı; platinin tekrar kullanılmak üzere tedariğini sağlayan platin arzının önemli bileşenlerinden biridir. Platin arzının kısıtlı olduğu düşünüldüğünde platinin içeren ürünlerin kullanım ömürlerinin sonuna geldiğinde ürün eritilerek içeriğindeki platinin ayrıştırılması ve tekrar kullanımı platinin uzun süre dolaşımda olmasına olanak sağlamaktadır. Hurda platin arzı son 10 yılda toplam platin arzının %22-%29 arasında değişiklik göstermektedir. Hurda platin arzının birincil kaynağı otokatalizörlerden elde edilen hurda platin arzıdır. Platinin maliyet avantajı ile paladyum arzı yerine kullanılması araçların katalizörlerinde platin kullanımını yıllar itibari ile arttırmıştır. Bu da hurda platin arzı içerisinde otokatalizör hurda altın arzının oranını yıllar itibari ile arttırmıştır. Ancak 2022 ve 2023 yıllarında düşük kullanım ömrüne sahip araç kullanılabilirliği nedeniyle oto katalizör geri dönüşümü yıllık bazda düşüş göstermiştir. Bu düşüş 2023 yılında %17, 2022 yılında %19 seviyesinde gerçekleşmiştir (World Platinum Investment Council, 2024b).

Endüstriyel hurda altın altı toplam hurda altın arzının çok küçük bir kısmını oluşturmaktadır. Petrokimya üretiminde katalizör olarak kullanılan cam elyafı ve platinin kullanıldığı endüstriyel ürünlerden ikincil platin üretimi endüstri içerisinde genellikle büyük tesisler kapatıldığında temin edilmektedir. Bu sebepten endüstriyel hurda altın arzı kısıtlıdır. Mücevher platin hurda arzında ise en büyük paya sahip olan ülke Çin’dir ve Çin mücevherat platin hurda arzının yaklaşık %55’ine sahiptir (World Platinum Investment Council, 2024b).

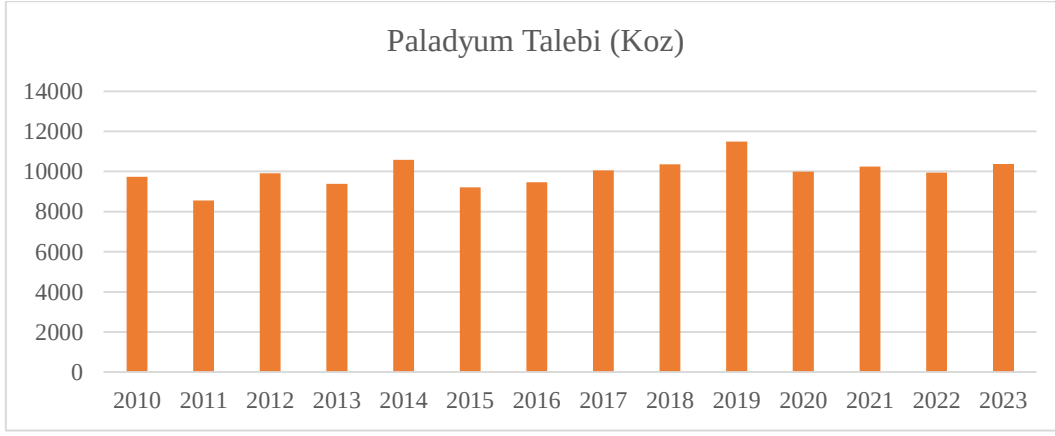
1.4. Paladyum Kavramsal Çerçeve

Paladyum ve platin birbirine çok benzer iki kıymetli madendir ve paladyum birçok endüstride kullanımda tercih edilmektedir. Özellikle kullanım alanı otomotiv sektöründe bulunmakta olup otokatalizörlerde kullanımı yaygındır. Ülkelerin otomobiller için daha katı egzoz emisyon standartları getirmesi ve bu standartları kanunlaştırması paladyumun otomotiv sektöründe kullanımını arttırmıştır. Bu alanda kullanımı nedeniyle platin ve paladyum birbirlerinin ikamesidir. Otomotiv sektörü haricinde paladyumun elektronik ve dişçilik sektörlerinde de kullanımı mevcuttur.

1.4.1. Paladyum Talebi

Paladyum talebini oluşturan 3 önemli sektör bulunmaktadır. Bunlar otomotiv, endüstri ve mücevher sektörüdür. Otomotiv sektörü paladyum talebinin oluşturan en büyük paya sahiptir. Benzin ile çalışan araçlarda kullanılan egzoz arıtma sistemleri toplam paladyum tüketiminin büyük kısmını oluşturur. Bu sektörde egzoz dumanlarını detoksifiye etmek için katalitik konvertörlerde paladyum kullanılmaktadır. Birçok ülkede bu tür dönüştürücülerin kullanılması yasal olarak zorunludur. Araçların kullanım ömürleri boyunca etkili kimyasal reaksiyonları sağlayan ve benzersiz katalitik özelliği nedeniyle paladyum da platin gibi alternatifi yok denecek kadar azdır.

Çin en yüksek talebini yaratan ve paladyum tüketen ülkedir. Bunun en önemli sebebi ise Çin otomotiv endüstrisidir. Paladyum talebinde Çin'i Kuzey Amerika ve Batı Avrupa takip etmektedir. Çin'de olduğu gibi özellikle bu bölgelerde bulunan ülkelere otomotiv endüstrisi ve egzoz gaz emisyonuna ilişkin alınan yeni karar ve düzenlemeler bu bölgelerde bulunan paladyum talebini arttırmıştır (Khan ve Köseoğlu, 2020).



Kaynak: (Statista Veri Tabanı, 2024).

Şekil 4. 2010-2023 Yılları Arası Dünya Paladyum Talep Miktarı.

2020 yılı diğer kıymetli madenlerde olduğu gibi paladyum talebini de etkilemiştir. Özellikle 2020 yılında Covid-19 etkisiyle alınan kısıtlamaların etkisi ile öncelikli olarak Çin otomotiv sektörünün yavaşlaması akabinde Avrupa ve Kuzey Amerika otomotiv pazarlarının da etkilenmesi ve Çin'e göre bu pazarların daha geç toparlanması otomotiv endüstrisinin durma noktasına gelmesine sebep olmuş böylelikle paladyum talebinde düşüş meydana gelmiştir (Nornicel, 2020). 2023 yılında otomotiv sektörü platin talebi dünya platin talebinin %82'sini oluşturmaktadır.

2023 Yılı Sektör Bazında Dünya Paladyum Talebi (1.000 oz bazında)	
Otomobil	8.588
Endüstri	1.457
Mücevher	228
Yatırım(ETF, Madeni Barlar)	87
Toplam	10.360

Kaynak: (World Platinum Investment Council, 2024).

Tablo 7. 2023 Yılı Sektör Bazında Dünya Paladyum Talep Miktarı.

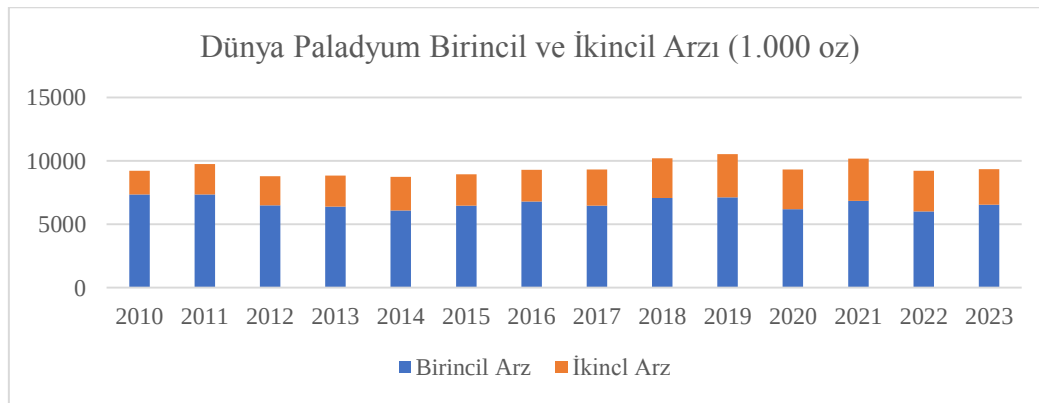
Paladyum' un endüstri sektöründe; otomotiv, havacılık ve savunma sanayide, cep telefonu ve dizüstü bilgisayarlarda bulunan seramik elektronik devre elemanlarında, tıbbi cihaz ve laboratuvar aletlerinde kullanım alanı bulunmaktadır. 2023 yılında otomotiv paladyum talebi dünya paladyum talebinin %82'sini, endüstri pladyum talebi dünya pladyum talebinin %17'sini oluşturmaktadır.

Pladyumun mücevher olarak kullanımı beyaz altın alaşımlarında ve saf olarak alyans yapımında kullanım halidir. Mücevher paladyum talebi toplam paladyum içerisinde düşük bir orana sahip olup 2023 yılında bu oran %1 seviyesinden düşüktür (World Platinum Investment Council, 2024).

1.4.2. Paladyum Arzı

Paladyum platin grubu metallere biridir ve kıymetli bir madendir. Paladyumunda içerisinde bulunduğu platin grubu metaller dünyada bulunan elementler arasında en az bulunanlar arasındadır ve Avrupa Komisyonu 2023 kritik hammaddeler listesinde kritik ve stratejik olarak sınıflandırılır. Paladyumun dünyada az bulunması arzının da kısıtlı olmasına neden olur. Rusya başta olmak üzere sadece birkaç ülkede çıkarılmaktadır (European Commission, 2023).

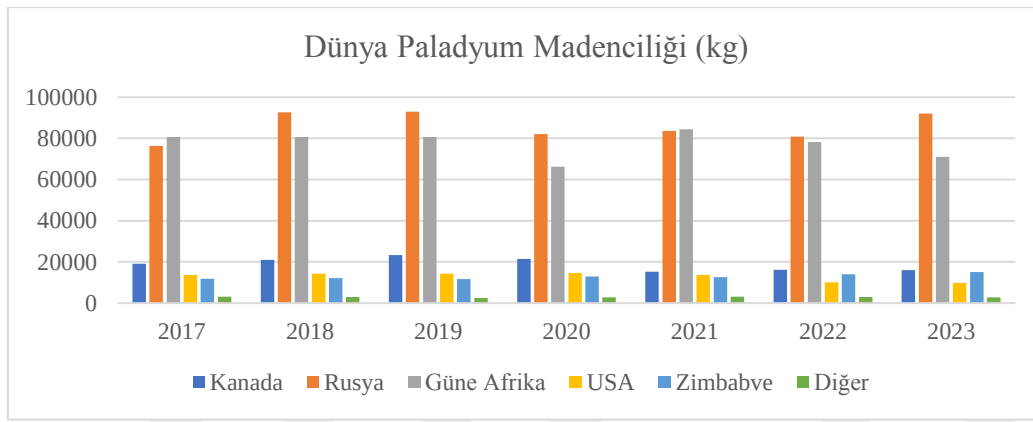
Paladyum arzı birincil ve ikincil paladyum olarak ikiye ayrılır ve bunların toplamı dünya toplam paladyum arzını oluşturur. Birincil arz; doğrudan madene gelen ve henüz bir tüketici grubunda kullanılmamış paladyumdur. Bu terim satışları ifade ettiğinden madencilik üretiminden farklılık gösterebilir. Bunun sebebi ise üreticiler paladyumu mevcut stoklarından satabilir veya stoğa koyabilirler. İkincil arz; otomotiv, mücevher ve elektronik endüstrilerinden gelen geri dönüşümünü içermektedir (Johnson Mathew Veri Tabanı, 2024).



Kaynak: (Johnson Mathew Veri Tabanı, 2024).

Şekil 5. 2020-2023 Yılları Arası Dünya Paladyum Birincil ve İkincil Arz Miktarı.

Paladyum kullanım ömrü sonunda yüksek geri dönüşüm oranına sahiptir. Hem yüksek fiyatlar ile geri dönüşüm imkanı hem de etkili ger dönüşüme olanak sağlayan ileri teknolojilerin geliştirilmiş olması geri dönüşümü teşvik eden iki önemli etkidir (European Commission, 2023). 2010-2023 yılları arası ikincil paladyum arzı toplam paladyum arzının %20 ile %35'i arasında değişkenlik göstermektedir ve yıllar itibari ile ikincil paladyum arzı artmaktadır. Son 13 yılda otokatalizörlerin geri dönüştürülmesi sonucu elde edilen ikincil paladyum arzı toplam ikincil paladyum arzının %70-%86'sını oluşturmaktadır.



Kaynak: (World Mining Data, 2024).

Şekil 6. 2017-2023 Yılları Arasında Dünya Paladyum Madenciliği Miktarı.

Paladyum madenciliği paladyum arzının temelini oluşturmaktadır. Paladyum madenciliği sadece birkaç ülkede yoğunlaşmıştır. Paladyum madenciliği ile paladyum arzında iki önemli bölge bulunmaktadır. Bunlar Rusya ve Güney Afrika'dır. Rusya 2023 yılında %44, 2022 yılında %40 ve 2021 yılında %39'luk pay ile dünyanın lider paladyum üreticilerinden biridir. Güney Afrika 2023 yılında 34%, 2022 yılında %38 ve 2021 yılında %40 üretim ile Rusya'yı takip etmektedir. Diğer önemli üreticiler arasında ABD, Kanada ve Zimbabve bulunmaktadır.

İKİNCİ BÖLÜM

YATIRIM FONLARI VE ETF'LER HAKKINDA KAVRAMSAL ÇERÇEVE

2.1. Yatırım Fonları

Yatırım fonu, yatırımcıların parasını kullanarak hisse senedi, tahvil ve diğer menkul kıymetlerden oluşan bir portföy satın almak üzere bir araya getiren ve bir portföy şirketi tarafından kurulan mal varlıklarıdır (Sermaye Piyasası Kurumu, 2022). Bu yatırım fonlarını ihraç eden şirketler tarafından yatırımları yönetmek üzere bir yönetici atanmaktadır. Buradaki amaç tek bir satın almayla kolay çeşitlendirmeye yönelik daha küçük miktarlarda sermaye erişimini sağlamaktır. Böylece yatırımcı kendi seçtiği bir portföy ile pay satın alabilmekte, ulaşılması zor olan risklere ve deneyimli bir yöneticinin portföyünün aynısına erişme imkanı bulmaktadır. Yatırım fonları, küçük yatırımcıların küresel piyasalara katılmasına olanak tanımaktadır. Böylece küçük bir yatırım ile dünya çapında birçok şirketten oluşan bir portföy elde edilebilmektedir (Adner, 2016).

Yatırımcılar açısından yatırım fonları kolaydır. Yatırım fonu şirketine sadece yatırım yapılmak istenen kadar ilgili bakiye gönderilir, fonun yöneticisi gönderilen yeni parayı alır ve yeni varlıkların satın alınması için portföye dağıtır. Alım-satım maliyetleri fonun içerisine yansıtılır ve fonda bulunan tüm yatırımcılar fonun net varlık değerini etkiler. Yatırım fonunun değeri günde bir kez fonun içerisinde bulunan varlıkların gün sonu kapanış fiyatı olan net varlık değerleri ile hesaplanır. Günün sonunda fonda bulunan bütün yatırımcıların ellerinde bulunan her bir pay, hesaplanan net varlık değeri ile aynı fiyata sahiptir. Fona giriş ve çıkışlarda fon yöneticisi fonu etkilemeyecek şekilde piyasa kapanışında alım-satım yaparak elinde bulunan nakdi, dayanak varlıklara dönüştürmeye çalışır. Bu durumun iki etkisi bulunmaktadır; Birincisi değişken bir piyasada sabah yatırım fonundan çıkmak isteyen bir yatırımcı varlıkların gün sonu kapanış fiyatı üzerinden (net varlık değeri üzerinden) satışını yapabilir. Dolayısıyla

yatırımcı gün içerisinde pozisyonunu kendi istediği gibi düzenleyemez. İkincisi ise değişen piyasa koşullarında yatırım fonu yöneticileri genellikle büyük miktardaki varlıkları piyasanın kapanışına yakın bir yere taşımayı isterler. Bu da likidite ve fiyatlamanın daha değişken olduğu bir zamanda büyük dengesizliklere yol açabilmektedir (Abner, 2016).

Yatırım fonlarının avantajları;

-Yatırımcıların parası tecrübeli fon yöneticileri tarafından yönetilmektedir.

-Yatırım fonlarında bulunan portföyler hisse senedi, menkul kıymetler, tahviller gibi farklı araçlar ile çeşitlendirildiğinden risk en aza indirilmektedir.

-Dayanak varlıkların değerlendirilmesi, kontrolü, ödemeler, vade takipleri gibi fon ile alakalı birçok işlem fon yönetimi tarafından yapıldığından yatırımcıya zaman tasarrufu sağlamaktadır.

-Yatırım fonlarına yatırım yapan yatırımcılar istedikleri zaman yatırımlarının tamamını veya istedikleri kısmını talep edilen gün sonunda paraya çevirebilirler (Sermaye Piyasası Kurumu, 2024).

2.2. Yatırım Fonlarından Borsa Yatırım Fonları (ETF)

Yatırım fonlarının çıkışı yatırımcıların yatırım ufuklarını genişletmenin yollarını aramasıyla başlamıştır. Tarihte bilinen ilk havuzlanmış fonlar Avrupa’da 19. Yüzyılın başlarında çıktığı bilinmektedir. ABD’de deki ilk kapalı uçlu fon Boston Kişisel Mülkiyet Vakfı olmuştur ancak benzer fonlar Avrupa’da da 1800’li yılların başında mevcut bulunmaktaydı. 1924 yılında ilk açık uçlu fon olan “Massachusetts Investors’ Trust”’ın kurulması ile modern yatırım fonu Boston’da ortaya çıkmıştır. Bu fon 1928’te halka açılmıştır (Hill, Nadig ve Hougan, 2005).

1929 yılında WallStreet iflası olarak bilinen borsa çöküşünden önce birçok açık uçlu ve kapalı uçlu fon yatırımcılar tarafından tercih edilmekteydi. Borsanın çöküşü ile birlikte bu fonların çoğu yok olmuş ancak bazı küçük açık fonlar ayakta kalabilmişti.

Bu dönemde sektör, 1930’larda Büyük Buhran’dan çıkan iki temel mevzuat ki bunlar 1933 Menkul Kıymetler Kanunu ve 1940 Yatırım Şirketleri Kanunun ile büyümeye başlamıştı. 1940’larda yeni federal düzenlemeler ile ilk yatırım fonları mümkün olan en yüksek getiriyi elde etmeyi amaçlayan uzmanlar tarafından seçilen hisse senetleri ile aktif olarak yönetilen yatırım araçları konumuna gelmişti. 1970’li yıllarda modern portföy teorisi kurumsal yatırım ürünlerine dahil edilmeye başlanılmıştı. Bu yeniliklerle birlikte belirli hisse senetlerini almak yerine “piyasadan satın alma”nın daha iyi olabileceği kavramı ortaya çıkmış ve emeklilik planları ve bağış fonları gibi kurumların büyük varlık havuzları S&P500 endeksini takip eden özel portföylere yatırım yapmaya başlanılmıştı. İlerleyen dönemde Endeks Fonları piyasa çıkmış ve çoğu ETF, yatırım süreçleri ve yapıları itibari ile endeks bazlı yatırım fonlarının uzantısı olarak görülmüş ve halen de görülmeye devam etmiştir (Hill, Nadig ve Hougan, 2005).

2.3. ETF (Exchange Traded Funds)

Exchange Traded Funds’un kısaltılmışı olan ETF’ler yani Borsa Yatırım Fonları yenilikçi finansal ürünler içerisinde en hızlı büyüyen finansal ürünlerden biridir. ETF’ler aslında bir menkul kıymet sepetidir yani çeşitli finansal kurum ve ürün kategorilerinin özelliklerini birleştiren ve kullanıcılarına birçok yatırım olanağı sunan fonlardır. ETF’ler yetkili aracı kurumlar tarafından çıkarılırlar. ETF’lerin payları geleneksel yatırım fonlarının aksine borsada işlem görür ve borsada işlem gören hisse senetleri, tahviller veya diğer türev araçları gibi bir veya birden fazla borsada listelenen, genellikle sürekli alınıp satılabilen yenilikçi yatırım fonlarıdır (Marszk, Lenchman ve Kato, 2019). ETF’lerin en önemli ve ayırt edici özelliklerinden biri belirli bir piyasa endeksinin performansını izlemek için tasarlanmış bir fon olmasıdır.

Küresel olarak, ETF’lerde yönetilen varlıklar toplamı finansal piyasanın yalnızca bir kısmını oluşturmaktadır ancak hızla büyümeye devam etmektedir. 2022 yılında Borsa Yatırım Fonları (ETF’ler) ABD’de özsermaye varlıklarının yani hisse

senetlerinin %12.6'sını, Avrupa'da %7.5'ini ve Asya-Pasifik Bölgesinde %3.9'unu temsil etmektedir. Sabir getirili varlıklarda ise ABD'de %2.5'ini, Avrupa'da %1.6'sını ve Asya-Pasifik Bölgesinde %0.3'ünü oluşturmaktadır (Nasdaq, 2024).

ETF pazarındaki büyüme dinamikleri ülkelere farklılıklar göstermektedir. Bu farklılıklar ülkelerin nüfusu, ülkelerde bulunan bilgi ve iletişim teknolojisi gibi bir dizi faktörlere bağlıdır. Bu kapsamda ETF'lerin incelenmesi gelişimi ve incelemesi önem arz etmektedir.

2.3.1. ETF'lerin Gelişimi

1970'lerin sonunda ve 1980'lerin başında büyük bir aracı kuruma verilen tek bir emir ile ağırlıklı olarak S&P500 hisse senetlerinin tamamını içeren bir portföy oluşturmak ve bu portföyün alım-satımını yapmak o dönemlerde devrim niteliğindeydi. Amerika Birleşik Devletleri'nde bulunan NYSE ve Amex gibi önemli ve büyük borsalarının elektronik emir giriş teknolojisinde ilerleme kaydetmesi ve bazı büyük yatırım bankalarının büyük emir masalarının bulunması ilgili dönemde portföy alım-satımlarını mümkün kılmıştı. Aynı dönemde Chicago Ticaret Borsası'nda S&P500 endeksi vadeli işlem sözleşmelerinin uygulamaya konulması ile vadeli işlem sözleşmeleri ile işlem gören hisse senedi portföyleri arasında arbitraj imkanı sağlanmıştı (Gastineau, 2001).

Büyük yatırımcıya avantaj sağlayan bu değişimler daha küçük kurumlar ve bireysel yatırımcılarında ilgisini çekmiş ve bu yatırımcılar için daha kolay alınıp satılabilen bir portföy veya sepet ürünü ile ilgili talep arttırmıştı. Vadeli işlem sözleşmelerinin kavramsal boyutu ve gereklilikleri küçük yatırımcı için nispeten büyüktü ve pahalıydı. Ayrıca vadeli işlem satıcılarının yaklaşık on katı kadar menkul kıymet satıcısı bulunmaktaydı. Bireysel yatırımcılar tarafından kullanılacak bir portföy ürününe ihtiyaç duyulmaktaydı ve böylece piyasa sürülen ilk ürün Endeks Katılım Payları (Index Participation Shares-IPS) olmuştu (Gastineau, 2001).

Endeks Katılım Payları (IPS): 1989 yılında Amerika Menkul Kıymetler Borsası ve Philadelphia Menkul Kıymetler Borsası'nda işlem görmeye başlamıştı. Bu sentetik araç S&P500 endeksinin performansından yararlanıyor ancak vadeli işlem sözleşmelerine benziyordu. Yatırımcıların yoğun ilgisine rağmen IPS, Chicago Ticaret Borsası ve Emtia Vadeli İşlemler Ticaret Komisyonu'nun açtığı davanın kazanılmasının ardından ticareti durmuş, IPS bir vadeli işlem sözleşmesi olarak kabul edilmiş ve satılacaksa vadeli işlemler borsasında satılması gerektiğine karar verilmişti. Böylece borsalar IPS satışlarını durdurmuştu. Bu dönemde ABD'de, IPS'nin yerine geçebilecek bir ürün bulunmaya çalışıldığı sırada Toronto Endeksi Katılım birimleri (Toronto Index Participation units-TIPs) Toronto Borsası'na tanıtılmıştı (Deville, 2008).

Toronto Endeks Katılım Birimleri (TIP): İlk hisse senedi benzeri endeks fonu olan Toronto Endeks Katılım birimleri 9 Mart 1990 yılında Toronto Menkul Kıymetler Borsası'nda tanıtılmıştır (Deville, 2008). TIP'ler Toronto35 endeksini takip ederek tasarlanmış bir yatırım aracıydı. İlerleyen dönemde Toronto100 endeksini takip eden HIPS olarak adlandırılan ürün borsada işlem görmeye başlamıştı. Bu ürünler Kanadalı ve uluslararası yatırımcılardan önemli miktarda yatırım almıştı. Bu menkul kıymetlerin büyük başarısına rağmen çok düşük gider oranları onları borsa ve üyeleri için çok maliyetli hale getirmişti. 2000 yılında Toronto Menkul Kıymetler Borsası portföy hissesi işinden çıkmaya karar vermiş ve TIP pozisyonları tasfiye edilmiştir (Gastineau, 2001).

Standard & Poor's Depository Receipts (SPDR); 1993 yılında AMEX tarafından genellikle dünyanın ilk ETF'si olarak bilinen SPDR (halk arasında spider olarak bilinir)'nin alım satımına başlanmıştır (Deville, 2008). SPDR'ler S&P500 endeksine bağlı ve S&P500 endeksi değiştikçe değişebilmekteydi. AMEX, SPDR'lere olan talep konusunda kararsız bir tutum sergilemiş ve gerekenden daha maliyetli bir altyapı inşa etmek istememiştir. SPDR'ler, TIP'lerden ve IPS'den daha karmaşık bir

yapıya sahiptiler ve eğitim süreçleri daha uzun olmuştu. SPDR'ler ilk yıllarında AMEX'de oldukça yüksek işlem hacmine sahip konuma gelmiştir. SPDR'lerin varlık büyümesi ancak 1990'ların sonunda gerçek anlamda katlanarak artmıştır (Gastineau, 2001).

SPDR'lerde oluşan güven yapısı ve ticaret süreci, Dow Jones Endüstriyel Ortalamaya dayalı MidCap SPDR'ler, Diamonds ve Seçilmiş Sektör SPDR'ler (Select Sector SPDR) gibi tanıtılan sonraki ETF'ler için bir model oluşturmuştur. 1996 yılında Barclays Global Investors, yabancı piyasa endekslerinin performansını izleyen ETF'ler olan WEBS (World Equity Benchmark Shares) yenilenen adıyla iShares MSCI için bir yatırım fonu yapısını tercih etmiştir. ETF pazarının patlama yaşadığı dönem 1999 yılı olmuştur. Mart 1999'da Cubes veya Qubes olarak bilenen ve Nasdaq 100 endeksini takip eden Nasdaq 100 Index Tracking Stock piyasaya sürülmüş ve oldukça popüler hale gelmiştir. Popüler olmasının en temel nedenlerinden biri o dönemde Nasdaq borsasında listelenen hisse senetlerinin son yıllardaki olağanüstü performansı ve başarısı olmuştur. 2000 yılında Cubes'te günlük ortalama 70 milyon hisse alınıp satılmış ve bu hacim Nasdaq işlem hacminin yaklaşık %4'üne tekabül etmiştir. 2000 yılından itibaren de ETF varlıklarındaki büyüme, yatırımcının talebi ve ilgisi tüm dünyada artarak devam etmiş ve günümüze kadar gelmiştir (Deville, 2008).

2.3.2. ETF ve Yatırım Fonları Arasındaki Farklar

ETF ve yatırım fonları arasında bazı farklılıklar bulunmakla birlikte ortak özellikleri de bulunmaktadır. Hem ETF'ler hem de yatırım fonları finansal kurumlar tarafından yönetilir ve kapsamlı, düzenleyici gerekliliklere ve mevzuatlara uymaları gerekmektedir. Ayrıca hem ETF'lerin hem de yatırım fonlarının temel amacı ortaktır. Her ikisinde de yatırımcılar, yönetilen varlıkların bir kısmına sahibi olabilmek için paylarını satın alırlar amaç belirlenen bir finansal hedefe ve getiriye ulaşmaktır. Her iki

fonun da belirli maliyetleri bulunmaktadır, ücretsiz değildir (Marszk, Lenchman ve Kato, 2019).

ETF'leri yatırım fonlarından ayıran temel özellikleri;

-Borsada listelenmektedirler; hisse senedi satımlarında olduğu gibi ikincil piyasada işlemleri broker aracılığı yapılmaktadır. Böylece yatırımcıya gün boyu alım-satım imkanı sağlamakta ve yatırım fonları ile kıyaslandığında yüksek likidite avantajı sağlamaktadır. Geleneksel yatırım fonları ikincil piyasada işlem görmezler aracı kurum tarafından alım-satım işlemi yapılabilmektedir.

-Şeffaflık; portföy kompozisyonu şeffaftır. Tüm yatırımcıların fon varlıklarını hergün anlamasına olanak tanır. Bu da yatırımcının arbitraj işlevini kolaylaştırır.

-Vergi Avantajı; sermaye veya temettü kazançları için ödenen vergilere ilişkin oranlar ve mevzuat her ülke için farklılık göstermektedir. Ancak genel itibari ile ETF'lerin yatırım fonlarına kıyasen vergi avantajı bulunmaktadır. Yatırımcının sermaye veya temettü kazancına ilişkin vergi ödediği bir ülkede EFT ve yatırım fonlarına vergi açısından aynı muamele gösterilmektedir. Ancak ETF'lerin işleyişi olarak, ETF sahibi için vergilerin en aza indiği bir yapı kurulmuştur. Bir yatırım fonu yöneticisi yatırımcıların geri ödemelerini veya varlıklarını yeniden tahsis etmek için menkul kıymet satarak fonu yeniden dengelemelidir. Yatırım fonu portföyünde bulunan menkul kıymet satışı yatırım fonu içerisinde gerçekleşmemiş bir zarara sahip olabilecek bir yatırımcı için bile sermaye kazancı yaratabilmektedir ve sermaye kazancının da vergisi bulunmaktadır. ETF yöneticisi ise ETF yatırım riskinin tamamına yaklaşan varlık sepetleri olan yaratma birimleri oluşturarak ve kullanarak yatırım giriş ve çıkışlarını buradan karşılar. Sonuç olarak yatırımcı genellikle temel yapıdaki herhangi bir menkul kıymet üzerinden sermaye kazancına maruz kalmaz. Bu da vergi avantajı yaratmaktadır.

-Daha düşük ücretlendirme; yatırımcılar aynı ETF'de bulunan diğer yatırımcıların eylemlerinden dolayı avantajlı veya dezavantajlı durumda olmazlar.

Yatırımcı ister ETF'nin tek sahibi olsun ister milyonlarca kişiden biri olsun fona giren veya çıkan diğer yatırımcıların eylemlerinden etkilenmezler. ETF'ler varlık değişikliklerini yürütme ücretlerini yatırımcı tabanına aktaran bir yatırım fonundan oldukça farklıdır (Adler, 2016).

2.3.3. Yatırım Aracı Olarak ETF'lerin Tercih Edilmesinin Avantajları

ETF, borsaların açık olduğu günler hisse senedi gibi alınıp satılabilirler. Bir hisse senedinin aksine ETF'nin tedavüldeki pay sayısı sürekli yeni payların yaratılması ve mevcut payların itfa edilmesi ile günlük olarak değişebilir. ETF şirketlerinin sürekli olarak pay ihraç etme ve geri alma yeteneği ETF'lerin piyasa fiyatlarını dengeler ve belirli bir fiyatın altına düşmemesini sağlar (Ferri, 2009).

ETF'lerin diğer yatırım fonlarına göre avantajları;

- Daha fazla esnekliğe sahip olması
- Düşük ücretlendirme
- Vergi avantajı
- Daha fazla şeffaflık sağlama
- Daha fazla varlık sınıfına yatırım yapma seçeneği

Esneklik

ETF'ler borsada işlem görebilmektedirler ve bu çok büyük bir avantajdır. Yatırım fonlarının sunduğu günde bir kez seçeneğinin aksine ETF sahibi yatırımcılar istedikleri zaman alım-satım işlemini yapmalarına olanak sağlayan esnekliğe sahiptirler. Borsada işlem gördükleri için ETF'lerin fiyatı piyasa seansının tamamı boyunca gün boyu dalgalanır. ETF'lerin gün içerisinde istenildiği zaman alım veya satım imkanı ile ETF yatırımcısı, yatırımını satın almak veya satmak istediği tam fiyatı belirleyebilir. Ancak yatırım fonlarında durum böyle değildir. Yatırım fonları, fon şirketinden günde yalnızca bir kez saat 16:00'dan sonra alınıp satılabilmektedir ve tek bir fiyattan yapılır. Bu fiyat yatırım fonunun gün sonundaki net varlık değeridir (NAV). NAV, fondaki tüm

hisselerin ortalama fiyatıdır. Ancak tüm hisselerin fiyatı o gün kapanana kadar hesaplanmaz. Bu durum yatırım fonu sahipleri için bir dezavantajdır (Carrel, 2008).

Örnek vermek gerekirse; piyasada olumsuz bir haber bulunmaktadır ve borsa sert düşüş yaşamaktadır. Yatırım fonu sahibi yatırımcı, elindeki fonu satmak ister ve fon şirketine bu yönde talimat verir. Fon şirketi, saat 16.00'dan sonra işlemi yapar ve bu esnada borsada yaşanan gün içerisinde yaşanan düşüş nedeniyle hisse senetlerinin fiyatı düşmüştür. Saat 16.00'dan sonra fonun NAV değeri, düşen hisse senedi fiyatları ile hesaplanır. Ancak ETF yatırımcısı için durum daha avantajlıdır. Aynı gün, ETF yatırımcısı, yatırım danışmanını arayarak elindeki ETF'leri satma talebinde bulunur. Yatırım danışmanı, ETF'lerin satışı için emir girer ve dakikalar içerisinde ETF satışı gerçekleşir. Böylece ETF yatırımcısı gün sonuna kadar gerçekleşen düşüşten minimum düzeyde etkilenmiş olur.

Düşük Ücretlendirme

ETF ücretleri fon varlıklarından kesilen operasyonel giderlerdir. Bu nedenle yatırımcılar doğrudan fon yöneticisine ücret ödemezler. ETF'ler hisse senedi gibi borsada işlem gördüklerinden genellikle işlem bazında belirli bir tutarı aşmayan ki genelde bu tutar oldukça makul ve düşüktür (20 dolar olarak düşünülebilir), komisyon olan aracılık ücretlerine de tabi olabilirler. Bunun haricinde ETF ücretleri günlük olarak tahakkuk ettirilir, bir başka deyişle ETF'nin günlük fiyatına yansıtılır. Ancak ücretler fon varlıklarından aylık olarak kesilir. Diğer bir ifade ile fonun net getirisine yansıtılır. Örneğin bir ETF gider oranı %0.2 ve ücretler öncesi ETF' nin toplam getirisi %10 ise yatırımcıya net getirisi %9.80 olur (ETF, 2024)

ETF'ler yatırım fonlarından daha ucuzdur. ETF' lerin gider oranları ETF' nin türüne göre değişiklik göstermekle birlikte %1' geçmemektedir ve ağırlıklı %0.5'in altında değişen gider oranları mevcuttur. Oysaki çoğu yatırım fonu yönetim ücreti %1'in üzerindedir hatta %5 seviyesinde yönetim ücreti bulunan yatırım fonları

mevcuttur (Carrel, 2008). EFT giderlerinin bu denli düşük olmasının iki nedeni bulunmaktadır. Bunlardan birincisi ve temel nedeni; bir yatırımcı ETF almak istediğinde aracı kuruma bir emir girer ama yatırımcı yatırım fonuna para eklemek istediğinde fon şirketinin bu paraya menkul kıymet satın almak üzere piyasaya girmesi gerekir. Diğer bir sebebi ise ETF'lerin pasif olarak bir kıyaslama endeksini (S&P500 veya BİST100 gibi) izlemeleridir (ETF, 2024).

ETF'lerin iki rakibi olan yatırım fonları ve kapalı uçlu fonlar ile kıyaslandığında yatırımcılardan talep edilen ücretleri arasında farklılıklar bulunmaktadır. ETF'ler gibi her iki rakip üründe de fonun yönetimi altında varlıkların bir yüzdesi olarak yönetim ücreti alınmaktadır. Kapalı uçlu fonlarda yönetim ücretleri işlemin ilk gününden itibaren fon varlıklarının tamamı üzerinden oluşturulur. Kapalı fon sahibi yatırımcılar paylarını satmak istediklerinde satış komisyonuna ait prim ödemesi yapmaktadır. Bazı durumlarda yatırımcılar, yatırım fonuna girebilmek için ön ödeme yapmaktadırlar. Yani yatırımcı herhangi bir gelir elde etmeden yatırım yapma hakkı için bir ücret ödemektedirler. Yatırım fonlarına yatırılan varlıkların çoğu, aktif olarak yönetilen fonlar olarak bilinen ve fon varlıkları belirli bir yönetici tarafından yönetilen fonlardır. Yatırımcılar bu yöneticilerin kendilerine daha yüksek getiri kazandıracakları düşüncesi ile fon yöneticilerine yüksek ücret ödemeyi kabul etmektedirler. Bu sebeple aktif olarak yönetilen yatırım fonlarının çoğu fondaki varlıkların 1% ve üzerine çıkan kadar çıkan ücretlere sahiptir (Abner, 2016). ETF'lerin bir endeksi izlemesi riskin yönetilmesi açısından bir avantajdır. Bu sebeple ETF'lerin gider oranları yatırım fonlarına kıyasen oldukça düşük seviyede %0.5'in altında gerçekleşmektedir.

Vergi Avantajı

Yatırım fonlarına menkul kıymet eklendiğinde portföy yöneticileri yatırımcılardan nakit alır ve ardından yeni varlık sepetini oluşturur. Bir yatırımcının yatırım fonu hisselerini satmak istemesi durumunda, fon yöneticisinin yatırımcıya

ödeme yapmak için nakit toplaması gerekmektedir ve bunun için fon portföyünde bulunan varlıkları satması gerekmektedir. Bu satış yatırım fonu için vergiye tabi bir olaydır.

ETF'ler de ise durum farklıdır. ETF varlıklarının alınması ikincil piyasada başlamaktadır. Likidite sağlayıcılar ellerinde bulunan ETF paylarını bunlarını almak isteyen yatırımcıya satmaktadırlar. Satış sonrası likidite sağlayıcılar genellikle ticari defterlerini korumak için ETF sepetindeki payları satın alırlar. Bu durum işlem gün boyunca devam ettikçe likidite sağlayıcılar ETF'lerde daha büyük açık pozisyonlar almaktadırlar. İşlem günü sonunda likidite sağlayıcılar kendi ticari portföylerini değerlendirmekte ve bilançolarını temizlemek için dayanak varlık sepetini ETF ihracatçısının portföy yönetim temsilcisine teslim etmekte ve böylece ihraç edilen ETF'nin yeni payları olmaktadır. Bu işlem ETF portföyü tarafından ticari veya vergiye tabi olmayan birincil piyasa işlemidir. Geline nokta ETF varlıklarında büyüme olmaktadır. Ters durumda yatırımcı elinde bulunan ETF paylarını satmak istediğinde likidite sağlayıcı bu payları satın almaktadır. Likidite sağlayıcı bilanço maliyetlerini ve risklerini yönetebilmek ilave olarak ETF hisselerinin itfasını gerçekleştirmek için elinde bulunan ETF hisselerini ETF ihracatçısına verir. Bu durumda tedavüldeki ETF payları azalmaktadır çünkü bu ETF payları artık piyasada mevcut değildir ve piyasada alınıp satılamazlar. Fondaki varlıklar da bu varlıkların teslim edilmesi sebebiyle azalmış olacaktır. Bu birincil piyasa işlemi bir ticaret olarak kabul edilmez ve dolayısıyla ETF için vergiye tabi bir olay yaratmaz. Aynı yaratma ve geri satın alma süreci, payların portföye giriş ve çıkışını sağlar ancak bunlar vergi açısından alım-satım olarak kabul edilmez (Abner, 2016).

Daha Fazla Şeffaflık Sağlama

Şeffaflık, yatırımcının istediği bir zamanda ETF' nin fiyatını ve varlıklarını görebilmesi anlamına gelir. ETF'ler endeks fonları olduğundan bir ETF' ye hangi hisse

senedinin dahil olduğunu belirlemek için sadece endekse bakmak yeterlidir. ETF’ler yapısı gereği yeni payların oluşturulabilmesi için fonu oluşturan tüm menkul kıymetlerin bir listesini her gün yayınlamak zorundadır (Carrel, 2008).

Yatırım fonlarında ise varlıkların listesi her üç ayda bir yatırımcıya gönderilmektedir. Kurumsal fon yöneticileri performans ve pozisyonlarını yılda dört kez, çeyrek sonundan sonra ise yılda birkaç kez raporlama eğilimindedir. Bu raporlama dönemleri arasında yatırımcıların bir fonun yatırım hedeflerine göre yatırım yapılıp yapılmadığını veya fon yöneticisinin beklenmedik riskler alıp almadığı konusunda bir bilgiye sahip değildir (Hill, Nadig & Hougan, 2005). Yani yatırım fonları ETF’ler gibi günlük olarak bakıldığında şeffaf değildir. ETF’lerin bu şeffaflığını yani yatırımcıya sunduğu hisse fiyatlarını görebilme yeteneği yatırımın alım ve satımı üzerinde yatırımcıya daha fazla kontrol ve bilgi sağlar (Carrel, 2008).

Daha Fazla Varlık Sınıfına Yatırım Yapma

Geçmiş yıllarda bireysel yatırımcının emtia ve döviz piyasalarına yatırım yapması oldukça zordu. Ancak dünya ekonomisi değiştikçe, bu varlık sınıflarının önemi giderek artmıştır. Bireysel yatırımcı için bu varlık sınıflarına ulaşamamak ve yatırım yapamamak bir dezavataj oluşturuyordu. ETF’lerin edvreye girmesiyle, yatırımcılar minimum yatırımla bu piyasalara kolaylıkla katılma imkanı elde etmişlerdir. ETF’ler yatırımcılara altın, kıymetli metalleri, petrol, diğer emtialar, hisse senetleri gibi birçok çeşitlendirilmiş portföylerin oluşturulabildiği bir yatırım aracına ulaşabilme kolaylığı sağlamıştır (Carrel, 2008).

2.3.4. Borsada İşlem Gören Ürünlerin Sınıflandırılması

Borsada İşlem Gören Ürün (Exchange Traded Products-ETP): Fonlar, endekse bağlı tahviller, sınırlı ortaklıklar, borsada ikincil piyasada listelenen ve işlem gören tröstler bu grupta yer almaktadır. İhraççılar payları doğrudan yatırımcılara satmazlar yetkili katılımcılara satarlar. Bu satışlar büyük birimler halinde genellikle

50.000 pay veya daha fazlası olarak ihraç edilir. Bu yaratım birimleri nakit olarak satılmazlar. Belirli menkul kıymetlerden oluşan bir sepet, aynı bir değişim mekanizması kullanılarak ETF payları ile değiştirilir. Bu aynı zamanda vergilerde ve portföy yönetiminde avantaj sağlamaktadır. ETP payları gün boyu halka açık borsalarda işlem görmektedir (Adler, 2016).

Borsa Yatırım Fonları (Exchange Traded Funds- ETF): Menkul kıymet ve diğer varlıklardan oluşan ve halka açık bir borsada işlem gören bir yatırım sepetidir. Bu bakımdan yatırım fonlarına benzerler. En önemli ayırt edici özelliği bir endeksi takip edebilmeleridir. ETF’ler endeksi veya portföy karşılaştırma ölçütünü takip eden yatırım danışmanları tarafından yönetilmektedir.

Borsada İşlem Gören Tahviller (Exchange Traded Notes- ETN): ETN’ler bir şirket tarafından atıfta bulundukları dayanak varlığa yapılan bir yatırımla veya ihraççının imzaladığı temel türev sözleşmelerine yapılan bir yatırımla ilgili olarak ihraç edilen menkul kıymetleridir. ETN’ ler borsada işlem görürler. ETN’nin hedefi hisse senedi, tahvil, döviz ve bir endeksi takip etmek için ihraç edilen menkul kıymetleştirilmiş bir finansal türev araçtır. Bankalar tarafından ihraç edilir ve bir nevi borçlanma senetleridir. İhraççının kredibilitesi ETN’nin fiyatı üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. ETN ve ETC’ler arasındaki en temel fark ETC’lerin emtia endekslerini ETN’lerin ise emtia haricindeki endeksleri takip etmesidir (İtalya Borsası, 2024)

Borsada İşlem Gören Emtialar (Exchange Traded Commodities-ETC): İhraççının emtialara veya emtia türev sözleşmelerine doğrudan yatırımı karşılığında ihraç edilen finansal araçlardır. ETC’ ler ETV (exchange trade vehicle) olarak da adlandırılabilirler. ETC’ nin fiyatı doğrudan veya dolaylı olarak dayanak varlığın performansı ile bağlantılıdır. Borsada işlem görebilirler. ETF’ lerde bir çeşitlendirme olması gerekirken ETC’ lerde yatırımcı tek bir emtia (altın, petrol, şeker, çinko gibi) üzerinden pozisyon alabilmektedir (İtalya Borsası, 2024).

2.3.5. ETF Paylarının Oluşturulması ve Geri Alınması

Bir ETF’ de pay oluşturma ve geri alma süreci ETF’ nin çalışma sistemin en önemli unsurlarındandır. ETF paylarını yaratma ve geri satın alma mekanizması birincil piyasada gerçekleşir. ETF’ lerin birincil piyasada işleyiş sistemi, hisse senetleri ve tahviller gibi birincil piyasada popüler olan menkul kıymetlerin işleyişinden farklılık göstermektedir. ETF’ lerin birincil piyasada oluşturulması ve geri satın alınmasındaki faaliyet fon ile büyük bir finansal kurum veya uzman piyasa yapıcı arasında gerçekleşir. ETF’leri birincil piyasada işlem gören diğer menkul kıymetlerden ayıran en önemli özellik, ETF paylarının oluşturulması işleminin sürekli, hatta her gün gerçekleşmesidir. Örneğin hisse senetleri ihracı ise yalnızca birincil piyasada, halka arz sırasında bir kez gerçekleşmektedir. Benzer şekilde bir şirketin hisse senetlerinin ara sıra geri satın alınması ve ETF paylarının ise sürekli itfa edilmesi durumu da benzer şekildedir (Miziolek ve diğerleri., 2020).

ETF paylarının oluşturulması ve geri alınması fonun net varlık değeri (NAV) üzerinden gerçekleştirilir. Bu geleneksel açık uçlu fonlarla benzerlik gösterirken, hisse senedi arzının sabit olduğu ve yeni hisse yaratılmasının kural olarak olanaksız olduğu kapalı uçlu fonlarda farklılık gösterir. Bu süreç, ETF’ler ile yatırım fonları arasındaki iki önemli farkı ortaya koyar. Birincisi, ETF’lerde gün sonu işlemleri ETF ihraççısıyla anlaşma yapmış önceden onaylanmış yetkili katılımcılar tarafından gerçekleştirilirken, geleneksel yatırım fonlarında böyle bir yapı bulunmamaktadır. İkincisi ise bazı ETF paylarının, yatırım fonlarında olduğu gibi para karşılığı değil bir sepet menkul kıymet karşılığı yaratılmasıdır (Miziolek ve diğerleri., 2020)

Yeni ETF payları oluşturulması ve mevcut payların geri alınması genellikle, ETF paylarının alım ve satım emirlerinin ikincil piyasada karşılanamayan bir dengesizlik oluşturması durumunda yetkili katılımcıların devreye girmesiyle gerçekleşir. Bu süreçte yetkili katılımcıyı devreye sokan bir piyasa yapıcıdır. Her iş

gününün açılışından önce bir ETF, mevcut fon varlıklarını ve işlem günü için kabul edeceği yeni menkul kıymet sepetini veya geri ödemeler için teslim edeceği menkul kıymetleri kullanıma sunar. Yetkili katılımcılar büyük finansal kurumlar veya daha uzmanlaşmış piyasa yapımcılar olabilir. ETF ihraççısı hangi yetkili katılımcıların ETF ile işlem yapma yetkisine sahip olduğunu önceden belirler. Ancak yetkili katılımcıların ETF paylarını oluşturma veya geri alma konusunda herhangi bir yasal yükümlülüğü yoktur. Yetkili katılımcılar, ikincil piyasadaki piyasa yapıcılık faaliyetleri yoluyla ya da kendi adlarına birincil işlemleri kolaylaştırmak için onları görevlendirecek müşterilerden hizmet ücreti olarak ödeme almaktadırlar (Novick ve diğerleri., 2017).

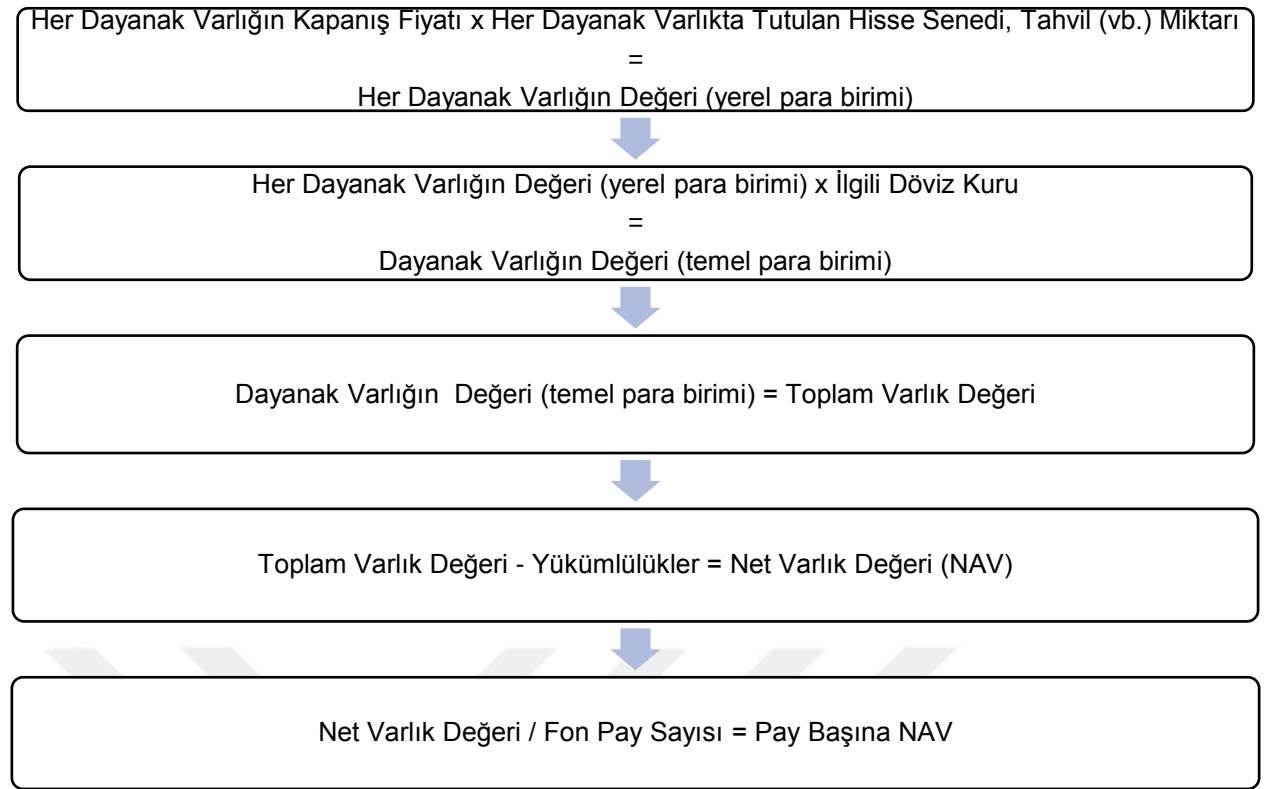
ETF'lerin ikincil piyasa işlemleri, ETF'lerin borsada alınıp satılmasıdır. Tüm yatırımcılar birbirleri ile doğrudan alım-satım işlemini gerçekleştirebilir veya piyasa yapımcılar gibi aracılar ile borsadan satın alabilir veya satabilirler. Birincil piyasada oluşturulan ve geri alınan ETF paylarının sayısı ikincil piyasada işlem gören ETF payları sayısından farklı olabilmektedir. Tüm yatırımcılar ikincil piyasada ETF paylarını günün her anında satabilirler ve bu alım satıma ilişkin herhangi bir komisyon ödenmemektedir ancak ikincil piyasa işlemleri düzenli aracılık komisyonlarına tabidir (Deville, 2008).

ETF'ler birincil ve ikincil piyasada müzakere edildiğinden iki ayrı fiyatı oluşmaktadır. Bunlardan biri NAV, ikincisi ise piyasa fiyatıdır. NAV her işlem gününün sonunda hesaplanan fon varlığının pay başına değeridir. Piyasa değeri ise borsadaki payların arz ve talebine bağlı oluşan değerdir. Satış ve alım baskısının yüksek olduğu zamanlarda bu iki fiyat arasında sapmalar olabilmektedir. Aynı yaratma yani yeni ETF payları oluşturma ve geri satın alma imkanı piyasa yapımcıların ikincil piyasada oluşabilecek likidite şoklarını, ödenmemiş ETF paylarını geri alarak veya doğrudan fondan yeni yaratımlar yaparak fiyatları kontrol etmelerine yardımcı olur (Deville, 2008).

2.3.6. Net Varlık Değeri (NAV)

ETF paylarının oluşturulması ve geri satın alınması sürecinin en önemli özelliklerinden biri, ikincil piyasadaki ETF hisselerinin fiyatının, dayanak menkul kıymetlerin NAV değerini yakından takip etmesidir. Bu kapsamda ETF değerlemesi ile ilgili ana kavram NAV' dır (Baker ve diğerleri, 2019).

ETF'ler gibi karşılaştırma ölçütlerinin performansını yansıtan fonlarda varlıklar menkul kıymetlerden, çeşitli alacak türlerinden ve bir miktar nakitten oluşmaktadır. Örneğin sentetik ETF'leri oluşturan varlıklar, teminat sepetinde yer alan menkul kıymetleri ve türevleri içerir. NAV, fondaki varlıkların piyasa değerini yansıtması gerektiğinden, ETF portföyünü oluşturan menkul kıymetlerin kapanıştan hemen sonra hesaplanan piyasa kapanış fiyatlarını esas alır. ETF' lerin yükümlölüklerinin büyük bir kısmı ETF' yi yöneten varlık yönetim şirketlerine ödenen yönetim ücretlerinden ve bazen de diğer giderlerden oluşmaktadır. Bir ETF' nin hisse başına NAV' ı fonun toplam NAV' ının tedavüldeki hisse sayısına bölünmesiyle bulunmaktadır. ETF' ye ilişkin NAV, ETF ihraççısı tarafından günlük olarak hesaplanmaktadır (Miziolek ve diğerleri., 2020).



Kaynak: (Miziolek ve diğerleri, 2020).

Şekil 7. Net Varlık Değeri Hesaplama Gösterimi.

2.3.7. Gün içi Net Varlık Değeri (iNAV)

ETF'lerin en önemli özelliği yatırımcıya şeffaf bilgi vermesidir. ETF'leri diğer yatırım araçlarından ayıran en önemli özellik ise ETF yatırımının gün içi değerini yatırımcıya sunmasıdır. Bu değere gün içi varlık değeri (iNAV) denilmektedir.

Yatırım fonları, fonların değerini ancak her işlem gününün sonunda sunabilmektedir. Gün içerisinde birden fazla işlem yapan yatırımcı için ise fırsatları değerlendirebileceği bir referans noktasına ihtiyaç duymaktadır. iNAV bu referans noktasını belirlemenin bir yöntemidir. iNAV, bir ETF' nin temel bileşenlerinin piyasa değerine dayalı olarak ETF' nin gün içi gösterge değerini gösterir. Bu değer borsa tarafından hesaplanır ve her 15 saniyede bir yatırımcıya duyurulur (ETF, 2024).

Bir ETF' nin iNAV' ını hesaplamak NAV değerini hesaplamaktan daha karmaşıktır. Genel olarak iNAV hesabı; oluşturma birimindeki (bazen hesaplama birimi olarak da adlandırılır) her bir menkul kıymetin mevcut en son fiyatının sepete dahil

edilen hisse sayısıyla çarpılmasıyla başlar. Oluşturma birimindeki her bir menkul kıymet için bu işlem yapıldıktan sonra toplamlar toplanır, nakit bileşenler eklenir ve yükümlülükler çıkarılır. Hisse başına iNAV elde edilmesi için nihai sonuç ETF sayısına bölünür (Miziolek ve diğerleri., 2020).

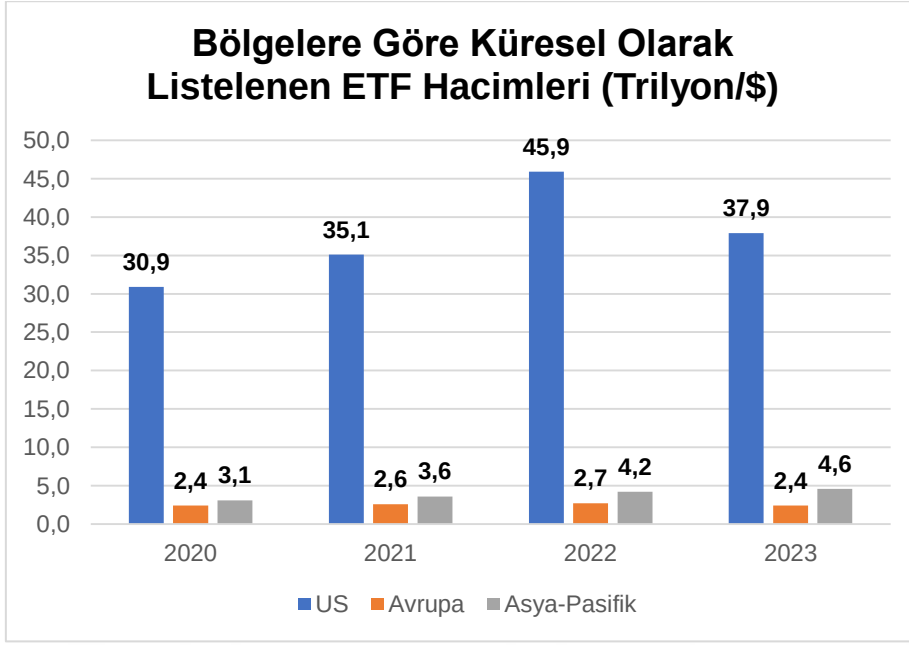
Hisse başına iNAV hesaplaması aşağıda belirtilmektedir;

$$iNAV = \sum \frac{(Her\ bir\ dayanak\ menkul\ kıymet\ in\ hisse\ sayısı \times Mevcut\ son\ fiyatı) \times döviz\ kuru}{Oluşturma\ birimindeki\ ETF\ hisselerinin\ sayısı} + \frac{Tahmini\ Nakit\ Bileşenleri}{Oluşturma\ Birimindeki\ ETF\ hisselerinin\ sayısı} \quad (1)$$

iNAV bir ETF'nin adil fiyatını temsil etmektedir. Bu nedenle iNAV' dan çok daha fazla ödeme yapmak veya çok daha azını almak genellikle tavsiye edilmez. Gün içi işlemlere yönelik sunduğu avantaja rağmen iNAV'ın bazı eksiklikleri de bulunmaktadır. Bu eksikliklerden en önemlisi ETF'nin dayanak menkul kıymetlerden farklı bir zaman diliminde işlem görmesidir. Örneğin Tokyo Borsasında işlem gören bir ABD hisse senedi ETF'si için; ABD hisse senedi ETF'sin son fiyatı bir önceki günün kapanış fiyatına (ABD borsası yeniden açılıncaya kadar) dayanacaktır. Dolayısıyla iNAV hesaplasına giren son fiyat aslında eski fiyat olacaktır bu da iNAV'ın doğruluğunu azaltacaktır. Hem iNAV hem de NAV için aynı dezavantaj bulunmaktadır. Diğer dezavantaj ise yalnızca 15 saniyede bir fiyatın yayınlanmasıdır. Özellikle değişen piyasalarda bu gecikme ETF'nin gerçek değerini yanlış yansıtabilmektedir (ETF, 2024).

2.3.8. ETF' lerin Pazar İçerisindeki Yeri

2023 yıl sonu itibari ile ETF'ler ABD'de hisse senedi varlıklarının %13'ünü, Avrupa'da %8,8'ini ve Asya-Pasifik'te %4,6'sını temsil etmektedir. Sabit gelirden pazar payı daha küçük olmakla birlikte ETF'ler ABD'de sabit gelir varlıklarının %2,8'ini, Avrupa'da %1,9'unu ve Asya-Pasifik'te %0,4'ünü temsil etmektedir.



Kaynak: (iShares, 2024).

Şekil 8. 2020-2023 Yılları Arasında Bölgelere Göre Gerçekleşen ETF Hacim Miktarları.

2022 yılında ETF işlem hacimleri 52 trilyon doların üzerinde gerçekleşerek rekor seviyede gerçekleşmiştir. 2023 yılında da yatırımcılar önceki yıllara kıyasen yüksek seviyelerde işlem yapmaya devam etmiş ve yıllık küresel ETF hacmi 45 trilyon seviyesinde gerçekleşmiş olup bu seviye kayıtlardaki en yüksek ikinci seviyeyi temsil etmektedir (iShares, 2024).

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

ETKİNLİK VE VERİMLİLİK KAVRAMLARI

Etkinlik ve verimlilik kavramları kuruluşların iş performansını ölçmede ve değerlendirmede kullanılan temel terimlerdir.

Etkinlik, bir kuruluşun çevresindeki ağlarla sürdürülebilir bir iş büyümesi yaratma stratejisi ile ilgilidir. Diğer bir ifade ile etkinlik, firmanın farklılaşma ve yenilik yoluyla pazarda yeni fırsatlar yaratma yeteneğidir. Dolayısıyla etkinlik firmanın sürdürülebilir üretim yaratma stratejisi ile ilgilidir. Etkililik ise firmanın kazanç elde etmesi için rekabet avantajlarını geliştirme yeteneğine odaklanır. Dolayısıyla firmanın pazardaki başarısının bir ölçüsü değildir. Bu nedenle etkinlik operasyonel mükemmelliğin veya üretkenliğin bir ölçüsüdür, maliyetleri en aza indirmek ve operasyonel marjları iyileştirmekle ilgilidir. Etkililik firmanın sürdürülebilir üretim yaratma konusundaki kendi stratejisi ile ilgilidir (Mouzas, 2006).

Verimlilik kavramı çıktıların girdilere oranı olarak ifade edilir ve bir firmanın performansını belirli bir zaman diliminde ölçmek ve firmalar arası verimlilik farklılıklarının tespitine olanak sağlar. Girdilerin çıktılara oranı aynı zamanda performansı ifade eder bu oran ne kadar büyükse o kadar iyi bir performans olduğunu ifade eder (Coelli ve diğerleri, 2005).

Üretim etkinliğinin hem teorik hem de ekonomik açıdan ölçülmesi firmaların operasyon yönetimlerinin en önemli sorunlarından birisidir. Ekonomik açıdan; bir firmanın girdilerini azaltmadan etkinlik puanını arttırması için çıktılarını ne kadar arttırması gerektiği önemlidir. Teorik açıdan bakıldığında ise; üretim fonksiyonu bir firmanın girdileri ile çıktıları arasındaki ilişkiyi göstermektedir. Girdiler azaltılmadan üretilebilecek maksimum çıktı miktarı ve çıktılarda bozulma olmadan tüketilebilecek minimum girdi miktarı üretim fonksiyonu ile açıklanmaktadır. Bu kapsamda etkinlik

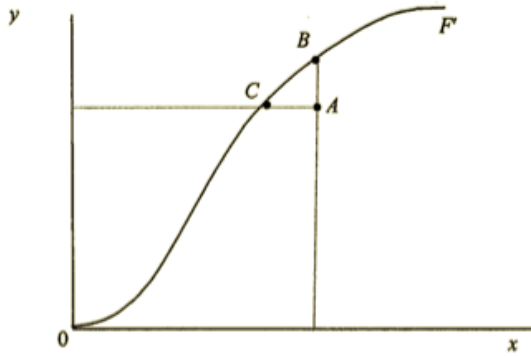
kavramı önem arz etmekte ve literatürde etkin sınırların tahminine yönelik araştırmalar önemli yer tutmaktadır (Salhi & Boylan, 2022).

3.1. Etkinlik Çeşitleri

Literatürde etkinlik ölçümlerine dayanan birçok çalışma bulunmaktadır. Teknik verimliliğin teorik değerlendirmesi ilk olarak Koopmans (1951) tarafından yapılmıştır. Koopmans teknik verimliliği aynı anda başka bir çıktıyı azaltmadan (ve/veya başka bir girdiyi arttırmadan) herhangi bir çıktıyı arttırmanın (ve/veya herhangi bir çıktıyı azaltmanın) mümkün olmadığını belirtmiştir (Ruggeriro, 2000). Ayrıca Koopmans nihai çıktıları öngörülen düzeyde karşılayacak, girdilerin is herbir çıktı içi dışsal olarak sabitlenen fiyat ve miktarlara göre en uygun şekilde belirlenmesi gerektiğini öne sürmüştür (Seinford ve Zhu, 2004). Koopmans'ın çalışmasının ardından yapılan diğer bir önemli çalışma ise Farrell'in 1957 yılında yapmış olduğu çalışmadır. Farrell işletmelerin etkinlik ölçümlerine ilişkin yapmış olduğu çalışmada çoklu girdi ve tekli çıktı yapısını kullanarak karar verme birimlerinin etkinliğini analiz etmiş, gözlemlenen çıktının eşdeğer üretimiyle tutarlı tüm girdilerdeki tüm girdilerde eşit oranlı azalma olarak ölçülen girdi tabanlı teknik etkinlik endeksleri geliştirmiştir (Ruggeriro, 2000). Farrell işletmelerin etkinliği teknik etkinlik ve fiyat etkinliği olarak ikiye ayırmıştır (Gökgöz, 2009).

Farrell'in yapmış olduğu temel verimlilik tanımlarına istinaden bir üretim sürecinde tek bir girdinin tek bir çıktı üretmek için kullanıldığı varsayıldığında üretim fonksiyonu yani sınır, o endüstrideki teknolojinin durumunu yansıtmaktadır. Bu sınır, etkinliğin göreceli olarak ölçülmesinde önem arz etmektedir. Bu sınırın üzerinde bulunan firmalar teknolojik olarak verimlidir ancak sınırın altında bulunan firmalar teknolojik olarak verimsizdir. Verimsiz olmalarının sebebi teknik olarak daha fazla girdi gerektirmeden üretim sınırına ulaşacak çıktıyı arttırabilmeleridir. Bu nedenle üretim sınırı tüm girdi kombinasyonlarını kullanarak maksimum çıktıyı (çıkta odaklı yaklaşım)

veya minimum miktarda girdi miktarı ile üretilebilecek belirli bir çıktıyı (girdi odaklı yaklaşım) temsil etmektedir. Teknik verimliliğin 1'e eşit olması firmanın teknik olarak verimli olduğunu, 1'den küçük olması teknik olarak verimsiz olduğunu göstermektedir. Benzer şekilde teknik verimlilik ne kadar büyükse firmanın teknik verimliliği o kadar yüksek, teknik verimliliği ne kadar düşükse teknik verimliliği o kadar düşüktür (Macedo ve diğerleri, 2023). Aşağıdaki şekilde tek girdi (x) ve tek çıktı(y) OF doğrusu üretim sınırı olarak düşünüldüğünde A noktası üretim sınırının altında kaldığından teknik verimli olmamakta, B ve C noktaları üretim sınırı üzerinde olduğundan teknik verimli olmaktadır.



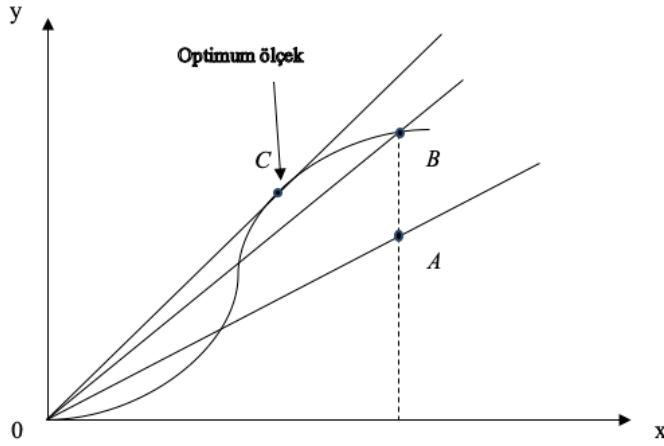
Kaynak: (Coelli ve diğerleri, 2005).

Şekil 9. Teknik Etkinlik Grafiksel Gösterimi.

Ancak teknik olarak verimli olan firma aynı zamanda da verimlidir sonucu çıkarılamaz. Verimlilik çıktı/girdi olarak ifade edilir. Burada eğim ne kadar yüksek ise verimlilikte o kadar yüksektir. Orijinden gelen doğru üretim fonksiyonuna teğet ise o nokta verimliliği maksimize eden üretim noktasıdır ve ölçek verimliliğini temsil eder. Üretim sınırı üzerinde bulunan herhangi bir diğer nokta teknik olarak etkin olmasına rağmen daha az verimlidir. Bunun nedeni ölçek verimliliğini sağlamaması diğer bir ifade ile ölçek etkileri nedeniyle üretkenliği maksimize edememesidir (Macedo ve diğerleri, 2023).

Aşağıdaki şekilde y/x ekseninden çıkan doğrular verimliliğin ölçüsü olarak kullanıldığı düşünüldüğünde A noktasında bulunan firma teknik olarak verimli B

noktasına hareket ettiğinde daha yüksek bir verimliliğe ulaşmış olacaktır. Aynı firma C noktasına hareket ettiğinde y/x doğrusu üretim sınırına teğet olduğundan bu nokta maksimum verimlilik noktasıdır dolayısıyla C noktası ölçek verimliliği sağlayan noktadır.



Kaynak: (Coelli ve diğerleri, 2005).

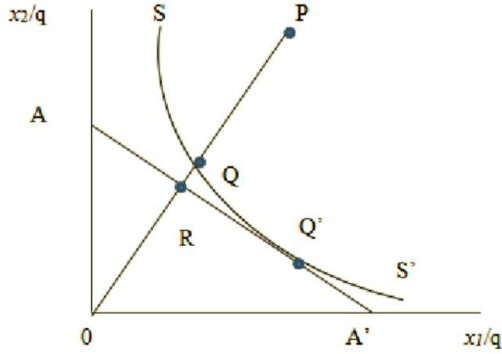
Şekil 10. Teknik Etkinlik ve Ölçek Etkinliğinin Grafiksiz Gösterimi.

Teknik etkinliğin yanı sıra maliyet ve kar ile ilgili kavramlarda etkinlik tanımı içerisinde önem arz etmektedir. Fiyatlara ilişkin bilgilerin mevcut olması durumunda teknik etkinlik ile birlikte tahsis etkinliğinin de dikkate alınması gerekmektedir.

Girdi odaklı tahsis etkinliği; girdi fiyatları biliniyorken girdi kombinasyonunun oluşturan maliyetlerin en aza indirilmesidir. Çıktı odaklı tahsis etkinliği; çıktı fiyatları biliniyorken çıktı kombinasyonuna ilişkin gelirin maksimuma çıkarılmasıdır (Gökgöz, 2009).

Teknik etkinlik ve tahsis etkinliğinin toplamı ekonomik verimliliği gösterir. Teknik etkinlik belirli girdilerden maksimum çıktıyı elde etmeyi ifade ederken, tahsis etkinliği girdi fiyatları ve üretim teknolojisi göz önünde bulundurulduğunda optimum oranda kullanımı ifade etmektedir. Bu nedenle bir firma hem belirli girdilerden maksimum çıktıyı elde edebiliyor hem de gelirini arttırmak ve maliyetini azaltmak için

hangi girdileri ve çıktıları seçeceğini biliyorsa bu firma karını yükseltecek ve ekonomik olarak verimli olacaktır (Macedo ve diğerleri, 2023).



Kaynak: (Coelli, 1995).

Şekil 11. Teknik Etkinlik, Ölçek Etkinliği ve Tahsis Etkinliğinin Grafiks gösterimi.

Şekilde; x_1 ve x_2 üretimde yararlanacak girdilerin gereken askari bileşiminini q sabit seviyede çıktıyı temsil etmektedir. AA' olarak temsil edilen doğru tahsis etkinliğini, SS' olarak temsil edilen doğru etkin sınırı göstermektedir. SS' üzerinde yer alan tüm üretim birimleri teknik etkinliğe sahiptir. P 'de faaliyet gösteren firmanın tahsis verimliliği, OR/OQ olarak tanımlanır. Bunun sebebi Q' noktası hem tahsis etkinliği hem de teknik etkinliğe sahiptir. Q' noktası baz alınarak RQ mesafesi üretim maliyetlerini azalmayı temsil etmektedir. Belirtmek gerekir ki Q noktası teknik etkinliğe sahiptir ancak tahsis etkinliğine sahip değildir (Coelli, 1995).

Fiyat etkinliği ile tahsis etkinliği arasındaki ayrım önemlidir. Fiyat etkinliği firmanın optimal girdi kümesini seçmesindeki başarıyı ölçerken, teknik etkinlik belirli bir girdi kümesinden maksimum çıktıyı elde etme başarısını ölçmektedir. Belirli girdilerden üretilen çıktı miktarı bir etkinlik ölçütüdür ancak bu girdileri temsil edilen noktaların gerçekleri yansıtmayı yansıtmadığı yani girdilerin kalitesi burada önem arz etmektedir. Benzer şekilde bir firmanın yönetiminin etkinliği de çıktıyı etkileyen bir faktördür. Dolayısıyla bir firmanın teknik etkinliği girdilerin kalitesini ve yönetimin

etkinliğini yansıtmaktadır. Fiyat etkinliğinin yorumlanması ise şüpheli bir değerlendirmeye yol açabilmektedir. Bir firmanın politikası düşük fiyat politikası ile belirli bir dönem genişlemek olabilir veya girdilerin gelecekteki fiyatlarına göre yüksek fiyat politikası izleyebilir. Dolayısıyla fiyat etkinliği bir firmanın belirli bir fiyat dizisine uyumunu ölçmektedir. Bu nedenle bu gösterge firmanın fiyatlara uyum gösterip göstermediğini ve gelecekteki fiyatlarla ilgili belirli varsayımlar üzerinden firmanın kazancını yorumlamada anlam kazanmaktadır (Farrell,1957).

Farrell'in belirttiği diğer bir etkinlik terimi ise toplam etkinliktir. Toplam etkinlik teknik etkinlik ve tahsis etkinliğinin çarpılması ile bulunmaktadır ve her üç etkinlik değeri de 0 ile 1 arasında değerler almaktadır. Aynı grafik üzerinden devam edildiğinde toplam etkinlik aşağıdaki şekilde ifade edilir.

$$\text{Toplam Etkinlik} = \text{Teknik Etkinlik} \times \text{Tahsis Etkinliği}$$

$$\text{Toplam Etkinlik} = (\text{OQ/OP}) \times (\text{OR/OQ})$$

$$\text{Toplam Etkinlik} = \text{OR/OP}$$

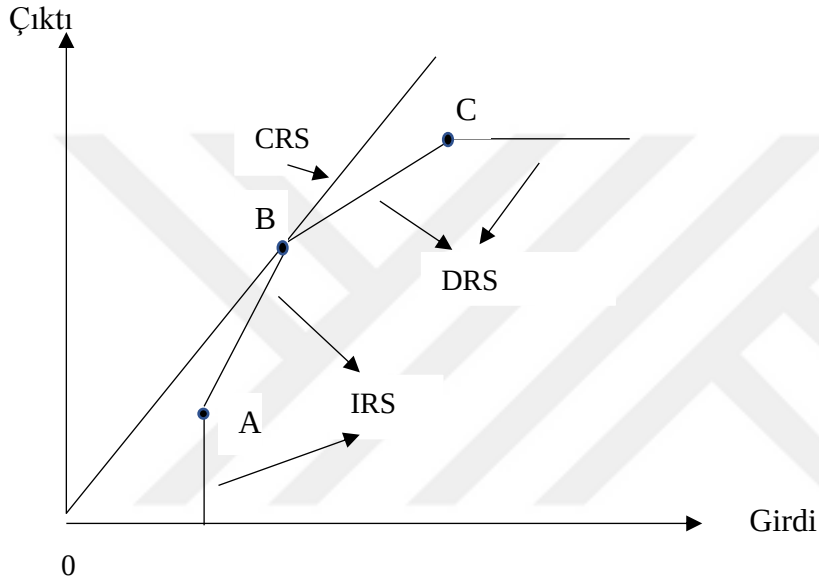
(Førsund & Sarafoglou, 2002).

Banker, Charnes ve Cooper (1984), teknik etkinliğe sahip olmayan birimlerin en iyi çıktı seviyelerini elde edemediklerini ve/veya aşırı miktarda girdi kullanma problemine sahip olduklarını belirtmişlerdir. Bununla birlikte operasyonların ölçeğe göre artan, sabit ve azalan getiri bölgelerinde (çoklu girdi ve çok çıktılı durumlarda) yürütülüp yürütülmediğini belirlemeyi mümkün kılan yeni ayrı değişkenler kullanmışlardır. Buna göre girdi ve çıktı kombinasyonunun değişmediği varsayımı altında 3 durumdan bahsedilmektedir. Bunlar (Banker ve diğerleri,1984);

-Ölçeğe Göre Sabit Getiri (CRS-Constant Return to Scale); girdilerde gerçekleşen orantısal bir değişikliğin çıktılarda aynı oranda değişikliğe neden olması durumudur.

-Ölçeğe Göre Artan Getiri (IRS- Increasing Return to Scale); girdilerdeki orantısal bir artışın(azalışın), çıktılarda orantısal olarak daha büyük bir artışa(azalışa) neden olması durumudur.

-Ölçeğe Göre Azalan Getiri (DRS- Decreasing Return to Scale); girdilerdeki orantısal bir artışın (azalışın) çıktılarda orantısal olarak daha az bir artışa neden olması durumudur.



Kaynak: (Macedo ve diğerleri, 2023).

Şekil 12. Ölçeğe Göre Getiri Çeşitliliği Grafiği.

3.2. Veri Zarflama Analizi

Veri zarflama analizi (VZA) karar verme birimlerinin, bir veya birden fazla çıktı üretmek için bir veya birden fazla girdi girdi kullanımı sonucu etkinliği ölçen doğrusal programlama tekniğidir.

Karar verme birimi (KVB) üretimin gerçekleştiği birimdir. Başka bir ifade ile KVB' leri girdileri çıktılarına dönüştüren ve performansı ölçülecek olan birimlerdir (Cooper ve diğerleri, 2006). Bir KVB' nin verimliliği, ilgili KVB' nin girdi ve çıktıların en iyi performans gösteren benzer KVB' leri ile karşılaştırılması ile tanımlanır. Girdiler kullanılan kaynaklar, çıktılar üretim süreci sonunda elde edilen ürün ve hizmetlerdir.

Üretilen çıktıların düzeyi kullanılan girdilerin düzeyiyle ilişki olmalıdır. Belirli girdiler ile maksimum çıktıyı elde etmek ve burada gerçekleşen veri, performans değerlendirmesi ve kıyaslaması yapan kurum ve kuruluşlar için önemli katkılar sağlamaktadır. Bunlar arasında organizasyon içerisindeki operasyonların güçlü ve zayıf yönlerin tespiti, en iyi performansa sahip birimlerin belirlenmesi ve buradaki uygulamaların diğer birimlerde de kullanılması, kendilerine benzer kurum ve kuruluşlar ile farklılıkların tespit edilmesi söylenebilir. VZA bu kapsamda işletmelerin etkinliklerini arttırabilmeleri için en uygun girdi ve çıktı seviyesini tespit etmeye yardımcı olmaktadır. VZA yalnız işletmeler için değil borsada işlem gören yatırım araçları, enerji piyasası, finans piyasası, eğitim sektörü gibi çok farklı alanlarda kullanım genişliğine sahiptir (Macedo ve diğerleri, 2023).

3.2.1. Yöntemin Doğuşu ve Kullanımı

İlk VZA yöntemi Charnes, Cooper ve Rhodes (1978) tarafında Farrell'in (1957) çalışması üzerine inşa edilmiştir (Seinford ve Zhu, 2004). Charnes ve diğerleri çalışmalarında Farrell' in etkinlik üzerine yapmış olduğu çalışmadan yola çıkarak birden fazla girdi ve tek çıktı yapısını yorumlayarak VZA' nin ilk modeli olarak bilinen CCR modelini ortaya çıkarmışlardır. VZA yöntemi Charnes ve diğerleri tarafından; üretim fonksiyonunun modern ekonominin temel taşlarından biri olduğu, etkin üretim elde etmeyi sağlayan gözlemsel verilere uygulanan matematiksel bir programlama modeli olarak tanımlamışlardır (Charnes ve diğerleri, 1981). CCR modelinden sonra VZA yöntemi Banker, Charnes ve Cooper (1984) tarafından geliştirilerek BCC modeli ortaya çıkmıştır.

VZA' nin birçok yöntemde bulunduğu gibi güçlü ve zayıf yönleri bulunmaktadır. Bunlar aşağıda açıklanmaktadır.

VZA Güçlü Yönleri;

-VZA yöntemi parametrik olmayan bir yöntemdir. Analizde kullanılacak verilerde parametrik yöntemlerde aranan belirli istatistiksel şartlar ve uygun şekilde göstermesi şartı aranmamaktadır. Bu kapsamda analizde kullanılabilecek veri seti anlamında avantajda sağlamaktadır.

-Analizde kullanılacak verilerin çok farklı birimlerden olmasına olanak sağlar. VZA farklı şekilde ve birimde olan veri setlerini aynı biçimde ölçebilme olanağı sağlamaktadır.

-VZA yöntemi birden fazla girdi ve birden fazla çıktıyı analiz edebilmektedir.

-VZA yöntemi etkin olmayan KVB'lerini etkin hale dönüştürülmesi konusunda karar vericiye bilgi vermektedir. Böylece karar verici girdi ve çıktı unsurlarını iyi analiz etme, etkinliği arttıracak uygun yolu seçme ve değerlendirme fırsatı bulmaktadır.

-VZA yöntemi benzer birimleri kıyaslarken herhangi bir subjektif ağırlıklandırma prosedürü gerektirmemektedir. Girdi ve çıktıların ağırlıkları karar verici tarafından atanmaz hesaplama modeli tarafından ağırlıklandırma yapılır. Böylece KVB'nin etkinliği her zaman en üst seviyeye çıkarılır (Fancello ve diğerleri, 2020).

VZA Zayıf Yönleri;

-Gözlemlenen ve analizde kullanılacak veri seti oldukça önemlidir. Modelde kullanılacak girdi ve çıktı verileri yanıltıcı olduğunda veya inceleme dışı bırakıldığında VZA yöntemi yanıltıcı sonuçlar verebilmektedir.

- VZA sadece analize dahil edilen girdi ve çıktı verilerine ilişkin etkinlik seviyesini ortaya koymaktadır. Yöntemi güçlendirmenin yolu girdi çıktı değişkenlerinin göreceli fiyatlarının kullanılması ile gerçekleştirilebilir.

-VZA yönteminde kullanılan veriler belirli bir periyodu içermektedir ve durağan özellik göstermektedir. Ancak dinamik özellik gösteren üretim sürecinde girdilerin çıktıya dönüşmesi analiz edilen periyottan çok daha uzun bir süre alabilmektedir. VZA

yönteminin statik yapıda olduğu göz önünde bulundurulmalı ve gerektiğinde girdi ve çıktılar üzerinde uygun düzeltmeler yapılmalıdır (Gökgöz,2009).

VZA yönteminde karar verme birimlerinin seçimi oldukça önemlidir ve KVB'lerinin seçimi için aşağıda belirtilen koşulların sağlanması gerekmektedir (Cooper ve diğerleri, 2006).

-Girdi ve çıktılar sayısal verilerden oluşmalıdır ve tüm veriler pozitif değerler almalıdır.

-Seçilen KVB'leri ile girdi ve çıktı değişkenleri seçimi analistin görece etkinlik değerlendirmesine girecek bileşenlere olan ilgisini yansıtmalıdır.

-Daha küçük girdi miktarları ile daha büyük çıktı miktarları tercih edilmelidir ve bu kriter etkinlik değerini yansıtmalıdır.

-Girdi ve çıktıların ölçüm birimlerinin aynı veya uyumlu olması gerekmemektedir.

3.2.2. Karar Verme Birimi (KVB) Seçimi

Veri zarflama analizinde incelenen birimlere KVB adı verilmektedir. KVB'leri tanım olarak, girdileri çıktılarına dönüştürmekten sorumlu olan ve performansları değerlendirilecek birimlerdir. VZA modelinde KVB'lerinde bulunan girdi ve çıktı değerleri için belirli ortak özellikler aranmaktadır. Bu ortak özellikler aşağıda belirtilmektedir (Cooper ve diğerleri, 2006).

-KVB'lerinde bulunan tüm girdi ve çıktı değişkenleri sayısal verilerden oluşmalıdır ve tüm veriler pozitif olmalıdır.

-KVB, girdi ve çıktı değerleri, KVB'nin görece etkinlik değerlendirmesi ile ilgili bileşenler olmalıdır.

-Prensip olarak daha küçük girdi miktarları ve daha büyük çıktı miktarları tercih edilmelidir ve etkinlik puanları bu ilkeleri yansıtmalıdır.

-Girdi ve çıktı ölçüm birimlerinin birbirleri ile uyumlu olması aranmaz. Kişi sayısı, finansal veriler gibi farklı ölçüm birimleri birlikte analiz edilebilir.

3.2.3. VZA Modelleri

VZA modeli KVB' lerinin etkinlik puanlarının ölçülmesi kavramını tek girdili ve tek çıktılı bir durumdan çoklu girdi ve çoklu çıktı durumuna genişleten parametrik olmayan bir yöntemdir (Salhi & Boylan, 2022).

VZA yöntemi gerçek veriler üzerinden çoklu girdi ve çıktı bileşenlerini kullanarak bir üretim sınırı tanımlamaktadır. VZA modeli girdi yönlü ve çıktı yönlü olmak üzere çalışabilmektedir. Girdi odaklı VZA modelinde çıktı düzeyi sabit tutularak girdilerdeki maksimum azalmayı arar ve buna göre bir üretim sınırı belirler. Çıktı odaklı VZA modeli girdileri sabit tutarak çıktıda maksimum artışı elde etmeye çalışır (Gökgöz & Güvercin, 2018). Girdi odaklı VZA modelinde etkinlik puanı 0 ile 1 arasında değer almakta, çıktı yönlü modelde etkinlik puanı 1 ile ∞ arasında değer almaktadır. Her iki modelde de KVB puanı 1 olan KVB' leri etkin olarak kabul edilmektedir (Gökgöz & Çandarlı, 2011).

3.2.3.1. CCR Modeli

İlk VZA modeli 1978 yılında Charnes, Cooper ve Rhodes tarafından CRS (Constant Return to Scale) modeli olarak adlandırılan modeldir. Model KVB' lerinin teknik etkinliğine ilişkin bir ölçüm vermektedir ve CRS varsayımına dayanmaktadır (Gökgöz & Çandarlı, 2011). CCR Modeli her bir KVB için çoklu çıktı/çoklu girdi durumunun tek bir sanal çıktı ve sanal girdi durumuna indirgemesini kapsamaktadır (Seinford ve Zhu, 2004). Model, her bir KVB için benzer oranların birden küçük veya bire eşit olması koşuluna tabidir ve ağırlıklı girdilerin ağırlıklı çıktılara oranlanması ile KVB' nin etkinliği maksimum olarak elde edilir. Modelin matematiksel gösterimi (Charnes ve diğerleri, 1978) Eşitlik (2-4)'de verilmektedir.

$$maks\ h_k = \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rk}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ik}} \quad (2)$$

Kısıtlar;

$$\frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}} \leq 1; \quad j = 1, \dots, n \quad (3)$$

$$u_r, v_i \geq 0; \quad r = 1, \dots, s; \quad i = 1, \dots, m \quad (4)$$

Burada y_{rj} , j. KVB'nin çıktısı ve x_{ij} , j. KVB' nin girdisini temsil etmektedir ve her iki değer de pozitif değerlerdir. u_r ve v_i değerleri tüm KVB'lerindeki verilerle belirlenecek değişkenlerin ağırlıklarıdır (Charnes ve diğerleri, 1978). (2) numaralı denklem KVB' nin verimliliğini maksimuma çıkarmakta, (3) numaralı denklem bütün etkinlik puanlarının 1'den küçük değerler alacağını belirtmekte, (4) numaralı denklem tüm girdi ve çıktı ağırlıklarının pozitif değerler almasını sağlamaktadır (Fancello ve diğerleri, 2020).

Ölçeğe göre sabit getirilerin varsayıldığı, girdi seviyelerinin azalmasına yönelik KVB' lerinin etkinlik seviyesini tahmin etmeye yönelik çarpımsal modeli VZA Eşitlik (5-8) da belirtilmektedir (Macedo ve diğerleri, 2023)

$$maks\ \sum_{r=1}^s u_r y_{rk} \quad (5)$$

Kısıtlar;

$$\sum_{i=1}^m v_i x_{ik} = 1 \quad (6)$$

$$\sum_{r=1}^s u_r y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} \leq 0 \quad j = 1, \dots, n \quad (7)$$

$$u_r, v_i \geq 0 \quad r = 1, \dots, s \quad i = 1, \dots, m \quad (8)$$

Girdi yönlü CCR modelinin dual formu eşitlik (9-12) de verilmektedir (Cooper ve diğerleri, 2007).

$$\theta^* = \min \theta \quad (9)$$

Kısıtlar;

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_{ij} \leq \theta x_{ik} \quad i = 1, 2, \dots, m; \quad (10)$$

$$\sum_{j=1}^n y_{rj} \lambda_j \geq y_{rk} \quad r = 1, 2, \dots, s; \quad (11)$$

$$\lambda_j \geq 0 \quad j = 1, 2, \dots, n; \quad (12)$$

Dual model 1957’de Farrell’in kullanmış olduğu model olduğundan literatürde Farrell Modeli olarak da anılmaktadır (Cooper ve diğerleri, 2007). θ^* dual modelin optimal çözümüdür ve KVB’nin teknik etkinlik ölçüsüdür. θ^* değeri 1’e eşitse çıktı düzeyinde bir azalma gerçekleştirilmeden girdi düzeyi orantılı olarak azaltılamaz. θ^* değeri 1’den küçük ise KVB etkin değildir ve çıktı düzeyinde bir azalma yapılmadan girdi düzeyi azaltılabilir (Demirci, 2018). λ_j değişkenleri, KVB’lerinin dışbükey doğrusal bir kombinasyonundan tahmin edilen sınırdaki bir noktayı tanımlayan ağırlıklardır. θ değeri girdi değerlerinin orantılı olarak azaltılabileceği faktör olarak yorumlanmaktadır (Macedo ve diğerleri, 2023).

Çıktı yönlü CCR modeli girdi yönlü CCR modelinin tersidir. Girdi yönlü modelde çıktı seviyesi aynı tutularak minimum girdi kullanılması hedeflenmektedir. Çıktı yönlü CCR modelinde ise girdi seviyesi aynı tutularak çıktı seviyesinin maksimize edilmesi hedeflenmektedir (Gökgöz, 2009). Çıktı yönlü CCR modeli eşitlik (13-16)’de belirtilmektedir (Cooper ve diğerleri, 2007).

$$\text{Min } q = \sum_{i=1}^m v_i x_{ik} \quad (13)$$

Kısıtlar;

$$\sum_{i=1}^m v_i x_{ij} - \sum_{r=1}^s u_r y_{rj} \geq 0 \quad j = 1, \dots, n \quad (14)$$

$$\sum_{r=1}^s u_r y_{rk} = 1 \quad (15)$$

$$u_r, v_i \geq 0 \quad r = 1, \dots, s \quad i = 1, \dots, m \quad (16)$$

Çıktı yönlü CCR modeli dual formu eşitlik (17-21)’de belirtilmektedir (Macedo ve diğerleri, 2023).

$$\text{Max } \phi \quad (17)$$

Kısıtlar;

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_{ij} \leq x_{ik} \quad i = 1, 2, \dots, m; \quad (18)$$

$$\sum_{j=1}^n y_{rj} \lambda_{ij} \geq \phi y_{rk} \quad r = 1, 2, \dots, s; \quad (19)$$

$$\lambda_j \geq 0 \quad j = 1, 2, \dots, n; \quad (20)$$

3.2.3.2. BCC Modeli

CCR modeli ölçeğe göre sabit getiri (CRS) zarflama yüzeyine sahip bir modeldir. CRS yüzeyi orijinden başlayan ve gözlenen popülasyona yaklaşırken ilk KVB'den geçen düz bir çizgi ile temsil edilir. CCR modelinde girdilerde yaşanan artış/azalış aynı oranda çıktılarda artış/azalışa neden olacağı varsayılmaktadır. Ancak ölçek ekonomisine bu varsayım yetersizdir. Girdilerde artış/azalış aynı oranda çıktılarda artış/azalışa neden olmamaktadır. Ölçeğe göre değişken (VRS) getiri yüzeyi girdilerde yaşanan artışın/azalışın çıktı seviyesinde orantısız artış/azalışa yol açmasına izin verir (Azadeh ve diğerleri, 2007).

Girdi veya çıktılardaki bir artış veya azalışın girdi veya çıktılarda orantılı bir değişikliğe neden olup olmadığını tahmin etmek için Banker ve diğerleri (1984) ölçeğe göre değişken (BCC) modelini geliştirmişlerdir (Fancello ve diğerleri, 2020). CCR modeli üretim fonksiyonunun ölçeğe göre sabit getiri gösterdiğini varsayar. BCC modeli ölçeğe göre değişken getirilere izin vermek için ek bir sabit değişken eklemektedir (Adler ve diğerleri, 2002). BCC modelinin etkin sınırı CCR modelinin etkin sınırına kıyasen KVB'lerine daha yakındır. Bir KVB'nin BCC etkin sınırına ulaşması CCR etkin sınırına ulaşmasından daha kolaydır. CCR etkin sınırı orijinden geçmek zorundadır ancak BCC modelinde etkin sınır orijinden geçme kısıtı bulunmamaktadır (İşbile Yücel, 2017). BCC modeli, CCR modeli ölçümünde bulunan teknik etkinliğin bir parçası olan saf teknik etkinliği ölçmektedir. Böylece ölçek

etkinliği CCR modelinde bulunan “Teknik Etkinlik” in BCC modelinde bulunan “Saf Etkinlik” e bölünmesi ile bulunmaktadır (Zhao ve Wang, 2007).

$$\text{Ölçek Etkinliği} = \frac{\text{Teknik Etkinlik}}{\text{Saf Etkinlik}} \quad (21)$$

Girdi Yönlü BCC modeli eşitlik (22-25) de belirtilmektedir (Banker ve diğerleri, 1984).

$$\max \sum_{r=1}^s u_r y_{rk} - \mu_0 \quad (22)$$

Kısıtlar;

$$\sum_{r=1}^s u_r y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} - \mu_0 \leq 0 \quad (23)$$

$$\sum_{i=1}^m v_i x_{ik} = 1 \quad (24)$$

$$j=1, \dots, n, \quad u_r, v_i \geq \varepsilon \quad (25)$$

Modelde x_{ij} ve y_{rj} değişkenleri j. KVB'nin girdi ve çıktıları göstermektedir. μ_0 değişkeni ölçeğe göre getirinin sınır yönünün tanımlanmasını sağlayan değişkendir. u_r ve v_i çıktı ve girdi değişkenlerine ait ağırlıkları temsil etmektedir. ε negatif olmayan sonsuz küçük değeri temsil etmektedir.

Girdi BCC modelinin dual formu eşitlik (26-30) de yer almaktadır (Banker ve diğerleri, 1984).

$$\min h = h(x_{ik}, y_{rk}) \quad (26)$$

Kısıtlar;

$$hx_{ik} - \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} \geq 0 \quad i = 1, \dots, m \quad (27)$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} \geq y_{rk} \quad r = 1, \dots, s \quad (28)$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1 \quad (29)$$

$$\lambda_j \geq 0 \quad j=1, \dots, n, \quad (30)$$

Çıktı Yönlü BCC modeli ve dual formu eşitlik (31-38) de yer almaktadır. (Macedo ve diğerleri, 2023).

Girdi Yönlü BCC modeli;

$$\min \sum_{i=1}^m v_i x_{ik} + \mu_1 \quad (31)$$

Kısıtlar;

$$\sum_{r=1}^s u_r + y_{rk} = 1 \quad (32)$$

$$\sum_{i=1}^m v_i x_{ij} - \sum_{r=1}^s u_r y_{rj} + \mu_1 \geq 0 \quad j=1, \dots, n \quad (33)$$

$$u_r \geq 0, v_i \geq 0 \quad r = 1, \dots, s. \quad i=1, \dots, m \quad (34)$$

Çıktı Yönlü BCC modeli dual formu;

$$\max \phi \quad (35)$$

Kısıtlar;

$$x_{ik} - \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} \geq 0, \quad i=1, \dots, m \quad (36)$$

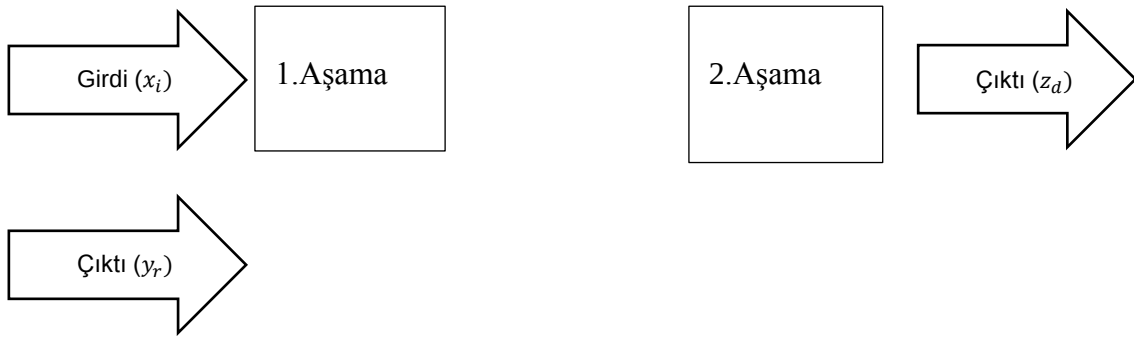
$$\sum_{i=1}^m \lambda_i y_{rj} \geq \phi y_{rk} \quad r = 1, \dots, s \quad (37)$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1 \quad \lambda_j \geq 0 \quad j=1, \dots, n \quad (38)$$

3.2.3.3. VZA Network Yaklaşımı

Klasik veri zarflama analizi, birden fazla girdi ve çıktı içeren karar verme birimlerinin etkinlik değerlerini bulmaya yönelik bir yaklaşımdır. Birçok durumda karar verme birimleri ara ölçütlere sahip iki aşamalı ağ yapılarından oluşabilmekte, değerlendirmede bulunan karar verme birimleri iki veya daha fazla ağ yapısında bulunan ortak bir özelliği paylaşabilmekte, birinci aşamadan gelen çıktılar ikinci aşamanın girdileri haline gelebilmektedirler. Burada birinci aşamadan gelen çıktılara ara ölçütler adı verilmektedir (Cook ve diğerleri, 2010).

İki aşamalı bir üretim sürecinde, seri ağ yapısıyla çalışan n adet KVB için Her bir KVB'nin en az bir pozitif girdisi, bir pozitif ara ürünü ve bir pozitif çıktısı bulunmaktadır (Salhi ve Boyla, 2022).



Kaynak: (Chen & Zhu, 2004).

Şekil 13. İki Aşamalı Üretim Süreci.

Yukarıda belirtilen şekilde ilk aşamada çıktı üretmek için $x_i(i=1,...,m)$ girdileri kullanılarak elde edilen çıktı $z_d(d=1,...,n)$ ve ikinci aşamada z_d çıktısını girdi olarak kullanarak y_r çıktısının elde edildiği iki aşamalı üretim süreci bulunmaktadır. Burada z_d hem birinci aşamasının çıktısı hem de ikinci aşamanın girdisi olmaktadır ve z_d ara ölçüttür (Chen ve Zhu, 2004).

VRS yaklaşımı altında KVB-j için tek bir modelde birinci aşama ve 2 aşamadaki etkinlik ilişkisinin matematiksel gösterimi Eşitlik (39-46) de belirtilmektedir (Premachandra,2012).

1. aşamaya ait girdiler;

$$X_j^1 = (x_{1j}^1, x_{2j}^1, \dots, x_{ij}^1),$$

2. aşamaya ait girdiler;

$$X_j^2 = (x_{1j}^2, x_{2j}^2, \dots, x_{ij}^2)$$

1.aşamanın çıktısı (ara ölçüt);

$$z_{dj} \ (d=1, \dots, D)$$

2.aşamanın çıktısı

$$y_{rj} \ (r=1, \dots, s)$$

1.aşama için;

$$Maks \frac{\sum_d \eta_d^1 z_{do} + u^1}{\sum_{i1} v_{i1}^1 x_{i1o}^1} \quad (39)$$

Kısıtlar;

$$\frac{\sum_d \eta_d^1 z_{dj} + u^1}{\sum_{i1} v_{i1}^1 x_{i1j}^1} \leq 1, \quad j=1,2,\dots,n \quad (40)$$

$$v_{i1}^1, \eta_d^1 \geq \varepsilon; \quad (41)$$

v_{i1}^1, η_d^1 ; karar verme birimine ait ağırlıklar

u^1 ; serbest değişken

2.aşama için;

$$Maks \frac{\sum_r u_r y_{ro} + u^2}{\sum_d \eta_d^2 z_{do} + \sum_{i2} v_{i2}^2 x_{i2o}^2} \quad (42)$$

Kısıtlar;

$$\frac{\sum_r u_r y_{rj} + u^2}{\sum_d \eta_d^2 z_{dj} + \sum_{i2} v_{i2}^2 x_{i2j}^2} \leq 1 \quad j=1,2,\dots,n \quad (43)$$

$$v_{i2}^2, \eta_d^2 \geq \varepsilon; \quad (44)$$

u^2 ; serbest değişken

v_{i2}^2, u_r, η_d^2 ; karar verme birimine ait ağırlıklar

* $u^1 = u^2 = 0$ olduğunda model CRS modeline dönüşmektedir.

Toplam Etkinlik;

$$w_1 \cdot \frac{\sum_d \eta_d^1 z_{do} + u^1}{\sum_{i1} v_{i1}^1 x_{i1o}^1} + w_2 \cdot \frac{\sum_r u_r y_{ro} + u^2}{\sum_d \eta_d^2 z_{do} + \sum_{i2} v_{i2}^2 x_{i2o}^2} \quad (45)$$

$$w_1 + w_2 = 1 \quad (46)$$

3.2.3.4. VZA Süper Etkinlik Modeli

VZA yönteminin ortaya çıkışından itibaren yöntem birçok alanda kullanılmış ve VZA 'nin gücünü arttırmak için birçok yöntem önerilmiştir. Bu yöntemlerden biri CCR modelinde çıkan etkin KVB' lerinin arasındaki eşitliği değiştirmek için önerilen süper etkinlik modelidir (Lee ve Zhu, 2012). Model ilk olarak Anderson ve Peterson (1993) tarafından ileri sürülmüştür. Anderson ve Peterson VZA' nin KVB' lerinin görece etkinliğini değerlendirdiğini ancak etkin birimlerin kendilerini sıralamasına izin

vermediğini belirtmişlerdir. Bu sebepten etkin birimlerin sıralanması amaçlayarak yeni bir yöntem geliştirmişler böylece etkinlik değerlerinin diğer parametrik yöntemlere dayalı sıralamalarla karşılaştırılmasını kolaylaştırmışlardır (Anderson ve Peterson, 1993).

Süper etkinlik modeli değerlendirilen her bir KVB için bireysel etkinlik puanı hesaplanmaktadır. Böylece her bir KVB' nin etkinlik sınırına yakınlığı ölçülebilmektedir (Afsharian ve Bogetoft 2020). Süper etkinlik yöntemi değerlendirilen KVB' ni referans kümesinden hariç tutar böylece etki KVB' leri model yönelimine bağlı olarak 1'den büyük veya eşit etkinlik puanlarına sahip olabilir, etkin olmayan KVB' leri ise ölçeğe göre sabit getiri (CRS) modelinden elde edilen etkinlik puanları ile aynı etkinlik puanlarına sahip olur (Lee ve Zhu, 2012).

VRS yaklaşımı altında girdi ve çıktı yönlü süper verimlilik modeli Eşitlik (47-56)' de yer almaktadır. Modelde x^k, y^k değerleri k. KVB'nin girdi ve çıktı vektörleridir. k'inci KVB'nin i'inci girdisi x_i^j , k'inci KVB'nin r'inci çıktısı y_r^k olarak ifade edilmektedir (Lee ve diğerleri, 2011).

Girdi yönlü süper etkinlik modeli;

$$\text{Min } \theta \quad (47)$$

Kısıtlar;

$$\sum_{j \neq k}^n \lambda_j x_i^j \leq \theta x_i^k \quad i=1,2,\dots,m \quad (48)$$

$$\sum_{j \neq k}^n \lambda_j y_r^j \geq y_r^k \quad r=1,2,\dots,s \quad (49)$$

$$\sum_{j \neq k}^n \lambda_j = 1 \quad (50)$$

$$\lambda_j \geq 0, \quad j \neq k \quad (51)$$

Çıktı yönlü süper etkinlik modeli

$$\text{Max } \beta \quad (52)$$

Kısıtlar;

$$\sum_{j \neq k}^n \lambda_j x_i^j \leq x_i^k \quad i=1,2,\dots,m \quad (53)$$

$$\sum_{j \neq k}^n \lambda_j y_i^j \geq \beta y_r^k \quad r=1,2,\dots,s \quad (54)$$

$$\sum_{j \neq k}^n \lambda_j = 1 \quad (55)$$

$$\lambda_j \geq 0, \quad j \neq k \quad (56)$$

Süper etkin VZA modeli iki temel unsura dayanmaktadır. Bunlardan ilki model, değerlendirilen KVB'nin çevresindeki sınır üzerindeki yerel etkiye odaklanmaktadır. Diğer bir ifade ile belirli bir KVB'nin toplam etkinlik üzerinde diğer KVB'lerine kıyasen düşük bir katkı sağlamasına rağmen süper etkinliğe sahip olabileceğini belirtmektedir. İkincisi ise etkinlik sınırdan çıkartılan bir KVB'nin toplam etkinliğe etkisini yakalamaktır. Bu unsur birbirine yakın KVB'lerinin toplam etkinlik üzerinde önemli bir etkiye sahip olsalar bile yüksek bir katkı olarak nitelendirilemeyeceğini ortaya koymaktadır (Afsharian ve Bogetoft 2020).

3.3. Panel Veri Analizi

Ekonomik araştırmalarda panel veriler araştırmacıya çok sayıda veri ve gözlem ile çalışma imkanı vererek serbestlik derecelerini arttırır ve açıklayıcı değişkenler arasında doğrusallığı azaltarak ekonometrik tahminlerin verimliliğini arttırmaktadır (Hsio, 2022). Panel veride aynı kesitsel birim zaman içinde araştırılır. Kısacası, panel verinin hem uzay hem de zaman boyutları vardır. Panel verilerin farklı isimler altında sınıflandırılabilir. Bunlar; zaman serileri ve kesitsel gözlemlerin bir araya getirildiği havuzlanmış veri, bir değişkenin veya grubun belirli bir zaman içinde incelendiği mikro panel verisi, uzunlamasına veri, kesitsel verilerin ve zaman serilerinin birleşimi, bir değişkenin veya denek grubunu zaman içerisinde inceleyen olay geçmiş analizi ve kohort analizidir (Damodar, N. G., 2024).

Panel veri analizi bireysel heterojenliği kontrol eder. Zaman serisi ve yatay kesit analizi gerektiren verilerde değişkenlerin heterojen olduğunu gösterir (Baltagi, 2008). Bu heterojenliği kontrol etmeyen zaman serisi ve kesit çalışmaları yanlış sonuçlar elde etme riski taşır. Böylelikle panel veri analizi hem zamanlararası dinamikleri hem de araştırılan değişkenlerin bireyselliği hakkında bilgileri kullanarak eksik veya gözlemlenmemiş değişkenlerin etkilerinin daha kolay tespit edilmesini sağlar (Hsio, 2022). Ayrıca panel veriler uyum dinamiklerini incelemeye ve zaman serisi verilerinde tespit edilemeyen etkileri belirlemeye ve ölçmeye daha iyi sonuçlar vermektedir. Böylece panel veri analizi kesit veya zaman serisi verilerinden daha karmaşık davranışsal modeller oluşturulmasına olanak sağlar. (Baltagi, 2008).

3.3.1. Panel Veri Regresyon Modelleri

Panel veri analizi zaman serilerini ve kesitsel verileri bir araya getirdiğinden normal bir zaman serisi ve kesit regresyonundan farklılık göstermektedir. Temel panel veri analiz modeli Eşitlik (57)'de gösterilmektedir (Baltagi, 2008).

$$y_{it} = \alpha + \beta_1 X_{it} + u_{it} \quad i=1, \dots, N; \quad t=1, \dots, T \quad (57)$$

Panel verilerde değişimler hem birime göre hem de zaman göre gösterildiğinden çift endeks kullanılır. Eşitlik (57)'de i kesit boyutunu, t zaman boyutunu göstermektedir. α sabit değişken, β , $K \times 1$ şeklinde vektör ve X_{it} K açıklayıcı değişkeni üzerindeki i 'inci gözlemdir. u_{it} değişkeni Eşitlik (58)'deki şekilde ifade edilir. μ_{it} bireye özgü etkiyi, v_{it} bireye ve zamana göre değişen kalan artık değeri gösterir (Baltagi, 2008).

$$u_{it} = \mu_{it} + v_{it} \quad (58)$$

Panel veri modelinde, her bir birimin karakteristiğini yansıtan zaman sabiti değişkenlerine birim etkiler, her bir zamanın karakteristiğini yansıtan birim sabit değişkenlerine zaman etkileri denir (Yıldırım, 2021).

3.3.2. Sabit Etkiler Modeli

Panel veri modellerinde her birim için gözlemlenemeyen etkiler ortaya çıkabilir. Bu etkiler hata terimi gibi bir rastgele değişken olarak ele alınırsa rastgele etkilerden, her kesit ve gözlem için tahmin edilen parametre olarak ele alınırsa sabit etkilerden söz edilmektedir. Kesit birimleri büyük bir evrenden rastgele seçilirse rastgele etkiler yaklaşımı, birimler tüm evreni oluşturuyorsa sabit etkiler yaklaşımı düşünülebilir (Yıldırım, 2021).

Eşitlik (62)'de bulunan μ_{it} değeri tahmin edilmesi gereken sabit parametreler olarak düşünüldüğünde denklem Eşitlik (59)'teki şekilde yazılır (Balgati, 2005).

$$y_{it} = \alpha + \beta X_{it} + \sum_{i=1}^n \mu_i D_i + v_{it} \quad (59)$$

Eşitlik (63)'te D_i değişkeni her kesit için kukla değişkeni ifade etmektedir. Her kukla değişken modele dahil edilmez. Bu sebepten kukla değişkenler için $\sum_{i=1}^N \mu_i = 0$ kısıtlaması denkleme eklenir. v_{it} değişkeni sıfır ortalamalı ve varyansı σ_v^2 olan rastgele bir değişkendir. Sabit etkiler modelinde dikkat edilmesi gereken konular bulunmaktadır. Bunlardan ilki; kukla değişken sayısının artması serbestlik derecesinin kaybedilmesine neden olabilmektedir. İkinci dikkat edilmesi gereken konu ise çok sayıda kukla değişken kullanılması ile birlikte nitel değişkenlerin bulunduğu bir veri setinde çok sayıda değişken kullanılması çoklu doğrusallık sorununa da neden olabilmektedir (Balgati, 2023).

3.3.3. Tesadüfi Etkiler Modeli

Sabit etkiler modelinde çok fazla parametre bulunmaktadır ve serbestlik derecesi kaybı sorunu meydana gelebilmektedir. Ancak μ_i değerlerinin rastgele olduğu varsayılırsa serbestlik derecesi kaybını önlenabilir. Bu durumda μ_i değişkeni $N(0, \sigma_\pi^2)$, v_{it} değişkeni $N(0, \sigma_v^2)$, dağılımına sahip ve μ_i ile v_{it} birbirinden bağımsız hale gelir. Ayrıca X_{it} değişkeni tüm i ve t değerlerinde μ_i ve v_{it} değerlerinden bağımsızdır. Bunun

aksine sabit etkiler modeli bu bireysel etkileri silmekte ve X_{it} değişkenleri ile ilişkili olup olmamasına karşı duyarlılık göstermemektedir (Vijayamohanan, 2016).

Tesadüfi etkiler modeli zamanla değişmeyen değişkenleri modele dahil etmesinin yanı sıra modelde bulunan rastgele katsayılar içermesiyle çapraz düzey etkileşimleri ve karmaşık varyans fonksiyonları ile kolayca genişletilebilir özelliğe sahiptir (Bell ve Jones, 2015).

Tesadüfi etkiler modelinde tüm i ve t ler için varyans $\text{var}(u_{it} = \sigma_{\pi}^2 + \sigma_v^2)$ olarak belirtilir. Bu aynı zamandan tüm i ve t ler için zaman içerisinde seri korelasyon gösteren eşit korelasyonlu bir kovaryans matrisi anlamında gelmektedir (Baltagi, 2023). Bu Eşitlik (60-62)'de gösterilmektedir.

$$\text{Cov}(u_{it}, u_{js}) = \sigma_{\pi}^2 + \sigma_v^2 \quad i=j, t=s \quad (60)$$

$$= \sigma_{\pi}^2 \quad i=j, t \neq s \quad (61)$$

$$\text{Diğer; } \text{Cov}(u_{it}, u_{js}) = 0 \quad (62)$$

Bu aynı zamanda u_{it} ve u_{it} arasındaki korelasyon katsayısının Eşitlik (63-65)'de ki gibi gösterilmesini sağlar (Baltagi, 2023).

$$\rho = \text{correl}(u_{it}, u_{js}) = 1 \quad i=j, t=s \quad (63)$$

$$= \sigma_{\pi}^2 / (\sigma_{\pi}^2 + \sigma_v^2) \quad (64)$$

$$\text{Diğer; } \rho = \text{correl}(u_{it}, u_{js}) = 0 \quad (65)$$

Sabit etkiler modelinin tesadüfi etkiler modeline göre avantajları bulunmaktadır. Sabit etkiler modeli yüksek seviyeli süreçleri temizleyerek, yalnızca durum seviyesindeki süreçlerle ilgilenir. Bu durum zaman içerisindeki farklılıkları dikkate almak, yüksek seviyeli farklılıkları ve süreçleri kontrol etmek yani yüksek seviyeli birimlerin ayırt edici belirli özelliklerinden kurtulmak anlamına gelmektedir. Ancak bu durum önemli miktarda bilgi kaybına neden olur ve yüksek seviyedeki varyansın anlamlı olup olmadığına dair bir çıkarım yapma imkanı vermez. Bu nedenle de zamanla

değişiklik göstermeyen değişkenlerin etkilerini ölçmeyi olanaksız kılar (Bell ve Jones, 2015).

Tesadüfi etkiler modelinin sabit etkiler modeline göre en önemli avantajı daha verimli olmasıdır. Ancak içsellik sorunun ortaya çıktığı durumda yani bağımsız değişkenler ile rastgele kesişim varyansı arasında sıfır olmayan bir korelasyon olması durumunun gözönünde bulundurulması gerekmektedir. Bu durumun mevcutluğu Hausman testi uygulanarak kontrol edilebilir (De Wettinck ve Van Mourik, 2024).

3.3.4. Hausman Testi

Hausman (1978) testi modelin tutarlılığını ve verimliliğini göz önünde bulundurarak sabit etkili bir model veya tesadüfi etkili bir model kullanılmaya karar verilmesine yardımcı olmaktadır. Hausman testi, hataların bağımsız değişkenler ile yani regresörler ile ilişkili olup olmadığını sıfır hipotezi altında test eder. Sıfır hipotez altında hem sabit etkili model hem de tesadüfi etkili model tutarlıdır ancak sabit etkili model verimsizdir. Bunu aksine alternatif hipotez altında sabit etkili model tutarlıdır, tesadüfi etkili model tutarlı değildir (Lee ve diğerleri, 2019).

H_0 : Tesadüfî Etkiler Modeli uygundur.

H_1 : Sabit Etkiler Modeli uygundur.

Hausman test istatistiğinin matematiksel gösterimi Eşitlik (66) yer almaktadır (Yıldırım, 2021).

$$H = (\widehat{\beta}_{SE} - \widehat{\beta}_{TE})' [A \text{ var} (\widehat{\beta}_{SE}) - A \text{ var} (\widehat{\beta}_{TE})]^{-1} (\widehat{\beta}_{SE} - \widehat{\beta}_{TE}) \quad (66)$$

Eşitlik (68)'de SE alt endeksi sabit etkiler modelinin tahmin edicilerini, TE alt endeksi tesadüfi etkiler modelinin tahmin edicilerini göstermektedir. $A \text{ var} \widehat{\beta}_{SE} - A \text{ var} \widehat{\beta}_{TE}$ değerleri sabit etkiler modeli ve tesadüfi etkiler modelinin tahmininde elde edilen varyans-kovaryans matrislerini ifade eder (Yıldırım, 2021).

3.3.5. Tam Değiştirilmiş OLS Tahmincisi (FMOLS)

FMOLS, panelde bulunan uzun vadeli bilgilerin seçilerek bir araya getirilmesini sağlamakla ilave olarak kısa vadeli dinamiklerin ve panelin farklı üyeleri arasında sabit etkilerin heterojen olmasına olanak tanımaktadır. FMOLS, yaklaşımını en önemli kolaylığı asimptotik olarak yansız tahmin ediciler üretmesi ve FMOLS tahmin edicilerinin standart normal dağılıma sahip olmasıdır. Bu şekilde özellikle uluslararası panel verileri ve kısa vadeleri içeren analizlerde uzun vadeli çıkarımlar yapılabilmektedir (Pedroni, 2001).

$$y_{it} = \alpha_{1i} + \beta x_{it} + \mu_{it} \quad (67)$$

$$x_{it} = \alpha_{2i} + x_{it-1} + e_{it} \quad (68)$$

Eşitlik (67-68) de $\varepsilon_{it} = (\mu_{it}, e_{it})^t$ hata terimi vektörü Eşitlik (69)'de bulunan asimptotik kovaryans matrisi ile durağandır (Ω_i). Eğer y_{it} birinci dereceden entegre ise x_i ve y_i eşbütünleşik vektör β panelde bulunan her birim ile eşbütünleşiktir. α_{1i} ve α_{2i} her iki denklemde sıfır olmayan birim etkiyi ve eşbütünleşik ilişkiyi gösteren değerlerdir (Pedroni, 1996).

$$\Omega_i = \lim_{T \rightarrow \infty} E[T^{-1}(\sum_{t=1}^T \varepsilon_{it}) (\sum_{t=1}^T \varepsilon_{it}^t)] \quad (69)$$

FMOLS tahmincisi Eşitlik (70-73)'de gösterilmektedir (Pedroni, 1996).

$$\hat{\beta}_{NT}^* - \beta = [\sum_{i=1}^N \hat{L}_{22i}^{-2} \sum_{t=1}^T (x_{it} - \bar{x}_i)^2]^{-1} \sum_{i=1}^N \hat{L}_{11i}^{-1} \hat{L}_{22i}^{-2} [\sum_{t=1}^T (x_{it} - \bar{x}_i) \mu_{it}^* T \hat{\gamma}_i] \quad (70)$$

$$\mu_{it}^* = \mu_{it} - \frac{\hat{L}_{21i}}{\hat{L}_{22i}} \Delta x_{it} \quad (71)$$

$$\hat{\gamma}_i = \hat{\Gamma}_{21i} + \hat{\Omega}_{21i}^0 - \frac{\hat{L}_{21i}}{\hat{L}_{22i}} (\hat{\Gamma}_{22i} + \hat{\Omega}_{22i}^0) \quad (72)$$

$$L_{12i} = 0, \quad L_{21i} = \left(\frac{\Omega_{21i}}{\Omega_{22i}^{1/2}} \right), \quad L_{22i} = (\Omega_{22i}^{1/2}) \quad (73)$$

$\hat{L}_i$ kovaryans matrisinin tutarlı bir tahmin edicisinin alt üçgen ayrışımı, $\hat{\gamma}_i$ düzeltilmiş seri korelasyon parametresidir.

FMOLS, parametrik olmayan bir test olup seri korelasyon düzeltmeleriyle başa çıkmak için kullanılmaktadır. DOLS ise parametrik bir yaklaşım olup birinci gecikmeli değişkenlerin tahminini sağlamaktadır (Yorucu ve Kirikkaleli, 2017).

3.3.6. Dinamik OLS Tahmincisi (DOLS)

DOLS yöntemi Sıradan En Küçük Kareler Yöntemi olan (OLS)'nin genişletilmiş formülü olan Dinamik Sıradan En Küçük Kareler (DOLS) tahmin yöntemi denklemlere dinamik unsurları ekleyerek static denklemlerde görülen problemleri çözmede etkin bir modeldir (Yurtkuran, 2021). DOLS yöntemi, içsellik kontrol etmekte ve otokorelasyona sahip hataların kovaryans grafiğini kullanarak standart hataları hesaplamak için değişkenlerin erken farklarını ve gecikme değerlerini modele dahil etmektedir (Pattak ve diğerleri, 2023). FMOLS yöntemi eşbütünleşme, hata terimlerinde olası otokorelasyon ve değişen varyansı (heteroskedastisite) modelde gözönünde bulundurmaktadır ve açıklayıcı değişkenlerin içsellik problemini düzeltmektedir. DOLS yöntemi içsellik sorununu çözer ve Sıradan En Küçük Kareler Yöntemi'nde (OLS) bulunan seri korelasyonu ortadan kaldırır. DOLS yöntemi bağımsız değişkenlerin ileri ve geri gecikme değerlerini modele dahil etmektedir ve FMOLS tahmincilerine kıyasen daha üstündür. Her iki teknik de değişkenler arasındaki uzun dönem ilişkiyi tahmin etmeyi ve ölçmeyi amaçlar (Yahyaoui ve Bouchoucha, 2021).

DOLS t-istatistiklerinin sapması OLS ve FMOLS t-istatistiklerinin sapmalarından çok daha düşüktür ve DOLS yöntemi hem homojen hem de heterojen panel yapılarında genel olarak daha iyi tahminlerde bulunmaktadır.

DOLS tahmincisi Eşitlik (74)'da gösterilmektedir.

$$y_{it} = \alpha_i + x'_{it}\beta + \sum_{-q}^q c_{ij}\Delta x_{it+j} + v_{it} \quad (74)$$

Eşitlik (73)'da; Δx_{it} değeri modele dahil edilen geçmiş ve gelecek regresör değerleri, β DOLS tahmincisi, v_{it} ortalaması sıfır ve durağan olan hata terimi, α_i sabit değer, x'_{it} ve c_{ij} katsayı değerleridir.

3.3.7. Panel Düzeltilmiş Standart Hatalar Modeli (PCSE)

PCSE Modeli Beck ve Katz (1995) tarafından önerilmiştir. Zaman serisi kesit verileri yani panel veriler ülkeler veya bölgeler gibi sabit birimlerde tekrarlanan gözlem verilerini içermektedir. Eşbütünleme içeren zaman serisi verileri hem zamansal hem de mekansal özellikleri En Küçük Kareler Yöntemi (OLS)'nin kullanımını sorunlu hale getirmektedir. Bunun sebebi eşbütünleşmeye sahip zaman serisi verileri genellikle zamansal ve mekansal olarak ilişkili hatalar ve heteroskedastisite içerir (Beck ve Katz, 1995). Analizlerde yatay kesit bağımlılığını göz ardı etmek tahmin yetersizliğine ve geçersiz sonuçların elde edilmesine neden olabilmektedir. Bu nedenle yatay kesit bağımlılığının test edilmesi gerekmektedir (Appiah ve diğerleri, 2019).

PCSE modeli En Küçük Kareler Yöntemi (OLS)'nin değiştirilmiş halidir ve yatay kesit bağımlılığı, heteroskedastisite ve otokorelasyon sorunlarının olduğu veri setlerinde anlamlı sonuçlar vermektedir. Bu teknik hataların paneller arasında eşbütünleşik ve heteroskedastik olduğunu varsayarak panel zaman serisine uygulanabilmektedir. Ayrıca modelde oluşan tahmin katsayıları standart hataların birbirleriyle olan potansiyel bağımlılığına göre hesaplanmaktadır. PCSE modeli, heteroskedastisite ve otokorelasyon sorunlarının üstesinden gelmek, tahmin edilen sonuçların geçerliliğini sağlamak ve panel veri modellerinde sıklıkla görülen yatay kesit bağımlılığını aşmak için kullanılır (Li ve diğerleri, 2004).

Yatay kesit içeren biz zaman serisi modeli Eşitlik (75)'daki gibi belirtilmektedir.

$$y_{i,t} = x_{i,t}\beta + \varepsilon_{i,t}; \quad i = 1, \dots, N; \quad t = 1, \dots, T \quad (75)$$

$x_{i,t}$, bir veya k adet dışsal değişkenin vektörüdür, (i) birimler, (k) zamanı, (ε) hata terimini ifade etmektedir. Eşitlik (76)'da bulunan hatalar, panel hata varsayımlarından bir veya daha fazlasını karşılıyorsa o zaman β 'nın OLS tahminleri tutarlı olacak ancak etkin olmayacaktır. β 'nın OLS tahminlerini doğru olacak şekilde düzeltilmesi mümkündür. Bu düzeltme hataların eş zamanlı korelasyonunu ve zorunlu heteroskedastisiteyi hesaba katarak gerçekleştirilmektedir (Beck ve Katz, 1995).

Eşzamanlı olarak korelasyonlu ve panel heteroskedastik hatalara sahip panel modeller için Ω diyagonal boyunca eşzamanlı kovaryanslar içeren ($\sum$) N x N matrisine sahip NT x NT blok diyagonal hata terimleri matristir. $\sum$ tahmini Eşitlik (76)'de verilmektedir. Ω tahmini ile OLS tahmin edicileri Eşitlik (77)'de bulunan denklem yardımıyla bulunur. X değeri tüm gözlemler için bağımsız değişkenler matrisidir (Beck & Katz, 1995).

$$\widehat{\sum_{i,j}} = \frac{\sum_{t=1}^T e_{i,t} e_{j,t}}{T} \quad (76)$$

$$\text{Cov}(\hat{\beta}) = (X'X)^{-1} [X'\Omega X] (X'X)^{-1} \quad (77)$$

PCSE modeli bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki uzun dönem ilişkisini göstermez, yatay kesit bağımlılığı gösteren veri setlerinde bağımlı ve bağımsız değişken arasındaki ilişkiyi gösterir.

3.4. Finans Sektöründe Etkinlik Modelleri Yaklaşımları ve İlişki Analizleri İle Yapılan Çalışmalar

Literatürde altın getirileri ve fiyatları ile yapılan çalışmalarda bölgeler ve ülkeler arasında farklılıklar olduğu genel sabit bir ilişkinin varlığını söylemenin oldukça zor olduğu görülmektedir. Luccey, Larkin ve O'Connor (2013), yaptığı çalışmasında İngiltere (London Fixing) ve ABD (Comex) piyasasının altın fiyatlarını etkilemede baskın olduğunu belirtmektedir. Tokyo'nun bu iki pazardan etkilendiğini ancak Shanghai altın pazarının farklı hareket ettiğini belirtmiştir. Pavabutr ve Chaihetphon (2010) Hindistan Çoklu Emtia Borsası'ndaki yeni altın vadeli sözleşmelerinin spot altın

fiyatlarını etkilediğini ve yönlendirdiğini göstermiştir. Ivanov (2013), altın ve gümüş fiyat tahminlerinde altın ve gümüş ETF piyasalarının mevcudiyetinin önemli olduğunu çalışmasında ortaya koymuştur.

Kıymetli madenler politik ve ekonomik belirsizlik enflasyon ve siyasi istikrarsızlık gibi durumlarda güvenli liman özelliği taşımaktadır. Literatürde de bu kapsamda yapılan birçok araştırma bulunmaktadır. Ferretti ve Mc Crorie (2015), küresel mali kriz dönemlerinde kıymetli madenlerin fiyat davranışlarını araştırdıkları çalışmalarında altın, gümüş, platin ve paladyum kıymetli madenlerini incelemiştir. Çalışmalarında dört kıymetli madenin spot ve vadeli fiyatlarında, kısa dönemde belirgin artışların olduğunu tespit etmişlerdir. Sensoy (2013), 1999-2013 yılları arası dört büyük kıymetli maden (altın, gümüş, platin ve paladyum) getirilerindeki fiyat değişimlerini incelemiş ve ekonomik olarak çalkantılı bir yıl olan 2008 yılındaki altın ve gümüş fiyat oynaklıklarında önemli bir değişiklik olmadığını ancak 2008 yılında platin ve paladyum kıymetli madenlerinde yukarı yönlü fiyat değişimlerinin olduğunu, kıymetli maden fiyatlarının birbirleri ile ilişkili olduğunu, altının diğer kıymetli madenler üzerinde tek yönlü oynaklık değişimine sebep olduğunu benzer şekilde gümüşün, platin ve paladyum üzerinde benzer bir etkiye neden olduğunu belirtmiştir.

Kucher ve Mc Coskey (2017), altın, gümüş ve platin fiyatları arasındaki uzun vadeli ilişkiyi vektör hata düzeltme modeli ile incelemiş ve kıymetli madenler arasında eşbütünleşik ilişkilerin zaman içerisinde stabil olmadığını ekonomik gelişmelerin ve piyasaların değişiklik gösterdiği dönemlerde uzun vadeli ilişkilerin güçlü şekilde etkilendiğini göstermişlerdir. Kangalli Uyar, Uyar ve Balkan kıymetli madenlerin (altın, gümüş, platin ve paladyum) güvenli liman özellikleri, küresel finansal kriz ve Covid-19 salgını dönemlerinde nasıl farklılıklar gösterdikleri, kıymetli madenlerin güvenli liman özellikleri, şokların şiddeti ve süresine göre nasıl değiştiğini ortaya koydukları çalışmalarında Covid-19 salgını döneminde güvenli liman olarak görülen kıymetli

maden sayısının arttığını ve bu artışın şokların şiddeti ve süresi arttıkça arttığını, olağandışı piyasa koşullarında yalnızca altının güçlü güvenli liman özelliği gösterdiğini belirtmişlerdir.

Raza, Masood ve Benkraiem (2023), yaptıkları çalışmada altın, gümüş, platin ve paldayum kıymetli maden fiyatlarının Covid-19 salgını öncesi ve sonrasında nasıl etkilendiğini araştırmış ve küresel ekonomi politikasında kaydedilen herhangi bir belirsizliğin altın, gümüş, platin ve paladyum fiyatlarının fiyat oynaklığını arttırdığını göstermişlerdir. Lucey ve Li (2015), dört kıymetli madenin (altın, gümüş, platin ve paladyum) güvenli liman özelliklerini incelemiş bazı ekonomik koşullarda altın, gümüş, platin ve paladyumun altın gibi güvenli liman özelliği gösterdiğini, dört kıymetli madenin de güvenli liman özelliği gösterdiği dönemlerde, bazı kıymetli madenlerin altından daha güçlü güvenli liman özelliği gösterdiğini, ekonomik ve finansal kriz dönemlerinde kıymetli madenlerin risk yönetim aracı olarak kullanılma potansiyellerinin olduğunu belirtmişlerdir.

Literatürde finans piyasasının etkinliğini ve yatırım araçların etkileyen faktörler birçok çalışmanın araştırma konusu olmuştur. Bu çalışmalarda finans sektörünü etkileyen faktörler hem parametrik hem de parametrik olmayan analiz teknikleri ile incelendiği gözlemlenmektedir. Finans piyasaları kapsamında VZA teknikleri ile yapılan çalışmalar hisse senedi piyasası, yatırım fonları, emeklilik fonları, kıymetli maden piyasasına ilişkin yatırım araçları, bankacılık sektörü gibi çok çeşitli alanları kapsamaktadır. Finans piyasasından seçilen belirli bağımlı ve bağımsız değişkenlerin ilişkilerini inceleyen çalışmalarda ise regresyon analizleri, otoregresif modeller, panel veri analizleri gibi birçok ekonometrik yöntem ile karşılaşılmaktadır. Finans piyasasında gerçekleştirilen piyasa etkinliği ve ilişki analizleri kapsamında yapılan çalışmalar şu şekilde özetlenebilir;

Galagedera (2019) çalışmasında yatırım fonlarının performansını etik düzeyde operasyonel yönetim süreci ve portföy yönetim süreci olarak iki aşamada incelemiştir. Çalışmada ölçeğe göre değişen VZA yöntemi kullanmıştır. Operasyonel yönetim sürecinde girdiler; yönetim ücreti, fon büyüklüğü, devir oranı, çıktılar net aktif değer ve ESG puanıdır. Portföy yönetim sürecinde girdiler; net varlık değeri, aşağı yönlü risk, sistematik risk, toplam risk(standart sapma), çıktı toplam getiri olarak belirlenmiştir. Galagedera çalışmasında yatırım fonlarının yaklaşık %20 sinin etkin olduğunu ve ortalama olarak incelendiğinde operasyonel yönetim sürecinin portföy yönetim sürecinin performansına kıyasen daha iyi sonuç verdiğini göstermiştir.

Premachandra ve diğerleri (2012) genel etkinliği operasyonel yönetim etkinliği ve portföy yönetim etkinliği olarak ikiye ayırarak iki aşamalı VZA yöntemi ile 1993-2008 dönemine ait ABD’de bulunan 66 büyük yatırım fonu ailesinin performansını incelemiştir. Operasyonel yönetim sürecinde girdiler; yönetim giderleri, pazarlama giderleri çıktı; net varlık değeri, portföy yönetim sürecinde girdiler; fon büyüklüğü, standart sapma, net gider oranı, net varlık değeri, devir oranı, çıktı değeri toplam getiri olarak belirlenmiştir. Çalışma portföy yönetim süreci iyi olan fon ailelerinin finansal krizlerde daha başarılı olduğunu ortaya koymuştur.

Galagedera ve diğerleri (2018), 2006-2015 dönemleri arası US yatırım fonlarını inceliyor. Çalışmaya fon büyüklüğü USD 1 mia üstü yatırım fonları alınmıştır. 3 aşamalı Network VZA kullanılmış olup aşamalar sırası ile operasyonel yönetim süreci (girdiler; yönetim gideri, pazarlama ve dağıtım gideri, çıktı: fon büyüklüğü), araştırma yönetim süreci (girdiler; fon büyüklüğü, harcama oranı, devir oranı çıktı; net varlık değeri) ve portföy yönetim süreci (girdiler; net varlık değeri, toplam risk, aşağı yönlü risk, sistematik risk, çıktı; toplam getiri) olarak belirlenmiştir. Çalışma genel fon yönetimi etkinliğinin aşamalara ayrılmasının etkinlik ayırım gücünü iyileştirdiğini belirtmektedir.

Tsolas(2014) kıymetli maden yatırım fonlarının performansı etkileyen itici güçleri araştırdığı çalışmasında 62 adet kıymetli maden yatırım fonu ile çalışmıştır. Çalışmada ilk aşamada fonların göreceli etkinliğini ölçmek için girdi odaklı VZA yöntemi kullanılmakta ikinci aşamada ise performansı etkileyen itici güçleri belirlemek için ve Tobit regresyon analizi kullanılmaktadır. VZA değişkenleri olarak girdi değişkenleri standart sapma, operasyonel giderler çıktı değişkeni yıllık getiri, Tobit regresyon analizinde değişkenler net varlık değeri, yıllık getiri ve sistematik risk olarak belirlenmiştir. Tsolas çalışmasında fon büyüklüğünün ve sistematik risk olan beta katsayısının anlamlı olduğunu belirtmektedir.

Galagedera ve diğerleri (2016), USA’de işlem gören 66 açık uçlu yatırım fonuna sahip fon ailelerine ilişkin verileri kullanarak yaptığı çalışmasında 1999-2008 yılları arası USD 1 mia üstü fon büyüklüğüne sahip yatırım fonlarını araştırmaya dahil etmişlerdir. 2 aşamalı Network VZA yöntemi kullanılan çalışmada 1. Aşama operasyonel yatırım süreci (girdi: yönetim giderleri, pazarlama ve dağıtım giderleri, çıktı: net varlık değeri, yatırımcıya giden nakit akışı) 2. Aşama portföy yatırım süreci (girdi: net varlık değeri, fon büyüklüğü, standart sapma, devir oranı, net varlık değeri, çıktı: ortalama getiri) olarak belirlenmektedirler. Galagedera ve diğerleri küçük fon ailelerinin büyük fon ailelerine kıyasen daha iyi performans gösterme olasılığının yüksek olduğunu, her iki aşamada düşük etkinlik seviyesine sahip fon ailelerinin en düşük performansı gösterdiği, 1. aşamada yani operasyonel yatırım sürecinde iyi performans gösteren fon ailelerinin daha iyi performans gösterdiğini vurgulamaktadırlar.

Tsolas (2020), çalışmasında 3 yıllık getirileri kullanarak 68 adet kıymetli maden yatırım fonunu etkinliği araştırmaktadır. Çalışmada 2 aşamalı network VZA modeli kullanılmaktadır. Tsolas çalışmasında belirttiği 1.aşamayı operasyonel yönetim süreci (girdi: yönetim ücreti, çıktı: net varlık değeri. 2.aşamayı portföy yönetim süreci (girdi:

net varlık değeri, standart hata, ön yük, ertelenmiş yük, çıktı: ortalama getiri) olarak belirtmektedir. Tsolas değerlendirilen fonların hem operasyonel hem de yönetim sürecinde verimsiz olduğunu, operasyonel yönetim verimliliğinin portföy yönetim verimliliği ile ilişkili olduğunu bu nedenle çalışmada kullanılan fonların başarı sağlaması için operasyonel politikalarına daha fazla önem vermesi gerektiğini belirtmektedir.

Peykani ve diğerleri (2024), robust network VZA yöntemini kullanarak performansını incelemektedir. Çalışmada 2 aşamalı Robust Network VZA yöntemi kullanılmıştır. Analizde 1. Aşama operasyonel yönetim süreci (girdi; yönetim ücreti, çıktı; net varlık değeri) 2.aşamada portföy yönetim süreci (girdi; net varlık değeri, standart hata, ön yük, ertelenmiş yük, çıktı: ortalama getiri) olarak belirlenmiştir. Çalışma sonucunda robust network VZA yöntemin belirsiz verilerin varlığında yatırım fonlarının performans değerlendirmesi ve sıralamasında uygulanabilir ve etkin bir analiz yöntemi olduğu belirtilmiştir.

Chu, Chen ve Leung (2010) mali krizin farklı ülke ekonomilerini araştırmaktadırlar. Bu kapsamda yaptıkları çalışmada; 2006'dan 2009'a kadar olan süre içerisinde Asya Pasifik, Avrupa, Kuzey Amerika ve bazı gelişmekte olan pazarlardaki başlıca ülkeler dahil olmak üzere IShare Dünya borsa yatırım fonlarının (ETF) performansı değerlendirmek için CCR ve BCC tabanlı VZA yöntemini uygulamaktadırlar. Analizde girdi değişkenleri; aşağı yönlü risk, harcama oranı ve çıktı değişkeni; aylık ortalama getiri ve üst sapma olarak seçilmiştir. Bulgu sonuçlarına göre VZA yönteminin ETF performans değerlendirmesini daha kapsamlı bir çerçeveye sağlayabildiğini göstermektedir. Finansal kriz öncesi üç farklı kıtada ETF performansları ile ilgili ciddi bir fark bulunmamaktadır. Asya ve Avrupa pazarlarında bulunan ETF'lerin performansı ABD'den kaynaklı finansal kriz olmasına rağmen ABD pazarından ciddi şekilde etkilenmektedir. Asya pazarı krizden sonra Avrupa ve ABD

pazarına kıyasen daha hızlı toparlanabilmektedir. Ayrıca ETF performanslarının farklı bölgelerde ve farklı dönemlerde kalıcılık göstermemektedir. Bir dönem iyi performans gösteren bir ETF bir sonraki dönem daha iyi bir performans gösteremeyebilmektedir.

Prasanna (2012), 2006-2011 yılları arasında Hindistan Menkul Kıymetler Borsası'nda işlem göre 82 adet borsa yatırım fonunu (ETF) incelediği araştırmasında ölçeğe göre sabit (CRS) VZA modelini ve süper etkinlik modelini kullanıyor. Çalışmada girdi değişkenleri; standart sapma, ETF'nin maksimum düşüş oranı, aylık olumsuz sapma çıktı değişkeni; karlı aylara ilişkin yüzde değerleri ve birleşik aylık getiri olarak belirleniyor. Prasanna çalışma sonucunda altın ETF'lerinin hisse senedi piyasasına göre %13 fazla getiri sağladığını, altın ETF'lerinin mali kriz sonrası yıllarda büyük yatırımları çektiğini, büyük fonların verimli fonlar olarak görülmediğini ve büyük fonların yüksek performans göstermediğini belirtmektedir.

Dannhauser (2015), inovasyon ETF'ler üzerindeki etkisini araştırdığı çalışmasında kurumsal tahvilleri içeren 97 adet ETF ile çalışmaktadır. Panel veri analizi sabit etkiler modeli kullanılan çalışmada rating oranı, kaldıraç oranı, ETF'nin yaşı, uzun dönem borçlanma oranı, likidite gibi birçok değişkenin bulunduğu çalışmada inovasyonun ETF'ler üzerinde uzun dönem ve önemli bir etkiye sahip olduğu belirtilmektedir.

Lenchman ve Marszk (2015), gelişmekte olan pazarlarda teknoloji ve ETF Pazar gelişimi arasındaki incelemektedirler. Brezilya, Meksika, Japonya, Güney Kore ve ABD'nde 2002-2012 yılları arası veri seti kullanılan çalışmada panel veri analizi kullanılmaktadır. Çalışmanın sonucunda artan teknolojinin çalışmaya dahil edilen ülkelerdeki ETF Pazar gelişimini teşvik ettiği ve olumlu etkisi olduğu, teknolojinin ETF pazar gelişimi üzerinde en güçlü etkisinin Meksika'da görüldüğü, Brezilya'da ise daha zayıf bir etkinin görüldüğü belirtilmektedir.

Chelley ve Park (2011), Londra Menkul Kıymetler Borsası'nda bulunan 34 adet ETF ile yaptıkları çalışmada gün içi farklılıkları inceledikleri çalışmalarında Haziran 2017 tarihli veri setini ve hacim, oynaklık, getiri değişkenleri kullanmışlardır. ETF'lerin bireysel mekukul kıymetlere istinaden daha düşük teklif-satış spread maliyetine ve daha düşük bilgi asimetresi seviyesine sahip olduklarını belirtmişlerdir.

An ve diğerleri (2023), endeks sağlayıcıların ETF'ler üzerindeki etkisini araştırdıkları çalışmalarında 2010-2019 yılları arası 598 adet ABD hisse senedi ETF'sini kullanmaktadırlar. Panel veri analizi ile yapılan araştırmada yatırımcıların ETF sağlayıcılarının kimliklerini önemsediklerini, ETF harcama oranlarının üçte birinden fazlasının endeks sağlayıcılara lisans ücreti olarak ödendiği ve endeks sağlayıcılar arasındaki rekabetin artmasının ETF harcama oranlarını %30'a kadar azalttığını belirtmektedirler.

Wu ve diğerleri (2021) yaptıkları çalışmada herhangi bir endeksi takip pasif yatırım araçlarını ve bu yatırım araçlarının yatırımcı tercihleri üzerindeki etkisini araştırdıkları çalışmada Çin'de işlem gören 106 adet ETF ve 258 adet geleneksel endeks fonlarını çalışmalarına dahil etmektedirler. CAPM ve Fama-Macbeth analizleri kullanılarak yapılan çalışmada değişkenler getiri oranları, harcama oranları ve menkul kıymet ödün işlem tutarı, nakit oran gibi değişkenler belirlenmiştir. Çalışma sonucunda harcama oranının önemli olduğu, daha düşük harcama oranına sahip fonların daha iyi yönetildiği bunun sonucu olarak da performansları ile daha fazla yatırımcının yatırım yaptığı belirtilmektedir.

Lee, Chen ve Lee (2021), 2001-2017 yılları arası 36 ülkeye ait ABD'de işlem gören 47 tek ülkeli EFT verilerini kullanarak yaptıkları çalışmada yatırımcı ilgisinin ve ülkeye özgü faktörlerin farklı nicelikler üzerindeki etkisini araştırmaktadırlar. Çalışmada momentler kantil yöntemi kullanılmış olup ETF getirileri, ülkeye özgü faktörler ve kontrol değişkenleri analize dahil edilmiştir. Lee ve diğerleri, ülkeye özgü

faktörlerin farklı zaman dilimlerinde ETF getirilerini ve ABD’li yatırımcıyı önemli ölçüde etkilediğini ve yatırımcıların ABD ile güçlü benzerlik gösteren bir ülkeye yatırım yapmayı tercih ettiklerini belirtmektedirler.

Yiannaki (2015), ABD ETF’lerinin Dünya pazarının %70’inden fazlasını elinde tuttuğu varsayımı altında, Avrupa ETF’lerinin yeterinde araştırılmadığını veya daha az talep edildiğini belirterek Avrupa ETF’lerinin %80’inden fazlasını elinde bulunduran Lüksemburg ve İrlanda’da faaliyet gösteren iki ETF merkezinin performansına ilişkin bazı bilgiler sunmaktadır. İzleme hatası (tracking error) ve Modigliani-M2 performans ölçümü kullanılarak yapılan çalışmada Lüksemburg’da yerleşik ETF’lerin İrlanda’da bulunan ETF’lere kıyasen daha iyi performans gösterdiğini ve potansiyel birleşme ve satın almalara da yol açtığını belirtmektedir.

Elton, Gruber ve Souza (2019), aynı endeksi takip eden fonlar arasındaki farklılıkları açıklamada önemli olan faktörleri incelemek için yaptıkları çalışmada 174 ETF ve 396 endeks fonu ve fon gideri, fon getirisi, fon ödeme oranı, fon büyüklüğü değişkenleri analize dahil ediliyor. Çalışma sonucunda ETF’lerin gider öncesi getirilerinin takip ettikleri endekse kıyasen daha iyi performans gösterdiğini, endeks fonlarının gider öncesi performansını etkileyen ana faktörlerin devir oranı, aynı fon ailesindeki pasif fon sayısı ve menkul kıymet ödünç vermenin getirisi olduğu, ETF’ler için aynı endeksi takip eden fonlar arasındaki farklı getirinin ana belirleyicilerinin aynı ailedeki pasif fon sayısı ve yaptıkları menkul kıymet ödünç verme miktarı olduğu belirtilmiştir.

Li ve Zhou (2014), kaldıraçlı ETF’lerin kaldıraçlı ETF bileşenlerini oluşturan hisse senetleri işlemlerini ve piyasa kalitesini üzerindeki etkilerini araştırdıkları çalışmalarında ABD’de işlem gören kaldıraçlı ETF’leri OLS yöntemi ile analiz etmektedirler. Li ve Zhou kaldıraçlı ETF’lerin işlem hacimleri ile hisse senetleri arasında pozitif korelasyon olduğunu sonucunu vurgulamaktadırlar.

Kim ve Seok (2023), 2009-2020 dönemi Avrupa piyasalarında listelenen ETF'leri kullanarak sentetik ETF'ler ile fiziksel ETF'ler arasındaki ilişkiyi LCAMP modelini kullanarak araştırmışlardır. Çalışmalarında sentetik ETF'lerin fiziksel ETF'lere kıyasen daha yüksek likidite riskine sahip olduklarını ve düşük likidite grubu içerisinde ek getiriler sunduğunu belirtmişlerdir.



DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

AMPIİRİK ANALİZ

Ampirik analizde kıymetli maden piyasası ETF getirilerinin seçilmiş değişkenler ile ilişkisi, ilişkilerin yönü ve ETF etkinliği analiz edilmektedir. Çalışmada Asya, Amerika ve Avrupa bölgelerinde işlem gören altın, gümüş, platin ve paladyum ETF'leri seçilmiştir. Yapılan literatür taramasında EFT alanında yapılan çalışmalar belirli bir bölge, belirli bir ülke veya tek bir kıymetli maden seçimi ile sınırlı olduğu görülmektedir. Bu kapsamda 3 ayrı bölge ve 12 ülkede işlem gören ETF'lerin seçilmesi ile daha geniş ve detaylı bir perspektiften bakmayı amaçlamaktadır. Çalışmaya 2021-2022 ve 2023 yıllarına ilişkin veriler dahil edilmiştir. Veri seti Bloomberg veri tabanından temin edilmiştir. Seçilen ETF'ler toplam varlık büyüklüklerine (TVB) göre belirlenmiştir. Altın ETF'leri için TVB \$200 milyondan büyük olan ETF'ler, gümüş, platin ve paladyum ETF'leri için TVB \$100 milyondan büyük olan ETF'ler analize dahil edilmiştir. Çalışmada toplam 50 altın ETF'si, 20 gümüş ETF'si ve 11 platin-paladyum ETF'si bulunmaktadır. Analizde değişken seçimi önem arz ettiğinden yatırım fonları ile ilgili çalışmalar detaylı olarak incelenmiştir. Değişken seçiminde Galagedera (2019); Premachandra vd. (2012); Galagedare vd. (2018); Tsolas (2019); Peykani vd. (2024); Chu vd. (2010) çalışmalarında belirlenen değişkenler göz önünde bulundurulmuştur. Değişkenlere ilişkin veri seti Bloomberg'den temin edilmiştir.

Çalışmanın ilk kısmında Panel Veri Analizi ile getiri ve seçilmiş değişkenler arasındaki ilişki incelenmiştir. Çalışmanın ikinci kısmında VZA yöntemi kullanılarak etkinlik seviyeleri tespit edilmiştir. Panel veri Analizi ve VZA yönteminde kullanılan değişkenlere ilişkin açıklamalar Tablo 8'de bulunmaktadır.

Değişkenler	Açıklamalar
Getiri	Başlangıç tarihinden bitiş tarihine kadar olan toplam getiri endeksidir. Yüzdesel getiri oranı kullanılmıştır. Haftalık verilerden her ülkenin kendi para birimi üzerinden aylık ve yıllık olarak hesaplanmıştır.
Net Varlık Değeri (NAV)	NAV hisse başına değerdir. Fonun menkul kıymetlerinin portföy değerinden yükümlülüklerin çıkarılması ve bu rakamın dolaşımdaki hisse sayısına bölünmesi ile belirlenir. Dolara cinsinden değerlere çevrilerek analize dahil edilmiştir.
Varlık Devir Hızı (Turnover)	ETF'nin ilgili para biriminde işlem gören toplam tutarıdır. Tüm fiyatlarla ilgili pay sayısının çarpılması sonrası bu değerlerin toplanması ile elde edilir. Dolara cinsinden değerlere çevrilerek analize dahil edilmiştir.
Toplam Varlık Büyüklüğü	Fona yatırılan toplam para miktarıdır. Nakit ve menkul kıymetler dahildir. Milyon dolar olarak belirtilmiştir. Dolara cinsinden değerlere çevrilerek analize dahil edilmiştir.
Beta Katsayısı	Sistemik riski göstermektedir. Haftalık verilerden aylık ve yıllık olarak hesaplanmıştır. Pazar portföyü olarak her ETF'nin işlem gördüğü ülkedeki belirli borsa endeksleri ile hesaplanmıştır. Haftalık verilerden aylık ve yıllık olarak hesaplanmıştır.
Standart sapma	Haftalık verilerden aylık ve yıllık olarak hesaplanmıştır.
Harcama Oranı	Getiri sağlayan yönetim faaliyetleri için doğrudan ücret olan işletme maliyetlerini ve yönetim ücretlerini yansıtır. Genellikle yıllık getirinin net varlık değerinin yüzdesi olarak ifade edilir. Yıllık olarak hesaplanır. Panel veri analizinde yıllık olan harcama oranları aylık veri setine çevrilmiştir.

Tablo 8. Kullanılan Değişkenler ve Açıklamaları.

VZA modeli uygulamasında dahil edilen altın ETF'lerinin toplam varlık büyüklüğü (TVB) arasında büyük farklılıklar olduğundan ETF'ler varlık büyüklüklerine

göre iki ayrı gruba ayrılarak analiz edilmiştir. 2023 yıl sonu itibari ile toplam varlık büyüklüğü \$2 milyar altında olan altın ETF'leri küçük grup, toplam varlık büyüklüğü \$2 milyar üstü olan altın ETF'leri büyük grup olarak ayrılmıştır. Çalışmanın birinci aşamasında bulunan panel veri analizi için büyük ve küçük olarak ETF'ler ayrılmamıştır. Büyük grup veri setinde 26 ETF, küçük grup veri setinde 24 ETF bulunmaktadır. Gruplara ayrılan altın ETF'leri Tablo 9'da belirtilmektedir.

ALTIN BÜYÜK KATEGORİ			ALTIN KÜÇÜK KATEGORİ		
ÜLKE	ETF TICKER	TVB (MIO USD)	ÜLKE	ETF TICKER	TVB (MIO USD)
USA	GLD US Equity	58.274,10	ISVICRE	AUUSI SW Equity	1.964,09
USA	IAU US Equity	26.425,27	ISVICRE	AUUSIC SW Equity	1.964,09
INGiltere	SGLD LN Equity	18.825,37	AVUSTURALYA	GOLD AU Equity	1.821,09
INGiltere	SGLP LN Equity	18.825,37	ISVICRE	AUCHAH SW Equity	1.478,77
INGiltere	IGLN LN Equity	17.460,48	ALMANYA	EWG2 GR Equity	1.353,34
INGiltere	SGLN LN Equity	17.460,48	INGiltere	GBSP LN Equity	1.326,86
INGiltere	EGLN LN Equity	17.460,48	ITALYA	XAD1 IM Equity	1.278,52
HOLLANDA	SGLD NA Equity	16.319,48	JAPONYA	1540 JP Equity	1.278,52
ITALYA	SGLD IM Equity	16.319,48	USA	BAR US Equity	960,49
ALMANYA	8PSG GR Equity	16.319,48	USA	OUNZ US Equity	774,43
ALMANYA	4GLD GR Equity	13.139,16	KANADA	CGL CN Equity	723,08
ISVICRE	ZGLD SW Equity	11.347,90	USA	AAAU US Equity	626,16
ISVICRE	ZGLDHC SW Equity	11.347,90	ISVICRE	CSGOLD SW Equity	590,39
ISVICRE	ZGLDHE SW Equity	11.347,90	INGiltere	XGLD LN Equity	516,31
ISVICRE	ZGLDUS SW Equity	11.347,90	ISVICRE	AUEUAH SW Equity	514,05
ISVICRE	ZGLDEU SW Equity	11.347,90	ALMANYA	GOLD GR Equity	505,94
USA	GLDM US Equity	6.362,50	ISVICRE	CSGLDC SW Equity	453,00
INGiltere	PHAU LN Equity	5.652,92	ITALYA	GBSE IM Equity	428,58
HOLLANDA	PHAU NA Equity	4.436,18	ALMANYA	GBSE GR Equity	428,58
ITALYA	PHAU IM Equity	4.436,18	ISVICRE	RGLDO SW Equity	387,12
JAPONYA	1672 JP Equity	4.421,93	AVUSTURALYA	QAU AU Equity	349,54
INGiltere	GBS LN Equity	3.495,49	TÜRKİYE	GLDTR TI Equity	254,23
INGiltere	SGBS LN Equity	3.182,93	HONG KONG	3081 HK Equity	237,06
FRANSA	GBS FP Equity	3.164,32	ISVICRE	CSGLDE SW Equity	205,55
USA	SGOL US Equity	2.826,28			
ALMANYA	XAD1 GR Equity	2.017,59			

Tablo 9. Gruplanmış Altın ETF'leri Veri Seti.

Amprik çalışmada kullanılan gümüş ve platin-paladyum ETF veri seti Tablo 10 ve Tablo 11'de gösterilmektedir.

ÜLKE	ETF TICKER	TVB (MIO USD)
ABD	SLV US Equity	10.400,35
İTALYA	PHAU IM Equity	4.436,18
İSVICRE	ZSIL SW Equity	2.373,00
İSVICRE	ZSILUS SW Equity	2.373,00
İSVICRE	ZSILHC SW Equity	2.373,00
İSVICRE	ZSILEU SW Equity	2.373,00
İNGİLTERE	PHAG LN Equity	1.568,29
JAPONYA	1693 JP Equity	1.271,77
ALMANYA	VZLC GR Equity	1.230,73
HOLLANDA	PHAG NA Equity	1.230,73
JAPONYA	1673 JP Equity	1.226,78
ABD	SIVR US Equity	1.060,42
İNGİLTERE	ISLN LN Equity	661,42
ABD	AGQ US Equity	387,40
ALMANYA	XAD6 GR Equity	243,40
İNGİLTERE	SSLV LN Equity	214,78
İSVICRE	SVUSA SW Equity	210,84
AVUSTURALYA	ETPMAG AU Equity	169,16
TÜRKİYE	GMSTR TI Equity	153,64
ABD	SLVO US Equity	116,74

Tablo 10. Gümüş ETF Veri Seti.

ÜLKE	ETF TICKER	TVB (MIO USD)
ABD	PPLT US Equity	997,48
İSVICRE	ZPLA SW Equity	508,29
İNGİLTERE	PHPT LN Equity	489,52
HOLLANDA	PHPT NA Equity	384,16
JAPONYA	1674 JP Equity	382,92
ABD	PALL US Equity	219,32
İNGİLTERE	PHPD LN Equity	139,24
JAPONYA	1541 JP Equity	109,73
HOLLANDA	PHPD NA Equity	109,27
JAPONYA	1675 JP Equity	108,92
İNGİLTERE	IPLT LN Equity	103,32

Tablo 11. Platin-Paladyum Veri Seti.

4.1. Panel Veri Analizi

Çalışılan veri seti farklı zaman diliminde farklı ETF’lerden toplanan verileri içerdiğinden yöntem olarak panel veri analizi tercih edilmektedir. Çalışmanın bu kısmında altın, gümüş, platin-paladyum ETF getirileri ile net varlık değeri (NAV), işlem değeri (turnover), toplam varlık büyüklüğü (TVB), sistematik risk (beta) standart sapma (std) ve harcama oranı arasındaki ilişki araştırılmaktadır. Analizde 2021-2022 ve

2023 yıllarına ilişkin aylık veri seti kullanılmıştır. Altın ETF'leri için Asya, Amerika ve Avrupa bölgeleri ayrı olarak 3 model altında incelenmiş, gümüş ve platin-paladyum ETF'leri tüm bölgeler için tek model altında incelenmiştir.

Altın ETF'leri için oluşturulan panel veri analizi modelleri;

$$\text{Model1Asya: } altın\ getiri_{it} = \alpha_{it} + \beta_1 nav_{it-1} + \beta_2 turnover_{it-1} + \beta_3 tvb_{it-1} + \beta_4 beta_{it} + \beta_5 std_{it} + \beta_5 harcama_oranı_{it-1} + \varepsilon_{it}$$

$$\text{Model2Amerika: } altın\ getiri_{it} = \alpha_{it} + \beta_1 nav_{it-1} + \beta_2 turnover_{it-1} + \beta_3 tvb_{it-1} + \beta_4 beta_{it} + \beta_5 std_{it} + \beta_5 harcama_oranı_{it-1} + \varepsilon_{it}$$

$$\text{Model3Avrupa: } altın\ getiri_{it} = \alpha_{it} + \beta_1 nav_{it-1} + \beta_2 turnover_{it} + \beta_3 tvb_{it-2} + \beta_4 beta_{it-1} + \beta_5 std_{it} + \beta_5 harcama_oranı_{it-1} + \varepsilon_{it}$$

Gümüş ETF'leri için oluşturulan model;

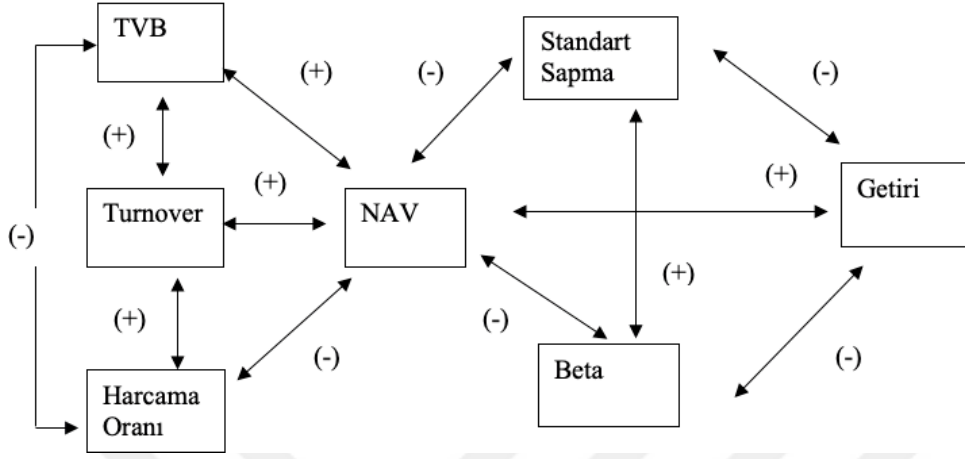
$$\text{Model4Gümüş: } gümüş\ getiri_{it} = \alpha_{it} + \beta_1 lnnav_{it} + \beta_2 turnover_{it-1} + \beta_3 tvb_{it-1} + \beta_4 beta_{it} + \beta_5 std_{it} + \beta_5 harcama_oranı_{it-1} + \varepsilon_{it}$$

Platin-Paladyum için oluşturulan model;

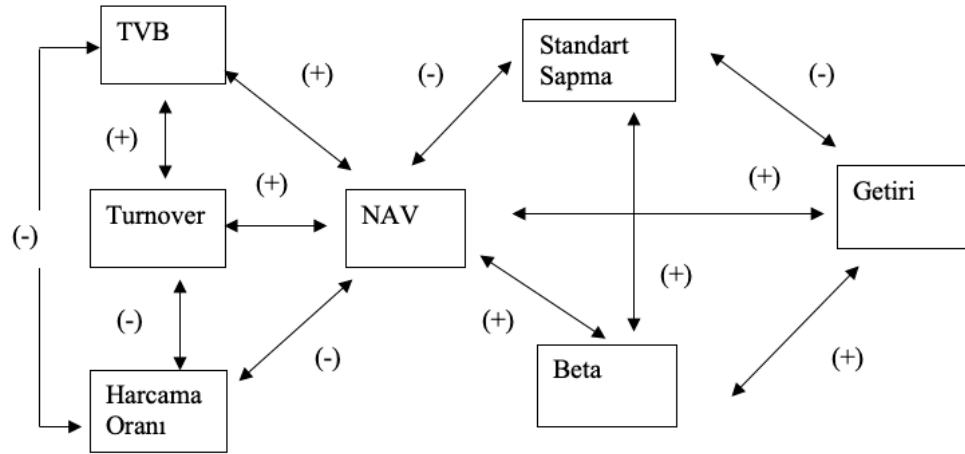
$$\text{Model5Platin_Paladyum: } platin_paladyum\ getiri_{it} = \alpha_{it} + \beta_1 nav_{it-1} + \beta_2 turnover_{it} + \beta_3 tvb_{it} + \beta_4 beta_{it} + \beta_5 std_{it} + \beta_5 harcama_oranı_{it-1} + \varepsilon_{it}$$

Çalışmada öncelikle yatay kesit analizi, eşbütünleşme testi ve birim kök testleri incelenmiş olup akabinde PCSE modeli ile panel veri analizi yapılmıştır. İlave olarak uzun vade ilişkisi için FMOLS ve DOLS yöntemleri analize dahil edilmiştir.

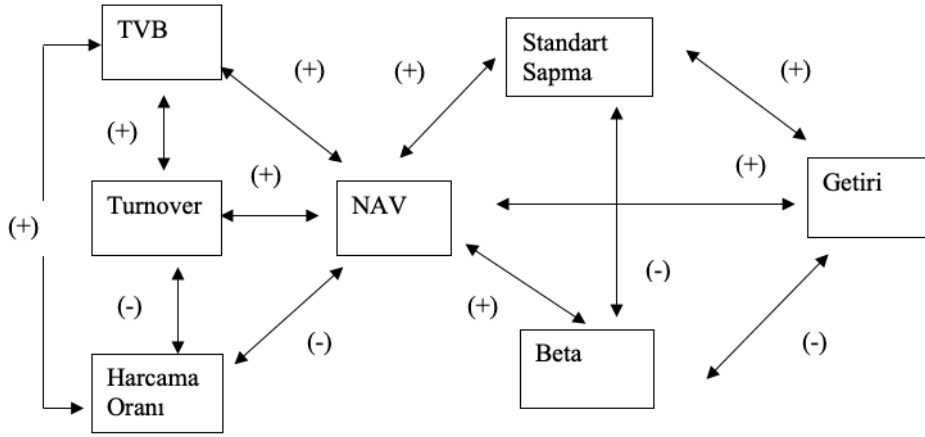
Değişkenler arasındaki ilişkinin kavramlaştırılması için korelasyonlarına bakılmış olup altın için Asya-Amerika-Avrupa olarak ayrı ayrı Şekil 14-Şekil 16’de, gümüş için Şekil 17’de platin-paladyum için Şekil 18’de gösterilmektedir.



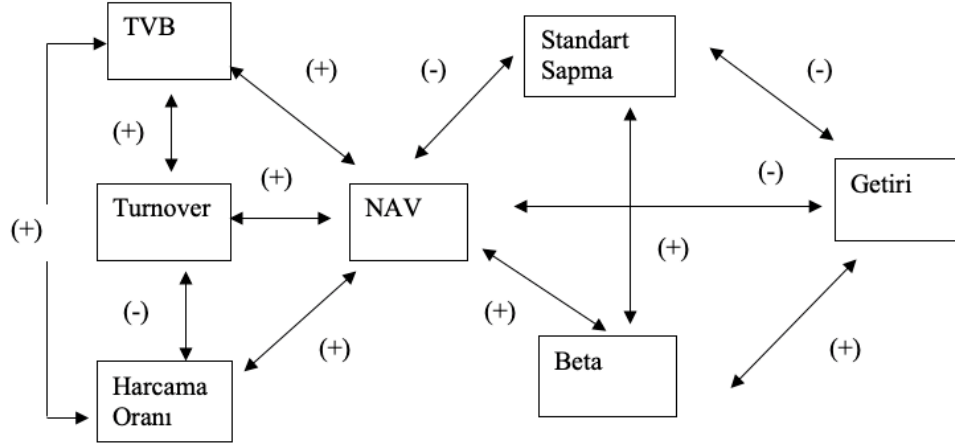
Şekil 14. Altın-Asya Bölgesi Değişkenler Arasındaki İlişki Yönü.



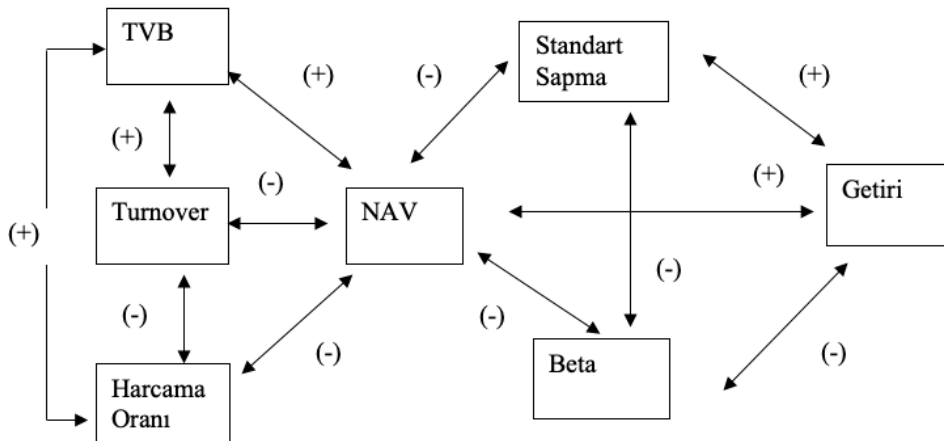
Şekil 15. Altın- Amerika Bölgesi Değişkenler Arasındaki İlişki Yönü.



Şekil 16. Altın-Avrupa Bölgesi Değişkenler Arasındaki İlişki Yönü.



Şekil 17. Gümüş Değişkenler Arasındaki İlişki Yönü.



Şekil 18. Platin-Paladyum Değişkenler Arasındaki İlişki Yönü.

Seçilmiş altın ETF'leri için yapılmış amprik çalışmada incelenen 3 bölge içinde değişkenler arasında farklı ilişki yönlerinin olduğu görölmektedir. Özellikle getiri açısından bakıldığında Asya bölgesi için altın getirileri ile getirilerin standart sapması beta değişkeni yani sistematik risk arasında negatif yönlü ilişki olduğu beta ve standart sapma arasında pozitif yönde ilişki olduğu görölmektedir. Amerika bölgesi için bakıldığında getiri ve standart sapma arasında negatif yönlü beta arasında pozitif yönde ilişki olduğu standart sapma ve beta arasında pozitif yönde ilişki olduğu, Avrupa bölgesi için bakıldığında altın getirileri ve standart sapma arasında pozitif yönde altın getirileri ve beta arasında negatif yönde ve beta ile standart sapma arasında negatif yönde ilişki olduğu gözlenmektedir. Tüm bölgeler için toplam varlık büyüklüğü (TVB) turnover, harcama oranı ve NAV arasında bazı farklılıklar olması ile birlikte benzer ilişkilere rastlanmaktadır.

Gümüş ve platin-paladyum ETF'leri için seçili değişkenler arasındaki ilişkiye bakıldığında altında olduğu gibi TVB, turnover, harcama oranı ve net varlık değeri (NAV) arasında benzer ilişki yönleri görüldüğü, getiri ile ilişki yönlerinde farklılıklar olduğu gözlenmektedir. Gümüş için gümüş getirileri ile standart sapma arasında negatif, beta ile pozitif, standart sapma ve beta arasında pozitif yönde ilişki olduğu, platin-paladyum ETF'leri için getiri ile standart sapma arasında pozitif, beta arasında negatif ve standart sapma ile beta arasında negatif yönde ilişki olduğu görölmektedir.

4.1.1. Panel Veri Analizi Sonuçları

Panel veri analizi öncelikli olarak veri setinin yatay kesit bağımlılığı incelenmiştir. Kesitsel bağımlılık herhangi bir panel veri modelini tahmin etmeden önce yapılması gereken en önemli teşhislerden biridir. Bu sorunun varlığı veya yokluğu bundan sonra izlenecek olan yolu belirlemektedir. Kesitsel bağımlılık sorunu gözlemlerin bağımsız olmayıp birbirlerinin sonuçlarını etkilemesi durumunda ortaya çıkmaktadır. Yatay kesit bağımlılığı birimler arası korelasyon adıyla da bilinmektedir.

Panel veri modelinde her bir birim için hesaplanan hata terimleri arasında oluşan korelasyon anlamına gelmektedir. Özellikle bölgeler, şehirler, ülkeler gibi birimlerle oluşturulan panel veri setlerinde yatay kesit bağımlılığının görülmesi olasıdır (Tatoğlu, 2012).

Amprik çalışmada yatay kesit bağımlılığı Breusch Pagan LM, Pesaran scaled LM ve Pesaran CD testleri ile test edilmiştir. Test sonuçları aşağıda belirtilmektedir.

Kesitsel bağımlılığı bulunan panel veri durumunda tahminlerin verimliliği genelde düşüktür ve test istatistikleri geçersizdir (Tugcu, 2018). Yatay kesit bağımlılığının olması durumunda 2. Nesil birim kök testlerinin uygulanması, yatay kesit bağımlılığının bulunmaması durumunda ise 1. nesil birim kök testleri ile serilerin durağanlığının test edilmesi gerekmektedir (Yameogo, 2021). Yatay kesit bağımlılığı Breush Pagan LM, Pesaran Scaled LM ve Pesaran CD (2004) ile test edilmiş ve tüm veri setlerinde yatay kesit bağımlılığı olduğu tespit edilmiştir. Test sonuçları Tablo 12’de gösterilmektedir.

	Breusch Pagan LM	Pesaran scaled LM	Pesaran CD
Asya Altın	85.24446*	16.82517*	4.856138*
Amerika Altın	855.1776*	110.5363*	17.40186*
Avrupa Altın	12254.73*	317.5292*	97.26099*
Gümüş	3633.462*	176.6459*	49.45651*
Platin Paladyum	681.4965*	59.73410*	17.63565*

*P<0.01

Tablo 12. Panel Veri Analizi Yatay Kesit Bağımlılığı Test Sonuçları.

Bir zaman serisinin ortalaması ve varyansı zaman içerisinde sistematik bir değişim göstermez ise bu seriye durağan denilmektedir. Panel veri setleri özünde bir zaman serisi veri setidir. Hakkında bilgi sahibi olmak ve öngöründe bulunulmak istenen bu zaman serileri zaman içerisinde sistematik bir değişim gösteriyorsa seri üzerinde yapılan çalışmaların sonuçları anlamsız ve geçersiz olacaktır (Yıldirtan, 2010).

Test istatistiklerine göre yatay kesit bağımlılığı varlığı sonrası veri setlerinin durağanlığı Peasarans CIPS testi ile test edilmiştir. Avrupa Altın ETF veri seti haricinde

diğer veri setlerinde harcama oranı verisinin birim kök test istatistiği Peasarans CIPS test istatistiği ile elde edilemediğinden serilerin korelogram ve Bai ve NG-PANIC test istatistiği değerlerine bakılarak serilerin durağanlığı tespit edilmiştir. Durağan olmayan serilerde fark işlemi alınarak seriler durağan hale getirilmiştir. Bu kapsamda veri setlerinde yapılan fark işlemleri şu şekildedir;

- Asya Altın ETF veri seti için; harcama oranı, nav, TVB ve turnover değişkenlerinin birinci farkı alınmıştır.
- Amerika Altın ETF veri seti için; harcama oranı, nav, TVB ve turnover değişkenlerinin birinci farkı alınmıştır.
- Avrupa Altın ETF veri seti için; harcama oranı, nav, beta değişkenlerinin birinci farkı, TVB değişkeninin ikinci farkı alınmıştır. Getiri değişkeni için t-istatistiği değeri CIPS test istatistiği değerinden küçük olduğu görülmüş bu sebepten Bai ve NG-PANIC test istatistiği değerlerine ve korelogram grafiğine bakılarak serinin durağan olduğuna karar verilmiştir.
- Gümüş ETF veri seti için; harcama oranı, TVB ve turnover değişkenlerinin birinci farkı, nav değişkeninin logaritması alınmıştır.
- Platin-Paladyum ETF veri seti için; harcama oranı ve nav değişkenlerinin birinci farkı alınmıştır.

Değişkenler	Asya Altın CIPS Level	Amerika Altın CIPS Level	Avrupa Altın CIPS Level	Gümüş CIPS Level	Platin_Paladyum CIPS Level
getiri	-4.96814*	-6.69549*	-5.88362*	-3.43691*	-4.96085*
harcama_oranı	NA	NA	-5.13875*	NA	NA
nav	-5,84151*	-6.33869*	-3.31325*	-2.72119*	-4.93920*
std	-4,98279*	-4.63277*	-3.26482*	-4.02366*	-3.98386*
TVB	-4,75344*	-4.65743*	-2.86203*	-3.28376*	3.45039*
turnover	-5,76024*	-5.31589*	-2.61936*	-3.44869*	-4.04720*
beta	-4,47053*	-3.37443*	-2.70477**	-2.83390**	-4.05389*

*P<0.01

**P<0.05

Tablo 13. Panel Veri Analizi Birim Kök Test.

Eşbütünleşme kavramı iki veya daha fazla değişkenin durağan olmadığı ancak bu değişkenlerin durağan bir kombinasyonunun var olduğu durumunu tanımlar. Diğer bir ifade ile değişkenler arasında bir ilişki olduğu ve uzun vadede denge durumunda kalarak birlikte bütünleştirildiği durumu ifade etmektedir (Stingler, 2020). Eşbütünleşme testleri de zaman serilerinde değişkenler arasında uzun vade de bir ilişki olup olmadığını belirlemek için kullanılmaktadır. Çalışmada panel veri serisinin yatay kesit bağımlılığı ve durağanlığının testi sonrası uzun vadeli ilişki için tespiti için Westerlund (2005) tarafından önerilen eşbütünleşme testi uygulanmıştır.

Westerlund Eşbütünleşme Testi		
Panel Veri	Test İstatistiği	P-değeri
Asya Altın	-1.0195	0.1540
Amerika Altın	-2.6411	0.0041*
Avrupa Altın	-1.1693	0.1211
Gümüş	-2.2794	0.0113**
Platin_Paladyum	-2.1187	0.0171**

* $P < 0.01$, ** $P < 0.05$

Tablo 14. Westerlund Eşbütünleşme Test Sonuçları.

Eşbütünleşme test sonuçları incelendiğinde Amerika Bölgesi Altın ETF'leri için %1 anlamlılık seviyesinde eşbütünleşme ilişkisi, Gümüş ve Platin-Paladyum ETF'leri için %5 seviyesinde eşbütünleşme ilişkisi olduğu gözlenmektedir. Asya Altın ETF'leri ve Avrupa Altın ETF'leri için Westerlund test istatistiği anlamlı bir eşbütünleşme ilişkisi olmadığını göstermektedir. Ancak bu veri setleri için Pedroni eşbütünleşme testi incelendiğinde Asya Altın ETF veri seti için 7 testten 4'ü anlamlı, Avrupa Altın ETF veri seti için 7 testten 5'i anlamlı eşbütünleşme ilişkisi olduğunu göstermektedir. Eşbütünleşme ilişkisi bağımlı ve bağımsız değişkenler arasında uzun vade ilişkisini göstermektedir. Bu sebepten uzun vade ilişkisi FMOLS ve DOLS yöntemleriyle incelenmiştir. Bağımsız değişkenlerin bağımlı değişken üzerindeki etkisinin tespiti için ise PCSE modeli uygulanarak analiz sonuçları elde edilmiştir.

Değişkenler	ASYA ALTIN		
	FMOLS	DOLS	PCSE
beta	0.003415 (-1.203603) Prob(0.2305)	-0.002282 (0.374824) Prob(0.7091)	-0.0036794 (-0.95) Prob(0.341)
nav	0.003073 (74.055800*) Prob(0,0001)	0.001628 (0.801742) Prob(0.4259)	0.0034058 (5.47*) Prob(0.0000)
TVD	9.42E-05 (4.281324*) Prob(0,000)	-6.32E-05 (-0.829466) Prob(0.4102)	0.000829 (5.50*) Prob(0.0000)
harcama oranı	-0,001832 (-0.090984) Prob(0.9276)	-0.136840 (-2.634136**) Prob(0.0108)	0.0080574 (0.22) Prob(0.824)
std	-0.098197 (-1.334031) Prob(0.7388)	0,038760 (-0.45415) Prob(0.9639)	-0.0301825 (-0.06) Prob(0.950)
turnover	4.73E-11 (0.697890) Prob(0,8893)	6.09E-10 (-0.411470) Prob(0.1634)	7.84E-11 (0.98) Prob(0.329)
sabit			0.0069309 (0.83) Prob(0.408)

Veri	2021M03-2023M12	2021M04-2023M11	2021M2-2023M12
Dahil Edilen Yatay Kesit	5	5	5
Dahil Edilen Periyod	34	32	35
Gözlem Sayısı	170	160	175
R2	0.275512	0.873536	0.2631
Adjusted R2	0.229946	0.659191	-
Prob>chi2	-	-	0.000

parentez içerisindeki değerler t-istatistikleri ve z-istatistikleridir.

**%1 seviyesinde anlamlı

***%5 seviyesinde anlamlı

DOLS, Trend seçimi: Bulunmamakta, Panel Yöntemi: Havuzlanmış, Gecikme ve Öncü Yöntemi: Sabitlemiş, Gecikmeler: 1, Öncüler: 1

FMOLS, Trend seçimi: Sabit (seviye), Panel Yöntemi: Havuzlanmış, Ek trendler: Bulunmamakta.

PCSE, Panel-Spesifik AR(1), Kalıntıların tek gecikmeli OLS'si, Panel düzeyi: heteroskedastik ve paneller arası ilişkili (varsayılan)

Tablo 15. Asya Altın ETF Veri Seti Test Sonuçları.

Tablo 15’de belirtilen test sonuçları değerlendirildiğinde FMOLS, DOLS ve PCSE modellerinin R^2 değerleri yani modelin bağımlı değişkeni açıklama oranları sırası ile %27,6, %87.3 ve %26,3 olarak bulunmuştur. DOLS yönteminin açıklama oranı oldukça yüksektir. DOLS yöntemi verilerin önceki ve sonraki gecikme değerlerini analize dahil ettiğinden daha anlamlı sonuçlar verebilmektedir. Bu kapsamda bağımlı ve bağımsız değişkenler arasında uzun dönem ilişkisi olduğu tespit edilmiştir. TVD ve nav

değişkenleri FMOLS ve PCSE modellerinde 1% anlamlılık seviyesinde anlamlı bulunmuştur. nav değişkeninin FMOLS ve PCSE modellerinde katsayıları sırası ile (+0.003073) ve (+0.0034058), TVD değişkeninin FMOLS ve PCSE modellerinde katsayıları sırası ile (+9.42E-05) ve (+0.000829)'dur. Harcama oranı değişkeni sadece DOLS modelinde %5 anlamlılık seviyesinde anlamlıdır ve harcama oranındaki %1'lik artış getiri üzerinde %0.14 azalışa neden olmaktadır. Beta, standart sapma ve turnover değişkenleri 3 modelde de getiriye açıklamak için anlamlı bulunmamıştır.

Değişkenler	AMERİKA ALTIN		
	FMOLS	DOLS	PCSE
beta	-0.001126 (0.402394) Prob(0.6877)	0.005548 (0.918498) Prob(0.3606)	0.0008524 (0.12) Prob(0.902)
nav	0.014334 (11.91819*) prob(0,0000)	0.014289 (4.748500*) Prob(0,0000)	0.0143708 (10.78*) Prob(0.000)
TVD	-1,03E-05 (-4.218403*) Prob(0,0000)	-1.09E-05 (-1.885767) Prob(0,0623)	-0.0000106 (-3.98*) Prob(0.000)
harcama oranı	-0.044708 (-1.989092**) Prob(0.0477)	-0.202929 (-0.413152*) Prob(0.000)	-0.0405202 (-0.84) Prob(0.400)
std	-0.105067 (0.466832) Prob(0.6410)	-0.325175 (-0.795166) Prob(0.4284)	0.0384733 (0.06) Prob(0.949)
turnover	2.81E-13 (-0.620495) Prob(0.5355)	2.83E-13 (-1.558629) Prob(0.1223)	-4.80E-13 (-0.84) Prob(0.380)
sabit			0.0009377 (0.08) Prob(0.933)
Veri	2021M03-2023M12	2021M04-2023M11	2021M2-2023M12
Dahil Edilen Yatay Kesit	8	8	8
Dahil Edilen Periyod	34	32	35
Gözlem Sayısı	272	256	280
R2	0,415213	0,95802	0.4252
Adjusted R2	0,385747	0,890766	
Prob>chi2	-	-	0.0000

parentez içerisindeki değerler t-istatistikleri ve z-istatistikleridir.

*%1 seviyesinde anlamlı

**%5 seviyesinde anlamlı

DOLS, Trend seçimi: Bulunmamakta, Panel Yöntemi: Havuzlanmış, Gecikme ve Öncü Yöntemi: Sabitlenmiş, Gecikmeler: 1, Öncüler: 1

FMOLS, Trend seçimi: Sabit (seviye), Panel Yöntemi: Havuzlanmış, Ek trendler: Bulunmamakta.

PCSE, Panel-Spesifik AR(1), Kalıntıların tek gecikmeli OLS'si, Panel düzeyi: heteroskedastik ve paneller arası ilişkili (varsayılan)

Tablo 16. Amerika Altın ETF Veri Seti İçin Test Sonuçları.

Tablo 16’da Amerika bölgesi için FMOLS, DOLS ve PCSE modeli gösterilmektedir. FMOLS, DOLS ve PCSE yöntemleri için beta, nav, TVD, harcama oranı, std, turnover bağımsız değişkenlerinin getiri bağımlı değişkenini açıklama oranı sırası ile %41,5, %95,8 ve %42,5’dir. Bağımlı ve bağımsız değişkenler arasında uzun vadeli bir ilişki bulunmaktadır. Nav değişkeni 3 modelde de 1% anlamlılık seviyesinde anlamlıdır. FMOLS, DOLS ve PCSE modellerinde nav değişkende %1 birimlik artış getiri üzerinde %0.14’lük artış sağlamaktadır. TVD değişkeni FMOLS ve PCSE modellerinde 1% anlamlılık seviyesinde anlamlıdır ve katsayıları sırası ile (-1.03E-05) ve (-0.0000106)’dır. Harcama oranı FMOLS ve DOLS modeline anlamlı çıkmıştır, getiri ile arasında uzun vadeli bir ilişki bulunmaktadır. Harcama oranındaki%1’lik artış getiri üzerinde FMOLS ve DOLS modelleri sonucuna göre sırası ile %0.04 ve %0.20’lik azalışa neden olmaktadır. Standart sapma, turnover ve beta değişkenleri 3 modelde getiriyi açıklamak için anlamlı bulunmamıştır.

Değişkenler	AVRUPA ALTIN		
	FMOLS	DOLS	PCSE
beta	-0.001671 (-1.479269) Prob(0.1394)	-0.007768 (-1.171211) Prob(0.2422)	0.0002899 (0.07) Prob(0.946)
nav	4.13E-05 (5.686926) Prob(0.000*)	3.13E-05 (1.417046) Prob(0.1572)	0.0000405 (5.38*) Prob(0.000)
TVD	1.24E-05 (13.22340*) Prob(0,0000)	1.66E-05 (1.917368) Prob(0,0559)	0.000012 (5.43*) Prob(0.000)
harcama oranı	-0.66215 (-5.688127*) Prob(0,0000)	-0.203771 (-5.359373*) Prob(0.000)	-0.628845 (-1.15) Prob(0.248)
std	0.426748 (4.362858*) Prob(0.000)	1.356491 (5.929285*) Prob(0.0000)	0.6214717 (1.81) Prob(0.070)
turnover	2.80E-13 (0.349511) Prob(0.7268)	2.67E-13 (0.177987) Prob(0.8588)	-2.74E-15 (-0.01) Prob(0.994)
sabit			-0.0032085 (-0.50) Prob(0.619)

Veri	2021M04-2023M12	2021M05-2023M11	2021M2-2023M12
Dahil Edilen Yatay Kesit	35	35	37
Dahil Edilen Periyod	33	31	35
Gözlem Sayısı	1155	1085	1258
R2	0.200111	0.913430	0.1727
Adjusted R2	0.169900	0.773328	-
Prob>chi2	-	-	0.0000

parentez içerisindeki değerler t-istatistikleri ve z-istatistikleridir.

*%1 seviyesinde anlamlı

***%5 seviyesinde anlamlı

DOLS, Trend seçimi: Bulunmamakta, Panel Yöntemi: Havuzlanmış, Gecikme ve Öncü Yöntemi: Sabitlenmiş, Gecikmeler: 1, Öncüler: 1

FMOLS, Trend seçimi: Sabit (seviye), Panel Yöntemi: Havuzlanmış, Ek trendler: Bulunmamakta.

PCSE, Panel-Spesifik AR(1), Kalıntıların tek gecikmeli OLS'si, Panel düzeyi: heteroskedastik ve paneller arası ilişkili (varsayılan)

Tablo 17. Avrupa Altın ETF Veri Seti Test Sonuçları.

Tablo 17 Avrupa bölgesi altın ETF sonuçları değerlendirildiğinde modelin bağımlı değişkeni açıklama oranı FMOLS, DOLS ve PCSE yöntemleri için sırası ile %20, %91.3 ve %17.3'dür. DOLS modelinin açıklama oranı diğer altın ETF test sonuçlarında olduğu gibi oldukça yüksektir. Dolayısıyla altın ETF getirileri ile beta, nav, TVD, harcama oranı, std, turnover değişkenleri arasında uzun vadeli bir ilişkiden bahsedilebilmektedir. TDV ve nav değişkenleri FMOLS ve PCSE modellerinde 1%

anlamlılık seviyesinde anlamlıdır. Nav değişkeninin FMOLS ve PCSE modellerinde katsayıları sırası ile (+4.13E-15) ve (+0.0000405), TVD değişkenin katsayıları FMOLS ve PCSE modeli için sırası ile (+1.24E-05) ve (+0.000012)' dir. Harcama oranı ve standart sapma değişkenleri FMOLS ve DOLS modellerinde 1% anlamlılık seviyesinde anlamlıdır, harcama oranı değişkeni katsayıları sırası ile (-0.66215) ve (-0.203771), standart sapma değişkeni katsayıları sırası ile ((+0.426748) ve (+1.356491)' dir. Turnover ve beta değişkenleri ile getirisi arasında üç modelde de anlamlı sonuç bulunmamıştır.

Değişkenler	GÜMÜŞ		
	FMOLS	DOLS	PCSE
beta	-0.000538 (0.122511) Prob(0.9025)	-0.017569 (-2.203254**) Prob(0.0285)	-0.0008903 (-0.08) Prob(0.937)
nav	0.025499 (1.743964) Prob(0.0816)	0.045757 (3.218703*) Prob(0.0015)	-0.0037339 (-2.48**) Prob(0.013)
TVD	0.000132 (17.72110*) Prob(0.0000)	-7.44E-06 (-0.210396) Prob(0.0623)	0.0001406 (11.73*) Prob(0.000)
harcama oranı	0.062426 (4.359260*) Prob(0.0000)	-0.030220 (-1.044105) Prob(0.2974)	0.0654004 (1.00) Prob(0.318)
std	0.379675 (3.407973*) Prob(0.0007)	1.088673 (5.486495*) Prob(0.0000)	0.052159 (0.876) Prob(0.16)
turnover	-9.361E-12 (-3.572215*) Prob(0.0004)	-1.59E-12 (-0.189388) Prob(0.8499)	-1.11E-11 (-2.77*) Prob(0.006)
sabit			0.0150962 (1.17) Prob(0.243)
Veri	2021M03-2023M12	2021M04-2023M11	2021M2-2023M12
Dahil Edilen Yatay			
Kesit	20	20	20
Dahil Edilen			
Periyod	34	32	35
Gözlem Sayısı	680	640	700
R2	0.234563	0.94787	0.2130
Adjusted R2	0.205304	0.868853	-
Prob>chi2			0.0000

parentez içerisindeki değerler t-istatistikleri ve z-istatistikleridir.

*%1 seviyesinde anlamlı

**%5 seviyesinde anlamlı

DOLS, Trend seçimi: Bulunmamakta, Panel Yöntemi: Havuzlanmış, Gecikme ve Öncü Yöntemi:

Sabitlenmiş, Gecikmeler: 1, Öncüler: 1

FMOLS, Trend seçimi: Sabit (seviye), Panel Yöntemi: Havuzlanmış, Ek trendler:

Bulunmamakta.

PCSE, Panel-Spesifik AR(1), Kalıntıların tek gecikmeli OLS'si, Panel düzeyi: heteroskedastik ve paneller arası ilişkili (varsayılan)

Tablo 18. Gümüş ETF Veri Seti Test Sonuçları.

Gümüş test sonuçları incelendiğinde PCSE modeli istatistiksel olarak anlamlıdır. FMOLS, DOLS ve PCSE modellerinde bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkeni açıklama oranı sırası ile %23,4, %94,8 ve %21,3 olarak gerçekleşmiştir. FMOLS ve DOLS modelleri R^2 değerlerine göre bağımlı ve bağımsız değişkenler arasında uzun dönem ilişki olduğu görülmektedir. Beta değişkeninin sadece DOLS modelinde getiri ile anlamlı ilişkisi bulunmaktadır. Beta değişkenindeki %1’lik artış getiri de %0.018’lik azalışa neden olmaktadır. Nav değişkeni DOLS ve PCSE modelinde %1 anlamlılık seviyesinde anlamlıdır. Nav değişkenin katsayıları DOLS ve PCS modelinde sırası ile (+0.045755) ve (-0.0037339)’dur. TVD değişkeni FMOLS ve DOLS modellerinde %1 anlamlılık seviyesinde anlamlı ve getiri ile pozitif yönde sonuçlar vermektedir. Harcama oranı sadece FMOLS modelinde anlamlıdır ve katsayısı (+0.62426)’dır. Standart sapma değişkeni FMOLS ve DOLS modellerinde anlamlı PCSE modelinde getiri değişkenini açıklamada anlamlı değildir. Standart sapma değişkenindeki %1’lik artış getiriye sırası ile %0.38 ve %1.09 arttırmaktadır. Turnover değişkeni FMOLS ve PCSE modellerinde 1% anlamlılık seviyesinde anlamlıdır ve katsayıları sırası ile (-9.36 E-12) ve (-1.11E-11)’dir.

Değişkenler	PLATİN-PALADYUM		
	FMOLS	DOLS	PCSE
beta	-0.009627 (-1.100190) Prob(0.2720)	-0.002530 (-0.148057) Prob(0.8825)	-0.0092648 (0.79) Prob(0.378)
nav	0.001766 (13.39054*) Prob(0.0000)	0.001247 (3.533882*) Prob(0.0006)	0.0017907 (13.73**) Prob(0.000)
TVD	-6.34E-06 (-0.481324) Prob(0.6306)	-8.27E-06 (-0.601062) Prob(0.5481)	9.77E-06 (1.81) Prob(0.070)
harcama oranı	-0.034073 (-1.384740) Prob(0.1670)	-0.033299 (-0.491085) Prob(0.6242)	-0.027155 (-0.58) Prob(0.565)
std	0.320128 (2.253420**) Prob(0.0248)	0.910025 (2.998564*) Prob(0.0032)	0.186748 (0.79) Prob(0.430)
turnover	-5.8161E-13 (0.009498) Prob(0.9924)	-4.04E-12 (-0.040269) Prob(0.9679)	-3.69E-11 (-1.67) Prob(0.095)
sabit			-0.0107051 (-0.90) Prob(0.366)
Veri	2021M03-2023M12	2021M04-2023M11	2021M2-2023M12
Dahil Edilen Yatay Kesit	11	11	11
Dahil Edilen Periyod	34	32	35
Gözlem Sayısı	374	352	385
R2	0.334986	0.872900	0.3360
Adjusted R2	0.305181	0.674364	-
Prob>chi2			0.0000

parentez içerisindeki değerler t-istatistikleri ve z-istatistikleridir.

*%1 seviyesinde anlamlı

***%5 seviyesinde anlamlı

DOLS, Trend seçimi: Bulunmamakta, Panel Yöntemi: Havuzlanmış, Gecikme ve Öncü Yöntemi:

Sabitlenmiş, Gecikmeler: 1, Öncüler: 1

FMOLS, Trend seçimi: Sabit (seviye), Panel Yöntemi: Havuzlanmış, Ek trendler:

Bulunmamakta.

PCSE, Panel-Spesifik AR(1), Kalıntıların tek gecikmeli OLS'si, Panel düzeyi: heteroskedastik ve paneller arası ilişkili (varsayılan)

Tablo 19. Platin-Paladyum Veri Seti Test Sonuçları.

Tablo 19’ da verilen platin-paladyum ETF test sonuçları incelendiğinde FMOLS, DOLS ve PCSE modellerinde bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkeni açıklama oranı sırası ile %33,5, %87,3 ve %33,6 olarak gerçekleşmiştir. FMOLS ve DOLS modellerine göre uzun vadeli ilişki bulunmaktadır. PCSE modeli anlamlıdır. Nav ve standart sapma değişkenlerinin tüm modellerde getiri üzerindeki etkisi anlamlıdır. Nav değişkenin FMOLS, DOLS ve PCSE modellerinde katsayıları sırası ile (+0.0017), (+0.001247) ve (+0.0017907)’ dir. Standart sapma değişkeninin FMOLS DOLS ve PCS modellerinde katsayıları sırası ile (+0.320128), (+0.910025) ve (+0.186748)’dir. Hem

standart sapmanın hem de nav'ın getiri üzerindeki etkisi pozitif yöndedir. Standart sapma değişkenindeki %1'lik artış getiri üzerinde FMOLS, DOLS ve PCSE modellerinde sırası ile (%0.3201) ,(%0.91) ve (%0.1867)' lik artışa neden olmaktadır. TVD, beta, harcama oranı ve turnover değişkenleri ile getiri arasında 3 modelde de anlamlı sonuç bulunmamıştır.

Panel veri analizinde heterojenlik kavramını hesaba katmamak tahmin edilen parametrelerin tutarsız olmasına neden olmaktadır. Bu sebepten panel veri analizinde heterojenlik kavramı önem arz etmektedir. Parametre heterojenliği modelin bazı parametrelerinin her bir birim, zaman veya hem birim hem de zaman dönemi için farklılık göstermesidir (Tüzüntürk, 2007). Panel veri analizinde analize dahil edilen ülkeler, kurumlar, bireyler gibi birimler genelde heterojendir (Tataoğlu, 2012). Veri setinin homojen olup olmadığının tespit edilmesi için homojenite testi olan Pesaran ve Yamagata (2008) kullanılmıştır.

Pesaran, Yamagata (2008) Eğim heterojenlik testi

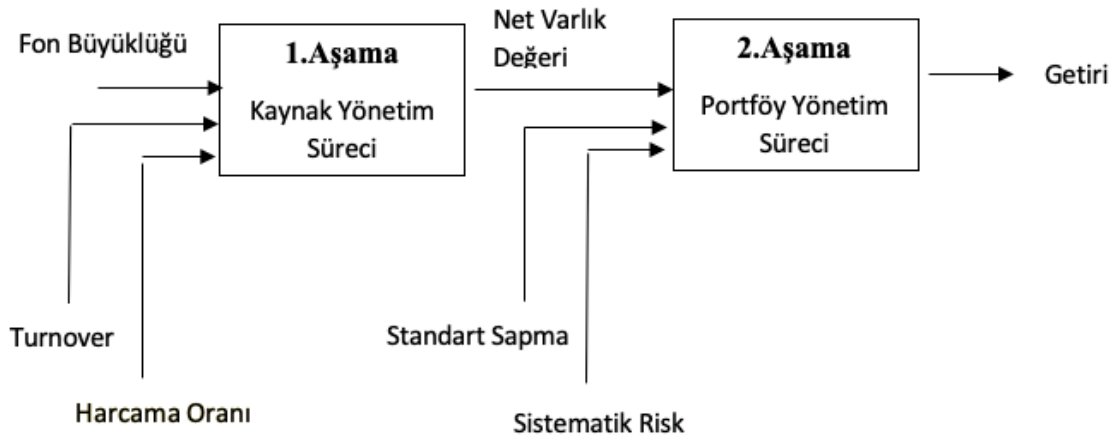
Panel Veri	Delta	P-değeri	adj. Delta	P-değeri
Asya Altın	6.256	0.000	7.123	0.000
Amerika Altın	19.831	0.000	22.579	0.000
Avrupa Altın	32.048	0.000	36.649	0.000
Gümüş	13.253	0.000	15.089	0.000
Platin Paladyum	15.194	0.000	17.299	0.000

Tablo 20. Pesaran, Yamataga (2008) Eğim Heterojenlik Test Sonuçları.

Tablo 20' de Pesaran, Yamataga (2008) test sonuçları incelendiğinde P-değerlerinin 0.01'den küçük olduğu görülmektedir. Tüm seriler için H_0 hipotezi reddedilir, veri setleri homojen değil sonucu elde edilmiştir. Verinin setlerinin homojen olmadığı yani heterojen olduğu tespiti ile panel veri analizi sonuçlandırılmıştır.

4.2. VZA Sonuçları

Çalışmada 2 aşamalı çıktı odaklı BCC-VZA süper etkinlik modeli kullanılmıştır. 1.aşama olan kaynak yönetim süreci fon kaynaklarının güvence altına alındığı ve 2.aşama olan portföy yönetim sürecine hazır hale getirdiği süreçtir. 1.aşama girdileri, fon büyüklüğü, ciro ve harcama oranı çıktı net varlık değeridir. Net varlık değeri hem 1.aşamanın çıktısı hem de 2.aşamanın girdisidir. Bunun temel sebebi net varlık değeri ile fon büyüklüğünün birbiri ile ilişkili olması ve aynı anda girdi veya çıktı olarak analiz edilmesi yanıltıcı olabilmektedir (Galagedera ve diğerleri, 2018) 2.aşama portföy yönetim sürecidir. Yüksek getiri beklentisi portföy yönetimi için önem arz etmektedir. Bu sebeple getiri 2.aşamanın çıktısıdır. 2.aşamanın girdileri net varlık değeri, sistematik risk olan beta ve standart sapmadır.



Kaynak: (Galagedera ve diğerleri, 2018).

Şekil 19. İki Aşamalı ETF Yönetim Sürecinin Amprik Çerçevesi.

Çalışmada altın ETF'leri toplam varlık büyüklüğüne göre büyük kategori ve küçük kategori olarak sınıflandırılmıştır. Toplam varlık büyüklüğü \$2 milyar üstü olan altın ETF'leri büyük kategori, \$2 milyar altında olan altın ETF'leri küçük kategori olarak ayrılarak analiz edilmiştir.

ALTIN BÜYÜK KATEGORİ												
DMU	Kaynak Yönetim Süreci				Portföy Yönetim Süreci				Tüm Yönetim Süreci			
	2021	2022	2023	Ortalama	2021	2022	2023	Ortalama	2021	2022	2023	Ortalama
1672 JP Equity	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
GLD US Equity	0,009	0,010	0,010	0,009	0,168	0,105	0,604	0,293	0,168	0,105	0,604	0,293
IAU US Equity	0,002	0,002	0,002	0,002	0,279	0,296	0,924	0,500	0,279	0,296	0,924	0,500
GLDM US Equity	0,020	0,016	0,009	0,015	0,261	0,300	0,933	0,498	0,518	0,446	0,946	0,637
SGOL US Equity	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
SGLD NA Equity	1,000	1,000	1,000	1,000	0,973	0,526	0,464	0,654	1,000	1,000	1,000	1,000
PHAU NA Equity	0,161	0,163	0,190	0,171	0,943	0,519	0,442	0,635	0,984	0,519	0,442	0,648
ZGLD SW Equity	0,278	0,285	0,256	0,273	1,000	1,000	0,145	0,715	1,000	1,000	0,145	0,715
ZGLDHC SW Equity	0,289	0,282	0,261	0,277	0,000	0,000	0,388	0,129	0,000	0,000	0,388	0,129
ZGLDHE SW Equity	1,557	1,371	0,896	1,275	0,044	0,039	0,478	0,187	0,044	0,039	0,478	0,187
ZGLDUS SW Equity	1,068	1,029	1,053	1,050	0,138	0,146	0,613	0,299	0,138	0,146	0,613	0,299
ZGLDEU SW Equity	1,202	1,249	1,354	1,269	0,919	0,520	0,451	0,630	0,946	0,520	0,451	0,639
SGLD LN Equity	0,271	0,403	0,457	0,377	0,174	0,140	0,633	0,316	0,201	0,272	1,230	0,568
SGLP LN Equity	9,968	8,115	10,623	9,569	0,298	0,770	0,344	0,471	0,322	1,159	1,000	0,827
IGLN LN Equity	0,036	0,034	0,036	0,036	0,208	0,296	1,140	0,548	0,209	0,302	1,426	0,646
SGLN LN Equity	0,493	0,560	0,437	0,497	0,301	0,770	0,343	0,472	0,326	1,366	1,000	0,897
EGLN LN Equity	0,100	0,147	0,195	0,147	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
PHAU LN Equity	0,147	0,161	0,185	0,164	0,154	0,125	0,624	0,301	0,154	0,125	0,624	0,301
GBS LN Equity	0,210	0,218	0,274	0,234	0,153	0,124	0,624	0,300	0,153	0,124	0,624	0,300
SGBS LN Equity	1,000	1,000	1,000	1,000	0,173	0,139	0,636	0,316	1,000	1,000	1,000	1,000
SGLD IM Equity	0,981	0,969	0,974	0,974	1,000	1,009	0,469	0,826	1,000	1,000	1,000	1,000
PHAU IM Equity	0,130	0,146	0,166	0,147	0,973	1,000	0,449	0,808	1,002	1,000	0,449	0,817
8PSG GR Equity	0,981	0,969	0,974	0,974	0,966	0,895	0,447	0,769	1,000	1,000	1,000	1,000
4GLD GR Equity	0,022	0,023	0,019	0,021	1,000	1,000	0,639	0,880	1,000	1,000	1,000	1,000
XAD1 GR Equity	0,213	0,214	0,271	0,232	0,036	0,055	1,000	0,364	1,000	1,000	1,000	1,000
GBS FP Equity	0,199	0,210	0,253	0,221	1,000	0,797	0,455	0,750	1,000	1,000	1,000	1,000
ORTALAMA	0,859	0,791	0,881	0,844	0,545	0,522	0,625	0,564	0,633	0,670	0,821	0,708

Tablo 21. Altın Büyük Kategori ETF’lerinin VZA Süper Etkinlik Modeli Yöntemiyle Elde Edilen Analiz Sonuçları.

Altın büyük kategorisi VZA sonuçlarına göre kaynak yönetim sürecinde 2021 yılında 4 adet ETF, 2022 yılında dört ETF ve 2023 yılında bir ETF süper etkin olarak bulunmaktadır. Portföy yönetim sürecinde 2022 ve 2023 yılında ise bir ETF süper etkindir.

Kaynak yönetim sürecinde 2021 ve 2022 yıllarında süper etkin olan ETF’lerden 3’ü İsviçre’ye ait ETF’lerdir. Bu ETF’ler ZGLDHE SW Equity, ZGLDUS Equity ve ZGLDEU SW Equity’dir. Her üç fonda sadece fiziksel altına yatırım yapar. ZGLDHE SW hedge edilebilir bir fondur. 3 fonunda toplam varlık büyüklüğü aynı olup büyüklük olarak 13.sırada yer almaktadırlar. Bu ETF’ler kaynak yönetim sürecinde ortalama etkin skorlarında da en yüksek skora sahip ETF’lerdir. 2021 yılında Kaynak yönetim sürecinde etkin olan diğer ETF İngiltere’ye ait ETF (SGLP LN Equity)’dir. Bu ETF seçilen Avrupa ETF’leri içerisinde en yüksek toplam varlık büyüklüğüne sahip ETF’dir ve tüm ETF’ler içerisinde varlık büyüklüğü en yüksek olan 3.ETF’dir.

Kaynak yönetim süreci içerisinde süper etkinlik skoru 1 çıkan ETF’ler Japonya (1672 JP Equity), Amerika (SGOL US Equity), Hollanda (SGLD NA Equity) ve

İngiltere (SGBS LN Equity) ait ETF' leridir. İngiltere'ye ait ETF hariç diğer 3 ETF' nin süper etkinlik skorları tüm yıllarda ve bütün aşamalarda 1 çıkmıştır. Bu ETF'ler diğer etkin birimler ile aynı düzeyde verimlidir ve herhangi bir üstünlük göstermemişlerdir. İngiltere'ye ait SGBS LN fonu %0.15 ile harcama oranı düşük ETF'lerden biridir. Bütün altın ETF'leri içerisinde ABD'ye ait GLD US Equity fonu \$58.2 milyon ile en yüksek toplam varlık büyüklüğüne sahiptir ve süper etkinlik skorunda sonuncu sıradadır. Aynı zamanda GLD US fonu harcamanı %0.40 ile harcama oranı en yüksek olan ETF'lerden biridir. Etkinlik skoru 1 çıkan ABD'ye ait SGOLD US Equity ise büyük altın ETF kategorisinde en düşük toplam varlık büyüklüğüne sahip ETF'lerden ve bu ETF %0.17 harcama oranı ile en düşük harcama oranına sahip olan ETF'lerden biri olduğu dikkat çekmektedir.

Ortalama etkinlik skorlarına bakıldığında kaynak yönetim sürecinde 2021 yılında 9 adet ETF (Asya bölgesine ait 1 adet ETF, Amerika Bölgesine ait 1 adet ETF ve Avrupa bölgesine ait 7 adet ETF), 2022 ve 2023 yılında 10 ETF (Asya bölgesine ait 1 adet ETF, Amerika Bölgesine ait 1 adet ETF ve Avrupa bölgesine ait 8 adet ETF) ortalamanın üzerinde performans göstermişlerdir. Kaynak yönetim sürecinde en yüksek etkinlik skoruna sahip ETF'ler İsviçre ve İngiltere'ye aittir.

Portföy yönetim sürecinde tüm yıllarda sadece 2 adet ETF süper etkin çıkmıştır. Bu ETF'ler; 2022 yılında İtalya'ya ait SGLD IM Equity ve 2023 yılında İngiltere'ye ait ve IGLN LN Equity'dir. İtalya'ya ait SGLD IM fonu etkinlik skoru 2022 yılında 1.009'a yükselmiş ve 2023 yılında 0,469'a inmiştir. Bunun temel sebebi fonun getirisinin 2023 yılında %37 oranında azalmasıdır. Süper etkinlik skorları 1 çıkan ETF'ler Amerika'ya ait SGOL US Equity ve İngiltere'ye ait EGLN LN Equity fonlarıdır. Bu fonlar aynı zamanda tüm yönetim sürecinde de skorları 1 çıkmıştır.

Portföy yönetim sürecinin ortalama skorlarına bakıldığında 2021 yılında 12 adet ETF (Asya bölgesine ait 1 adet ETF, Amerika bölgesine ait 1 ETF ve Avrupa bölgesine

ait 10 adet ETF), 2022 yılında 13 adet ETF (Asya bölgesine ait 1 adet ETF, Amerika bölgesine ait 1 adet ETF, Avrupa bölgesine ait 11 adet ETF), 2023 yılında 8 adet ETF(Asya Bölgesine ait 1 adet ETF, Amerika bölgesine ait 2 adet ETF ve Avrupa bölgesine ait 9 adet ETF) ortalama skorun üzerinde kalmıştır. Genel ortalama skora bakıldığında büyük kategorisinde Asya bölgesine ait tek fon olan 1672 JP etiketli fon portföy yönetim sürecinde en yüksek skoru alan fonlardan biridir. Diğer fonlar kısmen toplam varlık büyüklüğü küçük olan ve ABD’ye ait SGOL US fonu ve İngiltere’ye ait EGLN LN etiketli fonlardır.

Tüm yönetim sürecine ait süper etkinlik skorları incelendiğinde 5 ETF süper etkin olarak gözükmemektedir Tüm dönemlerde süper etkin olan ETF bulunmamaktadır. 10 ETF’ nin skoru tüm dönemlerde 1 olarak gerçekleşmiştir. ABD, Hollanda, İsviçre Almanya, İtalya, Japonya ve Fransa ülkelerine ait tüm ETF skorları 1 olarak gerçekleşmiştir ve tüm yönetim sürecinde en yüksek skora sahiptirler. Portföy yönetim sürecinde en yüksek skora sahip ETF’lerin tüm yönetim sürecinde de yüksek etkinlik skoruna sahip olduğu dikkat çekmektedir.

ALTIN KÜÇÜK KATEGORİ												
DMU	Kaynak Yönetim Süreci				Portföy Yönetim Süreci				Tüm Yönetim Süreci			
	2021	2022	2023	Ortalama	2021	2022	2023	Ortalama	2021	2022	2023	Ortalama
1540 JP Equity	0,033	0,033	0,032	0,032	1,116	0,994	1,000	1,037	1,116	0,994	1,000	1,037
3081 HK Equity	1,000	1,000	0,014	0,671	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
GOLD AU Equity	0,010	0,010	0,010	0,010	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
QAU AU Equity	0,012	0,007	0,007	0,009	0,110	0,004	1,000	0,371	1,000	0,004	1,000	0,668
CGL CN Equity	0,007	0,006	0,006	0,006	0,188	0,053	0,544	0,262	0,208	0,053	0,602	0,288
BAR US Equity	0,024	0,019	0,015	0,019	0,251	0,063	0,463	0,259	1,000	0,293	0,695	0,663
OUNZ US Equity	0,016	0,013	0,010	0,013	0,242	0,065	0,454	0,254	0,524	0,125	0,541	0,397
AAAU US Equity	0,030	0,018	0,014	0,021	0,235	0,065	0,466	0,255	1,000	0,254	0,678	0,644
GLDTR TI Equity	1,000	1,000	0,009	0,670	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
AUUSI SW Equity	0,065	0,052	0,045	0,054	0,106	0,113	0,368	0,196	0,107	0,125	0,920	0,384
AUUSIC SW Equity	1,000	0,052	0,045	0,366	0,429	1,000	0,097	0,509	1,000	1,000	1,000	1,000
AUHAH SW Equity	0,080	0,062	0,052	0,064	0,024	0,000	0,229	0,085	0,025	0,000	0,440	0,155
CSGOLD SW Equity	0,234	0,185	0,162	0,193	0,118	0,110	0,379	0,202	0,120	0,138	1,000	0,419
AUEUWH SW Equity	0,160	0,045	0,038	0,081	0,020	0,049	0,285	0,118	0,050	0,072	1,000	0,374
CSGLDC SW Equity	0,162	0,124	0,103	0,130	0,000	0,011	0,222	0,078	0,000	0,027	0,713	0,246
RGLDO SW Equity	1,000	1,000	1,586	5,529	0,429	0,382	0,097	0,303	1,000	1,000	1,000	1,000
CSGLDE SW Equity	1,000	1,000	1,000	1,000	0,056	0,015	0,286	0,119	1,000	1,000	1,000	1,000
GBSP LN Equity	2,003	1,431	1,191	1,541	0,078	0,046	0,318	0,147	0,079	0,063	0,527	0,223
XGLD LN Equity	0,224	0,160	0,134	0,172	0,134	0,096	0,360	0,197	0,141	0,103	0,889	0,378
XAD1 IM Equity	0,076	0,070	0,070	0,072	0,031	0,014	0,280	0,108	0,031	0,014	0,484	0,177
GBSE IM Equity	0,009	0,020	0,012	0,014	0,064	1,000	0,694	0,586	0,089	1,000	1,000	0,696
EWG2 GR Equity	1,001	1,001	1,001	1,001	1,000	0,850	0,285	0,712	1,000	1,061	1,000	1,020
GOLD GR Equity	1,000	1,000	1,000	1,000	0,973	1,000	0,349	0,774	1,000	1,000	1,000	1,000
GBSE GR Equity	0,009	0,020	0,046	0,025	1,000	0,312	0,402	0,571	1,000	1,000	1,000	1,000
ORTALAMA	0,423	0,347	0,817	0,529	0,400	0,385	0,482	0,423	0,604	0,514	0,854	0,657

Tablo 22. Altın Küçük Kategori ETF’ lerinin VZA Süper Etkinlik Modeli Yöntemiyle Elde Edilen Analiz Sonuçları.

Altın ETF'leri küçük kategorisinde kaynak yönetim sürecinde tüm dönemlerde süper etkin olan ETF' ler İngiltere'ye ait GBSP LN etiketli ve Almanya'ya ait EWG2 GR etiketli fonlardır. Bu fonlar toplam varlık büyüklüğünde kendi kategorilerinde 6. ve 7. sırada bulunmaktadır, harcama oranları en düşük olan ETF' lerden olduğu dikkat çekmektedir. İsviçre'ye ait RGLDO SW etiketli fonun 2023 yılında artan süper etkinlik puanı dikkat çekmektedir. Bu fon varlık büyüklüğü \$387 milyon olan diğer fonlara kıyasen düşük toplam varlık büyüklüğüne sahip bir fondur. Harcama oranı %0.42 seviyesinde olan düşük olmayan bir harcama oranına sahiptir. Bu fonda dikkat çeken 2023 yılında net varlık değerinde %14 büyümeye gerçekleşmiştir ve 2023 yılında kendi içinde son 5 yılın en yüksek getiri oranına ulaşmıştır.

Küçük altın ETF kategorisinde dikkat çeken diğer bir konu Amerika bölgesine ait tüm ETF' lerin ortalama etkinlik skorunun altında kalması ve düşük skorlara sahip olmasıdır. Kaynak yönetim sürecinde 2021 ve 2022 yıllarında 8 adet ETF (Asya bölgesine ait 1 adet ETF, Avrupa bölgesine ait 7 adet ETF), 2023 yılında tamamı Avrupa bölgesine ait 5 adet ETF ortalama etkinlik skorunun üzerinde kalmıştır. Kaynak yönetim sürecinin genel ortalama etkinlik puanına bakıldığında 7 adet ETF (Asya bölgesine ait 1 adet, Avrupa bölgesine ait 7 adet) ortalama etkinlik skorunun üzerinde kalmıştır.

Genel olarak altın ETF küçük kategorisinde Avrupa bölgesi yüksek performans göstermiştir. Amerika bölgesi en zayıf performans gösteren bölgedir.

Altın ETF'leri küçük kategorisinde portföy yönetim süreci incelendiğinde yalnızca Japonya'ya ait 1540 JP etiketli fon 2021 yılında ve ortalama da süper etkinlik puanına sahiptir. Portföy yönetim sürecinin ortalama etkinlik skoru 0.423 ile oldukça düşüktür. 2021 yılında ortalama etkinlik skorlarının üzerinde kalan 9 adet ETF (Asya bölgesine ait 3 adet ETF, Avrupa bölgesine ait 6 adet ETF), 2022 yılında 8 adet ETF (Asya bölgesine ait 3 adet ETF, Avrupa bölgesine ait 5 adet ETF) ve 2023 yılında 7 adet

ETF (Asya bölgesine ait 4 adet ETF, Amerika bölgesine ait 4 adet ETF ve Avrupa bölgesine ait 2 adet ETF) bulunmaktadır.

Tüm yönetim sürecinin ortalama etkinlik skorları incelendiğinde portföy yönetim sürecinde süper etkin olan 1540 JP etiketli Japonya'ya ait ETF ve kaynak yönetim sürecinde süper etkin olan EWG2 GR etiketli Almanya'ya ait EFT süper etkin çıkmıştır. Portföy yönetim sürecinde en yüksek skora sahip ETF'lerin tüm yönetim sürecinde de yüksek etkinlik skoruna sahip olduğu dikkat çekmektedir.

ALTIN BÜYÜK KATEGORİ														
KVB	Kaynak Yönetim Süreci				DMU	Portföy Yönetim Süreci				DMU	Tüm Yönetim Süreci			
	2021	2022	2023	Ortalama		2021	2022	2023	Ortalama		2021	2022	2023	Ortalama
ASYA	1,000	1,000	1,000	1,000	ASYA	1,000	1,000	1,000	1,000	ASYA	1,000	1,000	1,000	1,000
AMERİKA	0,258	0,257	0,255	0,257	AMERİKA	0,427	0,425	0,865	0,573	AMERİKA	0,491	0,462	0,869	0,607
AVRUPA	0,967	0,883	0,994	0,948	AVRUPA	0,545	0,518	0,561	0,541	AVRUPA	0,642	0,694	0,803	0,713

ALTIN KÜÇÜK KATEGORİ														
KVB	Kaynak Yönetim Süreci				DMU	Portföy Yönetim Süreci				DMU	Tüm Yönetim Süreci			
	2021	2022	2023	Ortalama		2021	2022	2023	Ortalama		2021	2022	2023	Ortalama
ASYA	0,264	0,262	0,016	0,181	ASYA	0,807	0,749	1,000	0,852	ASYA	1,029	0,749	1,000	0,926
AMERİKA	0,019	0,014	0,012	0,015	AMERİKA	0,229	0,061	0,482	0,257	AMERİKA	0,683	0,181	0,629	0,498
AVRUPA	0,564	0,451	1,218	0,745	AVRUPA	0,341	0,375	0,353	0,356	AVRUPA	0,478	0,538	0,873	0,630

Tablo 23. Bölgelere Göre Altın ETF' lerinin VZA Süper Etkinlik Modeli Yöntemiyle Elde Edilen Analiz Sonuçları.

Her iki kategori de bölgeler ve ortalama etkinlik skorları bazında incelendiğinde hiçbir bölge süper etkinlik puanına sahip değildir. Altın büyük ETF kategorisinde Asya bölgesi ve Avrupa bölgesinin kaynak yönetim sürecinde ve tüm yönetim sürecinde yüksek etkinlik skoruna sahip olduğu tespit edilmiştir. Ancak belirtmek gerekir ki altın büyük ETF kategorisinde Asya bölgesinden sadece bir ETF bulunmaktadır. Amerika bölgesi nispeten portföy yönetim sürecinde ortalama bir skor yakalamıştır.

Altın küçük ETF kategorisi incelendiğinde ortalama etkinlik skorlarının düştüğü gözlenmektedir. Özellikle Amerika bölgesinin etkinlik skorları ortalamanın altında kalmaktadır. Kaynak yönetim sürecinde ve tüm yönetim sürecinde Avrupa bölgesi en yüksek skora sahiptir.

DMU	GÜMÜŞ											
	Kaynak Yönetim Süreci				Portföy Yönetim Süreci				Tüm Yönetim Süreci			
	2021	2022	2023	Ortalama	2021	2022	2023	Ortalama	2021	2022	2023	Ortalama
Skor	Skor	Skor	Skor	Ortalama	Skor	Skor	Skor	Ortalama	Skor	Skor	Skor	Ortalama
1693 JP Equity	1,000	1,000	0,521	0,840	1,000	0,267	1,000	0,756	1,000	1,000	1,000	1,000
1673 JP Equity	1,000	1,000	1,000	1,000	0,688	1,000	1,000	0,896	1,000	1,000	1,000	1,000
ETPMAG AU Equity	0,109	0,117	0,163	0,130	1,000	0,377	0,666	0,681	1,000	1,000	1,000	1,000
SLV US Equity	0,085	0,091	0,080	0,085	0,618	0,191	0,549	0,452	0,618	0,191	0,080	0,296
SIVR US Equity	0,153	0,164	0,159	0,158	0,602	0,195	0,548	0,448	1,000	0,348	0,159	0,502
AGQ US Equity	0,144	0,130	0,101	0,125	0,000	0,000	0,451	0,150	0,010	0,020	0,101	0,044
SLVO US Equity	0,430	0,616	1,000	0,682	1,000	0,184	0,000	0,395	1,000	0,194	1,000	0,731
GMSTR TI Equity	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
PHAG NA Equity	0,089	0,091	0,081	0,087	0,944	0,425	0,618	0,662	1,034	0,432	0,099	0,522
ZSIL SW Equity	0,273	0,287	0,255	0,272	0,571	1,000	0,518	0,696	0,584	1,000	0,344	0,642
ZSILUS SW Equity	0,969	0,976	0,951	0,965	0,325	0,272	0,629	0,409	0,325	0,276	0,981	0,527
ZSILHC SW Equity	0,229	0,219	0,202	0,216	0,297	0,179	0,561	0,346	0,308	0,198	0,202	0,236
SVUSA SW Equity	1,000	1,000	1,000	1,000	0,347	0,272	0,616	0,411	1,000	1,000	1,000	1,000
ZSILEU SW Equity	0,871	0,914	0,861	0,882	0,578	0,447	0,598	0,541	1,000	0,447	1,008	0,818
PHAG LN Equity	0,116	0,110	0,103	0,110	0,418	0,248	0,615	0,427	0,418	0,248	0,103	0,256
ISLN LN Equity	0,741	0,730	0,735	0,735	0,416	0,251	0,617	0,428	0,955	1,000	0,735	0,897
SSLV LN Equity	1,000	1,000	1,000	1,000	0,414	0,257	0,615	0,429	1,000	1,000	1,000	1,000
PHAG IM Equity	0,088	0,091	0,081	0,087	0,939	0,445	0,564	0,649	0,980	0,445	0,099	0,508
VZLC GR Equity	0,086	0,091	0,081	0,086	1,000	0,529	0,594	0,708	1,000	0,529	0,087	0,539
XAD6 GR Equity	1,270	1,203	1,106	1,193	0,660	0,527	0,596	0,594	1,000	1,000	1,000	1,000
ORTALAMA	0,533	0,542	0,524	0,533	0,641	0,403	0,618	0,554	0,812	0,616	0,600	0,676

Tablo 24. Gümüş ETF’ lerinin VZA Süper Etkinlik Modeli Yöntemiyle Elde Edilen Analiz Sonuçları.

Gümüş ETF’ lerine ilişkin VZA model sonuçları incelendiğinde sadece Almanya’ya ait XAD6 GR etiketli fon kaynak yönetim sürecinde tüm dönemlerde süper etkin çıkmıştır. Bu ETF net varlık değeri büyüklüğünde 3.sırada yer almakta ve nispeten diğer gümüş ETF’ lerine kıyasla harcama oranı da düşük olan bir ETF’dir. Ortalama etkinlik skorlarına göre değerlendirildiğinde kaynak yönetim sürecinde 2021 yılında 10 adet ETF (Asya bölgesinden 2 adet ETF ve Avrupa bölgesinden 8 adet ETF), 2022 yılında 10 adet ETF (Asya bölgesinden 2 adet ETF, Amerika bölgesinden 1 adet ETF ve Avrupa bölgesinden 7 Adet ETF) 2023 yılında 9 adet ETF (Asya bölgesinden 1 adet ETF, Amerika bölgesinden 1 adet ETF ve Avrupa bölgesinden 7 adet ETF) ortalamanın üzerinde performans göstermiştir.

Portföy yönetim sürecinde süper etkin bulunan ETF bulunmamaktadır. Ortalama etkinlik puanlarına göre bakıldığında tüm dönemlerde Asya ve Avrupa bölgelerine ait ETF’ lerin olduğu gözükmemektedir. Amerika bölgesine ait ETF’ lerin tümünün etkinlik skorları ortalamanın altında kalmıştır.

Tüm yönetim süreci incelendiğinde sadece Hollanda’ya ait PHAG NA etiketli fon 2021 yılında süper etkindir. Ortalama etkinlik skorlarına bakıldığında tüm yönetim

sürecinin değerlendirildiği modelde etkinlik skorları nispeten diğer süreçlere kıyasen daha yüksek çıkmıştır. 2021 yılında ortalama etkinlik puanının üzerinde bulunana 14 adet ETF (Asya bölgesine ait 3 adet ETF, Amerika bölgesine ait 3 adet ETF ve Avrupa bölgesine ait 8 adet ETF) bulunmaktadır. Bu ETF'lerden 11 tanesi 1 etkinlik skorunu almıştır. 2022 yılında ortalamanın üzerinde etkinlik skoruna sahip olan ETF'ler Asya ve Avrupa arasında dağılmaktadır ve 11 adet ETF bulunmaktadır. 2023 yılı 11 adet ETF ortalamanın üzerinde etkinlik skoruna sahiptir ve Asya bölgesine ait 3, Amerika bölgesine ait 1 ve Avrupa bölgesine ait 7 adet ETF bulunmaktadır. Tüm yönetim sürecinde en yüksek etkinlik skoruna sahip olan ETF'ler Japonya, İsviçre ve İngiltere ve Almanya'ya ait ETF'lerdir. Bu ETF'lerin olan kaynak yönetim süreci ve portföy yönetim sürecinde de en yüksek skorlara sahip olan ETF'ler olduğu dikkat çekmektedir. Bununla birlikte en yüksek toplam varlık büyüklüğüne sahip SLV US etiketli fonun hem kaynak yönetim sürecinde hem de tüm yönetim sürecinde en düşük etkinlik skoruna sahip ETF olduğu dikkat çekmektedir.

GÜMÜŞ														
Kaynak Yönetim Süreci					Portföy Yönetim Süreci					Tüm Yönetim Süreci				
	2021	2022	2023			2021	2022	2023			2021	2022	2023	
KVB	Score	Score	Score	Ortalama	KVB	Score	Score	Score	Ortalama	KVB	Score	Score	Score	Ortalama
ASYA	0,703	0,706	0,561	0,657	ASYA	0,896	0,548	0,889	0,778	ASYA	1,000	1,000	1,000	1,000
AMERİKA	0,203	0,250	0,335	0,263	AMERİKA	0,555	0,143	0,387	0,361	AMERİKA	0,657	0,188	0,335	0,393
AVRUPA	0,595	0,593	0,574	0,587	AVRUPA	0,608	0,450	0,626	0,562	AVRUPA	0,816	0,660	0,589	0,688

Tablo 25. Bölgelere Göre Gümüş ETF'lerinin VZA Süper Etkinlik Modeli Yöntemiyle Elde Edilen Analiz Sonuçları.

Gümüş ETF'leri için bölgesel dağılıma bakıldığında Asya bölgesinin tüm süreçlerde en yüksek ortalama etkinlik puanına sahip olduğu görülmektedir. Amerika bölgesi altında olduğu gibi en düşük etkinlik skoruna sahip bölge olmuştur.

PLATİN-PALADYUM												
Kaynak Yönetim Süreci					Portföy Yönetim Süreci				Tüm Yönetim Süreci			
	2021	2022	2023		2021	2022	2023		2021	2022	2023	
KVB	Skor	Skor	Skor	Ortalama	Skor	Skor	Skor	Ortalama	Skor	Skor	Skor	Ortalama
1674 JP Equity	0,477	1,000	1,000	0,826	1,000	1,092	1,030	1,040	1,000	1,000	1,000	1,000
1541 JP Equity	1,000	1,000	0,291	0,764	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
1675 JP Equity	1,000	1,000	1,000	1,000	0,594	0,417	0,202	0,404	1,000	1,000	1,000	1,000
PPLT US Equity	0,157	0,179	0,283	0,206	0,481	0,524	0,770	0,592	0,532	0,524	0,770	0,609
PALL US Equity	0,434	0,503	0,603	0,513	0,000	0,000	0,027	0,009	0,440	0,000	0,027	0,156
ZPLA SW Equity	2,338	2,659	2,476	2,491	1,000	0,545	0,601	0,715	1,000	0,572	0,601	0,724
PHPT LN Equity	0,266	0,277	0,408	0,317	0,436	0,532	0,827	0,599	0,531	0,543	0,827	0,634
PHPD LN Equity	1,076	1,035	1,099	1,070	0,091	0,011	0,049	0,050	1,076	0,020	0,056	0,384
IPLT LN Equity	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
PHPT NA Equity	0,379	0,518	0,573	0,490	1,000	0,776	0,732	0,836	1,000	1,000	0,732	0,911
PHPD NA Equity	1,003	1,000	1,003	1,002	0,362	0,127	0,000	0,163	1,012	1,000	0,000	0,671
ORTALAMA	0,830	0,925	0,885	0,880	0,633	0,548	0,567	0,583	0,872	0,696	0,638	0,735

Tablo 26. Platin-Paladyum ETF’ lerinin VZA Süper Etkinlik Modeli Yöntemiyle Elde Edilen Analiz Sonuçları.

Platin-Paladyum VZA sonuçları incelendiğinde kaynak yönetim sürecinde İsviçre’ye ait ZPLA SW etiketli fon ve İngiltere’ ye ait PHPD LN etiketli fon tüm dönemlerde süper etkin çıkmıştır. İlave olarak Hollanda’ya ait PHPD NA etiketli fon 2022 dönemi hariç diğer dönemlerde süper etkindir. Kaynak yönetim sürecinde ortalama etkinlik skorunun üzerinde etkinlik skoru olan ETF’ler Asya ve Avrupa bölgesinde dağılmaktadır. Amerika bölgesine ait ETF’ lerin ortalama etkinlik skorunun altında kalmıştır. Amerika bölgesinde yer alan PPLT US etiketli ETF platin-paladyum ETF’leri içerisinde en yüksek toplam varlık büyüklüğüne sahip fondur. Ancak bu fonun toplam kaynak yönetim sürecinde en düşük etkinlik skoruna sahip olduğu gözlenmektedir.

Portföy yönetim süreci sonuçları incelediğinde yalnızca Japonya’ya ait 1674 JP etiketli fon 2022 ve 2023 yıllarında süper etkinlik skoruna sahiptir. 2021 yılında 5 adet ETF, 2022 yılında 4 adet ETF ve 2023 yılında 7 adet ETF ortalama etkinlik skorunun üzerindedir ve bu ETF’ler ağırlıklı olarak Asya ve Avrupa bölgelerine ait ETF’ lerdir. Ayrıca portföy yönetim sürecinde yüksek skora sahip ETF’ler tüm yönetim sürecinde de yüksek skora sahip olduğu görülmüştür.

Tüm yönetim sürecinde sadece 2021 yılında süper etkin ETF bulunmaktadır. Bu ETF’ler İngiltere’ye ait PHPD LN etiketli ve Hollanda’ya ait PHPD NA etiketli fonlardır. 2021 yılında 8 adet ETF, 2022 yılında 6 adet ETF ve 2023 yılında 7 adet ETF

ortalama etkinlik skorunun üzerinde puan almıştır. Bu ETF’ler ağırlıklı olarak Asya ve Avrupa bölgelerine ait ETF’ lerdir.

PLATİN-PALADYUM														
Kaynak Yönetim Süreci					Portföy Yönetim Süreci					Tüm Yönetim Süreci				
	2021	2022	2023			2021	2022	2023			2021	2022	2023	
KVB	Score	Score	Score	Ortalama	KVB	Score	Score	Score	Ortalama	KVB	Score	Score	Score	Ortalama
ASYA	0,826	1,000	0,764	0,863	ASYA	0,865	0,836	0,744	0,815	ASYA	1,000	1,000	1,000	1,000
AMERİKA	0,296	0,341	0,443	0,360	AMERİKA	0,240	0,262	0,398	0,300	AMERİKA	0,486	0,262	0,399	0,382
AVRUPA	1,010	1,082	1,093	1,062	AVRUPA	0,648	0,499	0,535	0,561	AVRUPA	0,937	0,689	0,536	0,721

Tablo 27. Bölgelere Göre Gümüş ETF’ lerinin VZA Süper Etkinlik Modeli Yöntemiyle Elde Edilen Analiz Sonuçları.

Bölgeler itibari ile incelendiğinde kaynak yönetim sürecinde Avrupa bölgesi süper etkindir. Portföy yönetim sürecinde ve tüm yönetim sürecinde en yüksek skora sahip bölge Asya bölgesidir. Amerika bölgesi tüm süreçlerde en düşük skora sahip bölgedir.

BEŞİNCİ BÖLÜM

SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Kıymetli maden piyasası finans piyasasında dünya ekonomisinde önemli bir yere sahiptir. Bu önem kıymetli madenlerin birçok farklı sektörde kullanılması, bu sektörlerle etkisi ve yatırım araçları olarak dünya ekonomisinde oynadığı rol ile ilgilidir. Kıymetli madenlerin finansal yatırımlar ve portföy çeşitlendirmede kullanılması, sadece fiziki olarak değil aynı zamanda borsada işlem gören kıymetli maden fonları ve vadeli işlem sözleşmeleri gibi yatırımcılara bu piyasalarda erişim imkanı sağlaması, endüstriyel kullanım alanları, merkez bankalarının alımları ve rezervleri ile ekonomik ve finansal istikrarı sağlama özellikleri, likit varlıklar olmaları ve küresel piyasalarda kolayca alınıp satılabilmeleri ve özellikle altının güvenli liman özelliği ile dünya ekonomisinde önemli rol oynamaktadır. Kıymetli maden yatırım fonlarının ekonomideki önemi ise hem bireysel ve kurumsal yatırımcılara sunduğu avantajlar hem de makroekonomik dengelere olan etkisi ile çok boyutludur. Altın, gümüş, platin ve paladyum gibi kıymetli madenlere yatırım yapma imkanı sunan bu fonlar finans piyasalarında önemli bir yere sahiptir. Bu sebepten kıymetli maden piyasanın etkin çalışması stratejik bir öneme sahiptir.

Literatürde bulunan birçok çalışma sadece belirli kıymetli madenlerin ve yatırım fonlarının makroekonomik göstergeler ve diğer yatırım araçları ile ilişkisine odaklanmıştır. Kıymetli maden ETF'leri üzerine yapılan çalışma sayısı oldukça azdır. Çalışmanın bu alana odaklanmış olması literatüre bir katkı olarak değerlendirilebilir. Ayrıca literatürde yer alan çalışmalar sadece belirli bir grup ülke üzerine odaklanırken çalışma Asya, Avrupa ve Amerika bölgelerini içererek kıymetli maden piyasasına geniş bir perspektiften bakma imkanı sağlamaktadır. Kıymetli maden piyasasının finans piyasası ve dünya ekonomisinde bu denli stratejik öneme sahip olması bu piyasanın etkinliğinin araştırılmasını gerekli kılmaktadır. Bu amaçla çalışmada kıymetli maden

piyasaının önemli madenleri olan altın, gümüş, platin ve paladyumu baz alan kıymetli maden ETF' lerinin kaynak yönetim ve portföy yönetim etkinliğinin ve ilişkisinin araştırılması amaçlanmaktadır.

Yatırım fonlarında TVB, NAV, varlık devir hızı, sistematik risk ve standart sapma fonun performansını, risklerini, maliyetleri ve yatırımcılar için sunduğu faydaları anlamada kritik önem sahiptir. TVB, fon yönetiminde bulunan varlıkların piyasa değerini ifade eder ve TVB' nün yüksek olması fonun daha likit olmasını sağlar. TVB büyük olan fonların işlem maliyetleri daha düşük olmaktadır bu da fonun verimliliğini arttıran bir etkidir. Aynı zamanda bir fonun TVB yüksek olması fonun popülerliğini ve başarısını yansıtabilen bir etkidir (Bodie ve diğerleri, 2011). NAV, fonun getirisini doğrudan yansıtan bir değerdir ve yatırımcının fonu alıp satarken ödediği tutarı belirler. Varlık devir hızı fonun portföyündeki varlıkların ne sıklıkla değiştiğini gösterir ve bir aktiflik göstergesidir. Bu değer yüksek olması alım ve satımın sık yapıldığı aktif bir yönetim tarzını gösterir (Elton ve diğerleri, 2009). Sistematik risk ölçütü olan beta bir fonun piyasa dalgalanmalarına nasıl tepki verdiğini ölçer ve yatırımcı kararlarını etkiler. Standart sapma beta gibi bir risk ölçütüdür ve yüksek olması fonun getirilerinin daha fazla değişiklik gösterebileceğini ifade eder. Harcama oranı ise fon yönetimi için yapılan tüm giderlerin fonun varlıklarına oranıdır ve bu değer düşükliği yatırım maliyetini azalttığından yatırımcı tarafından fonun daha cazip olmasını sağlayabilir. Bu değerler yatırım fonlarının performansını gösteren ve etkileyen önemli değişkenler olmakla birlikte yatırımcının karar vermesine yardımcı olur. Yatırımcının temel amacı maksimum fayda elde etmektir. Bu sebeple getiri performans ölçümü, karşılaştırmalı değerlendirme, risk ve getiri dengesi arasındaki ilişkiyi anlamak bakımından önem arz etmektedir.

Çalışmada 2021-2022 ve 2023 yıllarını içeren 12 ülkeye ait 50 adet altın ETF' si, 20 adet gümüş ETF' si ve 11 adet platin-paladyum ETF' si bulunmaktadır.

Çalışmada öncelikle panel veri analizi kullanılarak fon performansında önemli TVB, NAV, varlık devir hızı, sistematik risk ve standart sapma ile kıymetli maden ETF getirileri arasındaki ilişki analiz edilmiştir. TVB, NAV ve varlık devir hızı değişkenleri dolar olarak analize dahil edilmiş, getiri değişkeni her ülkenin kendi para birimi cinsinden oransal getiri hesaplarak analize dahil edilmiş, sistematik risk ve standart sapma her ETF için manuel olarak hesaplanmıştır. Altın ETF'leri için 3 ayrı bölge ayrı ayrı incelenmiştir ve toplam 12 ülkeye ait altın ETF'leri analize dahil edilmiştir. Gümüş, platin-paladyum ETF'leri bölge bazında ayrılmamış analize gümüş için 9 ülke gümüş ETF' si, platin-paladyum için 5 ülke platin-paladyum ETF' si dahil edilmiştir. Bu yöntem ile bölgeler ve kıymetli madenler arasında farklı sonuçlar elde edilmiştir. Bu bulgular şu şekildedir;

Altın ETF'leri için;

-Asya bölgesinde ETF getiri ile NAV ve TVD arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki bulunmakta. Bu ilişki uzun dönem için de anlamlı çıkmakta. Harcama oranı ile ETF getirileri arasında negatif yönde anlamlı ilişki bulunmakta.

-Amerika bölgesinde ETF getirileri TVD ve NAV arasında ilişki bulunmakta. Bu ilişki uzun vade de anlamlı çıkmakta. İlişkinin yönü getiri ile nav arasında pozitif, getiri ile TVD arasında negatif yönde. Harcama oranı ile getiri arasında uzun vade de negatif yönde ilişki bulunmakta.

-Avrupa bölgesinde ETF getirileri ile NAV ve TVD arasında pozitif yönde ilişki bulunmakta. Bu ilişki uzun vadede de anlamlı çıkmakta. Getiri ile harcama oranı arasında negatif yönde, getiri ile standart sapma arasında pozitif yönde uzun vadeli ilişki bulunmakta.

Gümüş ETF'leri için;

-ETF getirileri ile NAV arasında negatif yönde, TVD değişkeni ile pozitif yönde ilişki bulunmakta. Uzun vade de getiri ile TVD, harcama oranı, standart sapma ve varlık devir hızı arasında pozitif ve anlamlı ilişki bulunmakta.

Platin-Paladyum ETF'leri için;

-ETF getirileri ile NAV arasında pozitif ilişki bulunmakta. Bu ilişki uzun vade de anlamlı çıkmakta. ETF getirileri ile standart sapma arasında negatif yönde ilişki bulunmakta. Bu ilişki uzun vade de pozitif yönde ve anlamlı çıkmakta.

Panel veri analizi sonuçları incelendiğine; altın ETF'lerinde tüm bölgelerde NAV ve TVD' nin getiri üzerindeki etkisi anlamlıdır. NAV için getiri ile ilişkisi tüm bölgeler pozitif yöndedir. NAV, gümüş ve platin-paladyum ETF getirileri ile hem uzun dönemde hem de PCSE modelinde anlamlı ilişki olduğunu göstermektedir. Jiang ve diğerleri (2010), NAV' ın ETF piyasa fiyatları ile eşbütünleşik olduğunu ve fiyattan NAV' a doğru tek yönlü bir nedensellik olduğunu çalışmalarında göstermişlerdir. TVD' nin getiri ile ilişkisi altın ETF'leri için bölgeden bölgeye değişiklik göstermekle birlikte Asya bölgesi için pozitif, Amerika bölgesi için negatif ve Avrupa bölgesi için pozitif yöndedir. Gümüş ETF'leri için ise TVD değişkenin gümüş ETF getiri ile uzun dönemli ve anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir. Kuok ve Chu (2011) yaptıkları çalışmada TVD' nin ETF getirilerindeki sapma ile ilişkisinin anlamlı olduğunu belirtmektedir. Bu ampirik çalışma ile uyumludur.

Harcama oranı ile altın ETF getirileri arasında Asya, Avrupa ve Amerika bölgelerinde sadece uzun dönemli ve negatif yönde ilişki olduğu görülmektedir. Gümüş ETF getirileri ile harcama oranı arasındaki ilişki altın ETF'lerinde olduğu gibi uzun dönemlidir ancak farklı olarak getiri ile pozitif yönde bir ilişki tespit edilmiştir. Wu ve diğerleri (2021) ETF ve geleneksel fonlar ile ilgili çalışmalarında harcama oranının hem ETF'ler hem de yatırım fonları performansı üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğunu belirtmişlerdir. Bu sonuç ampirik çalışmayı desteklemektedir. Standart sapma değişkeni

sadece Avrupa bölgesinde uzun vadeli getiri ile ilişkisinde anlamlı sonuçlar vermektedir. Turnover ve beta değişkenleri hiçbir bölgede getiri ile ilişkisi anlamlı çıkmamıştır. Lee ve diğerleri (2021) ETF getirileri üzerine yaptıkları çalışmada ülkeye özgü faktörlerin, farklı zaman diliminde ETF getirilerini önemli ölçüde etkilediğini yatırımcıların ABD'ye güçlü benzerlik gösteren ülkeye yatırım yapmayı tercih ettiklerini belirtmiştir. Bu sonuç ile amprik çalışmada bulunan bölgeden bölgeye değişen ETF getirileri ve bağımsız değişkenler arasındaki farklılıklar desteklenmektedir.

Literatürde altın getirileri ve fiyatları ile yapılan çalışmalarda bölgeler ve ülkeler arasında farklıların olduğu genel sabit bir ilişkinin varlığını söylemenin oldukça zor olduğu görülmektedir. Luccey, Larkin ve O'Connor (2013) yaptıkları çalışmada İngiltere (London Fixing) ve ABD (Comex) piyasasının altın fiyatlarını etkilemede baskın olduğunu belirtmektedir. Tokyo'nun bu iki pazardan etkilendiğini ancak Shanghai altın pazarının farklı hareket ettiğini belirtmiştir. Pavabutr ve Chaihetphon (2010) Hindistan Çoklu Emtia Borsası'ndaki yeni altın vadeli sözleşmelerinin spot altın fiyatlarını etkilediğini ve yönlendirdiğini göstermiştir. Ivanov (2013), altın ve gümüş fiyat tahminlerinde altın ve gümüş ETF piyasalarının mevcudiyetinin önemli olduğunu çalışmasında ortaya koymuştur.

Çalışmanın ikinci kısmında kıymetli maden ETF piyasasının etkinliğinin tespiti amaçlanmış ve analizde 2 aşamalı süper etkin VZA modeli kullanılmıştır. Çalışmada VZA' nın 2 aşamalı kullanılmasının sebebi net varlık değeri ile fon büyüklüğünün birbirini ile ilişkili olması ve aynı anda girdi veya çıktı olarak analiz edilmesinin yanıltıcı olabilmesidir. Model şemasında kullanılan 2 aşamadan ilk aşama kaynak yönetim süreci, ikinci aşama portföy yönetim sürecidir. İlave olarak 2 aşamanın kullanılmadığı tek bir aşamada overall yani tüm yönetim sürecinin etkinlik skorlarının elde edildiği ayrı bir VZA çalışmaya dahil edilmiştir. Altın ETF' leri için TVB \$58 milyar ile \$200

milyon arasında değişen 50 adet ETF bulunmaktadır. Bu sebepten altın ETF'leri, büyük ETF kategorisi ve küçük ETF kategorisi olarak ikiye ayrılmıştır.

Süper Etkin VZA sonuçlarına göre dahil edilen tüm kıymetli madenler için kaynak yönetim sürecinde en yüksek etkinlik skorunun sağlandığı yıl 2023 yılı olmuştur. Portföy yönetim süreci ve tüm yönetim sürecinde, platin-paladyum ve gümüş ETF'leri için 2021 yılı altın ETF'leri için ise 2023 yılı en yüksek skorun elde edildiğı yıllar olmuştur. Portföy yönetim sürecinde etkinlik skorları yüksek olan ETF'lerin tüm yönetim sürecinde de yüksek etkinlik skoruna sahip olduğı dikkat çekmektedir.

Yapılan çalışmada altın, gümüş, platin-paladyum veri setleri için toplam varlık büyüklüğü yüksek olan ETF'lerin bütün süreçlerde etkin performans göstermediğı görölmektedir. Prasana (2012), altın ETF'leri üzerine yaptığı çalışmasında bu sonuç desteklenmektedir. Prasana, VZA süper etkinlik modeli kullandığı çalışmasında büyük fonların verimli fonlar olarak görölmediğı ve bu fonların üstün performans göstermediğini belirtmiştir. Haslem ve diğerleri (2003), büyük sermayeli yatırım fonları arasında önemli ölçüde farklı olan girdi/çıktı ve profil değişkeleri olduğunu çalışmalarında göstermişlerdir. Babalos ve diğerleri (2012) yatırım fonları üzerine yaptıkları çalışmada etkin olma olasılığı ile fon büyüklüğü arasında önemli bir negatif ilişki olduğunu tespit etmişlerdir.

Amprik çalışmada harcama oranı düşük olan ETF'lerin etkinlik skorlarının yüksek olduğı görölmektedir. Bulunan bu sonuç Murthi ve diğerleri (1997)'nin yatırım fonları üzerine yaptığı VZA çalışması ile benzerlik göstermektedir. Murthi ve diğerleri (1997) çalışmalarında harcama oranları, ücretler ve ödemeler ile portföy performansı arasında ilişki olduğunu belirtmektedir.

Avrupa bölgesinin platin-paladyum kaynak yönetim sürecinde almış olduğı skor haricinde ortalamalarda süper etkin olan bölge bulunmamaktadır. Benzer şekilde Tsolas (2020), 2 aşamalı VZA yöntemi kullanarak 68 adet kıymetli maden yatırım fonunu

incelediği çalışmasında 4 adet yatırım fonunu etkin bulmuş, genel olarak değerlendirilen fonların hem operasyonel hem de portföy yönetim sürecinde verimsiz olduğunu tespit etmiştir. Zhau ve diğerleri (2011), 25 yatırım Çin yatırım fonunu inceledikleri çalışmalarında 3 fonun etkin olduğu belirtmişlerdir. Benzer sonucu elde eden Zhao ve diğerleri (2007), Çin piyasası yatırım fonlarının çoğunun verimsiz olduğunu tespit etmiştir.

Nihai olarak çalışmada elde edilen bulguların literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bulunan etkinlik puanları ile performansta üstünlük sağlayan ülke ETF' lerinin kıymetli maden ETF'leri için kıyaslama fon olarak önerilebileceği ve fonlar arasında ayırım yapmak için kullanılabileceği öngörülmektedir. Kıymetli maden ETF' lerinin etkinliğinin ve sürdürülebilirliği açısından bu ETF'leri etkileyen faktörlerin anlaşılması açısından hem uygulayıcılara hem de yatırımcılara yararlı olabileceği düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

- Abdullah, A., & Abu Bakar, M. J. (2015). The application of gold price, interest rates and inflation expectations in capital markets. *International Journal of Economics and Finance*, 7(2), 293-302.
- Abner, D. J. (2016). *The ETF handbook: how the value and trade exchange traded fund* (2. Baskı). New Jersey: John Wiley & Sons.
- Adler, N., Friedman, L., & Sinuany-Stern, Z. (2002). Review of ranking methods in the data envelopment analysis context. *European journal of operational research*, 140(2), 249-265.
- Afsharian, M., & Bogetoft, P. (2020). Identifying production units with outstanding performance. *European Journal of Operational Research*, 287(3), 1191-1194.
- Alıç, A. (1985). *Dünya’da ve Türkiye’de Altın (Türkiye’de para talebi- altın fiyatları ilişkisi üzerine bir inceleme 1973-1982)*. Ankara: Maliye ve Gümrük Bakanlığı Araştırma, Planlama ve Koordinasyon Kurulu Yayını.
- Andersen, P., & Petersen, N. C. (1993). A procedure for ranking efficient units in data envelopment analysis. *Management science*, 39(10), 1261-1264.
- An, Y., Benetton, M., & Song, Y. (2023). Index providers: Whales behind the scenes of ETFs. *Journal of Financial Economics*, 149(3), 407-433.
- Appiah, K., Du, J., Yeboah, M., & Appiah, R. (2019). Causal correlation between energy use and carbon emissions in selected emerging economies—panel model approach. *Environmental Science and Pollution Research*, 26, 7896-7912.
- Azadeh, A., Ghaderi, F., Anvari, M., Izadbakhsh, H., & Dehghan, S. (2007). *Performance assessment and optimization of thermal power plants by DEA BCC and multivariate analysis*, 66, 860-872.
- Aziz, İ. (1999). *Uluslararası Altın Borsaları ve İstanbul Altın Borsası* (1.Baskı). Ankara: Turhan Kitapevi.

- Babalos, V., Caporale, G. M., & Philippas, N. (2012). Efficiency evaluation of Greek equity funds. *Research in International Business and Finance*, 26(2), 317-333.
- Baker, H. K., Filbeck, G., & Kiyamaz, H. (2019). *The Savy Investor's Guide to Pooled Investments: Mutual Funds, ETFs, and More*. Emerald Publishing Limited.
- Baltagi, B. H. (2005). *Econometric analysis of panel data*. (3. Baskı). New York: John Wiley & Sons Ltd.
- Baltagi, B. H. (2023). *Econometrics*. (6. Baskı). İsviçre: Springer Nature Switzerland AG.
- Banker, R. D., Charnes, A., & Cooper, W. W. (1984). Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. *Management science*, 30(9), 1078-1092.
- Banker, R. D., Charnes, A., Cooper, W. W., Swarts, J., & Thomas, D. (1989). An introduction to data envelopment analysis with some of its models and their uses. *Research in governmental and nonprofit accounting*, 5(1), 125-163.
- Banker, R. D., & Thrall, R. M. (1992). Estimation of returns to scale using data envelopment analysis. *European Journal of operational research*, 62(1), 74-84.
- Baur, D. G., & McDermott, T. K. (2016). Why is gold a safe heaven?. *Journal of Behavioral and Experimental Finance*, 10, 63-71.
- Beck, N., & Katz, J. N. (1995). What to do (and not to do) with time-series cross-section data. *American political science review*, 89(3), 634-647.
- Bell, A., & Jones, K. (2015). Explaining fixed effects: Random effects modeling of time-series cross-sectional and panel data. *Political Science Research and Methods*, 3(1), 133-153.
- Betts, J. & Mamik, K. (2008). Optimal Hedging Decisions for Gold Miners: How Much Future Production Should a Gold Miner Forward Sells?. *Asia Pacific Management Review*, 13(1).

- Bodie, Z., Kane, A., & Marcus, A. J. (2011). *Investments*. McGraw-hill.
- Bordo, M. D. (1981). The Classical Gold Standard: The Lessons for Today. Federal Reserve Bank of St. *Louis Review*, 63(5), 2-17.
- Caves, D. W., Christensen, L. R., & Diewert, W. E. (1982). The economic theory of index numbers and the measurement of input, output, and productivity. *Econometrica: journal of the Econometric Society*, 1393-1414.
- Carrel, L. (2008). *ETFs for the long run: what they are, how they work, and simple strategies for successful long-term investing*. John Wiley & Sons.
- Charles, A., Darné, O., & Kim, J. H. (2015). Will precious metals shine? A market efficiency perspective. *International Review of Financial Analysis*, 41, 284-291.
- Charnes, A., Cooper, W. W., & Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. *European journal of operational research*, 2(6), 429-444.
- Charnes, A., Cooper, W. W., & Rhodes, E. (1981). Evaluating program and managerial efficiency: an application of data envelopment analysis to program follow through. *Management science*, 27(6), 668-697.
- Charnes, A., Cooper, W. W., Lewin, A. Y., Seiford, L. M., Färe, R., Grosskopf, S., ... & Roos, P. (1994). Productivity developments in Swedish hospitals: a Malmquist output index approach. *Data envelopment analysis: Theory, methodology, and applications*, 253-272.
- Chelley-Steeley, P., & Park, K. (2011). Intraday patterns in London listed exchange traded funds. *International Review of Financial Analysis*, 20(5), 244-251.
- Chen, Y., & Zhu, J. (2004). Measuring information technology's indirect impact on firm performance. *Information Technology and Management*, 5, 9-22.
- Christian, J. M. (2008). Fundamental Analysis of the World Silver Market. *The Handbook of Commodity Investing*, 763-775.

- Chu, J., Chen, F., & Leung, P. (2010, June). ETF performance measurement—Data envelopment analysis. In *2010 7th International Conference on Service Systems and Service Management* (pp. 1-6). IEEE.
- Chu, P. K. K. (2011). Study on the tracking errors and their determinants: evidence from Hong Kong exchange traded funds. *Applied Financial Economics*, 21(5), 309-315.
- Coelli, T. J. (1995). Recent developments in frontier modelling and efficiency measurement. *Australian Journal of agricultural economics*, 39(3), 219-245.
- Coelli, T. J., Rao, D. S. P., O'donnell, C. J., & Battese, G. E. (2005). *An introduction to efficiency and productivity analysis*. springer science & business media.
- Cook, W. D., Liang, L., & Zhu, J. (2010). Measuring performance of two-stage network structures by DEA: a review and future perspective. *Omega*, 38(6), 423-430.
- Cooper, W. W., Seiford, L. M., & Tone, K. (2006). *Introduction to data envelopment analysis and its uses: with DEA-solver software and references*. Springer Science & Business Media.
- Cooper, W. W., Seiford, L. M., & Tone, K. (2007). *Data envelopment analysis: a comprehensive text with models, applications, references and DEA-solver software* (Vol. 2, p. 489). New York: Springer.
- Seiford, L. M., & Zhu, J. (2004). Data Envelopment Analysis: History, Models, and Interpretations. *Handbook on Data Envelopment Analysis*, eds. WW Cooper, LM Seiford and J. Zhu.
- Dannhauser, C. D. (2017). The impact of innovation: Evidence from corporate bond exchange-traded funds (ETFs). *Journal of Financial Economics*, 125(3), 537-560.
- Damodar, N. G. (2024). *Basic econometrics* (4. Baskı). New York: The McGraw-Hill.

- De Wettinck, Q., & van Mourik, A. (2024). The Impact of Economic Integration on Income Inequality in the EU. *Journal of Economic Integration*, 39(1), 1-41.
- Dee, J., Li, L., & Zheng, Z. (2013). Is gold a hedge or a safe haven? Evidence from inflation and stock market. *International Journal of Development and Sustainability*, 2(1), 1-16.
- Demirci, A. (2018). *Teori ve Uygulamalarla Veri Zarflama Analizi* (1.Baskı). Ankara: Gazi Kitapevi
- Deville, L. (2008). Exchange traded funds: History, trading, and research. In *Handbook of financial engineering* (pp. 67-98). Boston, MA: Springer US.
- ETF (2024). Erişim Linki: <https://www.etf.com/> Erişim Tarihi: 10.09.2024
- Elton, E. J., Gruber, M. J., & De Souza, A. (2019). Passive mutual funds and ETFs: Performance and comparison. *Journal of banking & finance*, 106, 265-275.
- Elton, E. J., Gruber, M. J., Brown, S. J., & Goetzmann, W. N. (2009). *Modern portfolio theory and investment analysis*. John Wiley & Sons.
- Eichengreen, B., (2021). Bretton Woods After 50. *Review of Political Economy*, 33 (4), 552-569.
- Fare, R., Grosskopf, S., Norris, M., & Zhang, Z. (1994). Productivity growth, technical progress, and efficiency change in industrialized countries. *American economic review*, 84(1), 66-83.
- Fancello, G., Carta, M., & Serra, P. (2020). Data Envelopment Analysis for the assessment of road safety in urban road networks: A comparative study using CCR and BCC models. *Case studies on transport policy*, 8(3), 736-744.
- Famanta, M., Randhawa, A. A., & Yajing, J. (2024). The impact of green FDI on environmental quality in less developed countries: A case study of load capacity factor based on PCSE and FGLS techniques. *Heliyon*, 10(7).

- Farrell, M. J. (1957). The measurement of productive efficiency. *Journal of the royal statistical society: series A (General)*, 120(3), 253-281.
- Ferri, R. A. (2009). *The ETF book: allyou need to know about echange-traded funds*. John Wiley & Sons.
- Figuerola-Ferretti, I., & McCrorie, J. R. (2016). The shine of precious metals around the global financial crisis. *Journal of Empirical Finance*, 38, 717-738.
- Flynn, D. O., & Giráldez, A. (2002). Cycles of silver: global economic unity through the mid-eighteenth century. *Journal of World History*, 13 (2), 391-427.
- Førsund, F. R., & Sarafoglou, N. (2002). On the origins of data envelopment analysis. *Journal of Productivity Analysis*, 17, 23-40.
- Galagedera, D. U., Watson, J., Premachandra, I. M., & Chen, Y. (2016). Modeling leakage in two-stage DEA models: An application to US mutual fund families. *Omega*, 61, 62-77.
- Galagedera, D. U., Roshdi, I., Fukuyama, H., & Zhu, J. (2018). A new network DEA model for mutual fund performance appraisal: An application to US equity mutual funds. *Omega*, 77, 168-179.
- Galagedera, D. U. (2019). Modelling social responsibility in mutual fund performance appraisal: A two-stage data envelopment analysis model with non-discretionary first stage output. *European Journal of Operational Research*, 273(1), 376-389.
- Gastineau, G. L. (2001). An introduction to exchange-traded funds (ETFs). *Journal of Portfolio Management and Economics*, 27(3), 88-96.
- Georgitzikis, K., Eynard, U., Bobba, S., Perpetuo Coelho, F., Ingoglia, D., D`elia, E. and Garbossa, E. (2023). Palladium: Impact assessment for supply security, *European Commission*, JRC133117.
- Gold Price Forecast (2024). Erişim Linki: <https://www.goldpriceforecast.com/> Erişim Tarihi: 27.07.2024.

- Gökgöz, F., (2009). Veri Zarflama Analizi ve Finans Alanına Uygulanması. Ankara: Ankara Üniversitesi Basımevi.
- Gökgöz, F., & Çandarlı, D. (2011). Data Envelopment Analysis: A Comparative Efficiency Measurement for Turkish Pension and Mutual Funds. *International Journal of Economic Perspectives*, 5(3).
- Gökgöz, F., & Güvercin, M. T. (2018). Energy security and renewable energy efficiency in EU. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 96, 226-239.
- Gökgöz, F., & Güvercin, M. T. (2018). Investigating the total factor productivity changes in the top ICT companies worldwide. *Electronic Commerce Research*, 18(4), 791-811.
- Gürğün, G., & Ünalı, İ. (2014). Is gold a safe haven against equity market investment in emerging and developing countries?. *Finance Research Letters*, 11(4), 341-348.
- Haslem, J. A., & Scheraga, C. A. (2003). Data envelopment analysis of Morningstar's large-cap mutual funds. *Journal of Investing*, 12(4), 41-48.
- Hill, J.M., Nadig, D., & Hougau, M. (2005). *A comprehensive guide to exchange-traded funds (ETFs)*. CFA Institute Research Foundation.
- Hsiao, C. (2022). *Analysis of panel data* (2.Baskı). New York: Cambridge University Press.
- Hood, M., & Malik, F. (2013). Is gold the best hedge and a safe haven under changing stock market volatility?. *Review of Financial Economics*, 22(2), 47-52.
- Igwe, I. O. (2018). History of International Economy: Bretton Woods System and its Impact on the Economic Development of Developing Countries. *Athens Journal of Law*, 4 (2), 105-126.
- Ivanov, S. I. (2013). The influence of ETFs on the price discovery of gold, silver and oil. *Journal of Economics and Finance*, 37, 453-462.

- iShares (2024). Erişim Linki: <https://www.ishares.com/us/insights/global-etf-facts-q4-2023> Erişim Tarihi: 10.09.2024.
- İskenderoğlu, L., (1988). Uluslararası Para Sisteminin Sorunları ve İyileştirme Çalışmaları. *Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası Araştırma Planlama ve Eğitim Genel Müdürlüğü, Tartışma Tebliği*, (8807).
- İstanbul Altın Borsası. (1999). *Kıymetli Madenler ve Piyasaları*. İstanbul: İstanbul Altın Borsası Yayınları, (2).
- İstanbul Maden İhracatçıları Birliği. (2021). *Platin Grubu Metaller Yataklarının Durumu, İşletmeciliği*. <https://www.imib.org.tr/links/29maden/PLATIN.pdf>
- İşbilen Yücel, L. (2017). *Veri Zarflama Analizi* (1.Baskı). İstanbul: Der Yayınları.
- İtalya Borsası (2024). Erişim Linki: <https://www.borsaitaliana.it/homepage/homepage.htm> Erişim Tarihi: 10.09.2024.
- Jiang, Y., Guo, F., & Lan, T. (2010). Pricing efficiency of China's exchange-traded fund market. *Chinese Economy*, 43(5), 32-49.
- Johnson Matthey Veri Tabanı (2024). Erişim Linki: <https://matthey.com/products-and-markets/pgms-and-circularity/pgm-market-data> Erişim Tarihi: 10.09.2024.
- Kangalli Uyar, S. G., Uyar, U., & Balkan, E. (2022). The role of precious metals in extreme market conditions: evidence from stock markets. *Studies in Economics and Finance*, 39(1), 63-78.
- Kao, C., & Chiang, M. H. (2001). On the estimation and inference of a cointegrated regression in panel data. In *Nonstationary panels, panel cointegration, and dynamic panels* (pp. 179-222). Emerald Group Publishing Limited.
- Kemmerer, E. W., (2009). *Gold and the Gold Standard: The Story of Gold Money, Past, Present and Future*. Luwing von Mises Institute.

- Khan, K. ve Köseoğlu, S. D. (2020). Is Palladium Price In Bubble?. *Resource Policy*, 68, 101780.
- Kim, J., Cho, H., & Seok, S. (2023). Liquidity risk, return performance, and tracking error: Synthetic vs. Physical ETFs. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 89, 101885.
- Koç, Ü., (2009). XV. Yüzyıldan XVII. Yüzyıl Ortalarına Değişen Gümüş Arzı ve Yansımaları Üzerine Bazı Değerlendirmeler, *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 8 (27), 269-286.
- Kucher, O., & McCoskey, S. (2017). The long-run relationship between precious metal prices and the business cycle. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 65, 263-275.
- Lee, C. C., Chen, M. P., & Lee, C. C. (2021). Investor attention, ETF returns, and country-specific factors. *Research in International Business and Finance*, 56, 101386.
- Lee, C. F., Chen, H. Y., & Lee, J. (2019). *Financial econometrics, mathematics and statistics*. Springer New York.
- Lee, H. S., Chu, C. W., & Zhu, J. (2011). Super-efficiency DEA in the presence of infeasibility. *European Journal of Operational Research*, 212(1), 141-147.
- Lee, H. S., & Zhu, J. (2012). Super-efficiency infeasibility and zero data in DEA. *European Journal of Operational Research*, 216(2), 429-433.
- Lechman, E., & Marszk, A. (2015). ICT technologies and financial innovations: The case of exchange traded funds in Brazil, Japan, Mexico, South Korea and the United States. *Technological Forecasting and Social Change*, 99, 355-376.
- Li, M., Zhao, X. (2014). Impact of leveraged ETF trading on the market quality of component stocks. *The North American Journal of Economics and Finance*, 28, 90-108.

- Li, S., Hu, K., & Kang, X. (2024). Impact of financial technologies, digitalization, and natural resources on environmental degradation in G-20 countries: Does human resources matter?. *Resources Policy*, 93, 105041.
- Lucey, B. M., Larkin, C., & O'Connor, F. A. (2013). London or New York: where and when does the gold price originate?. *Applied Economics Letters*, 20(8), 813-817.
- Lucey, B. M., & Li, S. (2015). What precious metals act as safe havens, and when? Some US evidence. *Applied Economics Letters*, 22(1), 35-45.
- Macedo, P., Moutinho, V., & Madaleno, M. (Eds.). (2023). *Advanced Mathematical Methods for Economic Efficiency Analysis: Theory and Empirical Applications* (Vol. 692). Springer Nature.
- Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü. (2021). *Dünyada ve Türkiye’de Gümüş*. Ankara: Fizibilite Etütleri Dairesi Başkanlığı.
- Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü. (2016). *Türkiye ve Dünyada Altın*. Ankara: Fizibilite Etütleri Dairesi Başkanlığı.
- Marszk, A., Lenchman, E., Kato, Y. (2019). Exchange-Traded Funds: Concept and contexts. *The Emergence of ETFs in Asia-Pacific*, 1-52.
- Mouzas, S. (2006). Efficiency versus effectiveness in business networks. *Journal of business research*, 59(10-11), 1124-1132.
- Merkel, S. V., (2021). Evidence for the widespread use of dry silver ore in the Early Islamic period and its implications for the history of silver metallurgy, *Journal of Archaeological Science*, 135 (2021), 105478.
- Miziolek, T., Feder-Sempach, E., ve Zaremba, A. (2020). *International Equity Exchange-Traded Funds: Navigating Global ETF Market Opportunities and Risks*. Palgrave Macmillan.

- Murthi, B. P. S., Choi, Y. K., & Desai, P. (1997). Efficiency of mutual funds and portfolio performance measurement: A non-parametric approach. *European journal of operational research*, 98(2), 408-418.
- Nasdaq (2024). Erişim Linki: <https://www.nasdaq.com/> Erişim Tarihi: 01.08.2024.
- Nef, J. U. (1941). Silver Production in Central Europe, 1450-1618. D. O. Flynn & A. Giraldez (Der.), *Metals and Monies in an Emerging Global Economy* (ss.1-18). New York, Routledge.
- Nornickel (2020). *Palladium (Pd)-2020 Annual Report of Nornickel*. https://ar2020.nornickel.com/pdf/ar/en/commodity-marketoverview_palladium.pdf
- Novick, B., madhavan, A., Cohen, S., Samandar, S., Van Nugteren, S., & Rosenblum, A. (2017), A primer on etf primary trading and the role of authorized participant. *White Paper Balckrock*.
- Pattak, D. C., Tahrim, F., Salehi, M., Voumik, L. C., Akter, S., Ridwan, M., ... & Zimon, G. (2023). The driving factors of Italy's CO2 emissions based on the STIRPAT model: ARDL, FMOLS, DOLS, and CCR approaches. *Energies*, 16(15), 5845.
- Pavabutr, P., & Chaihetphon, P. (2010). Price discovery in the Indian gold futures market. *Journal of Economics and Finance*, 34, 455-467.
- Peykani, P., Emrouznejad, A., Mohammadi, E., & Gheidar-Kheljani, J. (2024). A novel robust network data envelopment analysis approach for performance assessment of mutual funds under uncertainty. *Annals of Operations Research*, 339(3), 1149- 1175.
- Pedroni, P. (1996). Fully modified OLS for heterogeneous cointegrated panels and the case of purchasing power parity. *Manuscript, Department of Economics, Indiana University*, 5, 1-45.

- Pedroni, P. (2001). Fully modified OLS for heterogeneous cointegrated panels. In *Nonstationary panels, panel cointegration, and dynamic panels* (pp. 93-130). Emerald Group Publishing Limited.
- Pesaran, M. H. (2004). General diagnostic tests for cross section dependence in panels. *SSRN Electronic Journal*.
- Pesaran, M. H., & Yamagata, T. (2008). Testing slope homogeneity in large panels. *Journal of econometrics*, 142(1), 50-93.
- Peykani, P., Emrouznejad, A., Mohammadi, E., & Gheidari-Kheljani, J. (2024). A novel robust network data envelopment analysis approach for performance assessment of mutual funds under uncertainty. *Annals of Operations Research*, 339(3), 1149- 1175.
- Platinum Investment (2024a). Erişim Linki: <https://platinuminvestment.com/> Erişim Tarihi: 10.08.2024.
- Prasanna, P. K. (2012). Performance of exchange-traded funds in India. *International Journal of Business and Management*, 7(23), 122.
- Premachandra, I. M., Zhu, J., Watson, J., & Galagedera, D. U. (2012). Best-performing US mutual fund families from 1993 to 2008: Evidence from a novel two-stage DEA model for efficiency decomposition. *Journal of Banking & Finance*, 36(12), 3302-3317.
- Pieper, R. (2019). Re-presenting Silver Early Modern Europe. R. Pieper, C. L. Jefferies & M. Denzel (Der.), *Mining, Money and Markets in the Early Modern Atlantic: Digital Approaches and New Perspectives* (ss.63-86). Springer International Publishing.
- Premachandra, I. M., Zhu, J., Watson, J., & Galagedera, D. U. (2012). Best-performing US mutual fund families from 1993 to 2008: Evidence from a novel two-stage

DEA model for efficiency decomposition. *Journal of Banking & Finance*, 36(12), 3302-3317.

Raza, S. A., Masood, A., Benkraiem, R., & Urom, C. (2023). Forecasting the volatility of precious metals prices with global economic policy uncertainty in pre and during the COVID-19 period: Novel evidence from the GARCH-MIDAS approach. *Energy Economics*, 120, 106591.

Ruggiero, J. (2000). Measuring technical efficiency. *European Journal of Operational Research*, 121(1), 138-150.

Salhi, S., & Boylan, J. (Eds.). (2022). *The Palgrave Handbook of Operations Research*. Palgrave Macmillan.

Semaye Piyasası Kurulu (2024). *Yatırım Fonları Yatırımcı Bilgilendirme Kitapçığı*. Erişim Linki: <https://spk.gov.tr/kurumlar/fonlar/yatirim-fonlari/menkul-kiymet-yatirim-fonlari/tanitim-rehberi> Erişim Tarihi: 11.08.2024.

Sensoy, A. (2013). Dynamic relationship between precious metals. *Resources Policy*, 38(4), 504-511

Silver Institute (2024a). Erişim Linki: www.silverinstitute.org Erişim Tarihi: 01.08.2024.

Silver Institute (2024b). Erişim Linki: https://silverinstitute.org/silver-supply-demand/#mine_production Erişim Tarihi: 01.08.2024.

Statista Veri Tabanı (2024). Erişim Linki: <https://www.statista.com/statistics/418227/global-palladium-demand/> Erişim Tarihi: 10.08.2024

Stigler, M. (2020). Nonlinear time series in R: Threshold cointegration with tsDyn.

In *Handbook of Statistics* (Vol. 42, pp. 229-264). Elsevier.

Tatoğlu, Y. F. (2012). Panel veri ekonometrisi. *İstanbul: Beta Yayıncılık*.

Topçu, A. (2010). Altın Fiyatlarını Etkileyen Faktörler. Sermaye Piyasası Kurulu Araştırma Raporu.

- Tsolas, I. E. (2014). Precious metal mutual fund performance appraisal using DEA modeling. *Resources Policy*, 39, 54-60.
- Tsolas, I. E. (2020). Precious metal mutual fund performance evaluation: a series two-stage DEA modeling approach. *Journal of Risk and Financial Management*, 13(5), 87.
- Tugcu, C. T. (2018). Panel data analysis in the energy-growth nexus (EGN). In *The economics and econometrics of the energy-growth nexus* (pp. 255-271). Academic Press.
- Tüzüntürk, S. (2007). Panel veri modellerinin tahmininde parametre heterojenliğinin önemi: geleneksel Phillips eğrisi üzerine bir uygulama. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 21(2), 1-14.
- Valadkhani, A., Nguyen, J., & Chiah, M. (2022). When is gold an effective hedge against inflation?. *Resources Policy*, 79, 103009.
- Vijayamohanan Pillai, N. (2016). Panel data analysis with Stata Part 1 fixed effects and random effects models. *MPRA Paper*, 76869.
- Yahyaoui, I., & Bouchoucha, N. (2021). The long-run relationship between ODA, growth and governance: An application of FMOLS and DOLS approaches. *African Development Review*, 33(1), 38-54
- Yameogo, C. E., Omojolaibi, J. A., & Dauda, R. O. (2021). Economic globalisation, institutions and environmental quality in Sub-Saharan Africa. *Research in Globalization*, 3, 100035.
- Yıldırım, H. H. (2021). Panel Data Analysis. *Handbook of research on emerging theories, models, and applications of financial econometrics*, 375-396.
- Yıldırtan, D. Ç., (2010). E-Views Uygulamalı Temel Ekonometri. *İstanbul: Türkmen Kitapevi*

- Yiannaki, S. M. (2015). ETFs performance Europe-a good start or not?. *Procedia Economics and Finance*, 30, 955-966.
- Yorucu, V., & Kirikkaleli, D. (2017). Empirical Modeling of education expenditures for Balkans: Evidence from panel fmols and dols estimations. *Review of Research and Social Intervention*.
- Yörük, B. K., & Zaim, O. (2005). Productivity growth in OECD countries: A comparison with Malmquist indices. *Journal of Comparative Economics*, 33(2), 401-420.
- Yurtkuran, S. (2021). Türkiye’de Feldstein-Horioka hipotezinin geçerliliği: DOLS uzun dönem tahmincisi ve Fourier Granger nedensellik testi. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 35(1), 151-169.
- Zhu, Y., Fan, J., & Tucker, J. (2018). The impact of monetary policy on gold price dynamics. *Research in International Business and Finance*, 44, 319-331.
- Westerlund, J. (2005). New simple tests for panel cointegration. *Econometric Reviews*, 24(3), 297-316.
- World Gold Council (2024). Erişim Linki: <https://www.gold.org/> Erişim Tarihi: 17.07.2024.
- World Gold Council (2024a). Erişim Linki: <https://www.gold.org/goldhub/data/gold-demand-by-country> Erişim Tarihi: 10 Temmuz 2024
- World Gold Council (2024b). Erişim Linki: <https://www.gold.org/goldhub/data/gold-reserves-by-country> Erişim Tarihi: 10.10.2024.
- World Gold Council (2024c). Erişim Linki: <https://www.gold.org/goldhub/research/gold-demand-trends/gold-demand-trends-full-year-2022/supply> Erişim Tarihi: 20.07.2024.
- World Platinum Investment Council (2024a). Erişim Linki: <https://platinuminvestment.com/supply-and-demand> Erişim Tarihi: 11.10.2024.

- World Platinum Investment Council (2024b). *Platinum Quarterly Q4 2023*. Erişim Linki: <https://platinuminvestment.com/> Erişim Tarihi: 10.10.2024.
- World Mining Data (2024) Erişim Linki: <https://www.world-mining-data.info/> Erişim Tarihi: 10.09.2024.
- World Platinum Investment Council. (2021). Platinum Supply. *Chicago Mercantile Exchange Report*. Erişim Linki: <https://www.cmegroup.com/education/articles-and-reports/platinum-supply.html> Erişim Tarihi: 10.08.2024.
- World Platinum Investment Council. (2022). The nature and size of platinum above ground stocks now locked up in China combined with the 2023 forecast deficit could materially impact price discovery. *Platinum Perspectives*. Erişim Linki: <https://platinuminvestment.com/investment-research/perspectives> Erişim Tarihi: 10.08.2024.
- World Platinum Investment Council. (2023). Platinum Recycling and Circular Economy. *Chicago Mercantile Exchange Report*.
- Wu, C., Xiong, X., & Gao, Y. (2021). Performance comparisons between ETFs and traditional index funds: Evidence from China. *Finance research letters*, 40, 101740.
- Zhao, X. J., & Wang, S. Y. (2007). Empirical Study on Chinese Mutual Funds' Performance. *Systems Engineering-Theory & Practice*, 27(3), 1-11.
- Zhao, X., Wang, S., & Lai, K. K. (2011). Mutual funds performance evaluation based on endogenous benchmarks. *Expert systems with applications*, 38(4), 3663-3670.

ÖZET

Özellikle altın, gümüş, platin ve paladyum gibi değerli madenleri içinde barındıran kıymetli maden piyasası dünya ekonomisinde önemli bir yere sahiptir. Kıymetli madenlerin bu denli önemli olmasının sebepleri arasında; yatırım aracı, ekonomik güvence, sanayi girdisi ve ticaret dengesi olarak kullanılması gösterilebilir. Kıymetli madenlerin fiyat hareketleri hem yatırımcılar hemde ulusal ekonomiler açısından stratejik bir göstergedir. Altın, gümüş, platin ve paladyum gibi kıymetli madenlere dayalı ETF' ler ise yatırımcılara likidite çeşitlendirmesi, düşük maliyet avantajı, kolay erişim imkanı sağlayarak finansal sistemde önemli bir yere sahiptir. Bu çerçevede kıymetli maden ETF'lerinin ilişki analizi ve piyasanın etkinliğinin değerlendirilmesi önem arz etmektedir. Bu amaçla çalışmada Asya, Amerika ve Avrupa bölgelerine ait kıymetli maden ETF getirilerinin fon performansında önemli olan TVB, NAV, varlık devir hızı, sistematik risk ve standart sapma ile ilişkisi analizi Panel Veri Modelleri kullanılarak analiz edilmiştir. Çalışmanın ikinci kısmında ise kıymetli maden ETF piyasasının etkinliğinin tespiti 2 aşamalı VZA süper etkinlik modeli kullanılmıştır. Panel veri sonuçlarına göre TVD ve NAV ile altın, gümüş, platin ve paladyum kıymetli madenleri getirilerini arasında anlamlı bir ilişki bulunmaktadır. Bu ilişki aynı zamanda uzun dönemde de görülmektedir. VZA süper etkinlik modeli sonuçları incelendiğinde TVB büyük olan kıymetli maden ETF' lerinin etkin performans göstermediği görülmektedir. Ayrıca harcama oranı düşük olan ETF' lerin etkinlik skorlarının yüksek olduğu görülmektedir. Amerika bölgesi tüm kıymetli maden ETF'lerinde en düşük skora sahip bölge olmuştur. Avrupa bölgesinin platin-paladyum kaynak yönetim sürecinde almış olduğu skor haricinde ortalamalarda süper etkin olan bölge bulunmamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Kıymetli Maden Piyasası, ETF, Panel veri Analizi, Veri Zarflamam Analizi

ABSTRACT

The precious metals market, which includes precious metals such as gold, silver, platinum and palladium, has an important place in the world economy. The reasons why precious metals are so important include their use as investment vehicles, economic security, industrial input and trade balance. The price movements of precious metals are a strategic indicator for both investors and national economies. ETFs based on precious metals such as gold, silver, platinum and palladium have an important place in the financial system by providing liquidity diversification, low cost advantage and easy access to investors. In this context, the relationship analysis of precious metal ETFs and the evaluation of market efficiency are important. For this purpose, the relationship analysis of precious metal ETF returns belonging to Asia, America and Europe regions with TVB, NAV, asset turnover, systematic risk and standard deviation, which are important in fund performance, was analyzed using Panel Data Models. In the second part of the study, the 2-stage DEA super efficiency model was used to determine the efficiency of the precious metal ETF market. According to the panel data results, there is a significant relationship between TVD and NAV and the returns of gold, silver, platinum and palladium precious metals. This relationship is also seen in the long term. When the DEA super efficiency model results are examined, it is seen that precious metal ETFs with large TVBs do not show effective performance. In addition, it is seen that the efficiency scores of ETFs with low expense ratios are high. The American region has the lowest score in all precious metal ETFs. There is no region that is super efficient in averages except for the score received by the European region in the platinum-palladium resource management process.

Keywords: Precious Metal Market, Mutual Funds, ETF, Panel Data Analysis, Data Envelopment Analysis,