

# ALTININ RİSKTEN KORUNMA ETKİNLİĞİ: FARKLI DİNAMİK PORTFÖY YAKLAŞIMLARI İLE BANKACILIK SEKTÖRÜ İÇİN BİR ANALİZ

## Hedging Effectiveness of Gold: An Analysis for The Banking Sector with Different Dynamic Portfolio Approaches

Hüseyin ÖZDEMİR\*

### Öz

Bu çalışmada minimum varyans, minimum korelasyon ve minimum bağlantılılık yaklaşımları ile altın ve altı büyük bankanın (İş Bankası, Garanti Bankası, Akbank, Yapı Kredi Bankası, Halkbank ve Vakıfbank) hisse senedinden oluşan portföyün finansal analizi yapılmıştır. Çalışmanın amacı altının Türkiye’de faaliyet gösteren altı büyük banka hisse senetlerine karşı finansal koruma sağlayıp sağlamadığının araştırılmasıdır. Ayrıca bu çalışmada altının finansal koruma etkinliğinin ölçülmesi de amaçlanmıştır. Analiz edilen veriler günlük frekansta olup gözlem dönemi 01.01.2018- 08.11.2022 arasını içermektedir. Çalışma kapsamında kullanılan portföy oluşturma yaklaşımı TVP-VAR modelinden elde edilmiştir. Ampirik sonuçlar, zamana ve portföy oluşturma yaklaşımına bağlı olarak altının banka hisse senetleri içindeki optimal oranının %39 ile %53 oranında değiştiğini göstermektedir. Oluşturulan portföylerde söz konusu bankaların hisse senedi oynaklıklarının yaklaşık %75 oranında azaldığı gözlemlenmiştir. MCP ve MCoP yaklaşımları ile karşılaştırdığında en yüksek kümülatif getirinin olduğu yaklaşım MVP yaklaşımıdır. Ayrıca, çalışma kapsamında elde edilen bulgular altının ayı piyasasında banka hisse senetleri için iyi bir finansal koruma sağladığını göstermektedir.

### Anahtar Kelimeler:

Altın, Hisse Senedi Piyasası, Riskten Korunma Etkinliği, Portföy Seçimi, Bankacılık Sektörü.

### JEL Kodları:

C58, G11, G21.

### Keywords:

Gold, Stock market, Hedging Effectiveness, Portfolio Selection, Banking Sector.

### JEL Codes:

C58, G11, G21.

### Abstract

In this study, we construct portfolios including gold and six major stock exchanges (İsbank, Garanti Bank, Akbank, Yapı Kredi Bank, Halkbank, and Vakıfbank) by using three different dynamic portfolio approaches (i.e., minimum variance, minimum correlation, and minimum connectedness approaches). The aim of the study is to investigate whether gold can be used as a hedge against six major banks operating in Turkey. Further, this study also aims to measure the hedging effectiveness of gold. We adopt a fully time-varying parameter vector auto-regression (TVP-VAR) econometric framework, applied to daily data spanning June 2018 to November 2022. Empirical results show that the optimal ratio of gold in bank stocks varies between 39% and 53%, depending on time and portfolio construction approach. It is observed that the volatility of bank stocks in the portfolios has decreased by approximately 75%. According to the MCP and MCoP approaches, the highest return was obtained from the portfolio constructed with the MVP approach. In addition, the empirical findings show that gold can be used as a hedging instrument against banking stocks in bear market conditions.

\* Dr. Öğr. Üyesi, Atılım Üniversitesi, İşletme Fakültesi, Türkiye, [huseyinozdemir83@gmail.com](mailto:huseyinozdemir83@gmail.com), ORCID: 0000-0003-4242-8999

Makale Geliş Tarihi (Received Date): 11.11.2022 Makale Kabul Tarihi (Accepted Date): 30.12.2022

This article is licensed under Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.



## 1. Giriş

Altın tüm dünyada olduğu gibi Türkiye’de de hem enflasyona karşı hem de riskli varlıklara karşı bir korunma ve yatırım enstrümanı olarak görülmektedir. Ayrıca altın fiyatlarının hisse senetlerinden daha istikrarlı ve ortalama getirisinin pozitif olduğu bilinmektedir (Ali vd., 2020). Altının yatırımcılar tarafından portföylerinde tutulmak istenmesinin temel sebeplerinden bir diğeri ise bu çalışma kapsamında elde edilen ampirik sonuçların da desteklediği gibi altın ile diğer riskli varlıklar arasındaki getiri korelasyonu genel de negatif değer almaktadır. Altının bu özelliği finansal paniğin olduğu zamanlarda bu tür portföy yatırımcılarının yüksek kayıplardan korunmasını sağlamaktır. Literatürde altının finansal koruma (hedging), güvenli liman (safe haven) ve çeşitlendirme (diversification) özelliklerine sahip olup olmadığına ilişkin birçok akademik çalışma mevcuttur (Baur vd., 2010; Chkili vd., 2016; Bekiros vd., 2017; Salisu vd., 2021).

Altın ve hisse senetleri üzerine yapılan öncül çalışmalar (McDonald ve Solnik, 1977; Sherman, 1982; Jaffe, 1989) riski azaltmak için altının hisse senedi portföyüne dahil edilmesini desteklemektedirler Salisu vd. (2021) altın ve ABD sektörel hisse senetleri arasındaki riskten korunma ilişkisini Covid-19 dönemi için incelemiştir. Pandemi sırasında altının daha düşük performansla da olsa ABD sektörel hisse senetlerine finansal koruma sağladıklarına dair kanıtlar elde etmişlerdir. Ma vd. (2021) ise yapmış oldukları çalışmada altın ve devlet tahvillerinin hisse senetlerine karşı sağladıkları korunmayı karşılaştırmışlar ve devlet tahvillerinin, özellikle ayı piyasasında, altına göre hisse senedi oynaklığına daha iyi bir koruma sağladığını tespit etmişlerdir. Bunlara ilave olarak, Mensi vd. (2019) Körfez İşbirliği Konseyi (KİK) üyesi beş ülkenin (Bahreyn, Kuveyt, Katar, Suudi Arabistan ve BAE) hisse senedi piyasaları, altın ve petrol arasındaki ilişkiyi DECO-FIGARCH modeli ile araştırmışlardır. Yaptıkları ampirik çalışmada altın ve petrolün söz konusu ülke hisse senetlerinin yer aldığı portföye eklenmesinin daha iyi bir çeşitlendirmeye (diversification) ve riskten korunmaya (hedging) neden olduğuna ilişkin kanıtlar elde edilmiştir.

Türkiye hisse senedi piyasasındaki risklere karşı altının finansal bir koruma sağlayıp sağlamadığı konusu Türk yayın dizininde de sıkça ele alınmıştır. Örneğin, Doğru ve Uysal (2015) altın fiyatları ile BİST 100 endeksi arasında küresel finans krizi öncesinde ve sonrasında uzun dönemli ve anlamlı bir ilişkinin olduğuna ilişkin kanıtlar elde etmişlerdir. Ayrıca, yaptıkları nedensellik analiz sonucunda kriz öncesi nedensellik altından BİST 100’e doğru iken, kriz sonrasında bu ilişkinin tersine döndüğüne ilişkin ampirik kanıtlar elde edilmiştir. Buna ilave olarak, Akel ve Gazel (2015) altının BIST-100 endeksi için iyi bir riskten korunma, çeşitlendirme aracı ve özellikle finansal kriz dönemlerinde güvenli bir liman olup olmadığı sorusuna cevap aramıştır. TARARCH (1,1) modeli kullanılarak elde edilen sonuçlara göre altın uzun dönemde hisse senedi piyasası için iyi bir riskten korunma aracı görevi görmemektedir. Ancak her iki varlık getirisi arasındaki düşük korelasyonun altını iyi bir çeşitlendirme aracı olarak ön plana çıkardığı sonucuna ulaşılmıştır. Benzer bir sonuca Serttaş (2022) tarafından yapılan çalışma sonucunda da ulaşıldığı görülmektedir. Serttaş (2022) altının genel BİST100 endeksi için finansal koruma veya güvenli limandan çok bir çeşitlendirici olarak öne plana çıktığı sonucuna ulaşmıştır. Tomak (2013) Dinamik Koşullu Korelasyon (DCC-GARCH) modeli kullanarak yapmış olduğu akademik çalışmada altın, dolar, devlet iç borçlanma senetleri ve hisse senedi getirileri arasındaki ilişkileri araştırmış ve altının hisse senetleri açısından iyi bir riskten korunma ve güvenli liman özelliği gösterdiğine ilişkin bulgular elde etmişlerdir. Diğer taraftan, Başarır (2019) tarafından

yapılan çalışmada portf6y yatırımcılarının portf6ylerinde altın tutmalarının risk çeşitlendirmesi için yararlı olacağı sonucuna ulaşılmıştır.

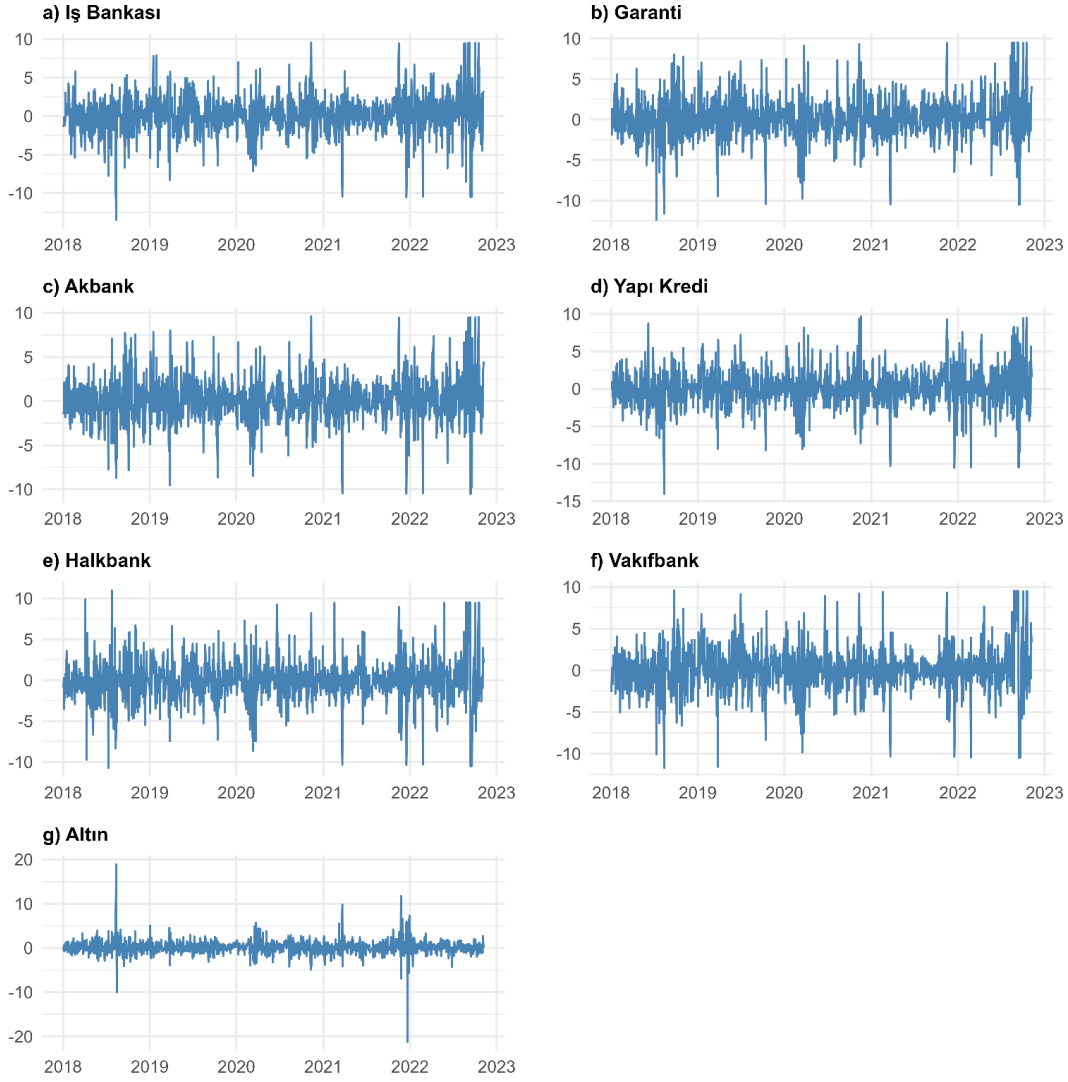
Bu çalışmada minimum varyans, minimum korelasyon ve minimum bağlantılılık yaklaşımları ile altın ve altı b6y6k bankanın (İş Bankası, Garanti Bankası, Akbank, Yapı Kredi Bankası, Halkbank ve Vakıfbank) hisse senedinden oluşan portf6y6n finansal analizi yapılmıştır. Literat6rdeki çalışmalara bakıldığında hisse senedi getirisi için genellikle Bist100 endeksinin getirisinin kullanıldığı ancak bankalara ait hisse senedi verilerinin kullanılmadığı g6r6lmektedir. Ayrıca bu çalışma kapsamında yapıldığı şekli ile oluşturulan fiktif portf6ylerde altının optimal kullanım oranının ne olacağına ilişkin de bilgiler yer almamaktadır. Bu çalışmada ise T6rk Bankacılık sisteminde faaliyet g6steren altı b6y6k bankanın hisse senetlerinin ve altının yer aldığı 6 farklı yaklaşım (minimum varyans, MVP; minimum korelasyon, MCP; minimum bağlantılılık, MCoP) tahmini zamanla değişen VAR (TVP-VAR) modeli yardımı ile analiz edilmiş ve altının bu fiktif portf6yler içindeki optimal ağırlığı tahmin edilmeye çalışılmıştır. Aynı zamanda, bu portf6ylerin getirilerinin ne olduğu geriye d6n6k test (back-testing) yardımı ile yapılmış ve 6 farklı yaklaşım ile en iyi yaklaşımın hangisi olduğu tespit edilmeye çalışılmıştır. Yaklaşımların değerlendirilmesinde, getirinin yanı sıra Sharpe oranları da hesaplanmış ve sonuçlar rapor edilmiştir.

Çalışma kapsamında elde edilen ampirik sonuçlar bize altın ve Halkbank hisse senedi getirisinin ortalama olarak net getiri alıcısı, diğer hisse senedi getirilerinin ise net getiri vericisi olduğunu g6stermiştir. Diğer taraftan, T6rkiye’de faaliyet g6steren altı b6y6k T6rk bankasının yer aldığı portf6yde kullanılan 6 farklı portf6y oluşturma yaklaşımı sonucuna g6re altının optimal olarak %39 ile %53 arasında bir ağırlıkta tutulması gerektiği sonucuna ulaşıyoruz. Optimal altın oranını tahmin eden bu modellerden MVP modeline g6re altının portf6y ağırlığı zamanla ciddi anlamda değişiklik g6sterirken, MCP ve MCoP modeline g6re altının portf6ydeki ağırlığının zaman içinde yaklaşık sabit kaldığı g6r6lmektedir. Bununla birlikte diğer bankacılık hisse senetlerinin de portf6y ağırlıkları zaman içinde modelden bağımsız olarak ciddi değişiklik g6stermektedir.

Çalışmanın geri kalan kısmı şu şekildedir. İkinci b6l6mde veri seti tanıtılmaktadır. 66nc6 b6l6mde ise çalışma kapsamında kullanılan metodolojik y6nteme yer verilmektedir. D6rd6nc6 b6l6mde yapılan ampirik çalışma sonucunda elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Beşinci b6l6mde duyarlılık analizine yer verilmiş olup son b6l6mde sonuç kısmı yer almaktadır.

## 2. Veri Seti ve Tanımlayıcı İstatistikler

Bu alışma kapsamında toplam altı b6y6k bankanın (İş Bankası, Garanti Bankası, Akbank, Yapı Kredi Bankası, Halkbank ve Vakıfbank) g6nl6k hisse senedi getirileri ile altının g6nl6k getirisi kullanılmıştır. G6zlemler Yahoo Finance veri tabanından elde edilmiştir. Veriler g6nl6k frekansta olup 01.01.2018’den başlamakta ve 08.11.2022’de bitmektedir. G6zlem d6nemi yaklaşık 5 yıllık bir d6nemi kapsamakta olup toplam g6zlem sayısı 1192’dir. Getiri serileri  $R_t = 100 * \ln\left(\frac{P_t}{P_{t-1}}\right)$  form6l6 yardımı ile hesaplanmıştır. şekil 1’de s6z konusu değişkenlere ait getiri serilerinin zamanla değişimi g6sterilmiştir. Finansal değişkenlerin ortak 6zelliklerinden bir tanesi değişken varyansa sahip olmalarıdır. Bu alışma kapsamında kullanılan s6z konusu verilerin de benzer 6zelliklere sahip olduğu g6r6lmektedir.



Şekil 1. Bankacılık Hisselerine ve Altına Ait Getiri Serileri

Tablo 1’de değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikler ve Pearson koşulsuz korelasyon tablosu verilmiştir. Söz konusu sonuçlara ilişkin şu kısa çıkarımlara yer verebiliriz. Halkbank hisse senedi getirisi ve altın getirisi haricinde diğer bankaların hisse getirilerinin çarpıklığı negatif değer almaktadır. Diğer taraftan Halkbank hisse senedi getirisi hariç diğer finansal varlık getirilerinin ortalaması pozitifdir. Ayrıca çalışma kapsamında getiri serilerinin normal dağılıma sahip olup olmadıkları Jarque ve Bera (1980) tarafından geliştirilen test yöntemi ile sınanmış ve tüm serilerin normal dağılıma sahip olmadıkları sonucuna ulaşılmıştır. Serilerin durağan olup olmadıkları ise Elliott vd. (1996) tarafından geliştirilen birim kök testi yöntemi ile sınanmış ve tüm serilerin %1 anlamlılık düzeyinde durağan oldukları görülmüştür. Bununla birlikte getiri serilerinden Yapı Kredi hisse senedi getirisi haricinde diğer serilerin ARCH/GARCH etkisi içerdiği görülmektedir. Son olarak, Tablo 1’in ikinci kısmında yer alan koşulsuz korelasyon sonuçları bize banka hisse senetleri arasında çok güçlü korelasyonun varlığına işaret ederken, altın getirisi tüm bankacılık getiri serileri ile negatif korelasyona sahip olduğu görülmektedir. Bu da bize çalışma kapsamında

yapılacak ileri düzey ekonometrik analizlere bakmadan, altının bankacılık sektörü için iyi bir finansal koruma sağladığı sonucuna ulaştırmaktadır.

**Tablo 1. Tanımlayıcı İstatistikler ve Koşulsuz Korelasyon Tablosu**

	İş Bankası	Garanti	Akbank	Yapı Kredi	Halkbank	Vakıfbank	Altın
Ortalama	0.077	0.064	0.038	0.085	-0.035	0.015	0.159***
Varyans	6.708***	7.177***	6.610***	6.922***	7.227***	7.463***	3.119***
Çarpıklık	-0.196***	-0.062	-0.049	-0.196***	0.088	-0.016	-0.219***
Basıklık	3.224***	2.993***	2.930***	2.683***	3.271***	3.212***	32.327***
JB	523.485***	445.260***	426.530***	364.863***	532.514***	511.915***	51867.81***
ERS	-10.928***	-7.857***	-11.089***	-14.389***	-13.281***	-12.767***	-13.877***
Q(20)	19.327**	17.382**	16.926*	10.527	45.707***	70.630***	35.929***
Q <sup>2</sup> (20)	317.266***	238.192***	240.283***	240.181***	690.069***	664.724***	102.293***
<b>Koşulsuz Korelasyon</b>							
İş Bankası	1.000						
Garanti	0.777	1.000					
Akbank	0.823	0.861	1.000				
Yapı Kredi	0.826	0.773	0.819	1.000			
Halkbank	0.691	0.652	0.693	0.663	1.000		
Vakıfbank	0.770	0.746	0.770	0.751	0.837	1.000	
Altın	-0.050	-0.029	-0.019	-0.030	0.000	-0.041	1.000

**Not:** \*\*\*, \*\* ve \* sembolleri sırasıyla %1, %5 ve %10 seviyesinde istatistiksel anlamlılık düzeylerini göstermektedir.

### 3. Yöntem

Bu çalışma kapsamında yapılan analizler ve yöntemler için Broadstock vd. (2022) takip edilmiştir. Aşağıda yer verilen alt başlıklarda söz konusu ekonometrik yöntemlerin açıklamalarına yer verilmektedir.

#### 3.1. TVP-VAR Kullanarak Zamanla Değişen Bağlantılılığı Modelleme

Çalışmada çok değişkenli tahmin yöntemi olarak zamanla değişen vektör otoregresif (TVP-VAR) modelin kullanımı tercih edilmiştir. TVP-VAR modeli ilk olarak Primiceri (2005) tarafından kullanılmış ve daha sonrasında yapılan birçok çalışma bu yöntemi kullanmıştır. Bu model aslında kayan pencere (rolling-window) VAR modellerinin alternatifi olarak ortaya çıkmış ve birçok makroekonomik ve finansal değişken arasındaki ilişkinin incelenmesinde araştırmacılar tarafından kullanılmaktadır. TVP-VAR modelleri ayrıca değişkenler arasındaki toplam değişen bağlantılılık (total connectedness) ölçümleri için de kullanılmaktadır (Bknz. Korobilis ve Yılmaz, 2018). Model içinde Kalman filtre kullanılmakta ve böylece hata varyansı ve parametre matrisinin zamanla değişmesine imkân verilmektedir. Finansal değişkenler arasındaki ilişkinin çeşitli ekonomik (finansal) olaylardan etkilendiği ve zamanla değiştiği düşünüldüğünde, söz konusu bu yöntemin büyük esneklik içerdiği ve analizlerde önemli çıkarımların yapılmasına neden olduğu söylenebilir. Salisu ve diğerlerine göre (2021) yapısal kırılmaların göz ardı edilmesi altının portföy içindeki koruma etkinliğinin ve optimal ağırlığının fazla tahmin edilmesine yol açabilmektedir. Çalışmada kullanılan TVP-VAR modelinin gecikme değeri Schwarz bilgi kriteri yardımı ile bir olarak belirlenmiştir. Ayrıca tahmin ufku (forecast horizon) 20 olarak alınmıştır. TVP-VAR için gerekli olan Bayes öncülleri statik gecikme değeri bir olan ve ilk 200 gözlemden oluşan statik Bayes VAR modelinden elde edilmiştir. TVP-VAR modeli

$$y_t = \Phi_y y_{t-1} + e_t, \quad e_t | F_{t-1} \sim N(0, H_t) \quad (1)$$

$$vec(\Phi_t) = vec(\Phi_{t-1}) + \zeta_t, \quad \zeta_t | F_{t-1} \sim N(0, \Xi_t) \quad (2)$$

şeklinde tanımlanmakta olup  $F_{t-1}$ ,  $t - 1$  zamanına kadar var olan tüm bilgileri,  $y_t$  ve  $e_t$ ,  $m \times 1$  boyutlu vektörleri,  $\Phi_t$  ve  $H_t$ ,  $m \times m$  boyutlu matrisi temsil etmektedir. Ayrıca,  $\zeta_t$  ve  $vec(\Phi_t)$   $m^2 \times 1$  boyutlu vektörleri,  $\Xi_t$ ,  $m^2 \times m^2$  boyutlu matrisi göstermektedir. Bununla birlikte zamanla değişen geçiş denkleminde zamanla değişen parametrelerin yakalanmasında oldukça başarılı olduğu gösterilen rassal yürüyüş (*random walk*) yapısı kullanılmıştır. Özellikle yüksek frekanslı finansal serilerin zamana bağlı değişen varyans içerdiği göz önüne alındığında,  $H_t$  ve  $\Xi_t$  matrislerinin zamanla değişen varyansa izin vermesi önemli hale gelmektedir (Broadstock vd., 2022).

TVP-VAR modelinden elde edilen zamanla değişen parametre ve hata varyansları kullanılarak yine zamanla değişen genelleştirilmiş etki tepki fonksiyonu (GIRF) veya genelleştirilmiş hata varyans ayrıştırma (GFEVD) sonuçları (Koop vd., 1996; Pesaran ve Shin, 1998) elde edilmiştir. Zamanla değişen genelleştirilmiş etki tepki fonksiyonu veya genelleştirilmiş hata varyans ayrıştırma ölçümleri de bize zamanla değişen bağlantılılık analizi yapmamıza imkân vermektedir. Bu analizin temel katkısı ise standart VAR modelleri ile yakalanamayan yapısal değişimlerin etkisini yakalayabilmemize imkân vermesidir. GIRF ve GFEVD’in elde edilebilmesi için TVP-VAR modelinin  $z_t = \sum_{i=1}^p \Phi_{it} z_{t-i} + e_t = \sum_{j=1}^{\infty} \Lambda_{jt} e_{t-j} + e_t$  formülü yardımıyla hareketli ortalama yaklaşımı elde edilmiştir.

$K$  tahmin ufku (forecast horizon) olmak üzere  $GIRF_s(\Psi_{ij,t}(K))$  yaklaşımında standart etki-tepki fonksiyonlarının aksine değişkenlerin sıralamasının önemi yoktur. Bu da bize daha sağlam analiz yapma imkânı vermektedir. GIRF yaklaşımı tüm değişkenler arasındaki dinamiklerin farkını yakalamaktadır. Matematiksel olarak bu durum şu şekilde ifade edilebilir.

$$GIRF_t \left( K, \sqrt{H_{jj,t}}, F_{t-1} \right) = E(y_{t+K} | \epsilon_{j,t} = \sqrt{H_{jj,t}}, F_{t-1}) - E(y_{t+K} | F_{t-1}) \quad (3)$$

$$\Psi_{j,t}(K) = H_{jj,t}^{-1/2} \Lambda_{K,t} H_t \epsilon_{j,t} \quad (4)$$

Diğer taraftan,  $GFEVD(\Psi_{ij,t}(K))$  her bir değişkenin bir diğer değişkenin tahmin hatasına olan katkısını göstermektedir. Bu da şu şekilde ifade edilebilir.

$$\Psi_{ij,t}(K) = \frac{\sum_{t=1}^{K-1} \Psi_{ij,t}^2}{\sum_{j=1}^m \sum_{t=1}^{K-1} \Psi_{ij,t}^2}, \quad \sum_{j=1}^m \psi_{ij,t}(K) = 1, \quad \sum_{i,j=1}^m \psi_{ij,t}(K) = m, \quad (5)$$

GIRF ya da GFEVD ölçümleri ile  $i$  değişkeninin diğer değişkenlerden ne kadar etkilendiği, ya da  $i$  değişkeninin diğer değişkenleri ne kadar etkilediğini ölçebiliyoruz. Bağlantılılık tablosu yardımı ile elde edilen sonuçlardan başka çıkarımlar da yapılmaktadır. Bu çıkarımlar arasında, diğer tüm değişkenlerden  $i$  değişkenine doğru olan bağlantılılık (total directional connectedness FROM all others) endeksi,  $i$  değişkeninden diğer tüm değişkenlere doğru olan bağlantılılık (total directional connectedness TO all others) endeksi,  $i$  değişkeninin analize dahil olan değişkenler arasında net verici mi yoksa net alıcı mı olduğunu tespit etmemize yarayan net bağlantılılık (NET total directional connectedness) endeksi ve  $i$  ve  $j$  değişkeni arasındaki bağımlılığı ölçen net çift yönlü bağlantılılık (net pairwise directional connectedness) endeksi ve toplam bağlantılılık (total

connectedness index) endeksi ölçüm yöntemleri mevcuttur<sup>1</sup>. Bu çalışma kapsamında kullanılan portföy analiz yöntemlerinden biri olan minimum bağlantılılık portföy yaklaşımı için ikili bağlantılılık endeksi (pairwise connectedness index, PCI) şu şekilde tanımlanmaktadır.

$$PCI_{ij,t}(K) = 2 \left( \frac{\tilde{\psi}_{ij,t}^g(K) + \tilde{\psi}_{ji,t}^g(K)}{\tilde{\psi}_{ii,t}^g(K) + \tilde{\psi}_{ij,t}^g(K) + \tilde{\psi}_{ji,t}^g(K) + \tilde{\psi}_{jj,t}^g(K)} \right) \quad (6)$$
$$0 \leq PCI_{ij,t}(K) \leq 1$$

### 3.2. Portföy Geriye Dönük Testi (Back-Testing)

Bu bölümde tarihsel veriye dayalı olarak hesaplanan birçok portföy yaklaşımını birlikte değerlendiriyoruz. Çalışma kapsamında temel stratejimiz Türk halkı için vazgeçilmez yatırım araçlarından biri olan altının 6 büyük Türk banka hisse senedine karşı iyi bir finansal koruma sağlayıp sağlamadığını araştırmaktır. Ayrıca analize konu finansal varlıkları içeren yatırım portföyünde altın oranının optimal değeri tahmin edilmiştir. Bu çalışma kapsamında kullanılan portföy oluşturmaya yönelik çeşitli portföy kurma yaklaşımları ve bunlara ilişkin açıklamalara aşağıdaki alt bölümlerde yer verilmektedir.

#### 3.2.1. Minimum Varyans Portföyü

Literatürde birden çok portföy oluşturma yöntemi mevcuttur. Bunlardan en bilineni portföyün en az oynaklığa sahip olması gerektiğini temel düşünce olarak benimseyen minimum varyans portföy (MVP) prosedürüdür. Markowitz (1959) tarafından geliştirilen bu yöntemle göre portföyde bulunan finansal varlıkların ağırlığı aşağıdaki formüle göre belirlenmektedir.

$$w_{H,t} = \frac{H_t^{-1}I}{IH_t^{-1}I} \quad (7)$$

Burada  $w_{H,t}$   $m \times 1$  boyutlu portföy ağırlık matrisini,  $I$   $m$ -boyutlu birim vektörü ve  $H_t$   $t$  zamanı içindeki  $m \times m$  boyutlu varyans-kovaryans matrisini temsil etmektedir.

#### 3.2.2. Minimum Korelasyon Portföyü

Diğer bir yaklaşım ise varyans-kovaryans matrisi yerine koşullu korelasyonu kullanan minimum korelasyon yaklaşımıdır (MCP). Koşullu korelasyon şu şekilde elde edilmektedir.

$$w_{R,t} = \frac{R_t^{-1}I}{IR_t^{-1}I} \quad (8)$$

Burada  $R_t$ ,  $m \times m$  boyutlu korelasyon matrisi olup  $R_t = \text{diag}(H_t)^{-0.5} H_t \text{diag}(H_t)^{-0.5}$  formülü ile hesaplanmaktadır.

<sup>1</sup> Söz konusu ölçümlerin matematiksel formüllerinin detayları için Diebold ve Yılmaz'a (2012, 2014) bakınız.

### 3.2.3. Minimum Bağlantılılık Portföyü (MCoP)

Bu iki geleneksel portföy yaklaşımından esinlenerek Denklem 6’daki ikili bağlantılılık endeksini minimize eden bir diğer portföy yaklaşımı ise minimum bağlantılılık portföy yaklaşımıdır. Burada  $H_t$  ya da  $R_t$  yerine Denklem 6’da elde edilen PCI kullanılmaktadır. Bu yaklaşım portföyde kullanılan finansal varlıklardan en az yayılma endeksine sahip olan varlığın portföydeki ağırlığını artırmaktadır. Böylece portföy içindeki varlıkların toplam yayılma endeksi minimize edilmiş olmaktadır. Broadstock vd. (2022) yapmış oldukları çalışmada bu yöntemin risklere karşı daha dirençli bir portföy sunduğunu iddia etmektedirler.

$$w_{PCI,t} = \frac{PCI_t^{-1}I}{IPCI_t^{-1}I} \quad (9)$$

### 3.2.4. Hedge Etkinliği (Hedging Effectviness)

Söz konusu bu üç farklı portföy oluşturma yöntemlerinin performansları Sharpe oranı ve hedge etkinlik skoru ile değerlendirilmektedir. Bu kapsamda Sharpe oranı (Sharpe, 1966),

$$SR = \frac{\bar{r}_p}{\sqrt{Var(r_p)}} \quad (10)$$

formülü ile hesaplanmakta olup  $r_p$  oluşturulan portföyün getirisini göstermekte olup yüksek  $SR$  değeri portföydeki risk seviyesine göre daha yüksek bir getiri seviyesini göstermektedir. Ederington (1979) tarafından yapılan çalışmadan yola çıkarak hedge etkinliğini

$$HE = 1 - \frac{Var(y_p)}{Var(y_{hedge\ edilmemiş})} \quad (11)$$

formülü yardımı ile hesaplayabiliriz. Burada  $Var(y_p)$  portföyün varyansını,  $Var(y_{hedge\ edilmemiş})$  ise finansal koruma altına alınmamış varlığın varyansını göstermektedir.  $HE$ , finansal korumaya alınmayan varlığın varyansındaki yüzde azalmayı temsil etmekte olup bu değer ne kadar yüksek olursa, riskteki azalma o kadar büyük olmaktadır.

## 4. Ampirik Bulgular

Bu bölümde, çalışma kapsamında yapılan analizlerden elde edilen bulgular sunulmuş ve tartışılmıştır.

### 4.1. Dinamik Bağlantı Tablosu

Tablo 2, gecikme değeri bir olan TVP-VAR modelinden elde edilen zamanla değişen bağlantılılık endekslerinin ortalama değerlerini göstermektedir. Bağlantılılık tablosundaki sütunda yer alan finansal varlıklar getiri yayılmasının kaynaklandığı yönü, satırda yer alan finansal varlıklar ise yayılmanın geldiği yönü göstermektedir. Mesela İş Bankası hisse senedi getirisinden Akbank’a doğru olan yayılma 16.16 iken, altına doğru olan getiri yayılma endeksi 3.81’dir. “-den” isimli sütunda yer alan değerler  $i$  varlığına (kendilerine doğru olan yayılma endeksi hariç) doğru olan toplam yayılma endeksini gösterirken, “-e” isimli satırda yer alan değerler ise  $i$  varlığından diğer varlıklara doğru olan yayılma endeksini göstermektedir. “Net”



isimli satır ise “-e” isimli satırda yer alan değerden “-den” isimli sütünunda yer alan değerin çıkarılması ile bulunmaktadır. Böylece, söz konusu varlıkların analize konu aę (*network*) içinde toplam getiri alıcısı mı olduğu yoksa getiri vericisi mi olduğu tespit edilebilmektedir. İlginçtir ki, finans piyasasında altın ve bankalardan sadece Halkbank net getiri alıcısı konumundadır. Diğer bankalar ise net getiri vericisidir. Bankacılık hisse senetlerinin birbirlerine doğru olan getiri bağlantısı, altın ile olan ilişkilerine göre bir hayli fazladır. Kendi aralarında ise bağlantının en zayıf olduğu hisse senedi yine Halkbank’tır. Bu sonuç Tablo-1’deki koşulsuz korelasyon değerlerine bakıldığında beklenen bir durumdur.

**Tablo 2. Ortalama Dinamik Bağlantı Tablosu**

	İş Bankası	Garanti	Akbank	Yapı Kredi	Halkbank	Vakıfbank	Altın	-den
İş Bankası	24.24	15.51	16.58	16.41	11.46	15.48	0.31	75.76
Garanti	15.75	24.54	18.66	15.45	10.86	14.56	0.17	75.46
Akbank	16.16	17.95	23.45	15.60	11.52	15.07	0.25	76.55
Yapı Kredi	16.83	15.56	16.39	24.68	10.99	15.19	0.36	75.32
Halkbank	13.48	12.65	13.80	12.50	28.26	18.97	0.34	71.74
Vakıfbank	15.33	14.33	15.36	14.68	16.06	24.00	0.24	76.00
Altın	3.81	3.81	3.12	3.71	2.48	3.22	79.85	20.15
-e	81.37	79.81	83.92	78.35	63.37	82.49	1.67	470.98
Kendisi dahil	105.61	104.35	107.37	103.03	91.63	106.50	81.52	
Net	5.61	4.35	7.37	3.03	-8.37	6.50	-18.48	78.50

**Not:** Getiri yayılma endeksinin elde edilmesi için kullanılan varyans ayrıştırma yöntemleri için kullanılan TVP-VAR modellerinin gecikme değeri bir olarak kullanılmıştır. Gecikme değeri için Schwarz bilgi kriteri kullanılarak belirlenmiş olup analizde Diebold ve Yılmaz (2012) tarafından kullanılan genelleştirilmiş varyans ayrıştırma erevesi kullanılmıştır.

#### 4.2. Dinamik Portföy Sonuçları

Tablo 3’te bu çalışma kapsamında kullanılan MVP, MCP ve MCOP portföy yaklaşımlarında her bir finansal varlığın portföy içindeki ağırlığı gösterilmektedir. MVP yaklaşımı çerçevesinde oluşturulan yatırım portföyünün %14’ünü İş Bankası hisse senedi, %5’ini Garanti Bankası hisse senedi, %6’ünü Akbank hisse senedi, %8’ini Yapı Kredi hisse senedi, %9’unu Halkbank hisse senedi, %5’ini Vakıfbank hisse senedi ve %53’ünü altın oluşturmaktadır. Altının portföy içerisindeki payının bankacılık hisse senetlerine göre bir hayli fazla olduğu grlmektedir. Bu da bize portföy varyansının minimize edilmesi için altının iyi bir koruma aracı olduğunu göstermektedir. Benzer durum minimum korelasyon ve minimum bağlantılılık yaklaşımlarında görülmekte olup altının portföy içindeki oranı sırasıyla %41 ve %39 değerini almaktadır. Diğer taraftan, Tablo-3’ün HE sütünu bize bu yaklaşımlar çerçevesinde elde edilen portföyün her bir varlığın oynaklığında ne kadarlık bir azalmaya neden olduğunu göstermektedir. Söz konusu bankacılık hisse senetlerinde en fazla oynaklık azalmasının MVP’de olduğu grlmektedir.

2022 yılının başında Covid-19 döneminde gerçekleştirilen aşırı parasal genişleme sonucunda tüm dünyada enflasyon sorunu tekrar ortaya çıkmıştır. Bununla mücadele etmek için başta ABD Merkez Bankası (FED) olmak üzere diğer önemli merkez bankaları hızlı ve sert faiz artışına gitmeye başlamışlardır. Yükselen tahvil faizlerini politika faiz artışları izlemiş ve başta hisse senedi piyasaları olmak üzere altında ciddi değer kayıpları yaşanmıştır. Türkiye’de ise döviz kuru şoklarına karşı 21 Aralık 2021 itibariyle kur korumalı mevduat uygulaması başlamış ve 1

Eylül 2022 itibarıyla mevduat toplamı 1,3 trilyon liraya ulaşmıştır. Dünyadaki aksine Türkiye’de hisse senedi piyasasında ciddi bir düşüş yaşanmamış aksine hisse senetleri ciddi anlamda yükselme göstermiştir. Bu dönemde altının portföy içindeki oranı MVP yaklaşımına göre de ciddi yükselme göstermiş ancak diğer iki yaklaşımda ciddi bir değişim gözlemlenmemiştir.

**Tablo 3 Dinamik Çok Değişkenli Portföy Ağırlıkları**

<b>Minimum Varyans Modeli</b>						
	<b>Ortalama</b>	<b>Standart Sapma</b>	<b>5%</b>	<b>95%</b>	<b>HE</b>	<b>p-değeri</b>
İş Bankası	0.14	0.09	0.02	0.28	0.76	0.00
Garanti	0.05	0.10	0.00	0.30	0.77	0.00
Akbank	0.06	0.06	0.00	0.16	0.75	0.00
Yapı Kredi	0.08	0.10	0.00	0.28	0.76	0.00
Halkbank	0.09	0.07	0.00	0.24	0.77	0.00
Vakıfbank	0.05	0.09	0.00	0.31	0.78	0.00
Altın	0.53	0.12	0.25	0.69	0.47	0.00

<b>Minimum Korelasyon Modeli</b>						
	<b>Ortalama</b>	<b>Standart Sapma</b>	<b>5%</b>	<b>95%</b>	<b>HE</b>	<b>p-değeri</b>
İş Bankası	0.12	0.07	0.00	0.23	0.66	0.00
Garanti	0.10	0.08	0.00	0.22	0.68	0.00
Akbank	0.05	0.06	0.00	0.16	0.66	0.00
Yapı Kredi	0.11	0.09	0.00	0.25	0.67	0.00
Halkbank	0.16	0.07	0.06	0.29	0.69	0.00
Vakıfbank	0.04	0.04	0.00	0.12	0.70	0.00
Altın	0.41	0.03	0.36	0.46	0.27	0.00

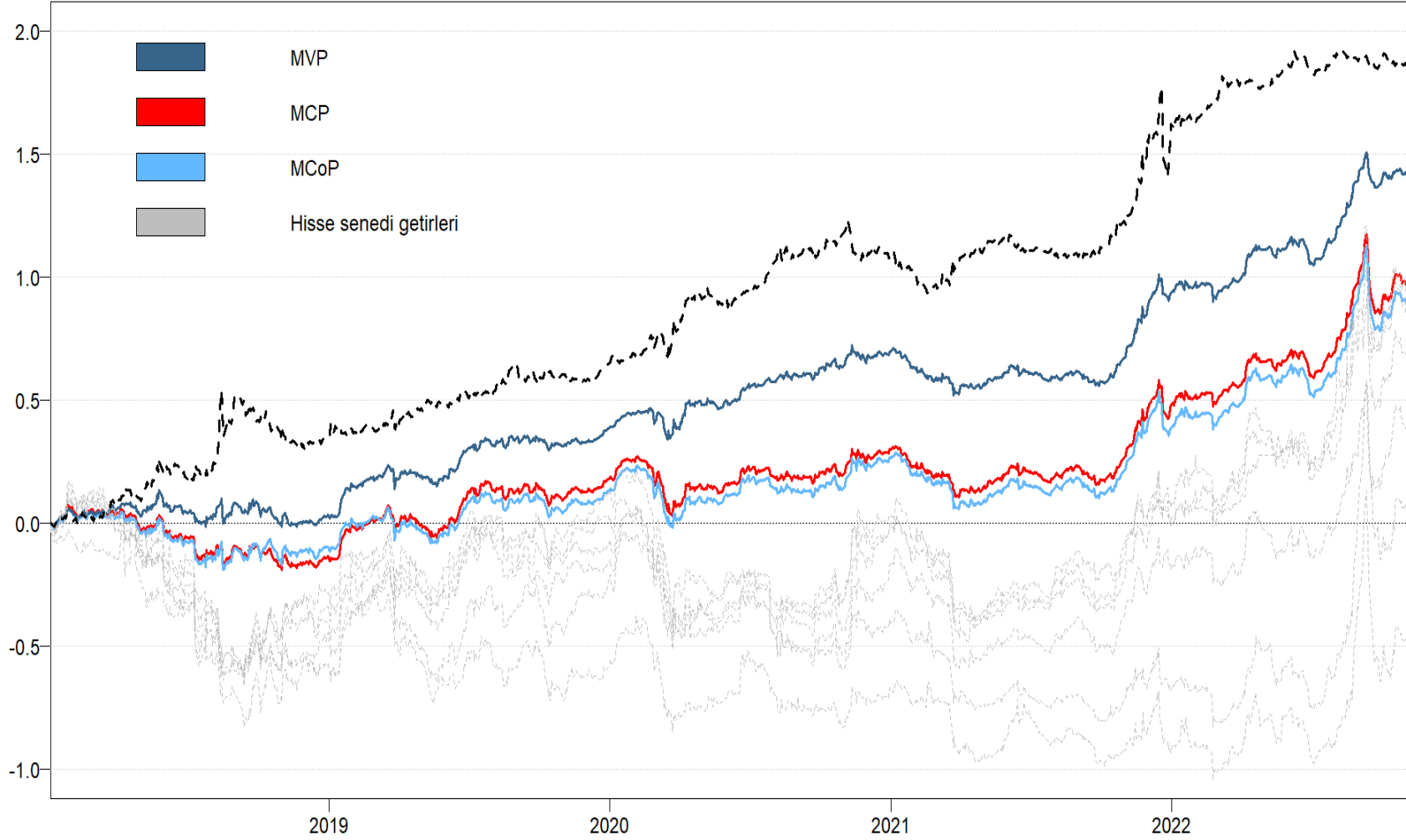
<b>Minimum Bağlantılılık Modeli</b>						
	<b>Ortalama</b>	<b>Standart Sapma</b>	<b>5%</b>	<b>95%</b>	<b>HE</b>	<b>p-değeri</b>
İş Bankası	0.08	0.05	0.00	0.16	0.63	0.00
Garanti	0.08	0.08	0.00	0.22	0.66	0.00
Akbank	0.08	0.08	0.00	0.19	0.63	0.00
Yapı Kredi	0.12	0.04	0.06	0.17	0.64	0.00
Halkbank	0.23	0.04	0.18	0.31	0.66	0.00
Vakıfbank	0.01	0.02	0.00	0.06	0.67	0.00
Altın	0.39	0.04	0.32	0.43	0.21	0.00

Şekil 2’de söz konusu portföy oluşturma yaklaşımlarındaki ağırlıklar kullanılarak elde edilen kümülatif getirilere yer verilmektedir. Şekilden de görüldüğü üzere en çok kümülatif getirinin elde edildiği yöntem MVP yaklaşımıdır. Kesikli açık gri renk ile gösterilen kümülatif getiriler her bir bankacılık hisse senedinin kümülatif getirisini göstermektedir. İlginçtir ki, Türk bankacılık hisse senetleri Covid-19 salgınından sonra hızlı bir düşüş kaydetmiş ancak dünyadaki parasal genişlemenin de etkisi ile yükselen bir trend yakalamıştır. Diğer bir dikkat çeken husus da şudur ki, altının kümülatif getirisi hem portföy getirilerinden hem de tekil banka hisse senedi getirilerinden hep yukarıda gerçekleşmiştir. Altının söz konusu portföylere ilave edilmesi son 5 sene içerisinde hem portföylerin getirisini artırmış hem de portföy oynaklığını azaltmıştır. Doğal olarak, hisse senedi içeren bir portföy oluşturmanın en az finansal koruma sağladığı finansal varlık altındır.

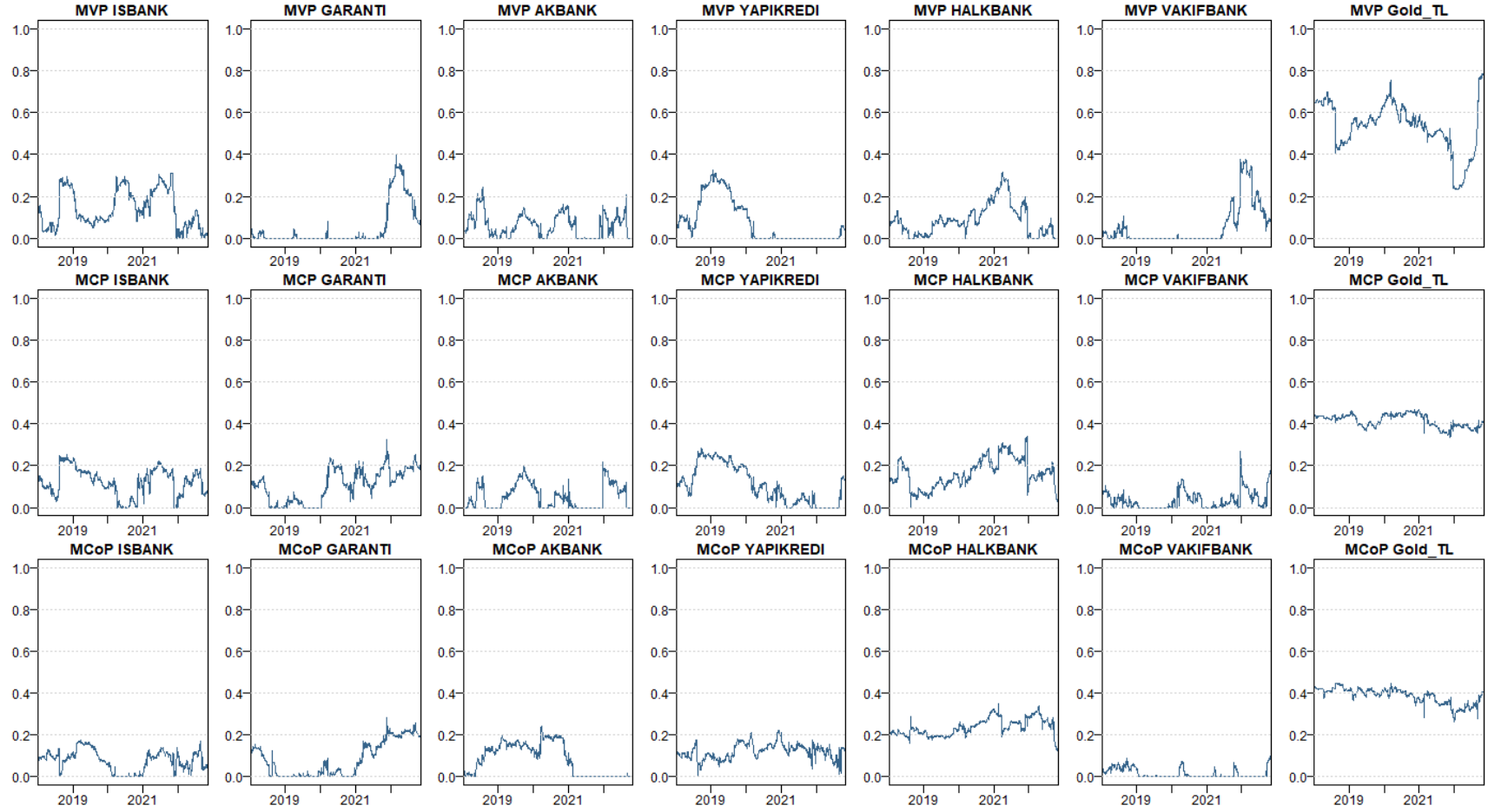
Şekil 3’te her bir portföydeki finansal varlıkların zamanla değişen ağırlıkları görülmektedir. Bu bilgi bize altının kriz zamanlarında Türk bankacılık hisse senetlerinden oluşan portföylerdeki optimal ağırlığının nasıl değiştiği hakkında önemli bilgi sağlamaktadır. Altının portföy içindeki payının en fazla oynaklık gösterdiği model MVP yaklaşımıdır. Her ne kadar,

MVP modelinde altının optimal ağırlığı Covid-19 sürecinde zamanla azalış gösterse de portföyün büyük bir kısmının yine altından oluştuğu görölmektedir. Gerek MCP gerekse de MCoP yaklaşımında altının portföy içindeki ağırlığının zaman içinde neredeyse sabit kaldığı görölmektedir. Belirtilmesi gereken diğer bir önemli husus da şudur ki, banka hisse senetlerinin tüm portföy yaklaşımlarındaki optimal ağırlık tahmin değerleri zamanla ciddi değişiklik göstermiştir. Hatta bazen bazı hisse senetlerinin söz konusu portföy içindeki ağırlığı sıfır olarak karşımıza çıkmaktadır.

Ayrıca, MVP, MCP ve MCoP yaklaşımlarından elde edilen kümülatif portföy getirilerinin Sharpe oranları da hesaplanmıştır. Sharpe oranı hesaplanırken kolaylık olması adına risksiz getiri sıfır olarak alınmıştır. MVP, MCP ve MCoP yaklaşımlarının Sharpe oranları sırasıyla 1.86, 0.78, ve 0.64 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuçlar çeşitli yaklaşımlar ile elde edilen portföylerin getirileri ve hedging etkinliği sonuçları ile paralellik göstermektedir.

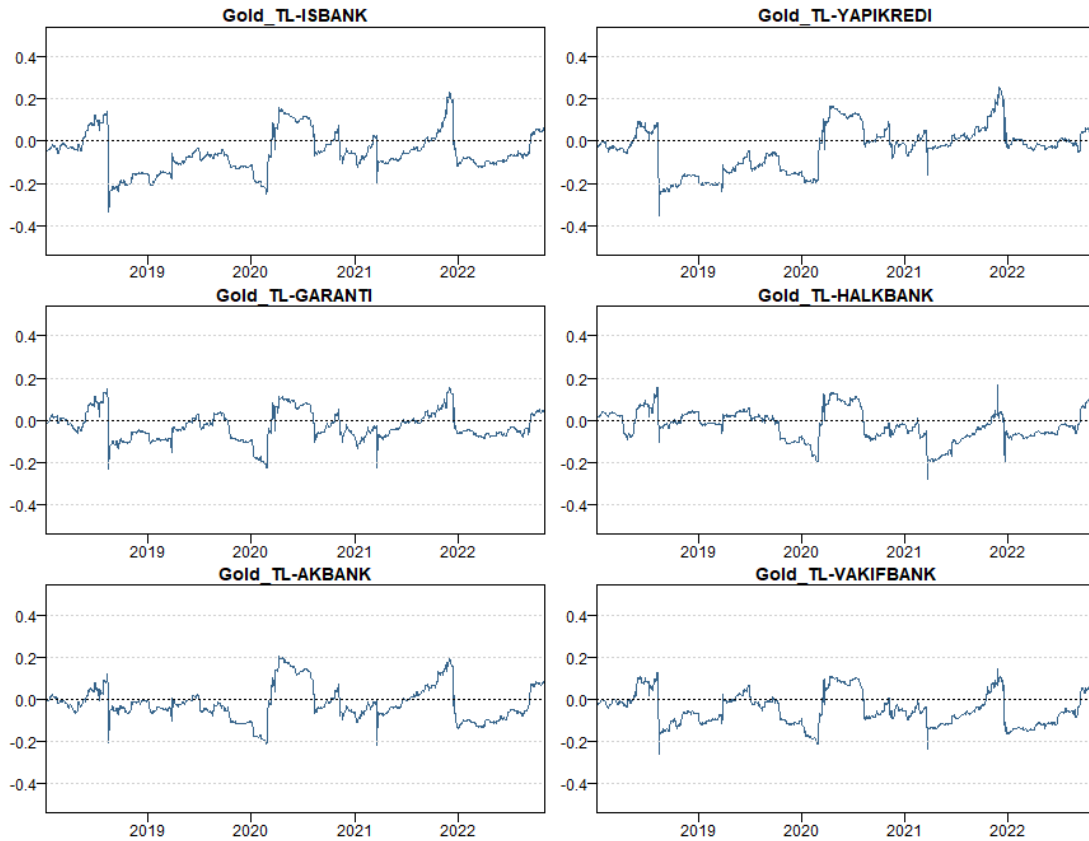


Şekil 2. MVP-MCP-MCoP Yöntemleri Altında Kümülatif Portföy Getirileri



Şekil 3. Bankacılık Hisse Senetlerinin ve Altın Farklı Portföy Yaklaşımlarında Portföy Ağırlıkları

Şekil 4’te TVP-VAR modelinden elde edilen zamanla değişen koşullu korelasyon sonuçlarına yer verilmektedir. Finansal varlık getirileri arasındaki korelasyon bize bu iki varlığın getirilerinin beraber hareket edip etmediğini gösterir. Eğer iki getiri arasındaki korelasyon pozitif ise bu iki varlığın aynı anda bir portföyde bulunması bir koruma sağlamayacaktır. Ancak, bu ilişki negatif bir ilişki ise bu söz konusu varlıklar birbirine koruma sağlayacaktır diyebiliriz. Bu durum kriz zamanlarında analiz edildiğinde ise altının güvenli liman özelliğinin olup olmadığından bahsetmiş oluyoruz. Aşağıdaki şekilde altın ile analize konu bankacılık hisse senedi getirileri arasındaki zamanla değişen korelasyon değerleri görülmektedir. Şekilden de anlaşılacağı üzere altının getirisi ile farklı bankaların getirileri arasındaki ilişki zamanla değişmektedir. Örneğin, altın ile banka hisse getirileri arasındaki korelasyon 2019’un yarısında bir anda pozitiften negatife dönmüş, Covid-19 küresel salgının başlamasından sonra ise negatiften bir anda pozitifte dönmüştür. Benzer bir sert geçiş 2022 yılının başında yani dünya ekonomilerinin enflasyon karşısında sert faiz artışına gittiği dönem için de geçerli olmuştur. Altının önemli bankacılık hisselerine karşı zaman zaman koruma sağladığı, zaman zaman da koruma aracı olarak kullanılmasının uygun olmadığı sonucuna ulaşıyoruz.



Şekil 4. Koşullu Korelasyon Sonuçları (TVP-VAR modeli)

## 5. Duyarlılık Analizi

Bu bölümde altın ile birlikte farklı portföy alternatifleri kullanılarak altının farklı bankacılık hisse senetlerine karşı koruyuculuk sağlayıp sağlamadığına ilişkin duyarlılık analizi yapılmaktadır. Makalenin okunabilirliğinin korunması ve çok yer kaplamaması için analiz

sonuçlarının sadece Tablo 3'te yer verilen altının portf6y içindeki optimal ağırlık sonuçlarına yer verilmiş ve elde edilen sonuçlar ana bulgu ile karşılaştırılmıştır. Tablo 4'te altının içinde bulunduğu 15 farklı portf6y seçeneklerine yer verilmektedir. Duyarlılık analizinde 6nce iki finansal varlığın yer aldığı portf6ye minimum varyans y6ntemi uygulanmış ve altının bu portf6ydeki optimal ağırlığı hesaplanmıştır. Sonrasında ise portf6ye farklı banka hisse senetleri de eklenmiş ve s6z konusu portf6ylerde altının optimal ağırlığı tekrar hesaplanmıştır. Altın ile birlikte banka hisse senetlerinin yer aldığı portf6ylerde altının optimal ağırlığı %67 ile %70 arasında değiştiği g6r6lmektedir. Yani MVP modeli bize T6rk banka hisse senetlerine yatırım yapan yatırımcının elindeki her bir hisse senedine karşılık bunun iki katı değerinde altın bulundurması 6nermektedir. Portf6ye farklı banka hisse senedi eklediğimizde ise altının optimal oranının azaldığı ancak bunun çok kuvvetli olmadığı g6r6lm6řt6r. Ayrıca alışma kapsamında elde edilen finansal korunma etkinliği değerlerinin t6m hisse senetlerinin yer aldığı portf6ydeki finansal korunma etkinliği ile benzer değer aldığı g6r6lm6řt6r. Buradan da anlaşılacağı 6zere çalışmada kullanılan modelin değişken sayısına duyarlı olmadığı g6r6lm6řt6r.

Ayrıca bu çalışma kapsamında kullanılan TVP-VAR modeli, VAR gecikme değeri ve tahmin ufku farklı değerler kullanılarak tekrar tahmin edilmiş ve tahmin y6nteminin bu değerlere olan duyarlılık analizleri yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar bize optimal ağırlık ve finansal korunma etkinliği sonuçlarının hem farklı VAR gecikme değerlerine hem de farklı tahmin ufku değerlerine karşı duyarlı olmadığını g6stermiştir.<sup>2</sup>

**Tablo 4. MVP Yaklaşımında Farklı Portf6ylerde Altının Optimal Oranı**

	Portf6y içindeki Finansal Varlıklar (Altın Hariç)	Altının Portf6y içindeki Optimal Ağırlığı
Portf6y-1	İşbank	0.67
Portf6y-2	Garanti	0.70
Portf6y-3	Akbank	0.68
Portf6y-4	Yapı Kredi	0.69
Portf6y-5	Halkbank	0.69
Portf6y-6	Vakıfbank	0.69
Portf6y-7	İş bankası, Garanti	0.64
Portf6y-8	İş bankası, Halkbank	0.64
Portf6y-9	Halkbank, Vakıfbank	0.66
Portf6y-10	Akbank, Yapı Kredi	0.65
Portf6y-11	İş bankası, Garanti, Akbank	0.62
Portf6y-12	İş bankası, Akbank, Halkbank	0.62
Portf6y-13	Akbank, Yapı Kredi, Vakıfbank	0.62
Portf6y-14	İş bankası, Garanti, Akbank, Yapı Kredi	0.58
Portf6y-15	İş bankası, Akbank, Yapı Kredi, Halkbank	0.59

## 6. Sonuç

Bu çalışmada altının T6rkiye'de faaliyet g6steren altı b6y6k bankanın (İş Bankası, Garanti Bankası, Akbank, Yapı Kredi Bankası, Halkbank ve Vakıfbank) hisse senetleri için bir finansal koruma sağlayıp sağlamadığı 6 farklı dinamik portf6y yaklaşımı (minimum varyans, minimum korelasyon ve minimum bağlantılılık) ile araştırılmıştır. Veriler g6nl6k frekansta olup g6zlem aralığı 01.01.2018- 08.11.2022'dir. Diğer taraftan MVP yaklaşımı için varyans-kovaryans

<sup>2</sup> Yapılan duyarlılık analizine ilişkin sonuçlar çalışma içine konulmamış olup talep edilmesi halinde g6nderilecektir.

matrisi, MCP yaklaşımı için korelasyon matrisi ve MCoP yaklaşımı için de net bağlantılılık tablosu kullanılmıştır. Bu yaklaşımlar zamanla değişen vektör otoregresif (TVP-VAR) modelinden elde edilmiştir.

Ampirik sonuçlar banka hisse senedi getirileri ile altın getirisi arasında negatif koşulsuz korelasyonun varlığına işaret etmektedir. Bu da genel anlamda altının ayı piyasasında banka hisse senetleri için iyi bir finansal koruma sağladığını göstermektedir. Bununla birlikte, zamanla değişen koşullu korelasyon sonuçları bize altın ile banka hisse senedi getirileri arasındaki ilişkinin zaman içinde değiştiğini göstermektedir. Bu da bize klasik yaklaşımda farklı olarak, altının hisse senetlerine karşı olan finansal koruma özelliğinin zamanla değiştiğini göstermektedir. Ayrıca, söz konusu finansal varlıklar arasındaki ortalama bağlantılılık tablosu sonuçları bize banka hisse senetleri arasındaki getiri yayılma endeksinin bir hayli yüksek, ancak altın ile hisse senetleri arasındaki getiri yayılma endeksinin düşük olduğunu göstermektedir. MVP, MCP ve MCoP yaklaşımları ile oluşturulan portföylerde optimal altın oranının %39 ile %53 arasında değiştiği görülmektedir. Söz konusu dinamik portföy oluşturma yaklaşımları arasında MVP yaklaşımı ile oluşturulan portföy getirisinin diğer yaklaşımlar ile oluşturulan portföy getirilerinden fazla olduğu tahmin edilmiştir. Ayrıca MVP yaklaşımı ile oluşturulan portföy, banka hisse senetlerinin oynaklığında yaklaşık %75 azalmaya neden olmuştur. Her üç yaklaşım ile elde edilen portföylerde en az risk azalması altında oluştur.

Bu çalışma kapsamında kullanılan veri seti ve ekonometrik yöntemlerin kendi alanında özgün oluşu düşünüldüğünde çalışmanın Türk yayın dizinine ciddi anlamda katkı yaptığı düşünülmektedir. Ayrıca benzer mantık kullanılarak gerek birçok hisse senedi veya sektörel hisse senedi endeksleri için en iyi finansal koruma sağlayan varlıkların tespit edilmesi gelecekte yapılacak olan çalışmalara bırakılmıştır. Özellikle yabancı para, tahvil, gümüş, Bitcoin gibi varlıkların farklı yatırım araçları için finansal koruma, güvenli liman ve çeşitlendirme sağlayıp sağlamadığına ilişkin konular farklı kombinasyon ve modeller yardımı ile incelenebilir. Daha da ötesi, gelecekte yapılacak olan çalışmalarda finansal varlıklar arasındaki bu ilişkileri etkileyebileceği düşünülen enerji krizi, pandemi, savaş, ekonomik kriz gibi olayların da göz önünde bulundurulmasının literatürde farklı tartışma alanları açacağı düşünülmektedir. Yine altın vb. finansal koruma ve güvenli liman olarak kullanılan finansal varlıkların bu özelliklerinin kısa ve uzun dönem için de analiz edilmesi gerekmekte olup elde edilecek bu bilgilerin hisse senedi yatırımcılarına, düzenleyici kuruluşlara ve banka yöneticilerine yararlı bilgiler sunacağı düşünülmektedir.

#### **Araştırma ve Yayın Etiği Beyanı**

Etik kurul izni ve/veya yasal/özel izin alınmasına gerek olmayan bu çalışmada araştırma ve yayın etiğine uyulmuştur.

#### **Araştırmacıların Katkı Oranı Beyanı**

Yazar, makalenin tamamına yalnız kendisinin katkı sağlamış olduğunu beyan eder.

#### **Araştırmacıların Çıkar Çatışması Beyanı**

Bu çalışmada herhangi bir potansiyel çıkar çatışması bulunmamaktadır.



## Kaynakça

- Akel, V. ve Gazel, S. (2015). Finansal piyasa riski ve altın yatırımı Türkiye örneği. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 24(1), 335-350. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/cusosbil/>
- Ali, S., Bouri, E., Czudaj, R.L. and Shahzad, S.J.H. (2020). Revisiting the valuable roles of commodities for international stock markets. *Resources Policy*, 66, 101603. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2020.101603>
- Antonakakis, N., Chatziantoniou, I. and Gabauer, D. (2020). Refined measures of dynamic connectedness based on time-varying parameter vector autoregressions. *Journal of Risk and Financial Management*, 13(4), 84. <https://doi.org/10.3390/jrfm13040084>
- Başarı, Ç. (2019). Altın ve hisse senedi getirileri arasındaki nedensellik ilişkisi: Türkiye örneği. *Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 21(2), 475-490. <https://doi.org/10.26468/trakyasobed.472190>
- Baur, D.G. and McDermott, T.K. (2010). Is gold a safe haven? International evidence. *Journal of Banking & Finance*, 34(8), 1886-1898. <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2009.12.008>
- Bekiros, S., Boubaker, S., Nguyen, D.K. and Uddin, G.S. (2017). Black swan events and safe havens: The role of gold in globally integrated emerging markets. *Journal of International Money and Finance*, 73, 317-334. <https://doi.org/10.1016/j.jimonfin.2017.02.010>
- Broadstock, D.C., Chatziantoniou, I. and Gabauer, D. (2022). Minimum connectedness portfolios and the market for green bonds: Advocating socially responsible investment (SRI) activity. In C. Floros and I. Chatziantoniou (Eds.), *Applications in energy finance* (pp. 217-253). [https://doi.org/10.1007/978-3-030-92957-2\\_9](https://doi.org/10.1007/978-3-030-92957-2_9)
- Chkili, W. (2016). Dynamic correlations and hedging effectiveness between gold and stock markets: Evidence for BRICS countries. *Research in International Business and Finance*, 38, 22-34. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2016.03.005>
- Diebold, F.X. and Yilmaz, K. (2012). Better to give than to receive: Predictive directional measurement of volatility spillovers. *International Journal of Forecasting*, 28(1), 57-66. <https://doi.org/10.1016/j.ijforecast.2011.02.006>
- Diebold, F.X. and Yilmaz, K. (2014). On the network topology of variance decompositions: Measuring the connectedness of financial firms. *Journal of Econometrics*, 182(1), 119-134. <https://doi.org/10.1016/j.jeconom.2014.04.012>
- Doğru, B. ve Uysal, M. (2015). Bir yatırım aracı olarak altın ile hisse senedi endeksi arasındaki ilişkinin analizi: Türkiye üzerine ampirik uygulama. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 24 (1), 239-254. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/cusosbil/>
- Ederington, L.H. (1979). The hedging performance of the new futures markets. *Journal of Finance*, 34(1), 157-170. <https://doi.org/10.2307/2327150>
- Elliott, G., Rothenberg, T.J. and Stock, J.H. (1992). *Efficient tests for an autoregressive unit root* (NBER Working Paper No. 130). Retrieved from [https://www.nber.org/system/files/working\\_papers/t0130/t0130.pdf](https://www.nber.org/system/files/working_papers/t0130/t0130.pdf)
- Jaffe, J.F. (1989). Gold and gold stocks as investments for institutional portfolios. *Financial Analysts Journal*, 45(2), 53-59. <https://doi.org/10.2469/faj.v45.n2.53>
- Jarque, C.M. and Bera, A.K. (1980). Efficient tests for normality, homoscedasticity and serial independence of regression residuals. *Economics Letters*, 6(3), 255-259. [https://doi.org/10.1016/0165-1765\(80\)90024-5](https://doi.org/10.1016/0165-1765(80)90024-5)
- Koop, G., Pesaran, M.H. and Potter, S.M. (1996). Impulse response analysis in nonlinear multivariate models. *Journal of Econometrics*, 74(1), 119-147. [https://doi.org/10.1016/0304-4076\(95\)01753-4](https://doi.org/10.1016/0304-4076(95)01753-4)
- Korobilis, D. and Yilmaz, K. (2018). *Measuring dynamic connectedness with large Bayesian VAR models* (SSRN Working Paper No. 3099725). <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3099725>

- Ma, R., Sun, B., Zhai, P. and Jin, Y. (2021). Hedging stock market risks: Can gold really beat bonds? *Finance Research Letters*, 42, 101918. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2020.101918>
- Markowitz, H.M. (1959). *Portfolio selection: Efficient diversification of investments*. New York: John Wiley.
- McDonald, J.G. and Solnick, B.H. (1977). Valuation and strategy for gold stocks. *The Journal of Portfolio Management*, 3(3), 29-33. <https://doi.org/10.3905/jpm.1977.408606>
- Mensi, W., Hammoudeh, S., Al-Jarrah, I.M.W., Al-Yahyaee, K.H. and Kang, S.H. (2019). Risk spillovers and hedging effectiveness between major commodities, and Islamic and conventional GCC banks. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 60, 68-88. <https://doi.org/10.1016/j.intfin.2018.12.011>
- Pesaran, H.H. and Shin, Y. (1998). Generalized impulse response analysis in linear multivariate models. *Economics Letters*, 58(1), 17-29. [https://doi.org/10.1016/S0165-1765\(97\)00214-0](https://doi.org/10.1016/S0165-1765(97)00214-0)
- Primiceri, G.E. (2005). Time varying structural vector autoregressions and monetary policy. *The Review of Economic Studies*, 72(3), 821-852. <https://doi.org/10.1111/j.1467-937X.2005.00353.x>
- Salisu, A.A., Vo, X.V. and Lucey, B. (2021). Gold and US sectoral stocks during COVID-19 pandemic. *Research in International Business and Finance*, 57, 101424. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2021.101424>
- Serttaş, F.Ö. (2022). Altın ve kripto paraların BİST100 Endeksi için hedge ve güvenli liman özellikleri: Covid-19 salgını etkileri. *Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 24(2), 622-635. <https://doi.org/10.26745/ahbvuibfd.1110109>
- Sharpe, W.F. (1966). Mutual fund performance. *Journal of Business*, 39(1), 119-138. <http://dx.doi.org/10.1086/294846>
- Sherman, E.J. (1982). Gold: A conservative, prudent diversifier. *The Journal of Portfolio Management*, 8(3), 21-27. <https://doi.org/10.3905/jpm.1982.408850>
- Tomak, S. (2013). Altın güvenli liman mı? Hisse senetleri, DİBS, döviz kuru ve altın getirileri arasındaki ilişkilerin analizi. *Çağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(1), 21-36. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/cagsbd/>

## HEDGING EFFECTIVENESS OF GOLD: AN ANALYSIS FOR THE BANKING SECTOR WITH DIFFERENT DYNAMIC PORTFOLIO APPROACHES

### EXTENDED SUMMARY

#### Introduction

Gold has been extensively seen and used as a hedging instrument against both inflation and risky assets in Turkey as well as all over the world. Many studies have been conducted in the literature to investigate the hedging effectiveness of gold on stock markets. Unlike other studies that use stock market aggregate indices, we use six major Turkish bank stock indexes (İşbank, Garanti Bank, Akbank, Yapı Kredi Bank, Halkbank and Vakıfbank) with gold to construct a fictitious portfolio and try to find the optimal weight of such assets using minimum variance, minimum correlation, and minimum connectedness approaches. The study differs from other studies in the literature in terms of both the methodology and microfinancial data usage. We go into more detail with the analysis and figure out different statistics, such as the Pearson correlation matrix, the return spillover table, the dynamic multivariate portfolio weights, and the cumulative returns for different portfolio approaches.

#### Methodology

Following Broadstock et al. (2022), we use a time-varying parameter vector autoregressive (TVP-VAR) model in this study. The model was developed by Primiceri (2005) and has been extensively used so far in the literature. The TVP-VAR model is an alternative model of the rolling VAR model and utilizes the Kalman filter as described in Antonakakis et al. (2020). The model allows us to get time-varying parameters and a variance-covariance matrix. As a result, the model provides great flexibility to capture of relationship dynamics among financial assets.

Thus, the TVP-VAR model may be expressed as follows:

$$y_t = \Phi_y y_{t-1} + e_t, \quad e_t | F_{t-1} \sim N(0, H_t) \quad (1)$$

$$vec(\Phi_t) = vec(\Phi_{t-1}) + \zeta_t, \quad \zeta_t | F_{t-1} \sim N(0, \Xi_t) \quad (2)$$

where  $F_{t-1}$  represents all information available up to  $t - 1$ . Furthermore,  $y_t$  and  $e_t$  are  $m \times 1$  dimensional vectors and  $\Phi_t$  and  $H_t$  represent  $m \times m$  dimensional matrices. In addition,  $\zeta_t$  and  $vec(\Phi_t)$  are  $m^2 \times 1$  dimensional vectors and  $\Xi_t$  is an  $m^2 \times m^2$  dimensional matrix.

#### Data Description and Empirical Results

In this study, we used daily gold and six major banks' return series. The data are obtained from Yahoo Finance database. The data spans from January 1, 2018 to November 8, 2022, and the number of observations is 1192. The empirical results show that gold and Halkbank stock returns are net return spillover receivers on average, while other stock returns are net return spillover contributors. In addition, the portfolio weights for gold range from approximately 39% to 53% of the portfolio allocation under three different dynamic multivariate portfolio approaches (i.e., MVP, MCP, and MCoP). Among other approaches, the portfolio weight of gold fluctuates significantly in MVP, while portfolio estimation stays nearly constant under the MCP and MCoP

approaches. In addition, portfolio weights of Turkish bank stocks also vary significantly over time, regardless of the model. Furthermore, the cumulative return of MVP is greater than that of other portfolio strategies. Finally, the gold can be used as effective hedging against the banks' shares at some interval during the observation period.

### **Conclusion**

In this study, we utilize a fully time-varying parameter vector auto-regression (TVP-VAR) model to estimate the time-varying variance covariance matrix. By using the minimum variance, minimum correlation, and minimum connectedness approaches, we construct a fictitious portfolio that includes six major Turkish bank stocks and gold. To do this, we aim to determine the optimal weight of gold in such portfolios and whether gold can be used as an effective hedging tool against banking sector equities. The daily data used in this study spans from January 1, 2018, to November 8, 2022.

The empirical findings show that the correlation between gold and stock returns has statistically significant negative values. This can be shown evidence as gold hedges stock markets efficiently during bear market conditions. On the other hand, the results indicate that the conditional correlation between gold and stock prices changed during the observation period. This can be shown as evidence that the hedging of gold against stock markets has varied over time. Furthermore, the results of the average interconnectedness table between these financial assets reveal that the return spillover indexes between bank stocks are quite high, but the return spillover index between gold and banking stocks is low. Depending on the time and portfolio construction choice, portfolio weights for gold range from around 39 to 53 percent of the portfolio allocation. These portfolios constructed by the MVP approach succeed in decreasing the volatility of bank stocks by nearly 75%.