



İğdır Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi
e-ISSN: 2147-6152
Yıl 10, Sayı 28, Ekim 2021

Makale Adı /Article Name

Borsa İstanbul Alt Sektör Analizi:
Portföy Optimizasyonu ve Koruma
Oranı

Analyzing Sub-Sector of Borsa
Istanbul: Portfolio Optimization and
Hedge Ratio

Yazarlar/Authors

Gürkan BOZMA

Arş. Gör. Dr., İğdır Üniversitesi, İİBF, İktisat Bölümü
gurkan.bozma@igdir.edu.tr ORCID: 0000-0003-4047-9012

Salih AYDIN

Öğr. Gör., Artvin Çoruh Üniversitesi Borçka Acarlar Meslek Yüksekokulu, Maliye,
salihaydin artvin.edu.tr, ORCID: 0000-0002-3817-1169

Serkan KÜNÜ

Doç. Dr., İğdır Üniversitesi, İİBF, İktisat Bölümü
serkan.kunu@igdir.edu.tr ORCID: 0000-0002-8641-5850

Yayın Bilgisi/Article Information

Yayın Türü: Araştırma Makalesi

Gönderim Tarihi: 10.08.2021

Kabul Tarihi: 02.10.2021

Yayın Tarihi: 30.10.2021

Sayfa Aralığı: 323-337

Kaynak Gösterme/Citation: Bozma, Gürkan; Aydın, Salih; Künü, Serkan (2021). "Borsa İstanbul Alt Sektör Analizi: Portföy Optimizasyonu ve Koruma Oranı", *İğdır Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, S. 28, s. 323-337.

(Bu makale, yazar beyanına göre, TR DİZİN tarafından öngörülen "ETİK KURUL ONAYI" gerektirmemektedir.)

ÖZ

Yatırımcılar için finansal piyasalarda risk-getiri dengesi oldukça fazla önem arz etmektedir. Bir takım yatırımcılar yüksek risk-yüksek getiri beklentisi içerisinde yatırımlarını yaparken bazı yatırımcılar düşük risk alarak düşük getiriye rıza gösterebilir. Portföy optimizasyonunu optimal bir şekilde oluşturabilen yatırımcılar yüksek getiriye ulaşabilirken riske karşı kendisini koruyabilmektedir. Etkin sınır noktasında portföy optimizasyonu sağlanır ve bu nokta yatırımcılar için yatırımın en optimal şekilde yapılacağı yerdir. Bu çalışmada, BİST’de yer alan 22 alt sektörün getiri belirsizlikleri arasındaki geçişkenlik ilişkilerinin yanı sıra optimal portföy ağırlıkları ve koruma oranları 2004-2019 döneminde günlük veri setiyle VAR(1)-DCC GARCH modeli kullanılarak elde edilmesi amaçlanmıştır. Yapılan VAR(1)-DCC GARCH modeli analiz sonuçlarına göre alt sektörler arasında getiri belirsizliği geçişkenliklerinin istatistiki olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Çalışmanın ana amacı olan koruma oranlarına ve optimal portföy ağırlıklarına göre en ucuz koruma oranı alım pozisyonunda Telekom sektörü ve Yiyecek sektörüyle, en pahalı koruma oranı alım pozisyonunda Sanayi sektöründe görülmüşken satım pozisyonunda Basit Metal sektörü tespit edilmiştir. Optimal portföy ağırlık oranına göre ise hizmetler sektörünün diğer sektörlerle göre daha karlı olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Koruma Oranı, Optimal Portföy Ağırlığı, DCC-GARCH

ABSTRACT

Risk-return balance is very important for investors in financial markets. While some investors make their investments with high risk-high return expectations, some investors may accept low returns by taking low risk. Investors who can create portfolio optimization in an optimal way can reach high returns and protect themselves against risk. Portfolio optimization is provided at the effective boundary point, and this point is where the investment will be made in the most optimal way for investors. In this study, it is aimed to obtain the optimal portfolio weights and hedge ratios, as well as the pass-through relationships between the returns uncertainties of the 22 sub-sectors in the BIST, using the VAR(1)-DCC GARCH model with daily data set for the 2004-2019 period. According to the results of the VAR(1)-DCC GARCH model analysis, it has been determined that the return uncertainty pass-throughs among the sub-sectors are statistically significant. According to the hedge ratios and optimal portfolio weights, which is the main purpose of the study, the cheapest hedge ratio is in a long position with the Telecom sector, while the Food sector is in a long position, while the most expensive hedge ratio is the Simple Metal sector in the long position and short in the industry sector; optimal portfolio weights, it has been determined that the services sector is more profitable than other sectors.

Keywords: Hedge Ratio, Optimal Portfolio Weights, DCC-GARCH

Giriş

Son yıllarda dünya ekonomisinde yaşanan küresel ve bölgesel ekonomik bütünleşme ile birlikte uluslararası finans piyasalar birbirine bağımlı hale gelmiştir. Bu durumda pazarlar arası bağlantı ve etkileşimin doğasının net bir şekilde anlaşılması, yatırımcılar ve portföy yöneticileri için önemli bir husus haline gelmiştir. Bu nedenle, piyasaların birbirini nasıl etkilediğine dair artan bilgi ihtiyacı, riskten korunmanın belirlenmesinde önemlidir (Lee ve diğ., 2010: 203-204).

Portföy yöneticilerinin veya yatırımcıların temel amacı, ellerinde buldukları menkul kıymetlerin getirilerini maksimuma çıkarmaktır. Ağırlıklı olarak hisse senetlerinin yoğun olarak bulunduğu portföylerde, varlık getirilerini maksimuma çıkarma amacının yanında dikkat edilmesi gereken bir nokta da risk faktörüdür. Yatırımcılar veya yöneticiler minimum risk düzeyinde yatırımlarını oluşturmak isterler. Maksimum getiri minimum risk hedefini gerçekleştirmenin temel yolu da varlıkların oluşturduğu portföyü etkin bir şekilde yönetmekten geçer.

Bu işlemde ana hedef, hangi varlıkların hangi oranda portföyde yer alacağını saptanması ve risk getiri dengesinin ne şekilde kurulacağına karar verilmesidir (Aby, 2013: 176).

Geleneksel portföy teorisine göre riski çeşitlendirmek için eldeki hisse senedi sayısını artırmak yeterli olarak görülmekteydi. Ancak modern portföy teorisi bu teoriyi eleştirmiş ve portföy oluştururken yatırım çeşitlendirmenin tek başına yeterli olmayacağını savunmuştur. Modern portföy teorisi portföyü oluşturan varlıklar arasındaki korelasyonu dikkate alır. Portföyün riski, geleneksel portföy teorisinde olduğu gibi portföyde yer alan varlıkların sayısını tesadüfi artırmak suretiyle değil, birbirleriyle negatif korelasyonlu varlıkları bir araya getirerek azaltılabileceği savunulur. Bu yaklaşım sonucunda etkin portföyler kümesi içerisinde en uygun risk ve getiri sunan bileşimler portföye dahil edilmek üzere seçilir (Zeren ve Baygın, 2015: 310).

Tasarruf sahipleri birikimlerini değerlendirmek ve getiri elde edebilmek amacıyla finansal piyasalarda yatırım yapmaktadırlar. Finansal piyasalarda birden fazla yatırım aracının olması karar verme noktasında yatırımcıları etkilemektedir. Yatırımcının portföyünde bulunan hisse senetlerinin seçiminde uzun dönem performanslarının değerlendirilmesi (Karcıoğlu ve Yıldırım, 2017) ve alt sektörlerin baz alınarak varlık kararlarının belirlenmesi (Kamışlı ve Sevil, 2018) karlılık oranının artması için gereklidir. Getiri seviyesi en yüksek ve risk oranı en düşük portföy seçiminin gerçekleştirilmesi (Ayan ve Akay, 2013) modern portföy teorisi ile açıklanırken, portföy içerisindeki varlık sayısının artırılarak riskten kaçınılması (Civan, 2010) geleneksel portföy teorisi olarak tanımlanmaktadır. Modern portföy seçimi sonucunda yapılan yatırımların getiri oranının sürekli artmadığı (Demiguel vd. 2009, Berg 2005) bunun nedeni olarak varlık getiri ve riskleri hesaplanırken tarihi verilerden yararlanmanın gelecek hakkında net bir bilgi vermediği (Fabozzi vd., 2002) yönünde çalışmalar bulunmaktadır. Farklı portföy performanslarının karşılaştırmak için (Islatince, 2010), portföy çeşitliliğinin riske göre göre düzenlenmesi gerekmektedir(Xiao ve Dhesi, 2010). Yatırımcı açısından beklenen sonuçlardan farklı sonuçlar ile karşılaşma ihtimalinin olması (Schroeck 2002), yatırım yapılan firma açısından değer kaybı yaşama ihtimali ile beraber değerlendirilebilir (Pyle 1997). Portföy menkul kıymeti ve likit ayrımının doğru tespit edilmesi ile yatırım kararı ve riskler minimize edebilmektedir (Piotroski ve So, 2012).

Genel olarak riskten korunma, bir alıcı veya satıcının işini veya varlıklarını fiyatlardaki bir değişikliğe karşı korumak için yaptığı bir eylemdir. Finansal portföylerin değerlerinde yaşanan dalgalanmaların ortaya koyduğu belirsizliği riskli varlıkların oluşturduğu portföylerle diğer finansal varlıkların oluşturduğu portföyleri birleştirerek azaltma eğilimi olarak kabul edilen riskten korunmada amaç, portföyün değer dalgalanmalarındaki pozitif (negatif) riskten korunma aracının değer

dalganmalarındaki negatif (pozitif) riskten korunma oranı ile dengelemektir (Floros ve Vougas, 2004: 1125).

Teorik bakış açısından, riskten korunmanın risk minimizasyonu, kar maksimizasyonu ve portföy yaklaşımı olarak üç temel amacı vardır. Riskten korunma, olumsuz fiyat dalgalanmalarından kaynaklanan riski azaltmak veya ortadan kaldırmak, belirli bir risk düzeyinde beklenen getiriyi maksimize etmek ve karı maksimum noktaya çıkarma amaçları olarak genişletilebilir (Deniannakis ve Floros, 2010: 285-286).

Vadeli işlem sözleşmelerinin mahsup edilmesinde tutulması gereken nakit pozisyonunun optimal oranı, diğer bir ifade ile riskten korunma oranı, hem portföy yöneticileri hem de düzenleyiciler için oldukça önemli bir kavramdır. Düzenleyiciler, piyasanın işleyişine elverişli alım satım prosedürlerini belirleme konusunda yetkiye sahipken, portföy yöneticileri, riski en aza indirmek ve beklenen getiriyi en üst düzeye çıkarmak isteyen yatırımcılar için aracı olarak hareket etme konusunda açık bilgiye sahiptir (Sephton, 1993: 176).

Riskten korunma oranının belirlenmesinde farklı teknikler kullanılmıştır. Bu tekniklerin bazıları basit matematiksel hesaplamalar şeklinde iken bazı teknikler daha karmaşık hesaplamalar şeklindedir (Chen, ve diğ., 2004: 360). Benet (1992), Ederington (1979), Malliaris ve Urrutia (1991) çalışmalarında optimal korunma oranını hesaplamak için sıradan en küçük kareler (OLS) yöntemini kullanmışlardır. Baillie ve Myers (1991), Cecchetti ve diğerleri (1988), Sephton (1993) çalışmalarında ARCH veya GARCH yöntemleri ile riskten korunma oranlarını tahmin etmeye çalışmışlardır. Ek olarak Chou ve diğerleri (1996), Geppert (1995), Ghosh (1993) çalışmalarında eş-bütünleşme yöntemini kullanarak bu oranı tahmin etmeye çalışmışlardır. Bu çalışmada ise riskten korunma oranının hesaplanmasında bu yöntemlerin dışında da farklı yöntemler kullanılmış (VAR-DCC GARCH) ve optimal riskten korunma oranı da hesaplanmaya çalışılmıştır. Holmes (1995) çalışmasında FTSE 100 endeks futures kontratlarının korunma etkinliğini araştırmıştır. 1984-1992 yılları arasında inceleyen araştırmacı optimal korunma oranı hesaplanmasında kullanılan minimum varyans korunma oranını kullanarak çalışmayı sonuçlandırmıştır. Çalışmada korunma oranları zamana bağlı olarak değişse de FTSE 100 endeks futures kontratlarının haftalık korunmada %85'e kadar riski azaltmayı başardığı sonucu elde edilmiştir. Yang ve Allen (2004) çalışmalarında Avustralya Bileşik Pay Endeksi (AOI) ve buna bağlı futures sözleşmelerini kullanarak optimal korunma oranını tahmin etmeye çalışmışlardır. OLS, VAR, VECM, VEC-GARCH modelleri kullanılan bu çalışmada 1992-2000 yılları arası incelenmiştir. Yapılan çalışma sonucunda VEC-GARCH modelinin diğer korunma oranlarını belirleyen modellere göre risk minimizasyonu hedefinde daha başarılı olduğu tespit edilmiştir.

Kostika ve Markellos (2013) çalışmalarında ARCD modelini kullanarak optimal korunma oranını tespit etmeye çalışmışlardır. Bu çalışmada kullanılan model ilk kez korunma oranını tespit etmek için kullanılmıştır. FTSE, DJ ve DAX indeks verilerini inceleyen araştırmacılar ARCD modelinin optimal korunma oranını tespit etmede kullanılabilecek bir model olduğunu belirtmişlerdir. Aynı zamanda ARCD ile tahmin edilen korunma oranları diğer dinamik ve statik modellere göre daha üstün bir korunma sağladığını göstermiştir. Olgun ve Yetkiner (2011) çalışmalarında BİST 30 endeks futures piyasa için optimal korunma oranını tespit etmek istemişlerdir. OLS ve iki değişkenli VECH-GARCH modelleri uygulanarak yapılan çalışmada VECH-GARCH modeli ile dinamik bir korunma sağlanmış ve OLS ile sağlanan statik korunmaya göre bu korunma daha üst düzey bir fayda sağlamıştır. Çelik (2014) çalışmasında BİST 30 endeks futures piyasa için optimal korunma oranını tahmin etmiştir. Tahmin etmede OLS, ECM, VECM, ECM-GARCH gibi statik modellerin yanında VEC-CCC-GARCH ve VEC-Diag- BEKK gibi dinamik modeller kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda dinamik yöntemler yardımıyla yapılan tahminlerin statik yöntemlere göre daha güvenilir sonuçlar verdiği tespit edilmiştir.

Gök (2016) çalışmasında Türkiye endeks futures piyasasında optimal korunma oranını ve korunma performansını araştırmıştır. Çalışmada OLS, ECM, GARCH, ECM-GARCH, VECH-GARCH ve BEKK-GARCH modelleri kullanılmış ve BİST 30 endeksi spot ve futures piyasalarına ait gün sonu veriler ele alınmıştır. Günlük korumada ECM-GARCH modeli diğer modellere göre daha iyi korunma sağladığı tespit edilmiştir. Diğer korunma zamanları için ise çok değişkenli GARCH modelleri en iyi korunma oranlarını sağlamaktadır.

Türkiye’de yatırımcılar Borsa İstanbul (BİST,1986) aracılığı ile yatırımlarını gerçekleştirirken portföy seçimlerine bağlı olarak risk ile karşı karşıya kalmaktadırlar. Hisse senetleri piyasasının derinlik ve genişlik açısından zamanla değişmesi sonucunda portföy seçimlerinde yatırımcıların karşılaştığı sorunlar artmıştır (Şişman ve Karaca 2016). Aktif yatırımcı sayısının sürekli arttığı Borsa İstanbul’da doğru portföy yönetimi yatırımcılar açısından yüksek gelir düşük risk olmakla beraber, kriz dönemlerinde yabancı yatırımcıların ülkeden çıkması borsada volatilité yüksekliğine sebep olmaktadır. Türkiye’de işlem hacmi (Uyar ve Kangallı, 2012), getiri oranları (Küçükkocaoğlu 2002) ve makro ekonomik değişkenler hisse senetleri getirilerinde ve portföy seçiminde etkili olan bazı faktörlerdendir. Türkiye ekonomisi 2008 küresel krizinden sonra olumlu ekonomik performans sergileyerek yatırımcıların dikkatini çekmiştir. Yerli ve yabancı yatırımcıların yatırım yapabilecekleri, alternatif hisse portföy çeşitliliklerini gerçekleştirebilecekleri, düşük risk ve yüksek getiri sağlayabilecekleri BİST piyasasında getirisi yüksek alt sektörlerin seçiminin yapılması amacı ile yapılan bu çalışmada, yatırımcılara BİST alt sektörleri hakkında portföy optimizasyonu hakkında bir öngörü sağlanması amaçlanmıştır.

Ampirik Metodoloji

Tse ve Tsui (2002) ve Engel (2002) yılında geliştirmiş olduğu dinamik şartlı korelasyon (DCC) modeli ilk etapta 22 alt sektör endeks ilişkisine uygulanacaktır. DCC modelinde iki aşamada çözüme kavuşmaktadır. İlk aşamada GARCH parametreleri tahmin edilmektedir. İkinci kısımda ise korelasyon tahmincileri elde edilmektedir. Bu işlem

$$H_t = D_t Z_t D_t \quad (1)$$

Denklem 1’de, H_t 22x22 boyutunda şartlı ortak varyans matrisini, Z_t şartlı korelasyon matrisini ve D_t ise köşegen matrisi olup zamanla değişen standart sapmalardan oluşmaktadır. Burada bunları matris formatında ifade etmek isterirsek

$$D_t = \text{köşegen}(h_{11,t}^{1/2}, \dots, h_{2222,t}^{1/2})$$

$$Z_t = \left[\text{köşegen}(q_{11,t}^{1/2}, \dots, q_{2222,t}^{1/2}) \right] Q_t \left[\text{köşegen}(q_{11,t}^{1/2}, \dots, q_{2222,t}^{1/2}) \right] \quad (2)$$

Burada; Q_t simetrik pozitif kesin matrisi olup;

$$Q_t = (1 - \theta_1 - \theta_2) \bar{Q} + \theta_1 z_{t-1} z'_{t-1} + \theta_2 Q_{t-1} \quad (3)$$

Burada; \bar{Q} 22x22 boyutunda standartlaştırılmış hata terimlerinin (zt) şartsız korelasyon matrisini ifade ederken, θ_1 ve θ_2 negatif olmayan ve toplamları birden düşük tahmincileri göstermektedir (Sadorsky, 2012). Korelasyon tahmincisi şu şekilde elde edilmektedir:

$$\rho_{ij,t} = \frac{q_{ij,t}}{\sqrt{q_{ii,t} \times q_{jj,t}}} \quad (4)$$

$Z_t = Z$ ve $Z_{ij} = \rho_{ij}$ olduğunda sabit şartlı korelasyon modeli (CCC) elde edilmektedir. Köşegen modeli $\rho_{ij} = 0$ bütün i ve j için olduğunda elde edilmektedir. Fakat köşegen modeli değişkenler arası dinamik şartlı korelasyonların sıfır varsayımı ile kısıtlayıcıdır. DCC modelinin altındaki bireysel GARCH modelleri ait tahminciler sözde en yüksek olabilirlik fonksiyonu (Quasi-Maximum Likelihood) ile elde edilmektedir.

Optimal portföy ağırlığı ve koruma oranı

BİST’de yer alan 22 alt sektörün kendi içlerine ve diğer optimal oranlara karşı korunma oranları DCC-GARCH modeline göre belirlenecektir. Buradaki amaç, bir

yatırımcının beklenen yatırım getirisi riskini en aza indirmektir. Böylelikle, yatırımcının risk minimizasyonu sağlanarak maksimum kar elde etmesi sağlanmış olacaktır.

Kroner ve Ng (1998), t zamanlı j sektörü için tek para birimi i portföyündeki i ağırlığı olarak optimal tahvil ağırlığını tanımlamıştır (Kroner ve Ng, 1998). Bu formüller sırasıyla Denklem 5, 6 ve 7'de verilmiştir.

$$w_t^{i,j} = \frac{h_t^j - h_t^{i,j}}{h_t^i - 2h_t^{i,j} + h_t^j} \quad i = 1, \dots, m \text{ ve } j = \text{alternatif piyasa} \quad (5)$$

Burada, BİST’de yer alan endeksler i ile gösterilmektedir. Benzer olarak, h_t^i alt sektörlerden biri, h_t^j alt sektörlerden alternatif olanı göstermektedir. $h_t^{i,j}$ ise i ve j piyasası arasında hesaplanan koşullu kovaryansı ifade etmektedir. Aslında eşitlik (5), bir yatırımcının risk seviyelerini en aza indirmeyi planladığı bir portföy seçimi karşısında oluşan fiyat belirsizliğinde yatırımcıların kendilerini bu durumdan nasıl koruyabileceklerini ifade etmektedir. Bir yatırımcı borsada birden fazla yatırım aracına sahip olabilmektedir. Böylelikle yatırımcı elindeki yatırım araçlarını kullanarak fiyatlardaki belirsizlikler karşısında kendi pozisyonunun büyüklüğünü ve içeriğini değiştirebilmektedir. Bu durumda portföy ağırlığı Denklem (6)'da sunulmaktadır.

$$w_t^{i,j} = \begin{cases} 0, & \text{if } w_t^{i,j} < 0 \\ w_t^{i,j}, & \text{if } 0 \leq w_t^{i,j} \leq 1 \\ 1, & \text{if } w_t^{i,j} > 1 \end{cases} \quad (6)$$

Buradaki optimal portföy ağırlığı, bir yatırımcının 1 TL’lik yatırım yapılmak istenildiğinde ikinci sektöre 1 TL içindeki ağırlığı (1-w_{ij}) kadar yatırım yapması gerektiğini gösterir. Diğer taraftan, Kroner ve Sultan (1993), aşağıdaki eşitliği kullanarak varlık portföylerinin optimal korunma oranlarını tahmin etmişlerdir.

$$\beta_t^{i,j} = \frac{h_t^{i,j}}{h_t^j}, \quad i = 1, \dots, m \text{ ve } j = \text{alternatif piyasa} \quad (7)$$

Burada $\beta_t^{i,j}$ i varlıklarında 1 TL’lik alım pozisyonu karşısında yatırımcı j varlığının β TL'sini satım pozisyonunda tutması gerektiği ifade etmektedir.

Ampirik Bulgular

BİST alt sektörlerine ait endeksler www.investing.com web sitesinden 2004-2019 dönemi için günlük olarak çekilmiştir. Ele alınan dönemde toplamda 3947 gözlem bulunmaktadır. Analizler yapılırken serilerin getirileri alınarak hesaplamalar yapılmıştır. DCC modeli kurulurken öncelikle ortalama denkleminin kurulması

gerekmektedir. Her bir getirinin ortalama denklemleri eşitlik (8)'deki gibi kurulmuştur.

$$R_t = \mu + \sum_{i=1}^p \Gamma_i R_{t-i} + \varepsilon_t, \quad (8)$$

Getiri ortalamalarındaki vektör ve parametre matrislerinin genel açılımı eşitlik (9)'deki gibidir

$$R_t = \begin{bmatrix} R_{1,t} \\ R_{2,t} \\ R_{3,t} \end{bmatrix}; \varepsilon_t = \begin{bmatrix} \varepsilon_{1,t} \\ \varepsilon_{2,t} \\ \varepsilon_{3,t} \end{bmatrix}; \mu_t = \begin{bmatrix} \mu_1 \\ \mu_2 \\ \mu_3 \end{bmatrix} \quad (9)$$

Burada; R_t alt sektördeki piyasaların getiri vektörünü göstermektedir. Piyasaya ait getiriler $R_t = 100 * \ln(P_t / P_{t-1})$ şeklinde hesaplanmıştır. Burada; P_t ilgili piyasanın o anki kapanış değerini gösterirken, \ln doğal logaritma simgesini ifade etmektedir. P_{t-1} ise P_t 'nin bir dönem gecikme değerinin göstermektedir.

Zaman serileri analizleri yapılmadan önce serilerin durağanlık analizlerinin yapılması önem arz etmektedir. Durağan olmayan serilerle analizler yapıldığı zaman yanlış sonuçlar ortaya çıkabilmektedir. Bu çalışmada serilerin durağanlık analizleri ADF ve KPSS birim kök testleri kullanılarak yapılmıştır. Birim kök testleri sonucunda getiri serilerinin seviyesinde durağan olduğu tespit edilmiştir¹. Aşağıdaki tablo 1'de DCC modeli sonrasında elde edilen alt sektör arasındaki risk oranlarını göstermektedir.

Koruma Oranı (Hedge Ratio) sonuçlarına göre, Basit Metal sektöründe 1 ₺'lik alım pozisyonu karşında yatırımcı 79 kuruşluk Bankacılık sektörü satarak korunabilecektir. Tersisi durumda Bankacılık sektöründe 1 ₺'lik alım pozisyonu karşında yatırımcı 73 kuruşluk Basit Metal sektörü satarak korunabilecektir. Ayrıca Bilgi Teknolojileri sektöründe 1 ₺'lik alım pozisyonu karşında yatırımcı 77 kuruşluk Bankacılık sektörü satarak korunabilecektir. Sektörlere ait diğer oranlar tablo üzerinde görülebilmektedir. Tablo 1 üzerinde bazı sektörler arasındaki koruma oranlarının birden büyük olduğu dikkat çekmektedir. Örneğin Basit Metal ve Sanayi sektörü arasındaki koruma oranının 1.08 olduğu tablo üzerinden görülmektedir. Bu sonuca göre, sigortacılık sektöründeki satım pozisyonuyla basit metal sektöründeki portföyü korumanın gereksiz olduğu ifade edilebilir. Diğer bir ifadeyle, sigortacılık sektörüyle basit metal sektörünü hedge (korumak) etmek faydalı olmayacaktır. Bir diğer dikkat çeken durum ise sektörler arasındaki negatif koruma oranlarıdır. Örneğin Telekom sektörü ile Bankacılık sektörü arasındaki koruma oranı -0.01 olduğu tablo üzerinden görülebilmektedir. Bu sonuç bize Telekom sektöründe 1 ₺'lik alım

¹ Birim kök testleri sonuçlarının talep edilmesi durumunda okuyucular ile paylaşılabilir.

pozisyonu karşında yatırımcı 1 kuruluşluk Bankacılık sektörü olarak korunabileceğini ifade etmektedir. Tablo kısaca özetlenecek olursa, en ucuz koruma oranı alım pozisyonunda Telekom sektörü Yiyecek sektörüyle alım pozisyonuyken, en pahalı koruma oranı alım pozisyonunda Sanayi sektörü satım pozisyonunda Basit Metal sektörü olarak karşımıza çıkmaktadır.

Tablo 2’de optimal portföy ağırlıkları verilmiştir. Tabloya göre Bankacılık/Basit Metal portföy ağırlık oranı 0.61 olarak tespit edilmiştir. Bu sonuca göre 1₺’lık portföyde 61 kuruluş bankacılık sektörüne 39 kuruluş ise basit metal sektörüne yatırım yapmak gerekmektedir. Ayrıca Bankacılık/Bilgi Teknolojileri portföy ağırlık oranı 0.53 olarak karşımıza çıkmaktadır. Buna göre 1₺’lık portföyde 53 kuruluş bankacılık sektörüne 47 kuruluş ise bilgi teknolojileri sektörüne yatırım yapılması gerektiği ifade edilebilmektedir. Bankacılık sektörü ile diğer sektörler karşılaştırıldığında Finans sektörü ve Hizmetler sektörünün daha fazla getiri sağladığı tabloda görülmektedir. Sektörler arası optimal portföy ağırlık oranları genel olarak karşılaştırıldığında incelenen dönem için hizmetler sektörüne yatırım yapılmasının daha karlı olduğu ifade edilebilir. Bu doğrultuda ağırlık oranına göre diğer sektörlerle göre oluşturulacak portföyde daha fazla hizmetler sektörünün bulunması gerekmektedir.

Sonuç

Bu çalışmada, BİST’de yer alan 22 alt sektör arasındaki fiyat belirsizliklerinin yanında koruma oranları ve optimal portföy ağırlıkları DCC-GARCH(1,1) yöntemi kullanılarak incelenmiştir. Çalışmada kullanılan veriler günlük olup, analizler getiri serileri kullanılarak yapılmıştır. Alan yazını incelendiğinde alt sektörler için yapılan çalışmada belirli sektörler arasındaki ilişkiler ele alınmaktadır. Bu çalışma da ise 22 sektörün birlikte ele alınması bu çalışmayı ilgili yazında yapılan ilk çalışma olması yönünde öne çıkarmaktadır. Bu yönüyle bu çalışmanın literatüre katkısı oldukça fazla olduğu ifade edilebilmektedir.

Çalışmadan elde edilen bulgulara göre sektörler arasında fiyat belirsizliklerinde geçişkenliklerin istatistik olarak anlamlı çıkması, yatırımcıların risk minimizasyonu kar maksimizasyonu için portföyünü sektörler arasında dağıttığını göstermektedir. Bu durumu daha net ortaya koymak için elde edilen optimal portföy ağırlığı ve koruma oranları hesaplanmıştır. Çalışmanın asıl kısmını oluşturan bu bölümde, koruma oranlarına göre en ucuz koruma oranı alım pozisyonunda Telekom sektörü Yiyecek sektörüyle alım pozisyonuyken, en pahalı koruma oranı alım pozisyonunda Sanayi sektörü satım pozisyonunda Basit Metal sektörü olarak tespit edilmiştir. Optimal portföy ağırlık oranına göre ise hizmetler sektörüne diğer sektörlerle göre daha karlı olduğu ifade edilebilmektedir. Elde edilen bu sonuçlar yatırımcıların olası portföy çeşitlendirmelerini açısından önemli bulguları barındırmaktadır.

Tablo 1. Koruma Oranları

	Banka	BasitMet	Biltek	Elktrk	Finans	Gyrmnkl	Hzmt	Hldnglr	Kmyslrl	Mnrl	Mtl	Odnka	Snyi	Sgrta	Tknlji	Tkstl	Tptnsa	Trzm	Ulstr	Yyceek	Tlekom	Spr
Banka	*	0.79	0.77	0.79	0.95	0.79	0.74	0.84	0.75	0.72	0.76	0.78	0.74	0.73	0.78	0.73	0.67	0.79	0.85	0.68	-0.01	0.65
BasitMet	0.73	*	0.7	0.72	0.74	0.71	0.66	0.73	0.7	0.67	0.7	0.7	0.74	0.66	0.71	0.68	0.61	0.73	0.75	0.63	0.01	0.61
Biltek	0.78	0.77	*	0.8	0.79	0.77	0.71	0.77	0.73	0.73	0.75	0.78	0.73	0.71	0.9	0.77	0.66	0.81	0.82	0.68	-0.02	0.68
Elktrk	0.74	0.73	0.76	*	0.75	0.73	0.69	0.73	0.7	0.7	0.72	0.74	0.7	0.66	0.75	0.73	0.63	0.77	0.78	0.65	-0.02	0.68
Finans	1.03	0.86	0.84	0.85	*	0.86	0.8	0.91	0.82	0.78	0.83	0.85	0.81	0.79	0.85	0.8	0.73	0.86	0.92	0.74	-0.02	0.72
Gyrmnkl	0.89	0.85	0.86	0.87	0.9	*	0.79	0.86	0.81	0.8	0.83	0.86	0.81	0.78	0.86	0.82	0.72	0.88	0.9	0.75	-0.01	0.75
Hzmt	0.96	0.94	0.92	0.94	0.97	0.92	*	0.95	0.89	0.87	0.91	0.92	0.9	0.85	0.92	0.89	0.91	0.95	1.03	0.84	-0.02	0.83
Hldnglr	0.95	0.9	0.87	0.88	0.98	0.88	0.84	*	0.86	0.82	0.88	0.88	0.86	0.82	0.87	0.83	0.77	0.89	0.94	0.78	-0.03	0.75
Kmyslrl	0.84	0.85	0.82	0.83	0.86	0.82	0.77	0.85	*	0.77	0.81	0.82	0.86	0.76	0.82	0.79	0.72	0.85	0.86	0.74	-0.01	0.71
Mnrl	0.96	0.96	0.97	0.98	0.98	0.95	0.89	0.96	0.92	*	0.94	0.97	0.93	0.89	0.97	0.94	0.83	1	1.01	0.85	-0.01	0.86
Mtl	0.9	0.9	0.88	0.89	0.92	0.88	0.83	0.91	0.85	0.83	*	0.88	0.87	0.81	0.88	0.85	0.77	0.9	0.92	0.79	-0.04	0.77
Odnka	0.82	0.8	0.83	0.83	0.84	0.81	0.75	0.82	0.78	0.77	0.79	*	0.78	0.75	0.83	0.8	0.69	0.87	0.86	0.72	-0.02	0.73
Snyi	0.99	1.08	0.97	0.98	1.01	0.96	0.91	1	1.01	0.92	0.99	0.98	*	0.9	0.97	0.94	0.85	1	1.02	0.94	-0.03	0.85
Sgrta	0.87	0.87	0.86	0.87	0.89	0.86	0.81	0.87	0.83	0.81	0.84	0.86	0.83	*	0.86	0.82	0.76	0.88	0.89	0.76	-0.01	0.76
Tknlji	0.79	0.78	0.92	0.8	0.8	0.77	0.71	0.77	0.74	0.73	0.76	0.78	0.74	0.72	*	0.76	0.66	0.82	0.83	0.68	0	0.68
Tkstl	0.84	0.85	0.88	0.89	0.86	0.85	0.79	0.85	0.81	0.81	0.83	0.87	0.82	0.78	0.88	*	0.74	0.91	0.9	0.76	-0.01	0.77
Tptnsa	0.8	0.8	0.8	0.81	0.83	0.8	0.86	0.82	0.78	0.76	0.8	0.8	0.78	0.76	0.8	0.78	*	0.82	0.82	0.75	-0.02	0.71
Trzm	0.67	0.67	0.69	0.69	0.68	0.67	0.63	0.67	0.64	0.63	0.65	0.69	0.64	0.61	0.69	0.67	0.57	*	0.71	0.6	-0.01	0.61
Ulstr	0.69	0.67	0.66	0.66	0.7	0.66	0.64	0.67	0.63	0.62	0.64	0.66	0.63	0.6	0.67	0.63	0.55	0.68	*	0.57	0.01	0.58
Yyceek	0.75	0.76	0.76	0.77	0.78	0.75	0.73	0.77	0.75	0.72	0.76	0.76	0.8	0.69	0.76	0.75	0.69	0.79	0.79	*	-0.05	0.7
Tlekom	0.03	0.04	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.02	0.04	0.03	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.02	0.03	0.04	0.02	*	0.03
Spr	0.57	0.59	0.61	0.63	0.59	0.6	0.58	0.59	0.57	0.59	0.59	0.62	0.58	0.54	0.61	0.61	0.53	0.64	0.64	0.56	-0.01	*

Tablo 2. Optimal Portföy Ağırlığı

	Banka	BasitMet	Bilet	Elkrk	Finans	Gyrmnkl	Hzmt	Hldnglr	Kmyslrl	Mnrl	Mtl	Odnka	Snyi	Sgrta	Tknlji	Tkstl	Tptnsa	Trzm	Ulstr	Ycek	Tlekom	
BasitMet	0.61																					
Bilet	0.53	0.47																				
Elkrk	0.58	0.51	0.57																			
Finans	0.24	0.3	0.39	0.33																		
Gyrmnkl	0.42	0.34	0.37	0.33	0.51																	
Hzmt	0.25	0.14	0.19	0.16	0.24	0.27																
Hldnglr	0.34	0.3	0.36	0.27	0.36	0.46	0.74															
Kmyslrl	0.42	0.34	0.37	0.31	0.47	0.48	0.73	0.55														
Mnrl	0.26	0.12	0.1	0.13	0.25	0.18	0.41	0.26	0.23													
Mtl	0.35	0.22	0.28	0.26	0.39	0.37	0.61	0.4	0.4	0.71												
Odnka	0.48	0.35	0.41	0.39	0.51	0.51	0.71	0.55	0.53	0.78	0.59											
Snyi	0.21	0.01	0.12	0.11	0.18	0.2	0.42	0.17	0.07	0.56	0.22	0.21										
Sgrta	0.4	0.26	0.31	0.25	0.32	0.35	0.48	0.39	0.38	0.49	0.41	0.34	0.52									
Tknlji	0.52	0.38	0.38	0.42	0.59	0.57	0.75	0.55	0.56	0.9	0.68	0.6	0.83	0.67								
Tkstl	0.4	0.28	0.29	0.29	0.44	0.4	0.62	0.44	0.42	0.77	0.54	0.44	0.71	0.59	0.33							
Tptnsa	0.38	0.26	0.29	0.26	0.37	0.37	0.58	0.38	0.37	0.55	0.43	0.37	0.55	0.55	0.31	0.42						
Trzm	0.66	0.6	0.64	0.56	0.75	0.75	0.89	0.8	0.75	0.91	0.81	0.74	0.94	0.81	0.7	0.8	0.78					
Ulstr	0.72	0.63	0.7	0.6	0.81	0.78	0.94	0.83	0.8	0.94	0.85	0.76	0.96	0.78	0.72	0.82	0.82	0.56				
Ycek	0.45	0.3	0.37	0.34	0.42	0.44	0.6	0.48	0.45	0.62	0.5	0.43	0.69	0.63	0.37	0.47	0.56	0.25	0.24			
Tlekom	0.56	0.54	0.56	0.55	0.57	0.58	0.61	0.59	0.58	0.62	0.59	0.57	0.61	0.6	0.56	0.59	0.6	0.53	0.52	0.58		
Spr	0.61	0.5	0.53	0.52	0.67	0.64	0.73	0.63	0.6	0.81	0.7	0.66	0.76	0.72	0.59	0.67	0.71	0.45	0.4	0.68	0.47	

Kaynakça

- Abay, R. (2013). "Markowitz Karesel Programlama ile Portföy Seçimi: İMKB 30 Endeksinde Riskli Portföylerin Seçimi". *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 22 (2), 175-194.
- Ayan, T. Y., & Ali, A. K. A. Y. (2014). Tahmine Dayalı Portföy Optimizasyonu: Modern Portföy Teorisinde Risk Ve Beklenen Getiri Kavramlarına Alternatif Bir Yaklaşım. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 119-132.
- Baillie, R. T., & Myers, R. J. (1991). "Bivariate GARCH Estimation of the Optimal Commodity Futures Hedge". *Journal of Applied Econometrics*, 6 (2), 109-124.
- Benet, B. A. (1992). "Hedge Period Length and Ex-Ante Futures Hedging Effectiveness: The Case of Foreign-Exchange Risk Cross Hedges". *The Journal of Futures Markets*, 43 (1), 163.
- Cecchetti, S. G., Cumby, R. E., & Figlewski, S. (1988). "Estimation of the Optimal Futures Hedge". *The Review of Economics and Statistics*, 70 (4), 623-630.
- Chen, S. S., Lee, C. F., & Shrestha, K. (2004). "An Empirical Analysis of the Relationship between the Hedge Ratio and Hedging Horizon: A Simultaneous Estimation of the Short- and Long- Run Hedge Ratios". *Journal of Futures Markets: Futures, Options, and Other Derivative Products*, 24 (4), 359-386.
- Chou, W. L., Denis, K. F., & Lee, C. F. (1996). "Hedging with the Nikkei Index Futures: The Conventional Model Versus the Error Correction Model". *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 36 (4), 495-505.
- Civan, M. (2010), Sermaye Piyasası Analizleri ve Portföy Yönetimi , Bursa: Ekin Kitabevi, 1. Baskı.
- Çelik, İ. (2014). "Vadeli İşlem Piyasasında Optimal Hedge Rasyosunun Statik ve Dinamik Teknikler Yardımıyla Hesaplanması". *Uluslararası Alanya İşletme Fakültesi Dergisi*, 6 (3), 1-13.
- Degiannakis, S., & Floros, C. (2010). "Hedge Ratios in South African Stock Index Futures". *Journal of Emerging Market Finance*, 9 (3), 285-304.
- Demiguel, V., Garlappi, L., & Uppal, R. (2009). Optimal versus naive diversification: How inefficient is the 1/N portfolio strategy?. *The review of Financial studies*, 22(5), 1915-1953.
- Ederington, L. H. (1979). "The Hedging Performance of the New Futures Markets". *The Journal of Finance*, 34 (1), 157-170.
- Engle, R.F., 2002. Dynamic conditional correlation: a simple class of multivariategeneralized autoregressive conditional heteroskedasticity models. *Journal of Business & Economic Statistics* 20, 339–350

- Fabozzi, F.J., Gupta, F., Markowitz, H.M. (2002), The Legacy Modern Portfolio Theory, *The Journal of Investing*, 11(3), 7-22.
- Floros, C., & Vougas, D. V. (2004). "Hedge Ratios in Greek Stock Index Futures Market." *Applied Financial Economics*, 14 (15), 1125-1136.
- Geppert, J. M. (1995). "A Statistical Model for the Relationship between Futures Contract Hedging Effectiveness and Investment Horizon Length". *The Journal of Futures Markets*, 15 (5), 507-536.
- Gök, I. Y. (2016). "Türkiye Pay Endeks Futures Piyasasında Optimum Korunma Oranı ve Korunma Etkililiği". *Ege Academic Review*, 16 (4), 719-732.
- Holmes, P. (1995). "Ex Ante Hedge Ratios and the Hedging Effectiveness of the FTSE-100 Stock Index Futures Contract". *Applied Economics Letters*, 2 (3), 56-59.
- İslatince, N. (2010). *Uluslararası standartlar kapsamında portföy performansının değerlendirilmesi*. Anadolu Üniversitesi Yayınları.
- Kamışlı, M., & Sevil, G. (2018). Borsa İstanbul alt sektör endeksleri arasındaki oynaklık yayılımlarının analizi. *Business & Management Studies: An International Journal*, 6(4), 1015-1032.
- Karçioğlu, R., & Yıldırım, D. Değer Yatırımı: Borsa İstanbul'da Çok Amaçlı Portföy Seçimi. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 31(4), 857-874.
- Kostika, E., & Markellos, R. N. (2013). "Optimal Hedge Ratio Estimation and Effectiveness Using ARCD". *Journal of Forecasting*, 32 (1), 41-50.
- Kroner, K.E. & Ng, V.K. 1998. Modeling asymmetric comovements of asset returns. *Review of Financial Studies* 11(4): 817-844.
- Kroner, K.F. & Sultan, J. 1993. Time-varying distributions and dynamic hedging with foreign currency futures. *Journal of Financial and Quantitative Analysis* 28(04): 535-551.
- Küçükkoçaoğlu, G. (2002). Optimal Portföyün Seçimi ve İMKB Ulusal 30 Endeksi Üzerine Bir Uygulama. *Active-Bankacılık ve Finans Dergisi*, 26, 74-91
- Lee, C. F., Lin, F. L., & Chen, M. L. (2010). "International Hedge Ratios for Index Futures Market: A Simultaneous Equations Approach". *Review of Pacific Basin Financial Markets and Policies*, 13 (2), 203-213.
- Olgun, O., & Yetkiner, I. H. (2011). "Determination of Optimal Hedging Strategy for Index Futures: Evidence from Turkey". *Emerging Markets Finance and Trade*, 47 (6), 68-79.
- Piotroski, J. D., ve So, E. C. (2012). "Identifying expectation errors in value/glamour strategies: A fundamental analysis approach" [Değer Stratejilerinde Beklenti

Hatalarının Tanımlanması: Temel Analiz Yaklaşımı]. *Review of Financial Studies*, 1-61.

Pyle, David H. (1997). *Bank Risk Management: Theory*, Working Paper, Haas School of Business, University of California: Berkeley.

Sadorsky, P. (2012). Correlations and volatility spillovers between oil prices and the stock prices of clean energy and technology companies. *Energy economics*, 34(1), 248-255.

Schroek, G. (2002). *Risk management and value creation in financial institutions* (Vol. 155). John Wiley & Sons.

Sephton, P. S. (1993). “Optimal Hedge Ratios at the Winnipeg Commodity Exchange”. *Canadian Journal of Economics*, 26 (1), 175-193.

Şişman, A., & Karaca, H. (2016). Kriz Dönemlerinde Optimal Portföy Seçimi: Bist 100 Uygulaması. *Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 14(3), 51-63.

Tse, Y. K., & Tsui, A. K. C. (2002). A multivariate generalized autoregressive conditional heteroscedasticity model with time-varying correlations. *Journal of Business & Economic Statistics*, 20(3), 351-362.

Uyar, U., Kangallı, S.G. (2012). Markowitz Modeline Dayalı Optimal Portföy Seçiminde İşlem Hacmi Kısıtı. *Ege Akademik Bakış*, 12(2), 183-192

Xiao, L., & Dhesi, G. (2010). Volatility spillover and time-varying conditional correlation between the European and US stock markets. *Global Economy and Finance Journal*, 3(2), 148-164.

Yang, W., & Allen, D. E. (2005). “Multivariate GARCH Hedge Ratios and Hedging Effectiveness in Australian Futures Markets”. *Accounting & Finance*, 45 (2), 301-321.

Zeren, F., & Baygın, M. (2015). “Genetik Algoritmalar ile Optimal Portföy Seçimi: BİST-30 Örneği”. *Journal of Business Research Turk*, 7 (1), 309-324.

Ek 1: BİST-100 Alt Sektörleri

Banka	Bankalar	Odnka	Odun, Kâğıt ve Baskı
BasitMet	Basit Metaller	Snyi	Sanayi
Biltek	Bilgi Teknolojileri	Sgrta	Sigorta
Elktrk	Elektrik	Spr	Spor
Finans	Finansallar	Tknlji	Teknoloji

Gyrmnkl	Gayrimenkul Yatırım Ortaklıkları	Tkstl	Tekstil ve Deri
Hzmt	Hizmet	Tlekom	Telekomünikasyon
Hldnglr	Holding ve Yatırımlar	Tptnsa	Toptan Satış ve Perakende Ticaret
Kmysllr	Kimyasal, Petrol ve Plastik	Trzm	Turizm
Mnrl	Metal Harici Mineral Ürünler	Ulstr	Ulaştırma
Mtl	Metal Ürünleri ve Makineler	Yycek	Yiyecek ve İçecek

Katkı Oranı Beyanı

Makalenin yazarları, makaleye eşit oranda katkı sunmuşlardır.

Çatışma Beyanı

Makalenin yazarları bu çalışma ile ilgili taraf olabilecek herhangi bir kişi ya da finansal ilişkileri bulunmadığını dolayısıyla herhangi bir çıkar çatışmasının olmadığını beyan ederler.

Destek ve teşekkür

Çalışmada herhangi bir kurum ya da kuruluştan destek alınmamıştır.