

Risk ve Getiri Arasındaki İlişkinin Analizi: Borsa İstanbul'da İşlem Gören Türk Futbol Takımları Üzerine Bir Araştırma (The Analysis of The Relationship Between Risk and Return: A Research on Turkish Football Teams Traded on BIST)

Pınar KOÇ  ^a

^aGümüşhane Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü, Gümüşhane, Türkiye. pinartorun@gumushane.edu.tr

| MAKALE BİLGİSİ | ÖZET |
|---|--|
| Anahtar Kelimeler: Risk Getiri GARCH Model Fourier nedensellik Gönderilme Tarihi 3 Kasım 2020 Revizyon Tarihi 20 Haziran 2021 Kabul Tarihi 25 Haziran 2021 Makale Kategorisi: Araştırma Makalesi | Amaç - Finansal piyasalarda artan belirsizlikler, risk algısını artırmakta ve hisse getirilerini etkilemektedir. Bu bağlamda bu çalışmada modern portföy teorisi bağlamında finansal piyasalarda işlem gören Türk futbol takımları için risk ve getiri arasındaki ilişki analiz edilmiştir. Yöntem - Çalışma iki kısımdan oluşmaktadır. Birinci kısımda tahmin edilen getiri serileri kullanılarak her bir seri için en uygun GARCH modeli tahmin edilmiştir. İkinci kısımda GARCH değerleri risk göstergesi olarak kullanılmış ve risk ve getiri arasındaki ilişki Fourier Granger nedensellik testi ile test edilmiştir. Getiri serileri Fenerbahçe, Galatasaray ve Trabzonspor'a ait günlük borsa kapanış fiyatları kullanılarak elde edilmiştir. Çalışma 04.05.2005-10.03.2021 dönemini kapsamaktadır. Bulgular - Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, Fenerbahçe için en uygun model ACGARH (1,1,1) modeli, Galatasaray için en uygun GARCH modeli EGARCH modeli ve Trabzonspor için en uygun GARCH modeli APGARH (1,1,1) modelidir. Nedensellik sonuçlarına göre, riskten getiriye doğru tek yönlü nedensellik bulunmaktadır. Tartışma - Elde edilen sonuçlar, risk algısında meydana gelen değişmelerin futbol takımlarının hisse getirileri için öncü bir gösterge olarak kullanılabileceğini göstermektedir. |
| ARTICLE INFO | ABSTRACT |
| Keywords: Risk Return GARCH Model Fourier Causality Received 3 November 2020 Revised 20 June 2021 Accepted 25 June 2021 Article Classification: Research Article | Purpose - Increasing uncertainty in financial markets has rised risk perception and it has affected stock returns. In this context, the relationship between risk and stock return in the framework Modern Portfolio theory for Turkish football teams traded in financial markets. Design/methodology/approach - The purpose of this paper is to analyze The study consists of two stages. In the first stage, the most suitable GARCH models for the return series were estimated. In the second stage, the estimated GARCH models were used as risk indicators, and the causality relationship between risk and return was tested through the Fourier granger causality test. Return series were calculated by using FENER.IS, TSPOR.IS and GSRAY.IS's daily closing market prices. The study covers the periods 04.05.2005-10.03.2021. Findings - The best model for Fenerbahçe is ACGARH (1,1,1) model, the best model Galatasaray is EGARCH model and the best model for Trabzonspor is APGARH (1,1,1). In addition, there is causality relationship from risk to stock return. Discussion - The results obtained from the study indicate that the changes in risk perception can be used as a leading indicator for the stock returns of football teams. |

Önerilen Atıf/ Suggested Citation

Koç, P. (2021). Risk ve Getiri Arasındaki İlişkinin Analizi: Borsa İstanbul'da İşlem Gören Türk Futbol Takımları Üzerine Bir Araştırma, *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 13 (2), 1893-1906.

1. Giriş

Geleneksel portföy teorisi basit çeşitlendirme kanalıyla riskin azaltılabileceğini ileri sürerken, temelleri Markowitz (1952) tarafından atılan modern portföy teorisi, belirli bir risk düzeyinde olası en yüksek getirinin nasıl sağlanacağını araştırmaktadır (Gordon vd., 1993: 137). Markowitz (1952)'ye göre, yatırımcılar portföylerini oluştururken sadece beklenen getiri ve risk düzeylerini ele almalıdır. Bu bağlamda beklenen getirilerin varyansı risk göstergesi olarak kullanılmaktadır. Portföylerin oluşturulmasında beklenen getirilerin ortalaması ve getirilerin varyansı dikkate alındığı için Markowitz tarafından geliştirilen bu yaklaşım literatürde ortalama-varyans yaklaşımı olarak da adlandırılmaktadır. Modelde, sabit bir getiri düzeyinde portföy riskini minimum yapan ağırlıklar hesaplanmaktadır (Altaylıgil, 2008: 67). Ortalama varyans modeli, riskten kaçan birey modelinden yola çıkılarak geliştirilmiştir. Bu bağlamda yatırımcılar, aynı getiriye sahip olan iki menkul değerden düşük riskli olanı, risk düzeyi aynı olan menkul kıymetler arasında ise getirisi yüksek olanı tercih etmektedir. Markowitz (1952) finansal varlık getirileri arasındaki ilişkilerin dikkate alınması gerektiğini vurgulayarak, aralarında tam pozitif korelasyon bulunmayan varlıkların portföye dahil edilmesiyle beklenen getiriden vazgeçmeden riskin azaltılabileceğini göstermiştir.

Treynor (1961), Sharpe (1964), Lintner (1965) ve Mossin (1966) 'nın katkılarıyla literatüre kazandırılan Sermaye Varlıklarını Fiyatlama Modeli sistematik riskin ölçümü için yeni bir çerçeve çizerek, risk ve getiriler arasında doğrusal bir ilişki bulunduğunu savunmaktadır. Modele göre, bir varlığın beklenen getirisi risksiz faiz oranı ile risk primi toplamına eşitken, risk primi, beta katsayısı ile piyasa risk priminin çarpımına eşittir (Brigham ve Ehrhardt, 2005). Bu bağlamda, beta katsayısı sıfıra eşit iken, beklenen getiri risksiz faiz oranına, Beta katsayısı bir iken, portföy getirisi piyasa risk primine eşittir. Beta katsayısı birden büyük olduğunda, bir menkul değere ait risk ve getiri pazar portföyünün risk ve getirisinden daha büyüktür.

Sermaye Varlıkları Fiyatlama Modelini test eden çalışmalarda farklı bulgulara ulaşılmıştır. Sharpe ve Cooper (1972) risk ile getiri arasında pozitif, ancak; doğrusal olmayan bir ilişki bulunduğu sonucuna ulaşırken, Miller ve Scholes (1972) sistematik olmayan riskin de getiriyi etkilediği bulgusuna ulaşmıştır. Basu (1977), sistematik riskin tek başına getiri üzerinde belirleyici olmadığını ve getiri analizlerine fiyat/kazanç oranının da dahil edilmesi gerektiğini belirtmiştir.

Sermaye Varlıkları Fiyatlama Modeline alternatif olarak, Roll (1977) tarafından geliştirilen Arbitraj Fiyatlama Teorisi tek fiyat kanununa dayanmakta ve risk ile getiri arasındaki doğrusal ilişkinin piyasa portföyünün etkinliğine bağlı olduğunu vurgulamaktadır. Arbitraj fiyatlama modelinde beklenen getiri düzeyi; GSYİH, enflasyon oranı, para arzı, kişisel tüketim düzeyi, bütçe dengesi ve faiz oranı gibi makroekonomik değişkenlere bağlıdır. Risk kavramı ise ödenmeme riski, piyasa riski, yönetim riski gibi karşılaşılabilecek muhtemel farklı risk türlerinin ağırlıklı ortalamasını ifade etmektedir.

Bu çalışmada Modern Portföy Teorisi kapsamında hisse senedi getirilerine dayalı koşullu varyanslar risk göstergesi olarak kullanılmıştır. Bu bağlamda bu çalışmanın amacı, futbol şirketleri bazında riskin beklenen getiri için öncü bir gösterge olarak kullanılıp kullanılamayacağını analiz etmektir. Çalışmada öncelikle Türk futbol takımlarının halka arz bilgileri ve borsa performansları ele alınmıştır.

20 yıl önce dernekler kanununa göre faaliyet gösteren spor kulüpleri, artık anonim şirket olarak faaliyet göstermektedir. Futbol kulüplerinin şirketleşme eğiliminin artması, tesis yatırımlarında ciddi artışa neden olmuş; uygun fon bulma arayışında olan şirketler, borsalara girmeye ve halka açılmaya başlamıştır. Finansal piyasalarda işlem gören 4 Türk futbol takımı bulunmaktadır. Galatasaray ve Beşiktaş 2002 yılında, Fenerbahçe ve Trabzonspor 2004 yılında borsada işlem görmeye başlamıştır. Spor kulüplerinin halka arz bilgileri Tablo 1'de yer almaktadır.

Tablo 1: Halka arz bilgileri

| | Beşiktaş | Galatasaray | Fenerbahçe | Trabzonspor |
|--------------------------------|-----------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Halka Arz Modeli | İngiliz Modeli | Gelir Ağırlıklı Model | Gelir Ağırlıklı Model | Gelir Ağırlıklı Model |
| Halka Arz Fiyatı | 57.5 | 87 TL | 10.50 TL | 5.25 TL |
| Ödenmiş Sermaye | 2 Milyon TL | 2 Milyon TL | 25 Milyon TL | 25 Milyon TL |
| Halka Arz Edilen Oran | 15 % | 16 % | 15 % | 25 % |
| Halka Arz Piyasa Değeri | 94 Milyon \$ | 132 Milyon \$ | 200 Milyon \$ | 96 Milyon \$ |

Kaynak: Akyüz (2005) tarafından sunulan bilgiler kullanılarak yazar tarafından oluşturulmuştur.

Beşiktaş dışındaki bütün futbol kulüpleri gelir ağırlıklı model ile halka arz edilmiştir. Beşiktaş ve Fenerbahçe'de halka arz edilen oran % 15 iken, Galatasaray'da halka arz edilen oran % 16, Trabzonspor'da halka arz edilen oran % 25'tir. Birim fiyat Beşiktaş için 57.5 TL iken, Galatasaray için 87 TL, Fenerbahçe için 10.50 TL ve Trabzonspor için 5.75 TL'dir. Tablo 2, 2020 Eylül dönemi itibariyle futbol kulüplerinin borsa performansını göstermektedir.

Tablo 2: Borsa performans oranları (2020: 09 bilançosu itibariyle)

| Beşiktaş | | | |
|------------------------------|-------|---------------------|----------------|
| Halka Açıklık Oranı | 48.98 | Sermaye | 240.000.000 |
| Fiyat/Kazanç Oranı | 0.00 | Özsermaye | -1.570.925.170 |
| Piyasa Değeri/ Defter Değeri | -1.46 | Temettü verimliliği | 0.00 |
| Net Kar / Öz Sermaye | 0.18 | Net Kar | -277.738.491 |
| Beta Katsayısı | 1.02 | Piyasa Değeri (TL) | 2.249.400.000 |
| Fenerbahçe | | | |
| Halka Açıklık Oranı | 32.84 | Sermaye | 98.980.000 |
| Fiyat/Kazanç Oranı | 0.00 | ÖzSermaye | -911.803.820 |
| Piyasa Değeri/ Defter Değeri | -2.96 | Temettü verimliliği | 0.55 |
| Net Kar / Öz Sermaye | 0.11 | Net Kar | -104.773.442 |
| Beta Katsayısı | 0.66 | Piyasa Değeri | 2.700.174.400 |
| Galatasaray | | | |
| Halka Açıklık Oranı | 39.99 | Sermaye | 540.000.000 |
| Fiyat/Kazanç Oranı | 0.00 | ÖzSermaye | -641.218.433 |
| Piyasa Değeri/ Defter Değeri | -2.61 | Temettü verimliliği | 1.75 |
| Net Kar / Öz Sermaye | 0.50 | Net Kar | -321.250.366 |
| Beta Katsayısı | 0.76 | Piyasa Değeri | 1.674.000.000 |
| Trabzonspor | | | |
| Halka Açıklık Oranı | 49 | Sermaye | 236.390.631 |
| Fiyat/Kazanç Oranı | 0.00 | Özkaynak | -615.357.408 |
| Piyasa Değeri/ Defter Değeri | -1.95 | Temettü getirisi | 23.31 |
| Net Kar / Öz Sermaye | 0.10 | Net Kar | -60.264.196 |
| Beta Katsayısı | 0.15 | Hisse Senedi Değeri | 1.198.500.499 |

Fenerbahçe en yüksek hisse senedi değerine sahip takımdır. Fenerbahçe'yi, Galatasaray takip etmektedir. Tablo incelendiğinde kulüplerin kötü bir performans sergilediği görülmektedir. Covid 19 nedeniyle getirilen kısıtlamalar da kulüplerin performansını olumsuz etkilemektedir. Yükselen döviz kurları, yükselen enflasyon oranları ve artan risk algısı da borsadan çıkışlara neden olmaktadır.

Futbol takımlarının hisse getirileri ile ilgili çalışmalarda, maç skorlarının hisse getirileri üzerindeki etkileri analiz edilmiştir. Ancak; futbol şirketlerinin hisse getirileri bazında risk ve getiri analizi yapılan bir çalışma yoktur. 04.05.2005-10.03.2021 dönemini kapsayan bu çalışmanın amacı, Modern Portföy Teorisi çerçevesinde, riskin futbol takımlarının hisse getirileri için öncü bir gösterge olarak kullanılıp kullanılmayacağını analiz etmektir. Trabzonspor'a ait verilere 04.05.2005 dönemi itibariyle ulaşılabilmektedir. Bu nedenle çalışma 04.05.2005-10.03.2021 dönemini kapsamaktadır.

Analiz kısmı iki temel aşamadan oluşmaktadır. Birinci aşamada kapanış endeks değerleri kullanılarak futbol şirketlerinin hisse getirileri için en uygun GARCH modeli belirlenmiştir. İkinci aşamada her bir futbol kulübü için elde edilen GARCH değerleri risk göstergesi olarak kullanılmış ve Fourier nedensellik testi ile risk ile getiri arasındaki nedensellik ilişkileri analiz edilmiştir. Risk ile getiri arasında nedensellik ilişkisinin bulunması, geçmiş dönemde meydana gelen risk artışlarının, gelecek dönemde hisse getirilerinin öngörüsü için kullanılabileceği bilgisini sağlamaktadır. Çalışmanın bu bağlamda literatüre katkı sağlaması beklenmektedir. Nedensellik ilişkilerin fourier fonksiyonlarına dayalı olması da çalışmanın diğer bir orijinal yönüdür. Fourier nedensellik testi ile nedensellik ilişkisinde etkili olan yapısal kırılmalar da dikkate alınmıştır. Risk getiri ilişkisinde yapısal kırılmaların dikkate alınmış olması çalışmanın önemini daha da artırmaktadır.

2. Literatür Taraması

Risk ve getiri arasındaki ilişkiyi ampirik olarak analiz eden ilk çalışmalar Sharpe (1964), Lintner (1965), Black (1972) tarafından yapılmıştır. Yapılan çalışmalarda beta katsayıları kullanılarak, risk ile getiri arasındaki ilişki analiz edilmiştir. Sistemik risk ile getiri arasında pozitif bir ilişki bulunmaktadır.

Chou (1988), Poon ve Taylor (1992), Theodossiou ve Lee (1995), Chiang ve Doong (2001), Dean and Faff (2001), Salman (2002), Lundblad (2004), Ghysels vd.(2005), Guo and Whitelaw (2006), Yakob and Delpachitra (2006), Ludvigson and Ng (2007), Guo vd. (2009), Kanas (2012), Alkhalialeh (2015), Malik (2015) ARCH ve GARCH modellerini kullanarak risk ve getiri arasındaki ilişkiyi analiz eden çalışmalardır. Poon ve Taylor (1992) tarafından yapılan çalışmada risk ile getiri arasındaki ilişkiyi gösteren katsayının pozitif, ancak; istatistiksel olarak anlamlı olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Diğer çalışmalardan elde edilen sonuçlar risk ile getiri arasında pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunduğunu doğrulamıştır.

Ulusal literatürde risk ile getiri arasındaki ilişkiyi analiz eden sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Yalçiner (2006), Çomak (2009), Kayalidere ve Aktaş (2012), Kutlar ve Torun (2013), Hatipoğlu ve Uçkun (2017), Büberkökü (2021), Türkiye’de risk ve getiri arasındaki ilişkiyi analiz eden çalışmalardır. Çalışmalardan elde edilen sonuçlar değişkenlik göstermektedir.

Yalçiner (2006) beta katsayılarını kullanarak 2000-2004 dönemi için İMKB borsalarında işlem gören bütüm firmalar için risk ve getiri arasındaki doğrusallık ilişkisini analiz etmiştir. Risk ve getiri arasında pozitif bir ilişki bulunmaktadır.

Çomak (2009), sermaye varlıkları fiyatlama modeli çerçevesinde risk ve getiri arasındaki ilişkiyi analiz etmiştir. Çalışmada beta katsayısı ile getiri oranlarını açıklamada ne kadar başarılı olduğu analiz edilmiştir. Çalışmadan elde edilen sonuçlar beta katsayısına ilave olarak, beta katsayısının karesi, sistemik olmayan riskler ve çarpıklığın getiri oranlarında meydana gelen değişmelerin de getiri oranları üzerinde belirleyici olduğunu göstermektedir.

Kayalidere ve Aktaş (2012) vadeli işlem borsalarında risk ve getiri arasındaki ilişkiyi analiz etmiştir. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, vadeli işlem borsalarında risk ve getiri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamaktadır.

Kutlar ve Torun (2013) BIST 100 endeks değerlerini kullanarak, BIST 100 endeksi getiri serisi için en uygun GARCH modelini belirlemiş ve risk ile getiri arasındaki ilişkiyi analiz etmiştir. Elde edilen sonuçlara göre getiri riskin nedenidir.

Literatürde borsada işlem gören futbol takımları bazında risk ve getiri ilişkisini analiz eden bir çalışma bulunmamaktadır. Mevcut literatürde, sadece maç skorlarının hisse getirileri üzerindeki etkileri analiz edilmiştir. Brown ve Hartzel (2001), Aston, Gerrard ve Hudson (2003), Solberg ve Gratton (2004), Zuber vd. (2005), Duque and Ferraire (2005), Coates and Humphreys (2008), Scholtens and Peenstra (2009), Palomino, Renneboog and Zhang (2009), Bell vd. (2012) maç skorlarının, futbol takımlarının hisse getirileri üzerinde etkili olup olmadığını analiz etmiştir. Zuber vd. (2005) hariç, bütün çalışmalarda maç skorları ile hisse getirileri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır. Zaferler hisse getirilerinin pozitif etkilerken, kaybedilen maçlar hisse getirilerini negatif etkilemektedir. Zuber vd. (2005) maç skorları ile hisse getirileri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmadığı sonucuna ulaşmıştır.

Özçelik (2007), Aygören, Uyar ve Sarıtaş (2008), Demir and Danis (2011), Berument vd (2013), Demirhan (2013), Kırkkulak Uludağ ve Sigalı (2016) ve Ektik (2018) borsada işlem gören dört büyük futbol takımı için maç skorlarının hisse getirileri üzerindeki etkisini analiz etmiştir. Özçelik (2007) maç skorlarının hisse getirileri üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir sahip olmadığı sonucuna ulaşırken, diğer çalışmalarda maç skorlarının hisse getirileri üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşmıştır.

3. Yöntem

3.1. Araştırmanın Modeli

Bu çalışmada, borsada işlem gören üç büyük futbol takımının (Fenerbahçe, Galatasaray ve Trabzonspor) borsa kapanış değerleri kullanılarak, risk ve getiri arasındaki ilişki analiz edilmiştir. Beşiktaş ‘a ait hisse getirisi

serisi GARCH modelinin varsayımlarını sağlamadığı için modelden çıkarılmıştır. Metodoloji iki kısımdan oluşmaktadır. Birinci kısımda kapanış değerlerinden elde edilen getiri serileri için en uygun GARCH modelleri belirlenmiştir. İkinci aşamada GARCH modellerinden elde edilen GARCH değerleri risk göstergesi olarak kullanılmış ve risk ile getiri arasındaki nedensellik ilişkileri Fourier nedensellik testi ile test edilmiştir.

3.1.1. GARCH Modelleri

Finansal zaman serileri uzun kuyruklu ve normal dağılıma kıyasla daha sivri dağılıma sahip serilerdir. Bununla birlikte, finansal zaman serilerinde oynaklık kümelenmesi görülmektedir. Bu nedenle finansal zaman serilerinin çoğu, farklı varyans problemi içerir. Dolayısıyla finansal zaman serilerine dayalı analizlerde doğrusal zaman serisi modelleri yerine, GARCH modellerinin kullanılması daha uygundur. Finansal zaman serilerinde ARCH etkisinin var olduğunu gösteren ilk model Engle (1982) tarafından geliştirilmiştir. Engle (1982) tarafından geliştirilen ARCH modeli, Bollerslev (1986) tarafından geliştirilmiştir. Bollerslev (1986) koşullu varyansı ARMA (p, q) süreci ile modelleyerek Genelleştirilmiş Otoregresif Koşullu Varyans (GARCH) modelini türetmiştir. GARCH (p, q) modeli aşağıdaki gibi formüle edilebilir.

$$\varepsilon_t | \psi_{t-i}: (0, \sigma^2) \quad (2)$$

$$\sigma_t^2 = a_0 + \sum_{i=1}^q a_i \varepsilon_{t-i}^2 + \sum_{i=1}^q \beta_i \sigma_{t-1}^2 \quad (3)$$

Denklem (2), ψ_{t-i} bilgi setine bağlı olarak hata terimlerinin koşullu ortalamasının sıfır ve varyansının σ_t^2 değerine eşit olduğunu göstermektedir. Denklem (3) tahmin edilen GARCH denklemini temsil etmektedir. Denklemde yer alan a_0 ortalama değeri gösterirken, a_i ve β_i parametreleri ARCH ve GARCH parametreleridir. GARCH modelinin parametrelerine aşağıdaki kısıtlar konulmuştur.

$$a_0 > 0, \alpha_i \geq 0; \beta_i \geq 0; \text{ ve } \sum_{i=1}^q a_i + \sum_{i=1}^q \beta_i < 1 \quad (4)$$

GARCH modellerinde, iyi ve kötü modellerin oynaklık üzerinde aynı etkiye sahip olduğu varsayılmaktadır ve kaldıraç etkisi (Leverage effect) dikkate alınmamıştır. Bu bağlamda Nelson (1991) ve Zokaiian (1994) haberlerin oynaklık üzerindeki asimetric etkilerini dikkate alarak sırasıyla Üstel GARCH (EGARCH) model ve Threshold GARCH (TGARCH) modellerini geliştirmiştir. EGARCH modeli aşağıdaki gibi formüle edilebilir;

$$\ln \sigma_t^2 = \alpha_0 + \sum_{i=1}^q \left(\alpha \frac{|\varepsilon_{t-1}|}{\sqrt{\sigma_{t-1}}} + \gamma \frac{\varepsilon_{t-1}}{\sqrt{\sigma_{t-1}}} \right) + \sum_{j=1}^p \beta_j \ln(\sigma_{t-1}^2) \quad (5)$$

EGARCH modelinde, koşullu varyans değeri hata terimlerinin işaretine ve büyüklüğüne bağlıdır ve parametreler üzerine herhangi bir kısıtlama konmamıştır. Denklemde yer alan γ parametresi asimetric etkilerin varlığını ölçer. $\gamma \neq 0$ ise asimetric etki söz konusudur. $\gamma < 0$ ise leverage etkisi hakimdir.

TGARCH modelinde asimetric etkiler yapay değişkenler kullanılarak modele dahi edilmiştir. TGARCH modeli aşağıdaki gibi formüle edilebilir.

$$\sigma_t^2 = a_0 + \sum_{i=1}^q a_i \varepsilon_{t-i}^2 + \sum_{i=1}^q \beta_i \sigma_{t-i}^2 + \sum_{i=1}^q \gamma_i D_{t-i} \varepsilon_{t-i}^2 \quad (6)$$

$$D_{t-i} = \begin{cases} 1 & \varepsilon_{t-i} < 0 \\ 0 & \varepsilon_{t-i} \geq 0 \end{cases} \quad (7)$$

Modelde iyi haberlerin etkisi a_i , kötü haberlerin etkisi ise $a_i + \gamma_i$ değerine eşittir. γ parametresi asimetric etkilerin varlığını ölçmektedir. $\gamma > 0$ ise leverage etkisi hakimdir.

GARCH, EGARCH ve TGARCH modellerinde oynaklığın zaman içinde değişebileceği dikkate alınmamıştır. Engle ve Lee (1999) koşullu varyansın zaman içinde değişebileceğine vurgu yaparak asimetric CGARCH modelini geliştirmiştir. CGARCH modelini kullanarak kısa ve uzun dönemde koşullu varyans değerinin nasıl değiştiğini analiz etmek mümkündür. Asimetric CGARCH modeli aşağıdaki gibi formüle edilmektedir.

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + p(q_{t-i} - \alpha_0) + \theta(\varepsilon_{t-1}^2 - \sigma_{t-1}^2) + \alpha(\varepsilon_{t-1}^2 - q_{t-1}) + \gamma(\varepsilon_{t-1}^2 - q_{t-1}) + \beta(\sigma_{t-1}^2 - q_{t-1}) \quad (8)$$

Denklemden yer alan α ve β parametreleri, ARCH ve GARCH etkilerini, q_{t-i} ve p parametreleri kısa dönem ve uzun dönem hafızayı temsil etmektedir. Parametreler üzerine aşağıdaki kısıtlar konmuştur.

$$0 < \alpha_i + \beta_i \leq 1; \quad \text{and } 0 < \theta < \beta < 1 \quad (9)$$

Ding vd. (1993) tarafından geliştirilen asimetrik PGARCH modelinde oynaklık diğer modellerden farklı olarak üstel bir denklemle modellenmektedir. Asimetrik PGARCH modeli aşağıdaki gibi formüle edilmekte ve denklem (11)'de verilen kısıtlamalar kullanılmaktadır

$$\sigma_t^\delta = \alpha_0 + \sum_{i=1}^q \alpha_i (|\varepsilon_{t-i}| - \gamma_i |\varepsilon_{t-i}|)^\delta + \sum_{j=1}^p \beta_j \sigma_{t-j}^\delta \quad (10)$$

$$\alpha_0 > 0, \quad \delta \geq 0, \quad \alpha_i \geq 0, \quad -1 < \gamma_i < 1 \quad \text{and } \beta_j \geq 0 \quad (11)$$

3.1.2. Fourier Nedensellik Testi

Enders ve Jones (2016) tarafından geliştirilen Fourier Granger nedensellik testi, standart Granger (1969) Nedensellik Testi'nin VAR denkleminde trigonometrik terimleri ekleyerek, Fourier Granger Nedensellik Testi'ni geliştirmiştir. Fourier fonksiyonların VAR modeline dahil edilmesi, dışsal şokların neden olduğu yumuşak kırılmaların yarattığı etkilerin de dikkate alınmasını sağlamakta ve standart nedensellik analizlerinden daha güçlü sonuçlar vermektedir. Fourier Granger Nedensellik Testi aşağıdaki gibi formüle edilmektedir.

$$z_t = \delta(t) + \sum_{i=1}^{11} A_i z_{t-i} + \varepsilon_t \quad (12)$$

$$\delta(t) = \alpha_i + \beta_i t + \sum_{i=1}^n \alpha_{ik} \sin\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + \sum_{i=1}^n \beta_{ik} \cos\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) \quad (13)$$

Nedensellik analizlerinde temel hipotez bağımsız değişkenden bağımlı değişkene doğru nedensellik bulunmadığını ifade etmektedir. Dolayısıyla temel hipotezin reddedilmesi seçili bağımsız değişkenden bağımlı değişkene doğru bir nedensellik ilişkisi bulunduğunu göstermektedir. Bir değişkenden diğerine doğru nedensellik ilişkisinin bulunması, seçilen değişkene ait geçmiş dönem değerlerinin, gelecek döneme yönelik öngörü tahminler yapmak için kullanılabilirliğini ifade etmektedir. Bu bağlamda değişkenler arasındaki nedensellik ilişkilerinin varlığı ve nedenselliğin yönü öngörülebilirlik açısından faydalı bilgiler sunmaktadır.

3.2. Evren ve Örneklem

Risk göstergesi olarak kullanılan GARCH değerleri, FENER.IS, GSRAY.IS ve TSPOR.IS şirketlerine ait günlük borsa kapanış fiyatları kullanılarak, getiri serileri ise günlük kapanış fiyatlarının logaritması alınıp, bir önceki günün kapanış fiyatına bölünerek elde edilmiştir. Çalışma 04.05.2005-10.03.2021 dönemini kapsamaktadır. Bütün futbol şirketlerine ait hisse getiri değerleri 04.05.2005 döneminden itibaren verilmektedir.

3.3. Veri Seti

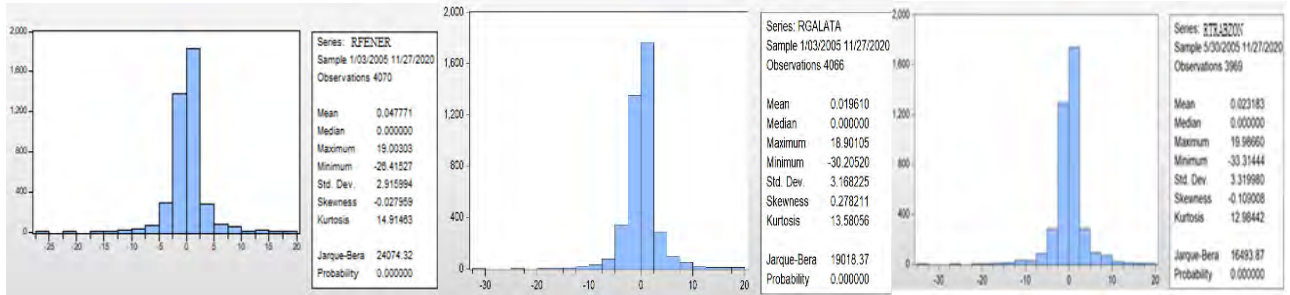
Risk ve getiri serilerine ait bilgiler Tablo 3'te verilmiştir. Risk göstergesi olarak kullanılan GARCH değerleri, her bir futbol kulübünün günlük borsa kapanış fiyatları kullanılarak elde edilmiştir. Getiri serileri ise getiri serileri ise günlük kapanış fiyatlarının logaritması alınıp, bir önceki günün kapanış fiyatına bölünerek elde edilmiştir. Futbol kulüplerine ait borsa kapanış fiyatları yahoo finans veri tabanından alınmıştır.

Tablo 3: Veri Seti

| Spor Klübü | Data | Risk Göstergesi | Getiri Göstergesi | Veri Tabanı |
|-------------|---|--|--|---|
| Fenerbahçe | FENER.IS'e ait hisse senedi kapanış fiyatları | ACGARCH (1,1,1) modelinden elde edilen GARCH değerleri | FENER.IS kapanış fiyatlarından elde edilen getirisi serisi | |
| Galatasaray | GSRAY.IS'e ait hisse senedi kapanış fiyatları | EGARCH (1,1,1) modelinden elde edilen GARCH değerleri | GSRAY.IS kapanış fiyatlarından elde edilen getiri serisi | Yahoo finance veri tabanı tarihi veri setleri |
| Trabzonspor | TSPOR.IS'e ait hisse senedi kapanış fiyatları | APGARCH (1,1,1) modelinden elde edilen GARCH değerleri | TSPOR.IS kapanış fiyatlarından elde edilen getiri serisi | |

4. Bulgular

GARCH modelleri finansal piyasalarda risk ölçümlerinde sıklıkla kullanılmaktadır. Ancak, GARCH modellerinin kullanılabilmesi için, seriler normal dağılıma sahip olmamalı, GARCH modelini tahmin etmek için kullanılan ortalama denkleminde ARCH etkisi bulunması ve son olarak tahmin edilen GARCH modelinin kalıntılarının ARCH etkisinden arındırılmış olması gerekmektedir. Şekil 1, futbol kulüplerinin hisse getirilerine ait tanımlayıcı istatistikleri vermektedir.



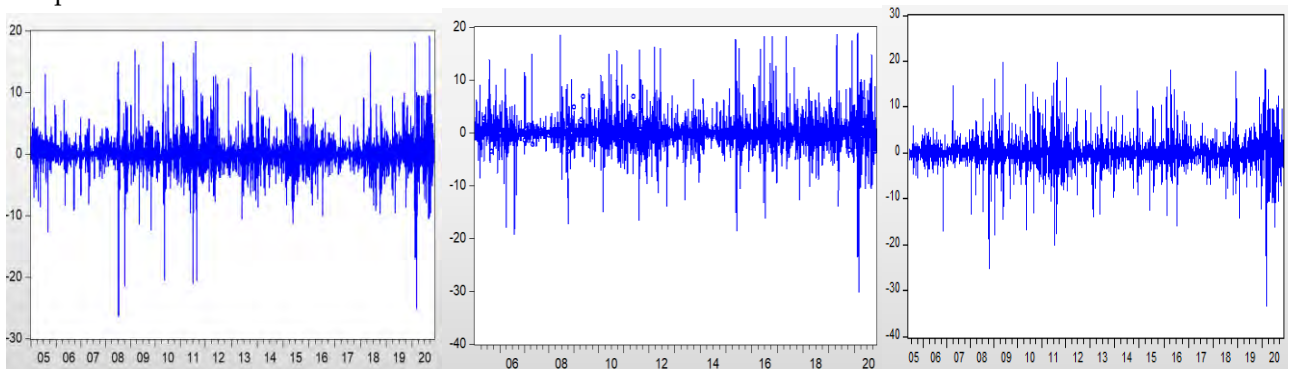
(1a) Fenerbahçe

(1b) Galatasaray

(1c) Trabzonspor

Şekil 1: Tanımlayıcı İstatistikler

Şekil 1, getiri serilerinin normal dağılıma sahip olmadığını göstermektedir. Fenerbahçe ve Trabzonspor'un hisse getirileri negatif çarpıklık katsayısına, Galatasaray'ın hisse getirileri pozitif çarpıklık katsayısına sahiptir. Serilerin basıklık katsayıları pozitifdir. Dolayısıyla Fenerbahçe ve Trabzonspor'un getiri serisi sola çarpık iken, Galatasaray'ın hisse getirileri sağa çarpıktır. Aynı zamanda seriler normal dağılımdan daha sivri dağılıma sahiptir.



(2a) Fenerbahçe

(2b) Galatasaray

(2c) Trabzonspor

Şekil 2: Oynaklık Kümelenmesi

Finansal seriler oynaklık kümelenmesine sahip serilerdir. Yani, büyük oynaklıkları büyük oynaklıklar, küçük oynaklıkları küçük oynaklıklar takip etmektedir. Şekil 2, serilerde oynaklık kümelenmesi olduğu görülmektedir.

GARCH modelini tahmin etmek için kullanılan ortalama denklemleri, AR (p), MA (q), ARMA (p, q) veya ARIMA (p, q, d) modelleri ile tahmin edilmektedir ve bu modelleri kullanarak tahmin yapılabilmesi için serilerin durağan olması gerekmektedir. Serilerin durağanlığını test etmek için Omay (2015) tarafından geliştirilen Kesirli Frekanslı Fourier ADF birim kök testi ve Dickey ve Fuller (1989) tarafından geliştirilen ADF birim kök testi kullanılmıştır. Tablo 4, birim kök testi tahmin sonuçlarını vermektedir. Tahmin sonuçlarına göre, getiri serilerin durağandır. Serilerin durağan olması ortalama denkleminin AR(p), MA(q), ARMA (p, q) ile tahmin edilebileceğini göstermektedir.

Tablo 4: Birim kök testi sonuçları

| Series | Frequency | FFFADF | | | ADF | | |
|---------|-----------|----------|-------------|-------------|----------------|-----------|--------|
| | | Min. SSR | F Test Stat | Optimal Lag | FADF Test Stat | Test Stat | Prob |
| RFENER | 0.100000 | 3.402392 | 1.856324 | 2.000000 | -33.91704 | -16.770 | 0.0000 |
| RGALATA | 2.900000 | 40299.94 | 1.036527 | 0.000000 | -57.36948 | -12.682 | 0.0000 |
| RRABZON | 5.000000 | 42883.16 | 2.958510 | 0.000000 | -55.09930 | -13.016 | 0.0000 |

Ortalama denklemini tahmin etmek için kullanılan AR(p), MA(q), ARMA (p, q) modellerine ait gecikme uzunluklarını belirlemek için korelogram analizi yapılmıştır. Şekil 2, korelogram analizi sonuçlarını vermektedir. Şekil 2 incelendiğinde, bütün futbol klüpleri için tahmin edilecek ortalama denklemi için en uygun modelin ARMA (1,1) modeli olduğu görülmektedir. Bununla birlikte, ortalama denklemini tahmin etmek için kullanılan ARMA (1,1) modelinin GARCH tahmininde kullanılabilmesi için de tahmin edilen modelde ARCH etkisi bulunması gerekmektedir. Tablo 5 ARCH etkisi tahmin sonuçlarını vermektedir. Tahmin edilen modeller ARCH etkisi barındırmaktadır. Dolayısıyla getiri serileri GARCH modelleri kullanılarak modellenebilir.

| (3a) Fenerbahçe | | | | | | (3b) Galatasaray | | | | | | (3c) Trabzonspor | | | | | | | | |
|-----------------|---------------------|----|--------|--------|--------|------------------|---------------------|----|-----|--------|--------|------------------|---------------------|----|-----|--------|--------|--------|--------|-------|
| Autocorrelation | Partial Correlation | AC | PAC | Q-Stat | Prob | Autocorrelation | Partial Correlation | AC | PAC | Q-Stat | Prob | Autocorrelation | Partial Correlation | AC | PAC | Q-Stat | Prob | | | |
| | | 1 | 0.125 | 0.125 | 63.567 | 0.000 | | | 1 | 0.104 | 0.104 | 43.651 | 0.000 | | | 1 | 0.134 | 0.134 | 71.594 | 0.000 |
| | | 2 | 0.024 | 0.008 | 65.837 | 0.000 | | | 2 | 0.005 | -0.006 | 43.741 | 0.000 | | | 2 | 0.042 | 0.025 | 78.738 | 0.000 |
| | | 3 | 0.036 | 0.032 | 71.035 | 0.000 | | | 3 | -0.001 | -0.001 | 43.748 | 0.000 | | | 3 | -0.000 | -0.009 | 78.738 | 0.000 |
| | | 4 | 0.027 | 0.019 | 73.993 | 0.000 | | | 4 | 0.026 | 0.027 | 46.529 | 0.000 | | | 4 | 0.034 | 0.035 | 83.317 | 0.000 |
| | | 5 | 0.010 | 0.004 | 74.412 | 0.000 | | | 5 | 0.004 | -0.001 | 46.597 | 0.000 | | | 5 | 0.040 | 0.032 | 89.531 | 0.000 |
| | | 6 | -0.033 | -0.037 | 78.852 | 0.000 | | | 6 | -0.033 | -0.033 | 50.932 | 0.000 | | | 6 | -0.026 | -0.038 | 92.174 | 0.000 |
| | | 7 | -0.002 | 0.005 | 78.877 | 0.000 | | | 7 | 0.005 | 0.012 | 51.027 | 0.000 | | | 7 | -0.014 | -0.007 | 92.922 | 0.000 |
| | | 8 | -0.013 | -0.013 | 79.555 | 0.000 | | | 8 | 0.003 | 0.001 | 51.073 | 0.000 | | | 8 | -0.021 | -0.017 | 94.656 | 0.000 |
| | | 9 | -0.001 | 0.004 | 79.564 | 0.000 | | | 9 | -0.013 | -0.014 | 51.769 | 0.000 | | | 9 | 0.022 | 0.025 | 96.606 | 0.000 |
| | | 10 | 0.029 | 0.031 | 82.901 | 0.000 | | | 10 | -0.000 | 0.004 | 51.770 | 0.000 | | | 10 | 0.028 | 0.024 | 99.714 | 0.000 |
| | | 11 | 0.003 | -0.003 | 82.949 | 0.000 | | | 11 | -0.000 | -0.001 | 51.770 | 0.000 | | | 11 | 0.013 | 0.007 | 100.35 | 0.000 |
| | | 12 | -0.002 | -0.003 | 82.963 | 0.000 | | | 12 | -0.049 | -0.051 | 61.520 | 0.000 | | | 12 | 0.001 | -0.002 | 100.35 | 0.000 |
| | | 13 | -0.005 | -0.006 | 83.050 | 0.000 | | | 13 | -0.041 | -0.030 | 68.302 | 0.000 | | | 13 | -0.032 | -0.034 | 104.47 | 0.000 |
| | | 14 | 0.007 | 0.007 | 83.278 | 0.000 | | | 14 | 0.003 | 0.011 | 68.340 | 0.000 | | | 14 | -0.043 | -0.040 | 111.94 | 0.000 |
| | | 15 | -0.008 | -0.010 | 83.509 | 0.000 | | | 15 | 0.006 | 0.003 | 68.488 | 0.000 | | | 15 | 0.007 | 0.019 | 112.16 | 0.000 |
| | | 16 | -0.070 | -0.067 | 103.29 | 0.000 | | | 16 | -0.040 | -0.039 | 75.024 | 0.000 | | | 16 | -0.033 | -0.034 | 116.55 | 0.000 |
| | | 17 | -0.012 | 0.004 | 103.91 | 0.000 | | | 17 | -0.020 | -0.009 | 76.587 | 0.000 | | | 17 | -0.036 | -0.026 | 121.70 | 0.000 |
| | | 18 | -0.015 | -0.012 | 104.87 | 0.000 | | | 18 | 0.007 | 0.006 | 76.776 | 0.000 | | | 18 | -0.017 | -0.001 | 122.84 | 0.000 |
| | | 19 | -0.012 | -0.005 | 105.50 | 0.000 | | | 19 | -0.030 | -0.035 | 80.523 | 0.000 | | | 19 | -0.025 | -0.022 | 125.35 | 0.000 |
| | | 20 | -0.012 | -0.007 | 106.13 | 0.000 | | | 20 | -0.028 | -0.018 | 83.639 | 0.000 | | | 20 | -0.038 | -0.037 | 131.22 | 0.000 |
| | | 21 | -0.022 | -0.018 | 108.13 | 0.000 | | | 21 | 0.001 | 0.007 | 83.645 | 0.000 | | | 21 | -0.018 | -0.004 | 132.48 | 0.000 |
| | | 22 | 0.011 | 0.014 | 108.65 | 0.000 | | | 22 | -0.012 | -0.018 | 84.284 | 0.000 | | | 22 | -0.041 | -0.037 | 139.26 | 0.000 |
| | | 23 | 0.020 | 0.019 | 110.33 | 0.000 | | | 23 | -0.010 | -0.006 | 84.693 | 0.000 | | | 23 | -0.037 | -0.025 | 144.81 | 0.000 |
| | | 24 | 0.002 | -0.005 | 110.35 | 0.000 | | | 24 | -0.005 | -0.002 | 84.783 | 0.000 | | | 24 | -0.054 | -0.042 | 156.45 | 0.000 |
| | | 25 | -0.016 | -0.016 | 111.36 | 0.000 | | | 25 | -0.009 | -0.015 | 85.094 | 0.000 | | | 25 | -0.031 | -0.016 | 160.20 | 0.000 |
| | | 26 | 0.005 | 0.010 | 111.45 | 0.000 | | | 26 | 0.010 | 0.011 | 85.520 | 0.000 | | | 26 | 0.003 | 0.013 | 160.23 | 0.000 |
| | | 27 | 0.004 | 0.000 | 111.51 | 0.000 | | | 27 | -0.005 | -0.004 | 85.617 | 0.000 | | | 27 | 0.049 | 0.051 | 169.74 | 0.000 |
| | | 28 | -0.022 | -0.021 | 113.44 | 0.000 | | | 28 | -0.029 | -0.033 | 89.011 | 0.000 | | | 28 | -0.011 | -0.023 | 170.21 | 0.000 |
| | | 29 | -0.009 | -0.003 | 113.75 | 0.000 | | | 29 | -0.016 | -0.014 | 90.018 | 0.000 | | | 29 | -0.040 | -0.036 | 176.65 | 0.000 |
| | | 30 | -0.001 | 0.003 | 113.75 | 0.000 | | | 30 | -0.009 | -0.006 | 90.383 | 0.000 | | | 30 | 0.023 | 0.030 | 178.76 | 0.000 |
| | | 31 | -0.016 | -0.016 | 114.85 | 0.000 | | | 31 | 0.030 | 0.029 | 94.128 | 0.000 | | | 31 | -0.001 | -0.012 | 178.76 | 0.000 |
| | | 32 | -0.028 | -0.028 | 118.07 | 0.000 | | | 32 | -0.031 | -0.042 | 98.104 | 0.000 | | | 32 | -0.035 | -0.041 | 183.73 | 0.000 |
| | | 33 | 0.016 | 0.022 | 119.09 | 0.000 | | | 33 | -0.016 | -0.011 | 99.197 | 0.000 | | | 33 | -0.027 | -0.012 | 186.56 | 0.000 |
| | | 34 | 0.012 | 0.006 | 119.66 | 0.000 | | | 34 | -0.018 | -0.017 | 100.57 | 0.000 | | | 34 | -0.005 | 0.004 | 186.67 | 0.000 |
| | | 35 | 0.000 | -0.000 | 119.66 | 0.000 | | | 35 | -0.003 | -0.006 | 100.61 | 0.000 | | | 35 | -0.001 | -0.004 | 186.67 | 0.000 |
| | | 36 | 0.015 | 0.014 | 120.64 | 0.000 | | | 36 | 0.007 | 0.005 | 100.79 | 0.000 | | | 36 | 0.008 | 0.001 | 186.93 | 0.000 |

Şekil 3: Getiri serilerine ait korelogramlar

Korelogram grafiklerinde, otokorelasyon ve kısmi otokorelasyon çubuklarının güven aralıklarının dışına çıktığı gecikme uzunlukları uygun gecikme uzunluklarıdır. Şekil 3 incelendiğinde hem otokorelasyon hem de kısmi otokorelasyon çubuklarının 1. gecikme düzeyinde güven sınırlarının dışına çıktığı görülmektedir. Dolayısıyla en uygun model ARMA (1,1) modelidir.

Tablo 5. ARCH testi sonuçları

| Fenerbahçe için Tahmin Edilen ARMA (1,1) Modeli ARCH Testi | | | |
|---|----------|---------------------|--------|
| F-statistic | 288.5761 | Prob. F(1,4067) | 0.000 |
| Obs*R-squared | 269.5892 | Prob. Chi-Square(1) | 0.000 |
| Galatasaray için Tahmin Edilen ARMA (1,1) Modeli ARCH Testi | | | |
| F-statistic | 137.5192 | Prob. F(1,4059) | 0.000 |
| Obs*R-squared | 133.0783 | Prob. Chi-Square(1) | 0.000 |
| Trabzonspor için Tahmin Edilen ARMA (1,1) Modeli ARCH Testi | | | |
| F-statistic | 189.7492 | Prob. F(1,3966) | 0.0000 |
| Obs*R-squared | 181.1767 | Prob. Chi-Square(1) | 0.0000 |

ARCH testlerinde, temel hipotez serilerin ARCH etkisi taşımadığını ifade etmektedir. Tablo 5 incelendiğinde temel hipotezin % 1 anlam seviyesinde reddedildiği görülmektedir. Bu bağlamda, tahmin edilen ARMA(1,1) modelleri ARCH etkisi taşımaktadır. Her bir futbol kulübüne ait getiri serisi için en uygun GARCH modeli AIC ve SIC bilgi kriterleri kullanılarak seçilmiştir. Bilgi kriterlerinin en küçük değere sahip olduğu modeller en uygun modellerdir.

Tablo 6: En uygun GARCH modelinin seçimi

| Fenerbahçe | | | |
|----------------|--------|--------|----------------------|
| MODEL | AIC | SIC | Desicion |
| GARCH (1,1) | -4.159 | -4.150 | En uygun model değil |
| TGARCH(1,1,1) | -4.586 | -4.575 | En uygun model değil |
| EGARCH (1,1,1) | -4.592 | -4.581 | En uygun model değil |
| APGARCH(1,1,1) | -4.594 | -4.581 | En uygun model değil |
| ACGARCH(1,1,1) | -4.636 | -4.622 | En uygun model |
| Galatasaray | | | |
| MODEL | AIC | SIC | Desicion |
| GARCH (1,1) | 5.114 | 5.123 | En uygun model değil |
| TGARCH(1,1,1) | 4.855 | 4.866 | En uygun model değil |
| EGARCH (1,1,1) | 4.844 | 4.855 | En uygun model |
| APGARCH(1,1,1) | 4.847 | 4.859 | En uygun model değil |
| ACGARCH(1,1,1) | 4.855 | 4.869 | En uygun model değil |
| Trabzonspor | | | |
| MODEL | AIC | SIC | Desicion |
| GARCH (1,1) | 5.190 | 5.199 | En uygun model değil |
| TGARCH(1,1,1) | 4.820 | 4.831 | En uygun model değil |
| EGARCH (1,1,1) | 4.820 | 4.831 | En uygun model değil |
| APGARCH(1,1,1) | 4.814 | 4.827 | En uygun model |
| ACGARCH(1,1,1) | 4.826 | 4.841 | En uygun model değil |

Tablo 6 incelendiğinde, Fenerbahçe getiri serisinin en uygun modelin ACGARCH (1,1,1) modeli, Galatasaray için en uygun modelin EGARCH modeli ve Trabzonspor için en uygun modelin APGARCH (1,1,1) olduğu görülmektedir.

Son olarak tahmin edilen GARCH modelinin doğru bir model olduğunun söylenebilmesi için tahmin edilen GARCH modelinin ARCH etkisi taşıması gerekmektedir. Bu nedenle tahmin edilen GARCH modelinin

kalıntılara tekrar ARCH testi yapılmıştır. Tahmin sonuçları incelendiğinde modelin ARCH etkisi barındırmadığı görülmektedir.

Tablo 7. Tahmin edilen GARCH modelleri için ARCH testleri

| ACGARCH (1,1,1) Model için ARCH Testi | | | |
|---------------------------------------|----------|---------------------|--------|
| F-statistic | 0.017333 | Prob. F(1,4066) | 0.8953 |
| Obs*R-squared | 0.017342 | Prob. Chi-Square(1) | 0.8952 |
| EGARCH(1,1,1) Model için ARCH Testi | | | |
| F-statistic | 0.293813 | Prob. F(1,4066) | 0.5878 |
| Obs*R-squared | 0.293937 | Prob. Chi-Square(1) | 0.5877 |
| PGARCH (1,1,1) Model için ARCH Testi | | | |
| F-statistic | 0.19876 | Prob F(1,3965) | 0.6557 |
| Obs*R-squared | 0.198855 | Prob. Chi-Square(1) | 0.6556 |

Gerekli ön testler tamamlandıktan sonra en uygun model sonuçları dikkate alınarak, uygun GARCH denklemleri tahmin edilmiştir. Tablo 8, her bir futbol takımına ait getiri serisi için tahmin edilen GARCH denklemlerini vermektedir.

Table 8: GARCH Models

Dependent Variable: RFENERBAHÇE

$$Q = \alpha_0 + p * (Q(-1) - \alpha_0) + \theta * (\text{RESID}(-1))^2 - \text{GARCH}(-1)$$

$$\text{GARCH} = Q + (\alpha + \gamma * (\text{RESID}(-1) < 0)) * (\text{RESID}(-1))^2 - Q(-1) + \beta * (\text{GARCH}(-1) - Q(-1))$$

| Variable | Coefficient | Std. Error | z-Statistic | Prob. |
|-------------------|-------------|------------|-------------|---------|
| C | 5.21E-05 | 0.000311 | 1.67621 | 0.08669 |
| AR(1) | -0.269590 | 0.327702 | -1.822666 | 0.04107 |
| MA(1) | 0.312529 | 0.322278 | 1.969749 | 0.03322 |
| Variance Equation | | | | |
| α_0 | 0.050997 | 0.016281 | 3.132390 | 0.0017 |
| p | 0.999974 | 1.50E-05 | 66532.04 | 0.0000 |
| θ | 0.027688 | 0.001675 | 16.52705 | 0.0000 |
| α | 0.224549 | 0.009736 | 23.06399 | 0.0000 |
| γ | 0.051217 | 0.009801 | 5.225711 | 0.0000 |
| β | 0.560628 | 0.015090 | 37.15156 | 0.0000 |

Dependent Variable: RGALATA

$$\text{LOG}(\text{GARCH}) = \alpha_0 + \alpha * \text{ABS}(\text{RESID}(-1) / @\text{SQRT}(\text{GARCH}(-1))) + \gamma * \text{RESID}(-1) / @\text{SQRT}(\text{GARCH}(-1)) + \beta * \text{LOG}(\text{GARCH}(-1))$$

| Variable | Coefficient | Std. Error | z-Statistic | Prob. |
|-------------------|-------------|------------|-------------|--------|
| C | 0.044013 | 0.034632 | 1.270888 | 0.2038 |
| AR(1) | -0.502464 | 0.161661 | -3.108132 | 0.0019 |
| MA(1) | 0.549588 | 0.155717 | 3.529392 | 0.0004 |
| Variance Equation | | | | |
| α_0 | 0.038534 | 0.004821 | -7.993532 | 0.0000 |
| α | 0.312625 | 0.008313 | 37.60589 | 0.0000 |

| | | | | |
|----------|----------|----------|----------|--------|
| γ | 0.060619 | 0.005900 | 10.27457 | 0.0000 |
| β | 0.619961 | 0.002930 | 314.0056 | 0.0000 |

Dependent Variable: RTRABZON

$$\text{@SQRT(GARCH)}^{\delta} = \alpha_0 + \alpha * (\text{ABS}(\text{RESID}(-1))) - \gamma * \text{RESID}(-1)^{\delta} + \beta * \text{@SQRT(GARCH}(-1))^{\delta}$$

| Variable | Coefficient | Std. Error | z-Statistic | Prob. |
|-------------------|-------------|------------|-------------|--------|
| C | 0.056925 | 0.033832 | 1.682567 | 0.0925 |
| AR(1) | 0.073135 | 0.208315 | 1.351078 | 0.0725 |
| MA(1) | 0.002980 | 0.207839 | 1.234021 | 0.0988 |
| Variance Equation | | | | |
| α_0 | 0.336704 | 0.025962 | 12.96893 | 0.0000 |
| α | 0.211192 | 0.008639 | 24.44511 | 0.0000 |
| γ | -0.227722 | 0.025528 | -8.920391 | 0.0000 |
| β | 0.760309 | 0.008802 | 86.37441 | 0.0000 |
| δ | 1.203560 | 0.062536 | 19.24577 | 0.0000 |

Tahmin edilen GARCH denklemleri aşağıdaki gibi yazılabilir;

$$\sigma_t^2 = 0.050 + 0.999(q_{t-1} - \alpha_0) + 0.027(\varepsilon_{t-1}^2 - \sigma_{t-1}^2) + 0.224(\varepsilon_{t-1}^2 - q_{t-1}) + 0.051(\varepsilon_{t-1}^2 - q_{t-1}) + 0.560(\sigma_{t-1}^2 - q_{t-1}) \quad (14)$$

$$\ln \sigma_t^2 = 0.038 + \sum_{i=1}^q \left(0.312 \left| \frac{\varepsilon_{t-1}}{\sigma_{t-1}} \right| + 0.060 \left| \frac{\varepsilon_{t-1}}{\sigma_{t-1}} \right| \right) + \sum_{j=1}^p 0.619 \ln(\sigma_{t-1}^2) \quad (15)$$

$$\sigma_t^{1.20} = 0.336 + 0.211(|\varepsilon_{t-1}| + 0.227|\varepsilon_{t-1}|)^{1.20} + \sum_{i=1}^p 0.76\sigma_{t-1}^{1.20} \quad (16)$$

Denklem (14) Fenerbahçe için tahmin edilen ACGARCH modeli tahmin sonuçlarını, Denklem (15) Galatasaray için tahmin edilen EGARCH modelini ve Denklem (16) Trabzonspor için tahmin edilen APGARCH modelini vermektedir. Tahmin edilen modellerde bütün katsayılar istatistiksel olarak önemlidir. Türk futbol takımlarına ait hisse getirileri ARCH ve GARCH etkisi taşımaktadır. Bununla birlikte iyi ve kötü haberler oynaklık üzerinde farklı etkilere sahiptir.

GARCH modellerinden elde edilen koşullu varyans değerleri, risk göstergesi olarak kullanılmış ve risk ile getiri arasındaki nedensellik ilişkisi Fourier Granger Nedensellik Testi ile analiz edilmiştir. Tablo 9, nedensellik testi sonuçlarını vermektedir.

Tablo 9: Fourier granger nedensellik testi

| Nedenselliğin Yönü | Futbol Takımı | Optimal Frekans | Wald İstatistiği | Asimptotik p | Optimal Gecikme | Karar |
|--------------------|---------------|-----------------|------------------|--------------|-----------------|--------------------|
| Risk-return | Fenerbahçe | 1 | 51.377 | 0.0000 | 8 | H ₀ RED |
| | Galatasaray | 2 | 12.562 | 0.0835 | 7 | H ₀ RED |
| | Trabzonspor | 2 | 25.793 | 0.0011 | 7 | H ₀ RED |

Tablo 9'a göre, Fenerbahçe ve Trabzonspor'da % 1 anlam seviyesinde riskten getiriye doğru, Galatasaray'da % 10 anlam seviyesinde riskten getiriye doğru nedensellik vardır.

5. Sonuç ve Tartışma

Finansal piyasalarda artan belirsizlikler, piyasalarda risk algısını artırarak piyasalarda oynaklığa neden olmaktadır. Bu bağlamda risk ile getiri arasında pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunması beklenmektedir. Özellikle son dönemlerde artan kur oynaklıkları ve Covid 19 nedeniyle getirilen

kısıtlamaların futbol şirketlerinin mali tabloları üzerinde olumsuz etkiler yaratması ve hisse getirilerini olumsuz etkilemesi beklenmektedir.

Futbol takımlarının hisse getirileri ile ilgili çalışmalarda, maç skorlarının hisse getirileri üzerindeki etkileri incelenmiş, ancak; risk artışının hisse getirileri üzerindeki etkileri analiz edilmemiştir. Bu bağlamda bu çalışmada risk ile futbol takımlarının hisse getirileri arasındaki nedensellik ilişkileri analiz edilmiştir. Çalışma iki kısımdan oluşmaktadır. Birinci kısımda, her bir futbol takımının hisse getirileri için en uygun GARCH modeli belirlenmiştir. Tahmin edilen GARCH modellerinden elde edilen GARCH değerleri risk göstergesi olarak kullanılmış, ikinci kısımda risk ile getiri arasındaki nedensellik ilişkileri sorgulanmıştır. Literatürde yer alan çalışmalarda futbol takımlarının hisse getirilerini analiz eden çalışmalarda, maç skorlarının hisse getirileri üzerindeki etkisi incelenmiş, ancak; riskin getiri üzerinde belirleyici olup olmadığı analiz edilmemiştir.

Elde edilen sonuçlar, geçmiş dönemlere ait risk değerlerinin, futbol takımlarının hisse getirilerinin öngörülmesinde kullanılabileceğini göstermektedir. Elde edilen bulgular, modern portföy teorisi kapsamında riskin futbol şirketlerinin hisse getirileri üzerinde etkili olduğunu göstermektedir. Bu bağlamda özellikle yüksek getiri beklentisi olan yatırımcıların maç skorlarına ilave olarak, risk düzeyini de dikkate alması gerektiği söylenebilir.

Kaynakça

- Alkhalialeh, M. (2015). The determinants of corporate social responsibility disclosure: an empirical study of Jordanian companies listed on Amman Stock Exchange, *European Journal of Economics, Finance & Administrative Sciences*, 84, 5-20.
- Altaylıgil, B. (2008). Portföy seçimi için ortalama-varyans-çarpıklık modeli, *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, 37(2), 65-78.
- Ashton, J.K., Gerrard, B. & Hudson, R. (2003). Economic impact of national sporting success: evidence from the London Stock Exchange, *Applied Economics Letters*. 10, 783-785.
- Aygören, H., Uyar, S. & Sarıtaş, H. (2008). Are investors influenced by the results of football matches? an empirical investigation in Istanbul Stock Exchange, *Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 26(1), 121-137.
- Basu, S. (1977), Investment performance of common stocks in relation to their price – earnings ratios: a test of the efficient market hypothesis, *The Journal of Finance*, 32, 663-682
- Bell, A.R., Brooks, C., Matthews, D. & Sutcliffe, C. (2012). Over the moon or sick as a parrot? the effects of football results on a club's share price, *Applied Economics*, 44(26), 3435-3452.
- Berument, M.H., Ceylan Nildag, B. & Onar, B. (2013). Football and the risk-return relationship for a stock market: Borsa Istanbul. *Emerging Markets Finance & Trade*. 49(2), 19–30.
- Black, F. (1972). Capital market equilibrium with restricted borrowing, *The Journal of Business*, 45(3), 444-455.
- Bollerslev, T. (1986). Generalized autoregressive conditional heteroscedasticity, *Journal of Econometrics*, 31, 307-327.
- Brown, G.W. & Hartzell, J.C. (2001). Market reaction to public information: the a typical case of Boston Celtics, *Journal of Financial Economics*. 60 (2), 333-370.
- Büberkökü, Ö. (2021). Risk-getiri ilişkisinin analizi: Türkiye örneği, *Finans, Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 6(1), 14-38.
- Chiang, T.C. & Doong, S. (2001). Empirical analysis of stock returns and volatility: evidence from seven Asian stock markets based on TAR-GARCH model, *Review of Quantitative Finance & Accounting*, 17, 301–318.
- Chou, R. (1988). Volatility persistence and stock valuations: some empirical evidence using GARCH, *Journal of Applied Economics*, 4, 279–294.
- Coates, D. & Humphreys, B.R. (2008). The effect on-field success on stock prices: evidence from nippon professional baseball. NAASE Working Paper Series No:08-05.
- Çomak, A. (2009). Sermaye Varlıkları Fiyatlama Modeli Çerçevesinde Risk Getiri İlişkisi ve İMKB'ye Bir Uygulama, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

- Dean, W.G. & Faff, R. (2001). The intertemporal relationship between market return and variance: an Australian perspective, *Accounting & Finance*, 41(3), 169-196.
- Demir, E. & Danis, H. (2011). The effect of performance of soccer clubs on their stock prices: Evidence from Turkey, *Emerging Markets Finance & Trade*, 47, 58-70.
- Demirhan, D. (2013). Stock market reaction to national sporting success: case of Borsa Istanbul. *Pamukkale Journal of Sport Sciences*, 4(3), 107-121.
- Dickey, D.A. & Fuller, W.A. (1981). Distribution of the estimators for autoregressive time series with a unit root, *Econometrica*, 49, 1057-72.
- Ding, Z.W.J. & Engle, R.F. (1993). A long memory property of stock market returns & a new model, *Journal of Empirical Finance*, 1, 83-106.
- Duque, J. & Ferreira, N.A. (2005). Explaining share price performance of football clubs listed on the euronext lisbon. Working Paper. Technical University of Lisbon.
- Ektik, D. (2018). Impact of football teams' field success on their stock returns, *Marmara Üniversitesi Öneri Dergisi*, 13(49), 91-108.
- Enders, W. & Jones, P. (2016). Grain prices oil prices & multiple smooth breaks in a VAR, *Studies in Nonlinear Dynamics Econometrics*, 20(4):399-419.
- Engle, R.F. (1982). Autoregressive conditional heteroscedasticity with estimates of the variance of united kingdom inflation, *Econometrica*, 50(4), 987-1008.
- Engle, R.F. & Lee, G.G.J. (1999). A permanent & transitory component model of stock return volatility in R.F. Engle & H. White (eds.) *Cointegration Causality & Forecasting: A Festschrift in Honor of Clive W.J. Granger*. 475-497. Oxford UK: Oxford University Press.
- Ghysels, E., Santa-Clara, P. & Valkanov, R. (2005). There is a risk-return tradeoff after all, *Journal of Financial Economics*, 76(3), 509-548.
- Gordon, J.A., Sharpe, W.F. & Bailey, J. V. (1993). *Fundamentals of Investments*, New Jersey: Prentice Hall.
- Guo H., Savickas R., Wang, Z. & Yang, J. (2009). Is the value premium a proxy for time-varying investment opportunities: some time-series evidence, *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 44, 133-154.
- Guo, H. & Whitelaw, R.F. (2006). Uncovering the risk-return relation in the stock market, *The Journal of Finance*, 61(3), 1433-1463.
- Hatipoğlu, M. & Uçkun, N. (2017). Gelişmekte olan ülke borsalarında risk ve getiri ilişkisi: 2008 Küresel Kriz Örneği. *Journal of Yaşar University*, 12 (46), 113-122.
- Kanas, A. (2014). Uncovering a positive risk-return relation: the role of implied volatility index, *Review of Quantitative Finance & Accounting*, 42(1), 159-170.
- Kayalidere, K. & Aktaş, H. (2012). Vadeli işlem ve opsiyon borsasında risk-getiri etkileşimi ve haftanın günleri etkisinin incelenmesi, *Süleyman Demirel Üniversitesi İİBF Dergisi*, 17 (3), 321-338.
- Karabıyık, L. & Anbar, A. (2010). *Sermaye piyasası ve yatırım analizi*, Bursa: Ekin Basım Yayım Dağıtım.
- Kırkkulak Uludağ, B. & Sigalı, S. (2016). Impact of sporting performance on financial performance: an analysis of 4 big soccer clubs in Turkey, *Ege Academic Review*, 16(4), 575-585.
- Kutlar, A. & Torun, P. (2013). İmkb 100 endeksi günlük getirileri için uygun genelleştirilmiş farklı varyans modelinin seçim, *Erciyes Üniversitesi İİBF Dergisi*, 42, 1-24.
- Lintner, J. (1965). Security prices, risk, & maximal gains from diversification, *The Journal of Finance*, 20(4), 587-615.
- Ludvigson, S.C. & Ng, S. (2007). The empirical risk-return relation: a factor analysis approach, *Journal of Financial Economics*, 83, 171-222.
- Lundblad, C. T. (2004). The Risk Return Tradeoff in the Long-Run: 1836-2003, *SSRN Electronic Journal*. doi:10.2139/ssrn.671324.
- Malik, F. (2015). Revisiting the relationship between risk & return, *Review of Quantitative Finance & Accounting*, 44, 25-40.
- Markowitz, H. (1952). Portfolio selection, *Journal of Finance*, 7(1), 77-91.

- Miller, M. H., & Scholes, M. (1972). Rates of return in relation to risk: A reexamination of some recent findings. *Studies in the theory of capital markets*, 23.
- Mossin, J. (1966). Equilibrium in a capital asset market. *Econometrica*, 34, 768-783.
- Nelson, D. (1991). Conditional heteroskedasticity in asset returns: a new approach, *Econometrica*, 59(2):347-70.
- Omay, T. (2015). Fractional frequency flexible fourier form to approximate smooth breaks in unit root testing, *Economics Letters*, 134, 123-126.
- Özçelik, Ş. (2007). Derbi maç sonuçlarının hisse senedi üzerindeki etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Bolu.
- Palomino, F., Renneboog, L. & Zhang, C. (2009), Information salience investor sentiment & stock returns: the case of british soccer betting, *Journal of Corporate Finance*, 15(3), 368-87.
- Poon, S. & Taylor, S.J. (1992). Stock returns and volatility: An empirical study of the UK stock market, *Journal of Banking & Finance*, 16(1), 37-59.
- Roll, R. (1977). A critique of the asset pricing theory's tests Part I: On past and potential testability of the theory, *Journal of Financial Economics*, 4(2), 129-176.
- Salman, F. (2002). Risk-return-volume relationship in an emerging stock market, *Applied Economics Letters*, 9(8), 549-552.
- Scholten, B. & Peenstra, W. (2009). The effect of football matches on stock market returns, *Applied Economics*, 41(25), 3231-3237.
- Sharpe, W.F. (1964). Capital asset prices: a theory of market equilibrium under conditions of risk, *The Journal of Finance*, 19(3), 425-442.
- Sharpe, W.F. & Cooper, G.M. (1972). Risk-return classes of New York Exchange Common Stocks, 1931-1967, *Financial Analysts Journal*, 28(2), 46-54.
- Solberg, H.A. & Gratton, C. (2004). Would European soccer clubs benefit from playing in a super league? *Soccer and Society*, 5(1), 61-81.
- Theodossiou, P. & Lee, U. (1995). Relationship between volatility and expected returns across international stock markets, *Journal of Business Finance & Accounting*, 22(2), 289 – 300.
- Treynor, J.L. (1961). Market value, time and risk, Unpublished manuscript.
- Yakob, N. & Delpachitra, S. (2006). On risk-return relationship: an application of GARCH (p,q)-M model to Asia Pacific region. *International Journal of Science and Research*, 2(1), 33-40.
- Yalçiner, K. (2006). Risk ile Getiri Arasındaki Doğrusallığın İMKB'de Analizi, *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, 29, 182-189.
- Zakoian, J.M. (1994). Threshold heteroskedastic models, *Journal of Economic Dynamics and Control* 18(5), 931-955.
- Zuber, R.A., Yiu, P., Lamb, R.P. & Gandar, J.M. (2005). Investor-fans? an examination of the performance of publicly traded english premier league teams, *Applied Financial Economics*, 15 (5), 305-313.