

BIST 100 ENDEKSİ İLE ALTERNATİF YATIRIM ARAÇLARININ İLİŞKİSİ

THE RELATIONSHIP BETWEEN BIST 100 INDEX AND ALTERNATIVE INVESTMENT INSTRUMENTS

Yrd. Doç. Dr. Ayşe YILDIZ¹

ÖZET

Bu çalışma, etkin yatırım portföyü oluşturmak için BIST 100 pay endeksi ile faiz oranı, döviz kuru ve altın fiyat değişkenlerinin aralarındaki ilişkiyi belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışmada 2001:03 ile 2013:06 dönemine ait aylık veriler kullanılmıştır. Ayrıca 2001 ulusal kriz ve 2008 küresel finansal kriz değişkenleri de modele dahil edilmiş ancak istatistiksel olarak anlamlı bulunmadıklarından analizden çıkarılmışlardır. Veriler birinci seviyede durağan bulunmuş ve değişkenler arasında bir eşbütünleşme ilişkisi tespit edilememiştir. Bu nedenle sınırlandırılmamış VAR modelinin Granger nedensellik testi, etki-tepki analizi ve varyans ayrıştırması analizleri gerçekleştirilmiştir. Birbirini destekleyen analiz sonuçları tüm değişkenlerin kısa dönemde portföy çeşitlendirmesinde kullanılabileceğini göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Yatırım Araçları, Yatırım Portföyü, Johansen Juselius Eşbütünleşme, VAR Analizi.

Jel Kodları: G00, C32, E44.

ABSTRACT

This study aims to determine the relationship between BIST 100 index and interest rate, foreign exchange rate and gold price variables to get an efficient investment portfolio. In this study, monthly data are used for the period between 2001:03 and 2013:06. Also, 2001 country crisis and 2008 global financial crisis are integrated into the model, but finding not statistical significant they are excluded from the analysis. Data are found at the first difference stationary and no cointegration among the variables is identified. Therefore, Granger causality test, impulse-response analysis and variance decomposition method of unrestricted VAR (Vector autoregressive) analyses are conducted. The analysis results confirming each other indicate that all the variables can be used to diversify portfolio for the short run.

Key Words: Investment Instruments, Investment Portfolio, Johansen Juselius Cointegration, VAR Analysis.

JEL Codes: G00, C32, E44.

1. GİRİŞ

Bireyler ve kurumlar ellerindeki tasarrufları değerlendirmek için yatırım yaparlar. Özellikle gelişmiş finansal piyasalarda farklı sektörlerden çok fazla sayıda şirkete yatırım yapabilme olanağı olduğundan pay senedi piyasaları bu yatırımların başında gelir. Ancak pay senedi piyasaları riskli piyasalar olduğundan, yatırım yapanlar alternatif yatırım araçlarını da kullanma gereği duyarlar. Bireysel yerel yatırımcılar temelde faiz, döviz ve altın olmak üzere sınırlı sayıda alternatife sahiptirler.

¹ Gazi Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, ayseyildiz@gazi.edu.tr

Bu alternatif yatırım araçlarından faiz oranı aracı bankaların mevduat karşılığı verdiği kısa ve uzun vadeli faiz oranları, hazine bonosu ve devlet tahvili gibi iç borçlanma senetleri, özel şirket tahvilleri vb. geniş bir yelpazeye sahiptir. Yapılan çalışmalar faiz getirisi sağlayan bu araçlarla pay senedi fiyatları arasında negatif ilişki olduğunu ortaya koymuştur. Bu ilişki şu şekilde açıklanmaktadır. Genellikle daraltıcı faiz politikası faiz oranlarının artmasına neden olur. Faiz oranlarının artması pay değerlerini azaltıcı etki yaparken sabit getirili menkul kıymetleri daha çekici yapar ve bu yatırımcıların borçlanarak pay senetlerine yatırım yapma eğilimini düşürür ve işletmelerin maliyetlerini artırarak pay marjlarını etkiler. Tam tersine genişletici para politikasının sonucunda düşen faiz oranları borsanın artmasına neden olur (Banerjee ve Adhikary, 2009:3). İki değişken arasındaki bu negatif ilişki faiz oranlarının pay senedi endeksine karşı riski azaltıcı araçların başında gelmesine neden olur. Ayrıca çoğu ekonomide mevduat faizlerinin tamamı veya bir kısmı devlet garantisindedir. Ancak bununla birlikte faizin pasif bir yatırım aracı olması ve küresel krizle birlikte tüm ekonomilerde düşük faiz politikasının uygulanması ile faiz sağlayıcı araçların getirisini sınırlı kaldığı görülmektedir. Bu nedenle portföyde belirli bir oranda faiz araçları bulundurmak gerekirken oranın ne kadar olacağı etkin portföy oluşturulurken karar verilmesi gerekli önemli bir konudur.

Döviz ve çalışma kapsamında ele alınacak olan dolar da, bir para birimi olmakla birlikte bir yatırım aracı olarak da düşünülmektedir. Dolayısıyla bu iki değişken arasındaki ilişkiyi belirlemek bir yatırım portföyünün belirlenmesi açısından önemlidir. Pay senedi getirisiyle döviz kuru arasındaki ilişki ise yabancı yatırımlardaki değişimler üzerinden açıklanmaktadır. Yabancı yatırımların pay senedi getiri oranları para birimleri arasındaki orana bağlı olarak değişmektedir. Sahip olunan yatırım, değeri düşük para biriminden daha değerli bir para birimine çevrildiğinde düzeltilmiş getiri oranı düşer veya tam tersi durum gerçekleşebilir. Bu nedenle yabancı portföy yatırımcıları beklenen döviz kuru hareketlerine göre yatırımlarını dönüştürmenin zamanını doğru belirlemeye çalışırlar. Ayrıca bir ülkenin pay senedi piyasasında yabancı yatırımların artması daha fazla yabancı sermaye akımlarının gerçekleşmesiyle ülkenin yerel parasının değer kazanmasına neden olurken, yabancı yatırımcıların pay senetlerini satmaları yabancı sermaye akımlarının çıkmasına ve ulusal paranın değer kaybetmesine yol açar. Bu durum iki yönlü bir nedensellik ilişkisinin ortaya çıkması olasılığını artırır. Ulusal paranın değer kaybetmesi ve belirsizlik pay senedi endeks getirilerini olumsuz etkileyerek, uluslararası fon yöneticilerinin kendi pay senedi piyasa yatırım kararlarını yeniden değerlendirmeleri gereğini ortaya çıkarır (Banerjee ve Adhikary, 2009:4).

Altın ise özellikle belirsizliğin ve krizlerin olduğu dönemlerde güvenli bir liman olarak yatırımcıların tercih ettiği araçlardan biri olmuştur. Ülkemizde altın piyasasının kurulması ve bankaların da altın işlemleri yapmalarına izin verilmesiyle altının portföydeki payının artması beklenmektedir. Ayrıca ekonomistler yüksek getiri yüksek risk ilişkisinin altın için geçerli olmadığını, düşük riskle yüksek getiri elde edileceğini ve altının herhangi bir kredi riski içermediğini ifade etmekte. Pay senedi endeksi ile altın fiyatı arasındaki ilişkinin ise negatif yönlü olduğu kabul edilmektedir. Pay senedi piyasalarının düştüğü dönemlerde yatırımcıların riski azaltmak ve piyasalardaki oynaklığa karşı kendilerini korumak amacıyla pay senedi piyasalarındaki yatırımlarını çekip altına yatırım yaptıkları ve bunun da altının fiyatını yükselttiği belirlenmiştir. Ters durumda güvenilir piyasa oluştuğunda altındaki yatırımların pay senedi piyasalarına yöneldiği ve pay senedi fiyatlarının yükseldiği gözlemlenmiştir. Dolayısıyla kar elde etmek için piyasaların arttığı dönemde düşük fiyattan altın alınıp, piyasanın düştüğü dönemde yüksek fiyattan satma stratejileri uygulanmaktadır.

Bu kapsamda çalışma, sözkonusu değişkenleri birer yatırım aracı olarak değerlendirip aralarındaki ilişkiyi etkin bir portföy oluşturmak için kullanmayı amaçlamıştır. Böylece

özellikle bireysel yerel yatırımcılar için uygun bir yatırım portföyünde bu yatırım araçlarının bileşiminin nasıl olması gerektiği konusunda fikir vermeyi hedeflemiştir. Bu yönüyle çalışma altın, faiz ve döviz kurunu birer makro ekonomik değişken olarak ele alıp pay senedi endeksiyle aralarındaki ilişkiyi makro ekonomik politika geliştirmek amacıyla kullanan çalışmalardan farklılık göstermektedir.

Çalışma beş temel bölümü içermektedir. Çalışmanın giriş kısmı birinci bölümü oluştururken, ikinci bölüm literatüre yer verilmiştir. Üçüncü bölümde yöntemlerin teorik alt yapısı açıklanmıştır. Dördüncü bölüm uygulamaya ayrılmıştır. Uygulama bölümünde öncelikle ele alınan veri seti açıklanmış daha sonra analiz sonuçlarına ve sonuçların yorumlarına yer verilmiştir. Beşinci bölüm ise genel değerlendirme ve sonuca ayrılmıştır.

2. LİTERATÜR

Literatürde pay senedi endeksi ile faiz oranı, döviz kuru, altın vb. değişkenler arasındaki ilişkileri belirlemeye yönelik çalışmalar yapılmıştır. Ancak bu çalışmaların birçoğunun konuyu makro boyutuyla ve politika yapıcılar açısından ele aldığı görülmektedir. Bu çalışmaların sonuçlarının da yapıldıkları döneme, bölgeye ve kullanılan yöntemlere göre değiştiği gözlemlenmiştir.

Pay senedi fiyatıyla faiz oranı arasındaki ilişkiyi test eden ve farklı sonuçlar elde eden çalışmalar mevcuttur. Campell ve Ammer (1993) tarafından yapılan çalışmada endeksi etkileyen faktörler belirlenen makro ekonomik değişkenler üzerinden VAR modeli geliştirilerek belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışmanın sonucunda endeksin en çok endekse ilişkin beklentilerle beklenen temettü gelirlerinden ve daha sonra beklenen faiz oranından etkilendiği belirlenmiştir. Chutang ve Kumara (2008) 91, 182 ve 364 günlük hazine bonoları faiz oranlarının pay senedi fiyatları üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Araştırmalarının sonucunda kısa dönemli faiz oranıyla pay senedi fiyatları arasında zayıf bir pozitif ilişki, 364 günlük hazine bonusu oranıyla pay senedi fiyatları arasında ise negatif bir ilişki tespit etmişlerdir. Ayrıca 364 günlük hazine bonusu ile pay senedi fiyatı arasında Granger nedenselliğinin var olduğunu belirlemişlerdir. Zügül ve Şahin (2009) İMKB endeksi ile faiz oranıyla birlikte diğer makro ekonomik değişkenler arasındaki ilişkiyi inceledikleri çalışmalarında iki değişken arasında negatif ilişki olduğunu bulmuşlardır. Alam ve Uddin (2009) 1988-2003 dönemi boyunca gelişmiş ve gelişmekte olan 15 ülkeyi kapsayan çalışmalarında pay senedi endeksiyle faiz oranı arasındaki ilişkiyi her bir ülke için zaman serisi ve panel regresyon yöntemleriyle incelemişlerdir. Çalışmanın sonucunda hiçbir ülkenin rastsal yürüyüş modeline uymadığını, tüm ülkeler için faiz oranının pay senedi fiyatı üzerinde istatistiksel olarak anlamlı negatif etkisi olduğunu ve altı ülke için faiz oranlarındaki değişimin pay senedi fiyatı değişimlerinde anlamlı bir şekilde etkili olduğunu tespit etmişlerdir. Akbaş (2013), 1986:01-2012:07 dönemi boyunca İMKB getiri oranı ile faiz oranı arasındaki ilişkiyi değerlendirdiği çalışmasında iki değişken arasında kısa dönemde sapmalar meydana gelmesine rağmen aralarında uzun vadede eşbütünlük ilişkisi olduğunu belirlemiştir.

Pay senedi piyasaları ile döviz kuru arasındaki ilişkileri inceleyen de birçok çalışma yapıldığı görülmektedir. Abdala ve Murinde (1997) Hindistan, Kore, Pakistan ve Filipinler için 1985:01 ile 1994:07 dönemini kapsayan çalışmalarında Filipinler hariç diğer tüm ülkeler için döviz kurundan pay senedi fiyatlarına doğru tek yönlü bir ilişki bulmuşlardır. Nieh ve Lee (2001) Kanada, Fransa, Almanya, İtalya, Japonya, İngiltere ve ABD olmak üzere gelişmiş yedi (G-7) ülkedeki döviz kuru ve pay senedi fiyatları arasındaki ilişkiyi belirlemek için bir çalışma yapmışlardır. Çalışmanın sonucunda daha önce yapılan

çalışmalardan farklı olarak her bir ülke için iki değişken arasında uzun dönemli bir ilişki olmadığını, ayrıca değişkenlerin birbirlerini tahmin etme güçlerinin çok az olduğunu belirlemişlerdir. Kasman (2003) tarafından sektörel bazdaki pay senetleri ile döviz kurları arasındaki ilişki incelenmiş ve iki değişken arasında uzun dönemli bir ilişki ile döviz kurundan sanayi sektör endeksine doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisinin var olduğu belirlenmiştir. Ayvaz (2006), döviz kuru ve sektörel bazda pay senedi fiyatları arasındaki nedensellik ilişkisini test ettiği çalışmada döviz kuru ile İMKB endeksi, mali sektör endeksi ve sanayi endeksi arasında uzun dönemli bir ilişki belirlerken, hizmet sektörü arasında böyle bir ilişki belirleyememiştir. Ayrıca çalışma döviz kuru ile pay senedi fiyatları arasında iki yönlü nedenselliğin söz konusu olduğunu belirtmiştir. Tabak (2006), Brezilya için pay senetleri fiyatları ile döviz kuru arasında uzun dönemli bir ilişki bulamazken, pay senedi fiyatlarından döviz kuruna doğru bir nedensellik ilişkisi tespit etmiştir. Gay (2008) Brezilya, Rusya, Hindistan ve Çin (BRIC ülkeleri) için pay senedi getirileri üzerinde döviz kuru ve petrol fiyatlarının etkilerini incelemiş ve tüm ülkeler için bu değişkenler arasında anlamlı bir ilişki bulamamıştır. Bunun nedeni olarak uluslararası ve ülke içindeki diğer makro ekonomik değişkenlerin etkili olduğunu ileri sürmüştür. İpekten ve Aksu (2009), İMKB ile döviz kuru arasındaki ilişkiyi belirlemeye çalıştıkları çalışmada pay senedi endeksi ile dolar kuru arasında uzun dönemli negatif yönlü anlamlı bir ilişki bulunurken kısa dönem için böyle bir ilişki belirleyememişlerdir. Bu nedenle uzun dönemde dolar kurunun pay senedi endeksine karşın bir yatırım aracı olarak kullanılabileceğini belirtmişlerdir. Elmas ve Esen (2010) Türkiye, Almanya, Fransa, Hollanda, Rusya ve Hindistan'ın içinde bulunduğu Avrasya bölgesi için pay senedi fiyatları ve döviz kuru arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Çalışma sonucunda TL dolar kurundan İMKB'ye ve euro/dolar kurundan Hollanda, Fransa ve Almanya pay endeksine doğru bir ilişkiyi belirlerken, Hindistan ve Rusya borsaları için ise dolar döviz kuruna doğru bir ilişki saptanmıştır. Dadgar ve Nazari (2012) İran için 2007-2012 dönemi arasında pay senedi fiyatları ile döviz kuru arasındaki ilişkiyi inceledikleri çalışmalarında iki değişken arasında çift yönlü bir nedensellik olduğunu bulmuşlardır. Ayrıca döviz kuru ile pay senedi fiyatları arasında negatif ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğunu belirlemişlerdir. Berke (2012) döviz kuru ile pay senetleri fiyatları arasında pozitif ilişkinin olduğunu öne süren geleneksel yaklaşım ile pay senedi fiyatları arasında negatif ilişki olduğunu öne süren portföy dengesi yaklaşımını test eden bir çalışma yapmıştır. Çalışmanın sonucunda dolar kuru ile İMKB arasında negatif ilişki bulunmuş ve Türk finans piyasasında portföy dengesi yaklaşımının geçerli olduğunu ileri sürmüştür.

Ayrıca çalışmaların bir kısmında döviz kuru ve faiz oranının pay senedi piyasalarına etkilerinin birlikte ele alındığı görülmektedir. Durukan (1999), pay senedi fiyatları ile makro ekonomik değişkenler arasındaki ilişkiyi belirlemeye çalıştığı çalışmada faiz oranının İMKB'yi etkileyen en önemli faktör olduğunu belirlemiş ve aralarındaki ilişkinin negatif olduğunu belirtmiştir. Döviz kurunun ise İMKB üzerinde anlamlı bir etkileyici role sahip olmadığını bulmuştur. Yılmaz ve diğerleri (2004) yaptıkları çalışmada pay senedi fiyatları ile döviz kuru arasında çift yönlü nedensellik; pay senedi fiyatları ile faiz oranı arasında faiz oranından İMKB'ye doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi tespit etmişlerdir. VAR analizi sonucunda ise İMKB'nin en çok kendi gecikmeli değerinden daha sonra faiz ve döviz kurundan etkilendiğini tespit etmişlerdir. Mumcu (2005), İMKB 100 endeksi ile hazine bonusu faiz oranı, döviz kuru, ve altın fiyatlarıyla birlikte diğer makro ekonomik değişkenler arasındaki ilişkiyi belirlemeye çalıştığı çalışmada hazine bonusu ile döviz kurundan endekse doğru tek yönlü nedensellik bulmuştur. Banerjee ve Adhikary (2009) faiz oranı ve döviz kuru değişimlerinin dinamik etkilerinin analiz edildiği bir çalışma yapmışlardır. Analiz sonucunda faiz oranı ve döviz kuru ile pay senedi piyasası arasında uzun dönemli bir ilişkinin varlığını belirlemişlerken, kısa dönemde böyle bir ilişki

bulamamışlardır. Ayaydın ve Dağlı (2011) gelişen ülkeler için yaptıkları çalışmada tüm pay senedi piyasalarının döviz kurundan negatif etkilendiğini bulmuşlar ve birbirlerine karşı alternatif yatırım aracı olarak kullanılabilceğini belirtmişlerdir. Mevduat faiz oranıyla ilişkide ise ele alınan tüm piyasalar için faizin pay senedi endeksi üzerinde negatif etkili olduğunu belirlenmiş ancak istatistiki olarak anlamlı bulunmamıştır.

Hamrita ve Trifi (2011) tarafından ise farklı-ölçek boyutlarında faiz oranı, döviz kuru ve pay senedi fiyatı arasındaki ilişki 1990-2008 dönemi süresince dalgacık dönüşüm yöntemiyle incelenmiştir. Analiz sonuçları tüm ölçek boyutlarında faiz oranıyla döviz kuru arasında anlamlı bir ilişki ortaya koymazken, faiz oranıyla pay senedi getirileri arasında yüksek ölçeklerde anlamlı bir ilişki olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca döviz kuru ile pay senedi getirileri arasında çift yönlü bir nedensellik olduğu tespit edilmiştir.

Altın da özellikle finansal kriz dönemlerinde güvenli bir liman olarak yatırımcılar tarafından tercih edilen önemli bir yatırım aracıdır. Bu nedenle altın ile pay senedi piyasalarının ilişkisini inceleyen farklı çalışmaların yapıldığı görülmektedir. Graham (2001) çalışmasında 11 Eylül 2001 sonrasında gelişmiş pay senedi endekslerinin hızlı bir şekilde düşerken, altının ne kadar hızlı yükseldiğini gösteren sonuçlar vermiş ve iki değişken arasında negatif bir ilişki olduğunu belirtmiştir. Ayrıca Ocak 1991-Ekim 2001 döneminde iki değişken arasında kısa dönemli bir ilişki mevcutken uzun dönemde aralarında ortak bir stokastik trend diğer bir deyişle bir bütünleşme olmadığını bulmuştur. Gençtürk (2009), makroekonomik değişkenlerin pay senedi fiyatına etkisini kriz dönemlerine göre belirlediği çalışmasında, finansal krizlerin yaşandığı dönemde altın fiyatları ile pay senedi fiyatları arasında pozitif bir ilişki belirlemişken; hazine bonusu ile döviz kuru artışının ise pay senedi piyasasını negatif etkilediğini belirlemiştir. Krizin yaşanmadığı dönemlerde ise pay senedi piyasası ile altın, döviz kuru ve hazine bonusu arasında bir ilişki tespit edememiştir. Aksoy ve Topçu (2013) tarafından yapılan çalışmada altın getirisi ile pay senedi endeksi arasında negatif ilişki bulunmuş ve pay senedi portföyü için altının riskten korunma amaçlı kullanılabilceği belirtilmiştir. Chirila ve Chirila (2013) tarafından Orta ve Batı Avrupa ülkeleri için yapılan çalışmada, bazı pay senedi piyasa getirilerinin ve risklerinin altın getirisi tarafından etkilendiğini ortaya konmuştur. Bhunia ve Mukhuti (2013) tarafından yapılan çalışmada pay senedi piyasasında dalgalanma ve döviz kurunda değişiklik olduğunda altının güvenilir bir liman olarak tercih edildiği belirtilmiş ancak nedensellik bulunamamıştır.

3. YÖNTEM

Çalışmanın bu bölümünde değişkenler arasındaki ilişkiyi belirlemek için kullanılacak yönteme ilişkin açıklamalara yer verilmiştir. Kullanılacak yöntemi belirlemek için öncelikle veri seti üzerinden ön analiz yapılmalıdır. Söz konusu yatırım araçları zaman serisi şeklinde incelediğinden öncelikle verilerin durağanlık ve daha sonra aralarındaki ilişkiyi belirlemek için eşbütünleşme testlerinin yapılması gerekmektedir.

3.1. Durağanlığın Belirlenmesi

Zaman serileri rastsal değişkenlerle yani stokastik (olasılık kurallarına bağlı) değişkenlerle çalışır. Stokastik değişkenlerde durağanlık önemlidir. Zaman serilerinin durağan olması, serinin sabit ortalamaya, sabit varyansa ve sabit otokovaryansa sahip olması ve zaman içinde belirli bir değere doğru yaklaşması anlamına gelir. Eğer seri durağan değilse serinin davranışı sadece tahmin dönemi için geçerli olacak ve diğer dönemler için bir genelleme yapılamayacak ve değişkene verilecek şoklar kalıcı olacaktır.

Serilerin durağan bir yapıya sahip olup olmadığını test etmek için genellikle birim kök testlerinden yararlanır. Bu testlerden en çok kullanılanı ise Dickey-Fuller tarafından gerçekleştirilen ve hata payları arasındaki korelasyonu da dikkate alan Genişletilmiş Dickey- Fuller- (Dickey ve Fuller, 1981) birim kök testidir. Bu test için önerilen modeller aşağıdaki (1a-1c) denklemlerinde gösterilmiştir;

$$\Delta Y_t = \gamma Y_{t-1} + \sum_{i=2}^m \beta_i \Delta Y_{t-i+1} + \varepsilon_t \quad (\text{sabit ve trend yok})(1a)$$

$$\Delta Y_t = \alpha_0 + \gamma Y_{t-1} + \sum_{i=2}^m \beta_i \Delta Y_{t-i+1} + \varepsilon_t \quad (\text{sabit var})(1b)$$

$$\Delta Y_t = \alpha_0 + \gamma Y_{t-1} + \beta_t \sum_{i=2}^m \beta_i \Delta Y_{t-i+1} + \varepsilon_t \quad (\text{sabit ve trend var}) \quad (1c)$$

$H_0: \gamma \geq 0$ (Seri durağan değildir, birim kök vardır)

$H_a: \gamma < 0$ (Seri durağandır)

Genişletilmiş Dickey Fuller (Augmented Dickey Fuller-ADF) testi parametrelerin tahminine dayanmaktadır. Parametrelerin istatistikî olarak sıfırdan farklı olacak şekilde anlamlı çıkması, serilerin durağan olmadığı şeklindeki boş hipotezin reddedileceği anlamına gelmektedir.

ADF testinde gecikme uzunluklarının doğru seçilmesi testin gücü ve parametrelerin anlamlılık düzeyleri bakımından önemlidir. Burada amaç hatalar arasındaki otokorelasyonu ortadan kaldıracak kadar gecikme değerini modele dahil etmektir. Optimal gecikme uzunluklarının belirlenmesinde Akaike Bilgi Kriteri (AIC), Schwartz Bilgi Kriteri (SIC) gibi farklı kriterler kullanılmaktadır. Bu kriterler bazen farklı sonuçlar verebilmektedir ve hangisinin kullanılacağı kullanıcıya bağlı olmaktadır.

3.2. Eşbütünleşme Testleri

Seriler arasında bir eşbütünleşme ilişkisi varsa, serilerin düzey değerleriyle yapılacak analizlerde sahte regresyon sorunuyla karşılaşmayacağı belirtilmektedir. Bu nedenle değişkenler arasındaki ilişkiyi ve kullanılacak modeli belirlemek amacıyla eşbütünleşme testi yapılmalıdır.

Johansen ve Juselius (1990) yöntemi, aynı seviyede durağan değişkenlerin uzun dönemli ilişkilerini diğer bir deyişle eşbütünleşme durumlarını ve eşbütünleşme derecelerini ortaya koyabilmek için kullanılan temel yöntemlerden biridir. Johansen ve Juselius testinin kullanılabilmesi için öncelikle denklem sistemlerinden oluşan VAR modeline dayalı VECM modeli oluşturulmalıdır. Bu model gecikme uzunluğunun seçimine duyarlı olduğu için, testin ilk aşamasında, uygun gecikme uzunluğunun tespit edilmesi gerekmektedir. Bunun için bilgi kriterlerinden faydalanılır ve en düşük bilgi kriterine sahip gecikme uzunluğu optimal değer olarak seçilir.

Uygun gecikme uzunluğuyla oluşturulan VECM model denklem 2’de gösterilmiştir.

$$\Delta X_t = \sum_{i=1}^{k-1} \Gamma_i \Delta X_{t-i} + \Pi X_{t-k} + \varepsilon_t \quad (2)$$

Johansen testi Π katsayılar matrisinin çözümüne dayalıdır ve değişkenler arasında uzun dönemli ilişkiler hakkında bilgi içerir. X ’ler arasındaki eşbütünleşme testi için değişkenlerin özdeğerleri üzerinden Π matrisinin rankı dikkate alınır. Π matrisinin rankı belirlenerek eşbütünleşme derecesi de elde edilebilir.

- Eğer Π matrisinin rankı sıfır ise X_t vektörünü oluşturan değişkenler arasında hiç eşbütünleşme olmadığı;

- Eğer Π matrisinin rankı bir ise X_t vektörünü oluşturan seriler arasında bir eşbütünleşme olduğu;

- Π matrisinin rankının birden büyük ise seriler arasında birden fazla eşbütünleşme olduğu belirtilmektedir (Johansen ve Juselius, 1990:170-172).

Bu yaklaşıma göre Johansen ve Juselius eş-bütünleşme vektörlerinin sayısını ve anlamlı olup olmadıklarını belirlemek için kritik değerleri ile birlikte İz (trace) İstatistiği ve Maksimum Özdeğer (maximum eigen value) olmak üzere iki test geliştirmişlerdir.

- İz istatistiği, eş-bütünleşik vektör sayısının r' ye eşit ya da r' den küçük olduğu şeklindeki boş hipotezi, alternatif hipoteze karşı test eder.
- Maksimum özdeğer istatistiği ise, vektör sayısının r olduğunu belirten boş hipotez testine karşılık $r+1$ tane eşbütünleşik vektör olduğunu belirten alternatif hipotezi test eder (Johansen ve Juselius, 1990:178-181).

3.3. VAR Modeli

VAR (Vector Autoregressive) modeli Sims tarafından ortaya konan değişkenlerarası dinamik ilişkileri inceleyen çok değişkenli bir denklem sistemidir. VAR modelindeki otoregresif kavramı sağ tarafta bağımlı değişkenin kendi gecikmeli değerlerinin, vektör kavramı ise iki veya daha fazla değişkenin modelde yer aldığını gösterir (Gujarati, 2004: 852)

Sims, yaptığı çalışmasında o zamana kadar geliştirilen modellerin çok fazla kısıtlılık içerdiğini ve genelde uygulamalı çalışmalarda tek veya az sayıda denklemlerle makro ekonomik teorilerin test edilmeye çalışıldığını ancak bu yaklaşımın karmaşık ve dinamik ekonomik olayları açıklamada yetersiz olduğunu belirtmiştir. Bu nedenle kısıtlaması sınırlı olan ve içsel-dışsal değişken ayırımı gerektirmeyen, tüm değişkenlerin dışsal olarak ele alındığı, değişkenlerin kendi gecikmeli değerlerinden oluşan indirgenmiş modellerin geliştirilebileceğini ileri sürmüştür.

Sims geliştirilen modelde birbirini etkileyen tüm değişkenlerin gecikmeli değerlerinin hepsinin alınmasıyla parametre sayısının değişken sayısının karesi kadar artacağını ve bunun da serbestlik derecesini hızla azaltacağını belirtmiştir. Sadece bu nedenle gecikmeli değer üzerine bir kısıtlama konması gerektiğini ifade etmiştir. Onun dışında önceden tanımlanmış fonksiyonların yerine verilerin oluşturduğu formu kullanmak gerektiğini söylemiştir. Bu şekilde ekonomideki davranışsal ilişkilerden dolayı ortaya çıkan döngüsel değişimler ile teknoloji üzerindeki açıklanamayan ilişkili şokların açıklanabileceğini ileri sürmüştür (Sims, 1980: 15-17).

Sims tarafından ortaya konan y_t ile z_t gibi iki değişkenli bir zaman serili VAR(1) modeli denklem 3-4'de olduğu gibi gösterilebilir:

$$y_t = b_{10} - b_{11}z_t + \gamma_{11}y_{t-1} + \gamma_{12}z_{t-1} + \varepsilon_{yt} \quad (3)$$

$$z_t = b_{20} - b_{21}y_{t-1} + \gamma_{21}y_{t-1} + \gamma_{22}z_{t-1} + \varepsilon_{zt} \quad (4)$$

Bu VAR modelinde y_t ile z_t serileri durağan olmalıdır. ε_{xt} ve ε_{yt} akgürültü özelliğinde (ortalaması sıfır, birbirleri arasındaki kovaryansı sıfır ve varyansı sabit) ve birbirinden bağımsız olmalıdır. ε_{yt} ve ε_{zt} değerleri sistemdeki yapısal değişimleri ifade etmektedir.

Bu sistem, y_t ile z_t nin birbirini etkilemesine izin verildiği için geri dönüşümlü bir süreci de kapsamaktadır. Örneğin $-b_{12}$, z_t deki bir birimlik değişimin y_t üzerindeki etkisini ve γ_{21} , y_{t-1} deki bir birimlik değişimin z_t üzerindeki eşzamanlı etkisini gösterir (Enders, 1995:294).

Sistemdeki değişkenler arasında geri dönüşümlü etkileşim olduğundan bu denklemler doğrudan tahmin edilemez. Bunun nedeni z_t nin ε_{yt} ve y_t nin ε_{zt} ile ilişkili olmasıdır. Ancak standart tahmin yöntemleri değişkenlerin hata terimleriyle ilişkili olmamasını gerektirmektedir. Ayrıca değişken sayısı arttıkça VAR modelleri karmaşık hale gelmekte, denklemin parametrelerini yorumlamak güçleşmektedir (Enders, 1995:302). Bu nedenle uygulamada VAR modellerinin katsayılarının yorumlanmasından ziyade bağımlı değişkenin kendi gecikmeli değerleri ile bağımsız değişkenlerin gecikmeli değerleri arasındaki ilişkiyi analiz eden Granger nedensellik testi ile sistemdeki yapısal değişimleri ile dinamik ilişkileri analiz eden etki-tepki analizi ve varyans ayrıştırması yöntemlerine başvurulmaktadır. Ancak bu yöntemlere başvurulmadan önce elde edilen VAR modelinin otokorelasyon, değişen varyans ve normal dağılım varsayımlarını sağlayıp sağlamadığı, diğer bir deyişle istatistiksel olarak geçerli olup olmadığını belirleyen testler yapılmalıdır.

3.3.1. Granger Nedensellik Analizi

Granger nedensellik testi, sistemde yer alan değişkenler arasındaki ilişkinin yönünün belirlenmesi amacıyla kullanılmaktadır. Granger nedenselliği şu şekilde tanımlamıştır: “Y’nin öngörüsü, X’in geçmiş değerleri kullanıldığında, X’in geçmiş değerleri kullanılmadığı duruma göre daha başarılı sonuç veriyorsa X, Y’nin Granger nedenidir”.

Bu ilişki değişkenler arasında tek yönlü olabileceği gibi karşılıklı yani çift yönlü de olabilir. Bu yaklaşım, “Y, X’in Granger nedeni değildir” boş hipotezinin sınanması, X’in bağımlı değişken olduğu denklemde, Y’ye ilişkin parametrelerin birlikte sıfır olduğunun testini gerektirir. Bu test için uygulamada çoğunlukla F testine başvurulur. F testi sonucuna göre boş hipotez kabul edilmez red edilirse, X denkleminde yer alan Y değişkenine ait gecikme değerlerinin parametrelerinin istatistiksel olarak sıfırdan farklı olduğu belirlenecek ve Y’nin X değişkeninin Granger nedeni olduğu ifade edilebilecektir (Granger, 1969).

3.3.2. Etki-Tepki Analizi

Etki-tepki analizi rastsal şoklara dayalı olarak geliştirildiğinden öncelikle değişkenler arasında Granger nedenselliğinin olması gerekir. Bir X değişkeni Y değişkeninin nedeni değilse, X üzerine verilecek bir birimlik şok (bir standart sapma) y üzerinde bir etkiye neden olmayacaktır. Bu nedenle öncelikle içsel ve dışsal ayırım bazında bir nedensellik ilişkisi belirlenmiş olmalıdır.

Sims, kendi gecikmeli değerlerine dayalı olarak oluşturulan regresyon denklem parametrelerinin salınım eğiliminde olacaklarını ve çapraz karmaşık geri dönüşümler içereceğini ve bunların uzun dönemli denge ilişkilerini açıklamada yetersiz olacağını belirtmiştir. Bunun için en iyi tanımlamanın tipik rastsal şoklara karşı sistemin cevabının analiz edilmesi gerektiğini ileri sürmüştür. Bu şokun rassal hata terimindeki bir standart sapmalık şokun sistemdeki her denklem üzerindeki etkilerini göstereceğini ifade etmiştir. Bu şokun aynı zamanda inovasyon olarak düşünebileceğini çünkü değişkenin geçmiş verilerinden tahmin edilemeyen bileşen içerdiğini söylemiştir. Denklemlerin hata terimleri arasında korelasyon olduğunu da belirtmiştir. Sistemdeki davranışsal yapıyı göstermek için de sıralı değişkenlerin yer aldığı diagonal matrislerden yararlandığı bir yapı geliştirmiştir. Bu yapıda incelenen hata terimi denklemin sağında ve etkilediği diğer tüm değişkenlerin hata terimleri denklemin solunda kalacak şekilde üçgensel bir dizi oluşturmuştur. Böylece sıralamanın sonunda yer alan değişkenin hata değerinin sadece kendi üzerindeki değişimi yansıtmasını, sıralamanın başındaki değişkenin verdiği etkinin ise aralarındaki korelasyon ilişkisine bağlı olarak sistemdeki tüm değişkenlerin üzerinde etkili olmasını sağlamıştır (1980:22).

Bu yaklaşımla geliştirilen etki tepki fonksiyonunun tanımlanabilmesi için vektör otoregresyon üzerine bir kısıt getirilmesi gerektiği belirtilmektedir. Artıkları olası tanımlama yöntemlerinden biri olan Choleski ayrıştırma yöntemi ile bu kısıtlılığın sağlanabileceği ileri sürülmüştür. Choleski ayrıştırması, ε_{yt} hata teriminin Z_t serisine doğrudan bir etkiye sahip olmasını engelleyen ama Y_t serisinin geçmiş değerlerinin Z_t serisinin o andaki değerlerini dolaylı olarak etkileyen bir sistem yaratmaktadır.

Choleski ayrıştırmasına dayalı etki-tepki fonksiyonun grafiğinin çizilmesi, serilerdeki çeşitli sıçrayışları açıklayabilmek ve serilerin tepkilerini görüntüleyebilmek açısından kullanışlı bir yöntemdir. (Enders, 1995:306-307). Uygulamada etki tepki fonksiyonlarının tanımlanmasında daha çok bu yaklaşım kullanılmaktadır. Grafiklerdeki düz çizgiler nokta tahminlerini, kesikli çizgiler ise bir standart hatalık güven sınırlarını ifade etmektedir. Etki-tepki katsayılarının güven sınırları içinde yer alması katsayıların istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığının belirlenmesi açısından önemlidir. Üç çizginin aynı anda ortalama etrafında toplanması etkinin anlamlı olduğunu göstermektedir (Runkle, 1987: 130-131).

3.3.3. Varyans Ayrıştırması

Sims, aynı zamanda sistemdeki etkileyici araçların konumunu belirleyecek özet bir tablo geliştirmiştir. Bu tabloda değişkendeki değişimin kaynağının hangi değişkendeki değişimlerden kaynaklandığını ortaya koymayı amaçlamıştır (1980:24). Diğer bir ifadeyle varyans ayrıştırması, tahmin hata varyansının ne kadarlık bir kısmının herbir bağımsız değişkendeki şok tarafından açıklandığını belirlemeye çalışmaktadır. Bu teknik yardımıyla istatistikî şokların değişkenler üzerindeki sayısal etkileri görülmüş olacaktır.

Uygulamada VAR sistemindeki serilerin tahmin hata varyanslarının büyük bir kısmının serinin kendi şokları tarafından açıklandığı belirlenmiştir. Ayrıca etki-tepki analiz sonuçları ile varyans ayrıştırması analiz sonuçlarının genelde birbirlerine benzer sonuçlar verdiği ileri sürülmektedir (Brooks, 2007: 300-301).

4. UYGULAMA

Uygulamada öncelikle veri setine ilişkin bilgiler verilmiş, daha sonra bu veri seti kullanılarak anlatılan yöntemler üzerinden analizler gerçekleştirilmiştir.

4.1. Veri Seti

Çalışmada BIST 100 kapanış endeksi ile diğer yatırım araçları olarak belirlenen altın fiyatı (\$/ons), dolar satış kuru ve 1 aylık mevduat faiz oranı arasındaki ilişki belirlenmeye çalışılmıştır. Veri setinde 2001'in ilk iki ayında görülen aşırı değişken değerlerinin sonucu etkilememesi için 2001:03 döneminden başlayarak son verilerine ulaşılabilen 2013:06 dönemine kadar olan aylık veriler kullanılmıştır. Veriler TC. Merkez Bankası ile Hazine Müsteşarlığının web sayfalarından elde edilmiştir.

Çalışmada analizler değişkenlerin gerçek değerleri üzerinden değil, değişen varyans, normal dağılım gibi istatistikî nedenlerden ötürü logaritmik değerleri üzerinden gerçekleştirilmiştir.

4.2. Analiz Sonuçları

Çalışmada BIST 100 endeksi ile yatırım araçları arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla VAR modellerinden yararlanılmıştır. Bunun için öncelikle durağanlık ve eşbütünleşme testleri yapılmıştır. Verilerin durağanlık ve eşbütünleşme durumlarına uygun VAR modeli geliştirilmiştir.

4. 2.1. Durağanlığın Belirlenmesi

Tüm zaman serileri için gerçekleştirilen analizler serilerin durağan yapıya sahip olduğu varsayımı altında gerçekleştirilmektedir. Bu nedenle öncelikle serilerin durağanlığı test edilmiş, durağan olmayan seriler durağan hale dönüştürülmüştür. Durağanlık testi için Genişletilmiş Dickey-Fuller testi kullanılmıştır. Analiz sonuçları Tablo 1’de gösterilmiştir.

Tablo 1: Değişken Serilerine Ait ADF Test Sonuçları

Değişken	ADF Birim Kök Test Sonuçları			
	Düzye		Birinci Fark	
	Sabit	Sabit ve Trend	Sabit	Sabit ve Trend
lnBİST 100	-1,261 (0,646)	-2,057 (0,564)	-10,140 (0,000)	-10,111 (0,000)
lnFAİZ	-2,182 (0,213)	-2,634 (0,265)	-7,092 (0,000)	-7,252 (0,000)
lnALTIN	-1,014 (0,747)	-1,917 (0,640)	-10,816 (0,000)	-10,826 (0,000)
lnUSD	-2,749 (0,068)	-3,146 (0,099)	-7,823 (0,000)	-7,795 (0,000)

Tablo 1’de parantez içinde gösterilen değerler MacKinnon (1996) tek yönlü olasılık değerleridir. Testler program tarafından atanan 13 gecikmeli ve daha küçük değerler verdiği için SIC kriterine göre değerlendirilmiştir. Tablo 1’e göre tüm değişkenlere ilişkin ADF test istatistikleri hem sabitli hem de sabitli/trendli seviye değerlerinde durağan bulunmamıştır. Bu nedenle serilerin birinci farkları alınarak durağan hale getirilmeleri sağlanmıştır. Birim kök test sonuçlarındaki en küçük SIC değerleri dikkate alındığında, lnBİST 100’un sabit, diğer değişkenlerin hem sabit hem de trend içerdikleri tespit edilmiştir. Ancak her iki durumda da tüm değişkenlerin hem sabitli hem de sabitli/trendli modelde birinci farkları ile durağan hale geldikleri diğer bir deyişle birim kök içermedikleri gözlemlenmiştir. Bu değişkenlerin tümü 0,05 önem düzeyinde durağan çıkmışlardır.

4.2. 2. Eşbütünlüşme Testleri

Çalışmada kullanılan değişkenler aynı seviyeden durağan olduğundan değişkenler arasındaki eşbütünlüşme durumu Johansen eş-bütünlüşme testiyle araştırılmıştır. Eşbütünlüşme analizi yapılırken orjinal (düzye) değerler ve optimal gecikme uzunluğu kullanılmalıdır. VAR modeli kullanılarak elde edilen gecikme uzunluğunun sonuçları Tablo 2’de gösterilmiştir.

Tablo 2: Gecikme Uzunluğuna İlişkin Kriterler

Gecikme Uzunluğu	LR	FPE	AIC	SIC	HQ
0	37.640	NA	7.27e-06	-0.480	-0.446
1	967.312	1792.950	1.56e-11	-13.533	-13.362
2	996.796	55.166*	1.29e-11*	-13.725*	-13.418*
3	1006.319	17.276	1.41e-11	-13.633	-13.189
4	1017.779	20.137	1.51e-11	-13.568	-12.987
5	1026.760	15.266	1.68e-11	-13.468	-12.750
6	1039.036	20.168	1.78e-11	-13.414	-12.560
7	1048.865	15.584	1.96e-11	-13.326	-12.336
8	1057.312	12.911	2.21e-11	-13.218	-12.091

LR (Likelihood Ratio), FPE (Final Prediction Error), AIC (Akaike Information Criteria) bilgi kriterlerine göre en uygun gecikme uzunluğu 2 olarak belirlenmiştir. Gecikme uzunluğunun belirlenmesinden sonra eşbütünleşme olup olmadığının belirlenmesi için Tablo 3 ve Tablo 4’de gösterilen sıfır hipotezine karşı alternatif hipotezler test edilmiştir.

Tablo 3: İz Test İstatistiği Sonuçları

Hipotezler		İz Test İstatistiği		
Sıfır Hipotezi	Alternatif Hipotez	Test İstatistiği	%5 Kritik Değer	Olasılık
$H_0: r=0$	$H_a: r \geq 1$	43,275	47.856	0,126
$H_0: r \leq 1$	$H_a: r \geq 2$	21,024	29.797	0.356
$H_0: r \leq 2$	$H_a: r \geq 3$	8,725	15.494	0.391
$H_0: r \leq 3$	$H_a: r \geq 4$	2,039	3,841	0.153

Tablo 4: Maksimum Özdeğer Test Sonuçları

Hipotezler		Maksimum Özdeğer Testi		
Sıfır Hipotezi	Alternatif Hipotez	Test İstatistiği	%5 Kritik Değer	Olasılık
$H_0: r=0$	$H_a: r=1$	22,251	27.584	0,207
$H_0: r \leq 1$	$H_a: r=2$	12,299	21.131	0,518
$H_0: r \leq 2$	$H_a: r=3$	6,685	14.264	0,527
$H_0: r \leq 3$	$H_a: r=4$	2,036	3,841	0,153

Gerek iz testi gerekse maksimum özdeğer test sonuçlarına göre değişkenler arasında eşbütünleşme olmadığı diğer bir deyişle uzun dönemli bir ilişkiye sahip olmadığı belirlenmiştir. Dolayısıyla bu değişkenlerin belirlenen gecikme uzunluğu içinde birlikte hareket etmedikleri sonucu ortaya çıkmaktadır.

4.2.3. VAR Modeli

Değişkenler arasında eşbütünleşme, diğer bir deyişle uzun dönemli bir ilişki tespit edilemediğinden hata terimlerine dayalı VAR modeli yerine kısıtsız VAR modeli oluşturulmuştur. İki gecikmeli duruma göre oluşturulan VAR modelinin geçerliliğinin testi için kalıntı analizi yapılmıştır. Analiz sonucunda modelde otokorelasyon ve değişen varyans sonucuyla karşılaşılma ve kalıntıların normal dağılım gösterdiği belirlenmiştir. Ayrıca ele alınan dönemler 2001 yerel krizin ve 2008 küresel finansal krizin yaşandığı dönemleri kapsamaktadır. Bu nedenle pay senedi endeksinde oynamaların fazla olduğu dönemler belirlenerek kriz değişkeni VAR modeli içinde dışsal kukla bir değişken olarak analize dahil edilmiştir. Analiz sonuçları her bir değişken üzerinde krizin düşük oranda negatif bir etkisi olduğunu göstermiş ancak her iki kriz de istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Bu nedenle kriz değişkeni modele dahil edilmeden analizler yapılmıştır.

VAR modelinde dört değişken ve iki gecikmeli bir denklem sistemi sözkonusu olduğundan parametre yorumlanması zor olacaktır. Bu nedenle model parametrelerinin yorumlanması yerine değişkenler arasındaki nedensellik, BIST 100 endeksi üzerindeki etkilerinin ortaya konması için etki-tepki ile varyans ayrıştırması analizleri yapılmıştır.

4.2.3.1. Granger Nedensellik Analizi

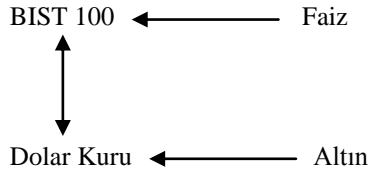
Değişkenler arasındaki uzun dönemli bir ilişki belirlenmemekle birlikte kısa dönemli olarak hangi değişkenin diğer değişkeni etkileyip etkilemeyeceği belirlemek önemlidir. Bunun için Granger nedensellik testi yapılmıştır. Değişkenlerin Granger nedensellik test analiz sonuçları Tablo 5’de gösterilmektedir.

Tablo 5: İkili Granger Nedensellik Test Sonuçları

Boş Hipotez	F İstatistik	Olasılık
lnFAİZ , lnBIST100 ün Granger nedeni değildir	5,771	0,003
lnBIST100, lnFAİZ 'in Granger nedeni değildir	2,229	0,111
lnUSD, lnBIST 100 ün Granger nedeni değildir	4,584	0,011
lnBIST100, lnUSD Granger nedeni değildir	3,609	0,029
lnALTIN, lnBIST100'ün Granger nedeni değildir	0,927	0,398
lnBIST100, lnALTIN'ın Granger nedeni değildir	2,221	0,112
lnUSD, lnFAİZ Granger nedeni değildir	0,321	0,725
lnFAİZ, lnUSD Granger nedeni değildir	2,124	0,123
lnALTIN, lnFAİZ Granger nedeni değildir	0,879	0,417
lnFAİZ, lnALTIN Granger nedeni değildir	1,593	0,206
lnALTIN, lnUSD Granger nedeni değildir	3,824	0,024
lnUSD, lnALTIN Granger nedeni değildir	0,842	0,433

Analiz sonucunda iki gecikmeli değere göre faiz değişkeninden BİST 100 endeksine doğru tek yönlü ilişki bulunmuştur. Daha sonra dolar kurundan BIST 100 endeksine ve BIST 100 endeksinden dolar kuruna doğru çift yönlü ilişki olduğu belirlenmiştir. Altından BIST 100 endeksine doğru doğrudan bir nedensellik ilişkisi bulunamazken, dolar kuruna ve dolar kuru üzerinden BIST 100 endeksine doğru tek yönlü Granger nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. Tüm bu değerlendirmeler ışığında değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisinin şekil 1 'de olduğu gibi gerçekleştiği söylenebilir.

Şekil 1: Yatırım Araçları Arasındaki Nedensellik İlişkisi

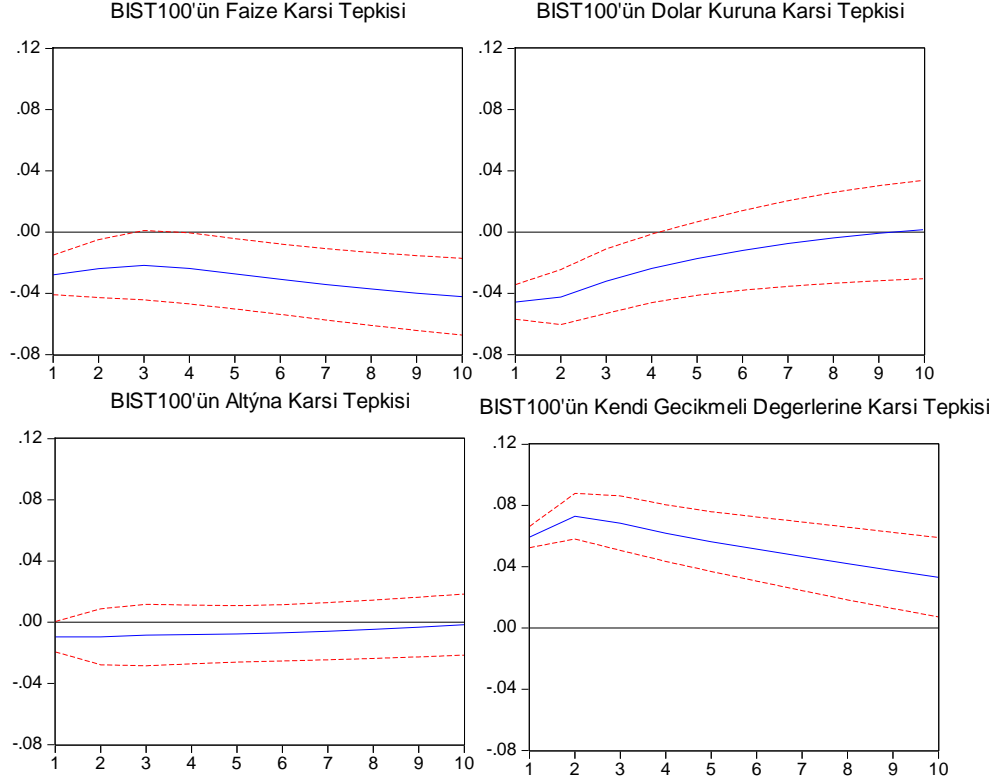


Ortaya çıkan nedensellik ilişkilerinin anlamı, BIST 100 endeksine ilişkin tahminde bulunurken faiz ve dolar kurunun geçmiş değerlerinin dikkate alınması alınmamasına göre daha iyi sonuç vereceğidir. Benzer şekilde dolar kurunun tahmini sırasında BIST 100 endeksinin geçmiş değerlerinin ve altının değerinin tahmini sırasında da dolar kurunun geçmiş değerlerinin dikkate alınması tahminin daha iyi sonuç vermesini sağlayacaktır. Değişkenler arasında başka anlamlı bir nedensellik bulunamamıştır.

4.2.3.2. Etki ve Tepki Analizi

VAR modeli içinde oluşturulan etki tepki analiz sonuçları Şekil 2'de gösterildiği şekilde bulunmuştur. Analiz sonuçları BIST 100 endeksinin diğer yatırım araçlarındaki bir birimlik şoka karşı farklı oranlarda ve farklı gecikme değerlerinde tepkiler verdiğini göstermektedir.

Şekil 2: BIST 100 Endeksinin Yatırım Araçlarındaki Şoklara Karşı Tepkisi



Şekil 2’de BIST 100 endeksinin faize karşı tepkisini gösteren kısımda, faizdeki bir birimlik şokun endeks üzerinde tüm dönem boyunca aynı derecede negatif etkiye sahip olduğu görülmektedir. Bu sonuç belirlenen dönem boyunca faiz alternatifinin endekse karşı iyi bir yatırım aracı olduğunu göstermektedir.

Şekil 2’de BIST 100 endeksinin dolar kuruna karşı tepkisini gösteren kısımda, dolar kurundaki bir birimlik şokun 2. döneme kadar endeks üzerinde negatif etki yarattığını, ancak bu etkinin gittikçe azaldığını ve yaklaşık 9. dönemde etkisini kaybettiğini belirtmektedir. Bu sonuç dolar kurunun kısa dönemde endekse karşı alternatif bir yatırım aracı olduğunu, ancak uzun dönemde bu özelliğini kaybettiğini göstermektedir.

Şekil 2’de BIST 100 endeksinin altına karşı tepkisini gösteren kısımda, altın fiyatındaki bir birimlik şokun endeksi faiz ve dolar kuruna göre daha az negatif yönlü etkilediğini ve 10. döneme doğru etkisinin oldukça azaldığını belirtmektedir. Bu sonuç, altının pay senedi endekslerinin kötü performans sergilediği dönemlerde altının kısmi güvenli bir liman olarak görüldüğünün bir göstergesi olarak düşünülebilir.

Şekil 2’de BIST 100 endeksinin kendi gecikmeli değerlerine karşı tepkisini gösteren kısımda, endeksin ilk iki dönem kendi değerlerinden artan oranda pozitif olarak etkilenirken gecikme sayısı arttıkça azalan oranda negatif etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Bunun anlamı endeksin yönünün çok uzun süre aynı olmadığı belirli süre sonra yavaş yavaş yön değiştirdiğidir.

4.2.2.4. Varyans Ayrıştırması

Elde edilen sonuçların bir politika aracı olarak kullanılıp kullanılmayacağını belirlemek amacıyla yapılan varyans ayrıştırması analiz sonuçları da etki-tepki analizlerini ve Granger nedensellik test değerlerini destekleyici sonuçlar vermiştir. Varyans ayrıştırmasının analiz sonuçları Tablo 6'da gösterilmiştir.

Tablo 6: BIST 100 Endeksinin Varyans Ayrıştırması Sonuçları

Period	lnFAIZ	lnUSD	lnALTIN	lnBIST100
1	12.074	32.235	1.397	54.292
2	9.469	27.277	1.276	61.977
3	8.872	23.982	1.233	65.911
4	9.333	21.473	1.244	67.948
5	10.484	19.396	1.262	68.855
6	12.134	17.635	1.263	68.966
7	14.159	16.148	1.240	68.452
8	16.472	14.903	1.195	67.428
9	19.001	13.868	1.135	65.994
10	21.678	13.008	1.070	64.241

Tablo 6, endeksteki değişimin %64'lük kısmının kendi gecikmeli değerleri, %21 kadarlık kısmının faiz oranı, %13 kadarlık kısmının dolar kuru ve %1 kadarlık kısmının ise altın tarafından açıklandığını göstermektedir. Faiz oranının etkisinin bu kadar fazla olması endeks ile aralarındaki negatif ilişkiyi desteklemektedir. Dolar kurunun endeks üzerindeki görece az etkisi, etki tepki analizinde ortaya çıkan ve uzun dönemde endeks üzerindeki etkisini kaybetmesinden kaynaklanıyor olabilir. Altın fiyatının etkisinin oldukça düşük çıkması da altının dolar kuru üzerinden dolaylı etkisini ve etki tepki analizindeki düşük etkiyi destekleyici bir sonuçtur. BIST 100 endeksindeki değişimin %64'nün kendi gecikmeli değerlerinden etkileniyor olması değişimin belirlenen değişkenler dışında farklı değişkenlerden kaynaklandığını göstermektedir.

Bu sonuçlar diğer yapılan çalışmalarla birlikte değerlendirildiğinde elde edilen sonuçların diğer çalışmalarla çoğunlukla paralellik gösterdiği belirlenmiştir. BIST 100 endeksiyle faiz oranı arasında bulunan negatif ve uzun vadeli ilişki literatürdeki birçok çalışmayla uyumludur (Chutang ve Kumara, 2008; Zügül ve Şahin, 2009; Gençtürk, 2009; Ayaydın, 2011).

Faiz oranından BIST endeksine doğru belirlenen tek yönlü nedensellik ilişkisi de birçok çalışma tarafından bulunan sonuçlarla benzerlik göstermiştir (Durukan, 1999; Yılmaz, 2004; Chutang ve Kumara, 2008; Mumcu, 2005).

Endeksle ile dolar kuru arasındaki bulunan iki yönlü ilişki bazı çalışmalarla paralel gösterirken (Yılmaz, 2004; Ayvaz, 2006; Hamrita ve Trifi 2011; Dadgar ve Nazari, 2012); kurdan endekse doğru tek yönlü ilişki bulan çalışmalar ile (Abdala ve Murinde, 1997; Mumcu, 2005; Kasman, 2006; Elmas ve Esen, 2010); endeksten kura doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi bulan (Tabak, 2006) ve hiç ilişki bulmayan (Nieh ve Lee, 2001; Gay, 2008) çalışmalardan farklı çıkmıştır. İpekten ve Aksu (2009) tarafından yapılan çalışmada ise kısa dönemde bir ilişki belirlenmezken uzun vadeli bir ilişki saptanmıştır.

Endeksle altın arasında doğrudan değil ancak kur üzerinden dolaylı olarak bulunan ilişki Chirilia ve Chirilia (2013) ile Bhunia ve Mukhuti (2013) tarafından yapılan çalışmalarla paralellik gösterirken; Gençtürk (2009) tarafından krizin olduğu dönemlerde endeksle altın fiyatı arasında pozitif ve krizin olmadığı dönemlerde bir ilişki olmadığını belirleyen

çalışmadan; Graham tarafından kısa vadede negatif ilişki bulan ancak uzun vadede bir ilişki belirlemeyen çalışmadan; Aksoy ve Topçu (2013) tarafından endeksle altın fiyatı arasında negatif ilişki belirleyen çalışmadan farklılık göstermiştir.

5. GENEL DEĞERLENDİRME ve SONUÇ

Literatürde pay senedi piyasaları ile makro ekonomik değişkenler arasındaki ilişkiyi belirlemeye yönelik birçok çalışma yapıldığı görülmektedir. Ancak BIST100 endeksi, faiz oranı, döviz kuru ve altın gibi değişkenlerin bir yatırım aracı olarak ele alınıp aralarındaki ilişkiyi belirlemeye yönelik az sayıda çalışmanın mevcut olduğu görülmüştür. Bu nedenle çalışmada pay senedi piyasası ile diğer temel yatırım araçları olan faiz oranı, döviz kuru ve altın yatırım araçları arasındaki ilişki belirlenmeye çalışılarak çeşitlendirilmiş etkin portföy oluşturulması amaçlanmıştır. Bu çalışma daha çok bireysel ve yerel düşünen yatırımcıların sahip olduğu yatırım alternatifleri üzerinden gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın sonuçları belirlenen yatırım alternatiflerinin pay senedi endeksiyle negatif ilişkiye sahip olduğunu, endeks üzerinde etkili olabildiklerini ve dolayısıyla etkin bir portföy çeşitlendirmesi için bu araçların kullanılabilirliğini göstermektedir. Ancak bu ilişkinin derecesi ve zamanı yatırım araçları arasında farklılıklar göstermektedir.

Çalışmada pay senedi endeksi ile faiz oranı arasında negatif ilişki bulunmuştur. Portföy yatırımcısı açısından bunun anlamı hem kısa hem de uzun vadede sabit yatırım getirisi sağlayan faiz araçlarının endekse karşı iyi bir yatırım aracı olarak kullanılabilirliği. Pay senedi endeksiyle döviz kuru arasındaki analiz sonuçları da diğer çalışmalarla uyumlu olarak döviz kurunun da endeks üzerinde negatif bir etkisi olduğunu ortaya koymaktadır. Ancak bu etkinin gecikme değeri arttıkça azaldığı ve 10. dönem sonunda sıfıra doğru yaklaştığı belirlenmiştir. Bunun anlamı döviz kurunun kısa dönemde endekse karşı alternatif bir yatırım aracı olabileceği ancak uzun vadede bu özelliğini kaybedeceğidir. Pay senedi endeksiyle altın arasındaki ilişkinin sonucu ise yine negatif bir ilişkiyi belirtmekle birlikte bu ilişkinin çok güçlü olmadığını ve belirlenen dönem sonuna doğru iki değişkenin birbirine iyice yaklaştığını göstermektedir. Dolayısıyla altın endekse karşı kısa dönemde nispeten düşük oranlı bir alternatif yatırım aracı olarak düşünülebilir.

Sonuç olarak yerel portföy yatırımcısı portföyünde öncelikle kısa ve uzun vadede faiz araçlarını, daha sonra kısa vadede döviz kurunu ve en sonunda altını endekse karşı bir yatırım aracı olarak düşünebilir ve portföy bileşenlerini bu şekilde çeşitlendirerek getirisini artırıp riskini düşürmeye çalışabilir.

BIST 100 endeksinin kendi gecikmeli değerlerinden %64 gibi yüksek bir oranda etkilenmesi, yatırım portföyünde daha farklı değişkenlerin dikkate alınması gerektiğini göstermektedir. Özellikle küresel finansal piyasaların lokomotifleri olarak görülen ve gelişmekte olan piyasaları hızlı şekilde etkileyen ABD ekonomisine ait pay senedi endeksleri, 10 yıllık faiz oranları ve diğer etkili olduğu belirlenen makro ekonomik değişkenler analize dahil edilerek çalışmanın kapsamı geliştirilebilir. Böylece BIST 100 endeksinin kendi gecikmeli değerlerinin altında yatan gerçek faktörler ve diğer alternatif yatırım araçları belirlenebilir.

KAYNAKÇA

- ABDALA, I. S., ve MURINDE, V. (1997). "Exchange Rate and Stock Price Interactions in Emerging Financial Markets: Evidence on India, Korea, Pakistan and Philippines", *Applied Financial Economics*, 7(1): 25-35.
- AKBAŞ, Y. E. (2013). "Borsa Getiri Oranı ve Faiz Oranı Arasındaki İlişkinin Doğrusal Olmayan Yöntemlerle Analizi: Türkiye Örneği", *Business and Economics Research Journal*, 4(3): 21-40.
- AKSOY, M. ve TOPÇU, N. (2013). "Altın ile Hisse Senedi ve Enflasyon Arasındaki İlişki", *Atatürk Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 27(1): 59-78.
- ALAM, M. ve UDDIN, G. S. (2009). "Relationship between Interest Rate and Stock Price: Empirical Evidence from Developed and Developing Countries", *International Journal of Business and Management*, 4(3): 43-51.
- AYAYDIN, H. ve DAĞLI, H. (2012). "Gelişen Piyasalarda Hisse Senedi Getirisini Etkileyen Makro Ekonomik Değişkenler Üzerine Bir İnceleme: Panel Veri Analizi", *Atatürk Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 26(3-4): 45-65.
- AYVAZ, Ö. (2006). "Döviz Kuru ve Hisse Senetleri Fiyatları Arasındaki Nedensellik İlişkisi", *Gazi Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 8(2): 1-14.
- BANERJEE, P. K. ve ADHIKARY, B. (2009). "Dynamic Effects of Interest Rate and Exchange Rate Changes on Stock Market Returns in Bangladesh".
- BERKE, B. (2012). "Döviz Kuru ve İMKB100 Endeksi İlişkisi: Yeni Bir Test", *Maliye Dergisi*, 163: 243-257.
- BHUNIA, A. ve MUKHITI, S. (2013). "The Impact of domestic gold price on Stock Price Indices-An Empirical Study of Indian Stock Exchanges", *Universal Journal of Marketing and Business Research*, 2(2): 35-43.
- BROOKS, C. (2007). *Introductory Econometrics for Finance, Second Edition*, Cambridge.
- CAMPBELL Y. J. ve AMMER, J. (1993). "What Moves the Stock and Bond Markets? A Variance Decomposition for Long-Term Asset Returns", *The Journal of Finance*, 48(1): 3-37.
- CHIRILA, V. ve CIPRIAN, C. (2013). "International Gold Market, Stock Market ve Business Cycles: the Central and Eastern European Countries", *ACTA Universitatis Danubius*, 9(1): 36-52.
- CHUTANG, Z. ve KUMARA, E. (2008). "Impact of Short-Term Interest Rates on Stock Prices: Evidence from Sri Lanka", *Proceedings of the 7th International Conference on Innovation & Management*, p. 1089-1093.
- DADGAR, Y. ve ROUHOLLAH, N. (2012). "The Analysis of Relationship between Stock Prices and Exchange Rates in Iran", *World Finance & Banking Symposium, E-Proceedings*, 54-71.
- DICKEY, D. A. ve Fuller, A W.A. (1981). "Likelihood Ratio Statistics for Autoregressive Time Series with a Unit Root", *Econometrica*, 49(4): 1057-1072.
- DURUKAN, M. B. (1999). "İstanbul Menkul Kıymetler Borsası'nda Makroekonomik Değişkenlerin Hisse Senedi Fiyatlarına Etkisi", *İMKB Dergisi*, 3(11): 19-39

- ELMAS, B.ve ESEN, Ö. (2010). “Hisse Senedi Fiyatları ile Döviz Kuru Arasındaki Dinamik İlişkinin Belirlenmesi; Avrasya Örneği”, International Conference on Eurasian Economies, Küresel Kriz ve Finans, 183-190.
- ENDERS, W. (1995). Applied Econometric Time Series, John Wiley Inc., New York.
- GAY, D. R. (2008). “Effect of Macroeconomic Variables on Stock Market Returns for Four Emerging Economies: Brazil, Russia, India and China”, International Business Economics Research Journal, 7(3): 1-8.
- GENÇTÜRK, M. (2009). “Finansal Kriz Dönemlerinde Makroekonomik Faktörlerin Hisse Senedi Fiyatlarına Etkisi”, Süleyman Demirel Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 14(1): 127-136.
- GJURATI, D. (2004). Basic Econometrics, the McGraw-Hill Companies, Fourth edition.
- GRAHAM, S. (2001). “The Price of Gold and Stock Price Indices for the United States”, The World Gold Council, 8: 1-16.
- GRANGER, C.W.J. (1969). “Investigating Causal Relations by Econometric Models and Cross-Spectral Methods”, Econometrica, 37: 424-438.
- HAMRITA, M.E. ve TRIFI, A. (2011). “The Relationship between Interest Rate, Exchange Rate and Stock Price: A Wavelet Analysis”, International Journal of Economics and Financial Issues, 1(4): 220-228.
- HENRY, O.T. (2009). “Regime Switching in the Relationship between Equity Returns and Short-Term Interest Rates in the UK”, Journal of Banking & Finance, 33(2): 405-414.
- [http://www.academia.edu/2235703/Dynamic Effects of Interest rate and Exchange Rate changes on stock market](http://www.academia.edu/2235703/Dynamic_Effects_of_Interest_rate_and_Exchange_Rate_changes_on_stock_market), 23.07. 2013.
- <http://www.hazine.gov.tr/> , 12.09.2013.
- <http://www.tcmb.gov.tr/> , 09.09.2013.
- İPEKTEN, O.B. ve AKSU, H. (2009). “Alternatif Yabancı Yatırım Araçlarının İMKB İndeksi Üzerine Etkisi”, Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 13(1): 413-423.
- JOHANSEN, S. ve Juselius, K.(1990), “Maximum Likelihood Estimation and Inference on Cointegration with Applications to the Demand for Money”, Oxford Bulletin of Economics and Statistics, 52: 169-210.
- KASMAN, S. (2003). “The Relationship Between Exchange Rates and Stock Prices: A Causality Analysis”, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 5(2): 70-79
- MUMCU, F. (2005). Hisse Senedi Fiyatlarını Etkileyen Makroekonomik Faktörler: İMKB Üzerine Bir Uygulama, Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Isparta.
- NIEH, C. ve CHENG, L. (2001). “Dynamic Relationship Between Stock Prices and Exchange Rates for G-7 Countries”, The Quarterly Review of Economics and Finance, 41: 477-490.

- RUNKLE E. David (1987). “ Vector Autoregressions and Reality”, *Journal of Business & Economic Statistics*, 5(4): 437-442.
- SIMS, A. C. (1980). “Macroeconomics and Reality”, *Econometrica*, 8(1): 1-48.
- STOCK, H. J. ve WATSON, M., W. (2001). “Vector Autoregressions”, *The Journal of Economic Perspectives*, 15(4): 101-115.
- TABAK, B. M. (2006). “The Dynamic Relationship Between Stock Prices And Exchange Rates: Evidence For Brazil”, *International Journal of Theoretical and Applied Finance*, 9(8): 1377–1396.
- YILMAZ, Ö., GÜNGÖR, B. ve KAYA, V. (2004). “Hisse Senedi Fiyatları ve Makro Ekonomik Değişkenler Arasındaki Eşbütünleşme ve Nedensellik”, *İMKB Dergisi*, 34: 1- 16.
- ZÜGÜL, M., ve ŞAHİN, C. (2009). “İMKB 100 Endeksi ile Bazı Makroekonomik Değişkenler Arasındaki İlişkiyi İncelemeye Yönelik Bir Uygulama” *Akademik Bakış Dergisi*, 16: 1-16.