

Makroekonomik Değişkenler ve Finansal Değişkenlerin Uzun Dönem İlişkisi: SVAR Analizi

Ahmet ŞENGÖNÜL*
Hacı Ahmet KARADAŞ**
Şerife Merve KOŞAROĞLU***

Özet

Ekonomik unsurların gelecekte alacağı değerlerin tahmin edilmesi iç ve dış piyasa oyuncuları tarafından takip edilmekte ayrıca bir ülkenin ekonomik istikrarı hakkında fikir vermesi açısından önemli olarak değerlendirilmektedir. Ekonomik birimler yatırım kararlarını geleceğe yönelik tahminleri doğrultusunda oluşturmaktadır. Ekonomik göstergelerin gelecekte alacağı değerlerin ne şekilde oluşacağı tahminleri belirleyen ve yatırım kararlarını etkileyen unsur olmaktadır. Bu çalışmada, seçili makroekonomik ve finansal değişkenlerin piyasada oluşan yapısal şoklara verdiği tepkiler analiz edilmiştir. 2005:01-2018:05 dönemine ait makroekonomik değişkenleri temsilen sanayi üretim endeksi, enflasyon, faiz, döviz sepeti, altın fiyatları ve finans piyasasını temsilen Borsa İstanbul Endeksi aylık verileri kullanılmıştır. SVAR analizi kullanılarak değişkenlerde oluşan şokların etkisi araştırılmıştır. Analiz sonucunda, döviz kurlarının oluşturduğu yapısal şokların uzun dönemde piyasaya etkisinin yoğun olduğu ve ayrıca sanayi üretim endeksinin şoklardan daha az etkilendiği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Makroekonomik Değişkenler, Finansal Değişkenler, SVAR Analizi.

JEL Sınıflandırması: C23, E44, E52, G01, G21

Abstract - Long-term Relationship of Macroeconomic Variables and Financial Variables: SVAR Analysis

The estimation of the future values of the economic factors is followed by the internal and external market players and is considered important factor that gives ideas about the economic stability of the country. In this context, economic units form their investment decisions in line with their future forecasts. The way in which the future value of the economic indicators will be determined is one of the most important factors that determine the estimates and affect the investment decisions. In this study, the response of selected macroeconomic and financial variables to the structural shocks are analyzed in this study. The series used in the study belonged to the period of 2005: 01-2018: 05 and industrial production index, inflation, interest, currency basket, gold prices are used to represent the macroeconomic variables and Borsa İstanbul Index is used to represent the financial market. As a result of the analysis, it was determined that the structural shocks formed by the exchange rates in the long-term had an intense impact on the market and the industrial production index was less affected by the shocks.

Keywords: Macroeconomic Variables, Financial Variables, SVAR Analysis.

JEL Classification: C23, E44, E52, G01, G21

* Prof. Dr., Cumhuriyet Üniversitesi

** Arş. Gör. Dr., Cumhuriyet Üniversitesi

*** Öğr. Gör., Cumhuriyet Üniversitesi

1. Giriş

Finans piyasaları, sermaye birikimlerinin değerlendirilmesini sağlayarak, ülke sanayisi ve ticaretinin gelişmesine önemli katkıda bulunmaktadır. Ekonomik ortamdaki büyük ölçüde etkilenen finansal varlıkların gelecekteki değerini tahmin etmek üzere çeşitli yöntemler zaman içinde geliştirilmiştir. Bu bağlamda büyüme, enflasyon, faiz oranları ve döviz kurları gibi ekonomik değişkenlerin finansal varlıkların değerini etkileme gücüne sahip oldukları görülmüştür. Varlığı bilinen bu etkileşim araştırmacıların dikkatini çekmekte, gelecekte varlıkların değeriyle ilgili tahminlerde önemli göstere olarak kabul edilmektedir.

Makroekonomik göstergelerdeki değişim hareketleri, hisse senedi getirileri üzerinde etki oluşturmaktadır. Bu kapsamda akademik ve iş çevrelerinde yıllardır makroekonomik değişkenlerin borsa hareketleri üzerinde ne ölçüde etkili olduğu devam eden tartışmanın kaynağı olmuştur. Borsalarda hisse senetlerinin ihraç edilmesi yoluyla, finansmana ihtiyaç duyan sektörler için büyük ve uzun vadeli sermaye sağlanmakta ve ekonomik büyümeyi artırmaktadır. Dolayısıyla, bir ekonominin genel gelişimi, borsa performansının nasıl bir işlevi olduğuna bağlı olup, sermaye piyasasının ekonomik büyüme ile eşanlı olduğunu gösteren kanıt niteliğindedir (Onasanya ve Ayoola, 2012:192). Bilimsel literatür, son yıllarda borsa getirileri ile makroekonomik güçler arasındaki ilişkiyi inceleyen çeşitli kuramsal ve ampirik çalışmalar ile zenginleştirilmiştir. Genellikle hisse senedi fiyatlarının bazı temel makroekonomik değişkenler tarafından belirlendiği konusu üzerinde araştırmalar yoğunlaşmıştır. Bu durum, makroekonomik değişkenlerin yatırımcıların kararlarını etkileyebileceğini ve birçok araştırmacının borsa fiyatları ile makroekonomik değişkenler arasındaki ilişkileri araştırmaya motive ettiğini göstermektedir. Bu konuda çalışmaları olan yazarlar, çeşitli ülkelerde farklı makroekonomik değişkenlerin borsa fiyatları ile ilişkilerini incelemek için çalışmalar yapmaktadırlar (Pilinkus ve Boguslauskas, 2009).

Gelişmekte olan Türkiye ekonomisinde, 2000'li yıllarda yapılan düzenlemeler finans sektörü ve sermaye piyasasının geliştirilmesinde önemli rol oynamıştır. Bu dönemden sonra finans piyasasındaki ve ekonomideki canlanma yatırımcıların dikkatini çekmiştir. 2008 Küresel Finans Krizinde ise bu canlanma yabancı yatırımların yurtiçine yönelmesiyle daha da artmıştır. Bu kapsamda, makroekonomik göstergelerle finans piyasası etkileşimi, geleceğin tahmin edilmesi ve yatırımların buna göre yönlendirilmesi nedeniyle önemli kabul edilmektedir. Bu çalışmada, Türkiye'de makroekonomik değişkenler ve finansal göstergelerin ilişkisi SVAR analiziyle araştırılmıştır.

2. Makroekonomik Değişkenler ve Finans Piyasası İlişkisi

Hisse senedi piyasaları, genel anlamda likiditeyi artırması, sanayileşme ve ekonomik kalkınma için fon sağlaması bakımından ekonomik büyümeye yardımcı olmaktadır. Hisse senedi fiyatlarındaki hareketler ekonominin önemli bir göstergesi niteliğindedir. İyi organize edilmiş bir borsanın varlığı, tasarrufların artmasına yardımcı olarak ülkede ekonomik faaliyetlere yol açan yatırım projelerini hareketlenmesini sağlayacaktır. Borsaların kilit işlevi, tasarruf sahipleri ve borçlular arasında aracı görevi görmesinden kaynaklanmaktadır. Küçük fon havuzundaki tasarrufların harekete geçmesi ve bu fonların verimli yatırımlara dönüştürülmesi, bu mekanizma ile sağlanmaktadır. Borsalar, ayrıca, kurumlar ve sektörler arasında fonların yeniden tahsis edilmesini desteklemektedir. Aynı zamanda, yurt içi genişleme ve kredi büyümesi için likidite kaynağı oluşturur (Sohail ve Hussain, 2009:183). Önemli bir kurum olarak borsalar, birbiriyle ilişkili olan çok sayıda ekonomik, sosyal, politik faktörlerin karmaşık bir şekilde etkileşime girmesinden etkilenir. Bu nedenle, hisse senedi fiyat endeksindeki etkili faktörleri tanımlamak genellikle zordur. Son yıllarda, borsa ve makroekonomik değişkenlerin etkileşimi hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerde makroekonomik değişkenler ile hisse senedi piyasası arasındaki ilişki için ilginç bir durum çalışması olmuştur (Rad, 2011:1).

Sistemik ve sistemik olmayan riskler borsalar üzerinde etkili olan faktörlerdir. Hisse senedi fiyat hareketleri doğası gereği rassaldır ve fiyatlar, yurt içi ve yurt dışı şoklara ilişkin haberler gibi ekonomik haberlere göre hızlı bir şekilde ayarlanmaktadır. Borsa yatırımcılarının günlük kazançları ve zararları, beklenmedik çeşitli olaylara karşılık olarak bireysel hisse senedi getirilerinin ne kadar dalgalandığını göstermektedir. Esasen, hisse senedi fiyatları arz ve talep ile belirlenmektedir. Belirli bir hisse için yüksek talep oluşması, hisse senedi fiyatını yukarı çekecektir. Tersine, belirli bir hisse senedine olan güven kaybı, yatırımcıların hisse senedini satmasıyla sermaye çıkışına neden olacaktır; Bu hisse senedi için talebin düşmesi fiyatın düşmesine neden olacaktır. Özetle, hisse senedi piyasası birçok faktöre bağlı olarak yukarı veya aşağı hareket eder ve borsadaki kesin hareketleri doğru şekilde tahmin edebilecek bir yöntem yoktur (Forson ve Janrattanagual, 2014:157).

Hisse senedi fiyatlarının faiz oranı, döviz kuru, enflasyon oranı ve para arzı gibi bazı makroekonomik değişkenler tarafından belirlendiği sıkça tartışılmaktadır. Finansal çevreler genellikle, yatırımcıların para politikasının ve makroekonomik olayların hisse senedi fiyatlarındaki oynaklık üzerinde büyük bir etkiye sahip olduğuna inanmaktadır. Bu durum, makroekonomik güçlerin yatırımcıların kararlarını etkileyebile-

ceğini göstermektedir ve pek çok araştırmacıya hisse senedi fiyatı ile makroekonomik değişkenler arasındaki ilişkiyi araştırması konusunda motivasyon sağlamaktadır (Rad, 2011:1). Makroekonomik değişkenlerdeki değişimlere ilişkin bilgilerin daimi olarak mevcut olması nedeniyle, yatırımcılar, bu bilgileri hisse senedi getirilerinin tahminlerinde kullanmaktadırlar. Makroekonomik faktörlerde ortaya çıkan değişim haberlerine oluşan piyasa tepkisi sonucu borsa endeksi etkilenmekte ve böylece makroekonomik unsurlar ve borsa endeksi arasında ilişki oluşmaktadır. Bununla birlikte, borsanın genel kazançları etkilediği ölçüde ekonomik faaliyetlerden etkilendiği akılda tutulmalıdır, ancak hisse senetleri aynı zamanda belirli şirket ve endüstri temellerine de bağlıdır (Barbic ve Condic-Jurkic, 2011:114-115).

Makroekonomik değişkenler ile hisse senedi getirileri arasındaki ilişkilerin analizinde farklı görüşler mevcuttur. İlk grup, özellikle makroekonomik göstergelerdeki ve hisse senedi getirilerindeki değişiklikler arasındaki ilişkileri ortaya çıkartmaya odaklanmıştır. Hisse senedi fiyatları şirketin kar elde edeceği gelecekteki performansı ile ilgili beklentilerin bir göstergesi olmasının yanında ülkenin ekonomik faaliyetlerinin seviyesini yansıtmaktadır. Hisse senedi fiyatlarının belli başlı temelleri yansıtmaması durumunda, gelecekteki iktisadi faaliyetin öncü göstergesi olarak kullanılması mümkündür ve bunun tersi de geçerlidir. Bu nedenle, makroekonomik değişkenler ile hisse senedi fiyatları arasındaki ilişkinin dinamiği ve yönü hakkındaki bilgiler, politika yapıcılar açısından ülkenin makroekonomi politikasının oluşturulmasını kolaylaştırdığı için çok önemlidir. İkinci grup, makroekonomik değişkenler ile hisse senedi getirileri arasındaki ilişki piyasa etkinliği açısından değerlendirmektedir. Borsa verimliliğinin derecesi, bilginin hisse senedi fiyatlarına dahil edilme hızına ve kesinliğine bağlı olmaktadır. Bilgi verimliliği, iyi işleyen hisse senedi piyasasına dayandırılır. Tanım olarak, bir finansal piyasa bilgi etkinliği, onları etkileyen tüm ilgili bilgileri anında ve tam olarak yansıtan güvenlik fiyatları kapasitesini temsil eder. Menkul kıymet fiyatlarındaki bilgi bütünlüğü ve hızına bağlı olarak, üç düzeyde bilgi verimliliği bulunmaktadır:

- Zayıf form,
- Yarı güçlü form
- Güçlü form

Bu durumda, hisse senedi fiyatlarını etkileyen makroekonomik faaliyetler ortaya çıktığında, verimli bir hisse senedi piyasası, ekonomik değişkenler hakkındaki mevcut tüm bilgileri anlık olarak birleştirmektedir. Öte yandan, bilgi etkinliğinin olmaması, piyasa katılımcılarının karlı ticaret kuralını geliştirmelerine ve bunun üzerinde ortalama-

ma getirilerden kazanç elde etmelerine olanak sağlayacaktır (Barbic ve Condic-Jurkic, 2011:114).

3. Ampirik Çalışmalar ve Bulguları

Finansal değişkenler ve makroekonomik değişkenlerin ilişkisini inceleyen literatürdeki çalışmalar incelendiğinde genel olarak seçili makroekonomik göstergelerle borsa endeksi ilişkisi üzerine yoğunlaştığı görülmektedir. Örnek çalışma özetleri aşağıda sıralanmıştır.

Uzun ve Güngör (2017) üç farklı ülke grubunda; yirmi beş gelişmiş ülke için 2004:01-2013:12, yirmi üç gelişmekte olan ülke için 2004:01-2013:12 ve iki az gelişmiş ülke için 2007:09-2013:03 dönemlerinde borsa endeksleri ve seçilmiş makroekonomik göstergeler arasındaki ilişki panel nedensellik analiziyle incelenmiştir. Ampirik bulgular gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler için borsa endeksi ve bazı makroekonomik değişkenler arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi olduğu yönündedir. Az gelişmiş ülkelerde borsa endeksi ve faiz oranı arasında çift yönlü; sanayi üretim endeksi ve para arzı arasında ise tek yönlü nedensellik ilişkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Üç ülke grubu için borsa endeksi ve döviz kuru arasında nedensellik ilişkisi bulunamamıştır.

Forson ve Janrattanagual (2014) 1990:01-2009:12 dönemlerinde Borsa Endeksi (SETI) ve seçilmiş makroekonomik değişkenler arasındaki ilişkiyi nedensellik testleriyle incelemişlerdir. Makroekonomik değişkenlerden para arzı, tüketici fiyat endeksi, faiz oranı ve sanayi üretim endeksi analize dahil edilmiştir. Elde edilen bulgular SET endeksi ve seçili makroekonomik değişkenlerin uzun dönemde birbirini etkilediğini göstermektedir. Para arzı SET endeksi ile uzun dönemde güçlü bir pozitif ilişki gösterirken, sanayi üretim endeksi ve tüketici fiyat endeksi SET Endeksi ile uzun dönemde negatif ilişkiler göstermektedir. Ayrıca, denge dışı durumlarda tüketici fiyat endeksinin, sanayi üretim endeksinin ve para arzının her birinin dengeyi yeniden sağlamaya katkıda bulunduğunu göstermektedir. Nedensellik test sonuçlarına göre ise sanayi üretim endeksi ve para arzı, TÜFE ve faiz oranı, sanayi üretim endeksi ve TÜFE, para arzı ve TÜFE, sanayi üretim endeksi ve SETI endeksi arasında ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Güler ve Nalın (2014) 1988:01-2013:09 dönemlerinde makroekonomik değişkenler ve finansal değişkenlerin hisse senedi getirisi arasındaki ilişki tahmin edilmiştir. Seriler arasında kısa ve uzun dönemli ilişkiyi ARDL yöntemiyle analiz etmişlerdir. Analiz sonucu elde edilen ampirik bulgular hisse senedi getirisiyle ekonomik faktörler ara-

sında uzun dönemli ilişki olduğu yönündedir. Elde edilen sonuçlarda özellikle ithalat ve hisse senedi getirisi arasında önemli ilişkinin olduğu belirlenmiştir.

Bhunja (2013) 2 Ocak 1991- 21 Ekim 2012 periyodunda günlük veriler kullanarak ham petrol fiyatları, yerel altın fiyatları ve seçili finansal değişkenler (döviz kuru ve menkul kıymetler borsası endeksi) arasındaki ilişkiyi Johansen eşbütünleşme ve Granger nedensellik testleri ile incelemiştir. Johansen eşbütünleşme testi seçilen değişkenler arasında uzun dönem ilişkisi olduğunu gösterirken, Granger nedensellik testi ise değişkenler arasında ya çift yönlü nedensellik ya da hiç nedensellik olmaması gerektiği sonucuna ulaşmıştır.

Shah vd. (2012) 2003:01-2009:04 periyodunda Karachi Menkul Kıymetler Borsası İndeksi ve bazı makroekonomik değişkenler arasındaki kısa ve uzun dönem ilişkisini ARDL, eşbütünleşme, en küçük kareler ve hata düzeltme vektörü tekniklerini kullanarak incelemiştir. Granger nedensellik testini ise sonuçları teyit etmek için kullanmışlardır. Çalışmanın sonuçlarına göre makroekonomik değişkenler ve Karachi Menkul Kıymetler Borsası arasında kısa ve uzun dönem ilişkisinin varlığını ispatlamıştır.

Zhu (2012) 2005:01- 2011:12 döneminde Şangay hisse senedi piyasasındaki enerji sektörü üzerinde etkili olan seçili makroekonomik faktörler (enflasyon oranı, para arzı, döviz kuru, endüstri üretimi, ithalat, ihracat, yabancı rezerv ve işsizlik oranını) arasındaki ilişkiyi en küçük kareler yöntemiyle APT modeli kurarak incelemiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre Şangay hisse senedi piyasası enerji sektörü üzerinde döviz kuru, yabancı rezerv ve işsizlik oranı etkilidir.

Berke (2012) Türkiye’de döviz kurları ve hisse senedi fiyatları arasındaki ilişkiye yönelik geleneksel ve portföy dengesi yaklaşımlarının geçerliliğini sorgulamak için TL/USD döviz kuru ile İMKB100 fiyat endeksi arasındaki ilişkiyi 01/04/2002-31/07/2012 dönemi için FMOLS, CCR ve DOLS yöntemleri kullanılarak incelemiştir. Üç testin sonuçları iki değişken arasında “negatif” bir ilişkinin VAR olduğu ve dolayısıyla portföy dengesi yaklaşımının desteklendiğini göstermektedir.

Anlaş (2012) 1999:01-2011:12 dönemlerinde Augmented Dickey Fuller birim kök testi ve çeşitli zaman serisi analiz teknikleri ile döviz kurları (Euro/TL, GBP/TL, JPY/TL, CHF/TL, USD/TL, CAD/TL, SA/TL) ve ISE100 arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre Amerikan doları ve Kanada dolarındaki değişiklikler ISE100 endeksini pozitif yönlü etkilerken Suudi Arabistan Riyalindeki değişiklikler endeks üzerinde negatif yönlü etki yapmaktadır.

Barbic ve Condic-Jurkic, (2011) 1998:01-2010:01 dönemlerinde Hırvatistan, Çek-

ya, Macaristan, Polonya ve Slovenya için hisse senedi endeksleri ve seçilmiş makroekonomik değişkenler (enflasyon oranı, para arzı, döviz rezervleri, para piyasası faiz oranı) arasındaki ilişki araştırılmıştır. Johansen eşbütünleşme testi sonuçları özellikle Polonya ve Çek Cumhuriyeti'nde borsa endeksleri ile makroekonomik değişkenler arasında uzun vadeli bir ilişki olduğuna işaret etmektedir. Granger nedensellik sonuçları şunu ortaya koymaktadır: (a) Hırvatistan, Macaristan ve Polonya'daki herhangi bir makroekonomik değişken ve hisse senedi piyasası endeksi arasında nedensellik ilişkisi yoktur; (b) enflasyon oranı ve para piyasası faiz oranı Slovenya borsa endeksinde yön verirken, Çek Cumhuriyeti'nde para arzı ve döviz kuru stok endeksini yönlendirmektedir, (c) Borsa endekslerinin hiçbiri enflasyon oranına yön veren gösterge olarak kullanılamaz, (d) Borsa endeksi, Macaristan ve Çek Cumhuriyeti'nde para piyasası faiz oranlarını, Slovenya'daki döviz rezervlerini ve Polonya'daki para arzını yönlendirir. Sonuçlar, kısa vadede, Hırvatistan, Macaristan ve Polonya'daki yatırımcıların, makroekonomik temellerdeki değişimler hakkında bilgi kullanarak, ortalamanın üzerinde kazanç sağlayamayacağı sonucuna işaret etmektedir.

Rad (2011) 2001-2007 döneminde Tahran Borsası (TSE) ile makroekonomik değişken arasındaki ilişki VAR modeliyle incelenmiştir. Etki tepki fonksiyonu TSE fiyat endeksinin tüketici fiyat endeksi (TÜFE), serbest piyasa kuru ve likidite (M2) gibi makroekonomik değişkenlerdeki şoklara tepkisinin zayıf olduğunu göstermektedir. Genelleştirilmiş Tahmin Hata Varyans Ayrışması (FEVD), makroekonomik değişkenlerin TSE fiyat endeksindeki dalgalanmalardaki payının yaklaşık yüzde 12 olduğunu ortaya koymaktadır. Politik şokların ya da diğer ekonomik güçlerin İran'daki TSE fiyat endeksini etkileyebileceği görülmektedir.

Sohail ve Hussain (2009) 2002:12-2008:06 dönemlerinde Pakistan'daki Lahore Borsası ve makroekonomik değişkenler arasındaki uzun vadeli ve kısa vadeli ilişkiler VECM analiziyle incelemiştir. Elde edilen ampirik bulgular tüketici fiyat endeksinin hisse senedi getirileri üzerinde olumsuz bir etkisi olduğunu, sanayi üretim endeksi, reel efektif döviz kuru, para arzının ise uzun vadede hisse senedi getirileri üzerinde önemli bir olumlu etki yarattığını yönünde olmuştur.

Pilinkus ve Boguslauskas (2009) 2000:01-2009:06 dönemlerinde altı makroekonomik değişkenin (GSYH, Tüfe, dar para arzı, işsizlik oranı, kısa vadeli faiz oranları, ABD doları) Litvanya hisse senedi piyasası (Vilnius Borsası)-OMX Vilnius endeksinde etkileri araştırılmıştır. Genel olarak çalışmanın sonuçları, makroekonomik değişkenlerin Litvanya borsa endeksinin önemli belirleyicisi olduğunu göstermektedir. Gayri safi yurtiçi hasıla ve para arzının borsa endeksi üzerinde olumlu bir etkisi olurken; işsizlik

oranı, döviz kuru ve kısa vadeli faiz oranları borsa endeksini olumsuz etkilemektedir.

Özcan (2012) 2003:01-2010:12 periyodunda makroekonomik değişkenler (faiz oranları, tüketici fiyatları endeksi, para arzı, döviz kuru, altın fiyatları, petrol fiyatları, cari açık ve ihracat hacmi) ve menkul kıymetler borsası endeksi arasındaki ilişkiyi Johansen eşbütünleşme testi ile incelemiştir. Johansen eşbütünleşme testi sonuçları makroekonomik değişkenler ile ISE endeksi arasında uzun dönem denge ilişkisi olduğunu göstermiştir.

4. Ekonometrik Yöntem

Zaman serisi analizlerinde kullanılan VAR modelleri, kolay tahmin edilebilen, esnek modellerdir. VAR modeli kurulurken, değişkenler arasında içsel ya da dışsal ayrımı yapılmaması ve bütün değişkenlerin içsel olarak kabul edilmesi nedeniyle, iktisat teorisinin öne sürdüğü varsayım ya da kısıtlamalara modelde yer verilmemektedir. Dolayısıyla, ekonomik ve finansal serilerin dinamik analizleri bu modeller kullanılarak yapılabilmektedir (Güneş vd., 2013:6).

4.1. VAR Modeli

Vektör otoregresif (VAR) modeller, tek boyutlu doğrusal modellerden farklı olarak, her bir değişkenin kendi ve diğer değişkenlerin gecikmeli değerleri üzerine tanımlanan çok boyutlu doğrusal modellerdir. Ekonometri çalışmalarında ve değişkenlerin geleceğe yönelik tahminlerinde, Sims (1980)'in öncü çalışmasından sonra VAR modelleri yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır (Temurlenk, 1998:56). Sims'e (1980) göre, geniş makroekonomik modellerin kullanıldığı eşanlı denklem sistemleri tahminlerinde, yapısal eşitliklerin her birini ayrı ayrı tahmin edilmesini takiben eşitliklerin bir araya getirilmesi ile tahminler yapılmaktadır. Bu tarzdaki modeller, kısıt fazlalığı nedeniyle tahmin yapılmasını zorlaştırmaktadır. Bu zorluğu aşmak amacıyla Sims (1980), değişkenlerin tamamını içsel olarak kabul eden bir model kurmuştur. Çalışmasında kullandığı denklemlerde, bütün değişkenlerin gecikmeli değerlerine yer vermiş ve bu değişkenlerin birbirleri üzerindeki dinamik etkileşimlerini incelemiştir (Güneş vd., 2013:6). Temel formda, bir VAR modeli $k = 1, \dots, K$ için $y_t = (y_{1t}, \dots, y_{kt}, \dots, y_{Kt})$ olacak biçimde K içsel değişkenli bir küme içerir. p boyutlu VAR(p) modeli (1) denklemi ile verilmiştir (Pfaff, 2008:2):

$$y_t = A_1 y_{t-1} + A_2 y_{t-2} + \dots + A_p y_{t-p} + u_t \quad (1)$$

Burada, $i = 1, \dots, p$ için A_i 'ler $(K \times K)$ boyutlu katsayı matrisleri ve u_t ise aşağıdaki koşulları sağlayan $(k \times 1)$ boyutlu tesadüfi hatalar vektörüdür (Pfaff, 2008:2):

$E(u_t) = 0$, her hata teriminin ortalama değeri sıfırdır.

$E(u_t u_t^T) = \Sigma_u$, hata terimlerinin eş zamanlı kovaryans matrisi $(k \times k)$ pozitif tanımlı matris olan Σ_u 'dur.

$E(u_t u_{t-k}^T) = 0$, sıfırdan farklı herhangi bir k için zaman içerisinde eşbütünleşme (korelasyon) yoktur, özellikle farklı hata terimlerinde hiçbir seri korelasyon yoktur.

VAR(p) modelinin önemli bir karakteristiği kararlı olmasıdır. Yani, verilen anlamlı başlangıç değerleri ile zamanla değişmeyen ortalama değer, varyans ve kovaryans yapısına sahip durağan zaman serileri ürettiği anlamına gelmektedir. Bunu aşağıda verilen karakteristik denklemi değerlendirerek kontrol edilebilir (Pfaff, 2008:2):

$$\det(I_k - A_1 Z - A_2 Z^2 - \dots - A_p Z^p) \neq 0, |z| \leq 1 \quad (2)$$

Eğer yukarıdaki denklemin $z = 1$ için bir kökü VAR ise VAR(p)'deki değişkenlerin hepsi veya birkaçı 1. dereceden (I(1)) bütünüştür. Bu ise değişkenler arasında eşbütünleşme olmaması manasına gelebilir. Böyle bir durumda analizi VECM ile yapmak daha uygundur. Fakat verilen içsel değişkenler y_1, \dots, y_T ve yeterli numune değerleri için VAR(p) süreci en küçük kareler (EKK) yönteminin her bir denkleme ayrı ayrı uygulanmasıyla etkin bir şekilde tahmin edilebilir (Pfaff, 2008:3).

Bir VAR modelinin oluşturulması sonuç elde edilen katsayıları kullanarak değişkenler arasındaki ilişkilerin incelenmesi oldukça zordur. Ancak, VAR modelinin oluşturulması yapılacak yeni analizler için yol açmaktadır. Kurulan ampirik modelin davranışı, VAR modelinden elde edilen etki-tepki (impulse-response) ve varyans ayrıştırması (variance decomposition) sonuçları ile incelenebilir. Etki-tepkiler, kurulan modelden elde edilen kalıntılar yardımıyla her bir değişkende $t = 0$ döneminde meydana gelen bir şokun diğer değişkenler üzerinde nn dönem sonra oluşacak etkileri ölçmektedir. Etki tepkiler, kurulan modelin hareketli ortalama ayrışmasına dayanır ve (1) nolu denklem için şöyle tanımlanır (Pfaff, 2008:3; Temurlenk, 1998:57)

$$\Phi_n = (\varphi_{ik,n}) = \sum_{j=1}^n \Phi_{n-j} A_j \quad n = 1, 2, \dots \quad (3)$$

Burada, $\Phi_n = I_k$, $j > p$ için $A_j = 0$ 'dir ve $\varphi_{ik,n}$ değerleri ise Φ_n matrisinin ik 'inci elemanıdır ve y_t değişkeninin k değişkeninde n dönem önce meydana gelen bir birimlik şoka verdiği tepkiyi temsil etmektedir. Ayrıca, kurulan model sonucunda elde edilen kalıntılar genellikle birbiriyle ilişkili içerisindedir. Bunun sonucu olarak, denklem 3 yardımıyla elde edilen tepkiler, herhangi bir kalıntıda oluşan şokun etkilerini net olarak göstermemektedir. Bu sorunu aşmak amacıyla, genellikle tepkilerin

dikeyleştirilmesine başvurulur. Sims (1980) dikeyleştirilmiş tepkileri $\theta_n = \Phi_n P$ işlemi sonucunda kovaryans matrisinin (Σ_u) Cholesky ayrıştırmasından elde etmiştir. Burada $P, \Sigma_u = PP^T$ olacak biçimde Σ_u 'nun Cholesky ayrıştırması sonucunda elde edilen alt üçgensel matrisi ifade etmektedir. Bu dikeyleştirme yöntemi, VAR modeline geri dönüşlü bir eşanlı yapısalılığı öngörmektedir. Buna göre, t döneminde ilk değişken diğer değişkenlerden etkilenmezken hepsini etkilemektedir, ikinci değişken ise sadece ilk değişkenden etkilenip diğerlerini etkilemektedir. Bu durum benzer şekilde modeldeki tüm değişkenlere uygulanacak şekilde sürüp gitmektedir. Dolayısıyla, Cholesky ayrıştırması sonucu elde edilen etki-tepki fonksiyonları değişkenlerin sıralamasına bağlıdır (Temurlenk, 1998:57). Sonuç olarak, Cholesky ayrıştırmasının değişkenlerin sıralamasına duyarlı olması VAR modelinin bir eksikliğidir ve bu eksikliğin giderilmesi için yapısal VAR modeli geliştirilmiştir.

4.2. Yapısal VAR (SVAR) Analizi

VAR modeli tahmin sonuçlarının değişkenlerin sıralamasına bağlı olmasından doğan olumsuzlukları gidermek amacıyla, Sims (1986) ve Bernanke (1986) tarafından Yapısal VAR (SVAR) modelini geliştirmiştir. Sims ve Bernanke, temel olarak modelde yer alan dışsal şokların doğrusal bileşimi olan sistemdeki hata terimlerinin ayırt edilmesi konusu üzerinde durmuşlardır. Daha önce de belirtildiği VAR modelinde sisteme uygulanan kısıtlar Cholesky ayrıştırmasına göre yapılmaktadır ve dolayısıyla sabittir. SVAR modelinde ise VAR modelinin tersine, sisteme bir iktisat teorisine dayandırılan kısıtlar uygulanmaktadır (Güneş vd. 2013:7).

SVAR analizi, VAR analizinde olduğu gibi katsayıları belirlemek yerine, sistemin dışsal şoklar olarak adlandırılan hatalarına yoğunlaşır. Teoriye bağlı kısıtlamalar değişkenler ve dışsal şok olarak kabul edilen değişken dinamiklerine konur. VAR modelinde önceden hiçbir kısıtlama eklenmez ve değişkenlerin gecikmeli değerlerinin katsayıları belirlenir. Bir cümlede açıklamak gerekirse; "SVAR'da değişken dinamiklerine kısıtlamalar önceden konur ve diğerleri dışsal şok olarak kabul edilir, VAR analizinde ise gecikmelerin katsayıları belirlenir".

(1) nolu denklemden yararlanarak indirgenmiş VAR(p) modeli elde edilebilir. SVAR modeli VAR modelinin yapısal (structural) formudur ve denklem 4 ile gösterilir (Pfaff, 2008:4):

$$Ay_t = A_1^*y_{t-1} + \dots + A_p^*y_{t-p} + B\epsilon_t \quad (4)$$

Burada, A_i^* her $i = 0, 1, \dots, p$ için $(k \times k)$ katsayı matrisleri ve ϵ_t $(k \times 1)$ boyutlu yapısal hata terimleri vektörüdür. A vektörünün esas köşegen elemanları 1'dir. Hata

terimleri ϵ_t (yapısal şoklar) yukarıda verilen 1-3 koşullarını sağlar, özellikle kovaryans matrisinin $E(\epsilon_t \epsilon_t') = \Sigma_\epsilon$ esas köşegen elemanları sıfırdır. Bu ise, yapısal şokların arasında eşbütünlük olmamasından kaynaklanmaktadır (Pfaff, 2008:4).

(4)' teki SVAR modelinin her iki tarafını da A matrisinin tersi ile çarpımıyla,

$$y_t = A^{-1}A_1^*y_{t-1} + \dots + A^{-1}A_p^*y_{t-p} + A^{-1}B\epsilon_t \quad (5)$$

elde edilir ve $\forall i = 0,1,\dots,p$ için $A^{-1}A_i^* = A_i$ ve $\Sigma_u = A^{-1}BB^T A^{-1T}$ o l - mak üzere (5) denkleminde $A^{-1}B\epsilon_t = u_t$ seçilirse p . dereceden indirgenmiş VAR denklemi olan,

$$y_t = A_1y_{t-1} + A_2y_{t-2} + \dots + A_p y_{t-p} + u_t \quad (6)$$

denklemi elde edilir. Dikkat edilecek olursa indirgenmiş formda (6) eşitliğinin sağ tarafındaki değişkenlerin hepsi t zamanında önceden belirlenmiştir. Eşitliğin sağında t zamanına bağlı hiçbir içsel değişken bulunmazken, hiçbir değişkenin modeldeki diğer değişkenlerin üzerinde eşzamanlı etkisi yoktur (Pfaff, 2008:4).

Bir SVAR modeli A ve/veya B matrislerine kısıtlamalar eklenmesiyle IRA ve/veya FEVD kullanılarak şokların tanımlanmasında ve izlenmesinde kullanılabilir. SVAR modelinin bir yapısal model olmasına rağmen, indirgenmiş VAR(p) modelinden elde edilir ve sadece A ve B matrisleri için kısıtlamalar eklenebilir. Uygulanan kısıtlamalara göre, SVAR modeli 3 gruba ayrılır (Pfaff, 2008:4):

B matrisini birim matris (I_K) olarak ayarlanır (tanımlama yapabilmek için A matrisine en az $(K(K-1))/2$ kısıtlama eklenmelidir).

A matrisini birim matris (I_K) olarak ayarlanır (tanımlama yapabilmek için B matrisine en az $(K(K-1))/2$ kısıtlama eklenmelidir).

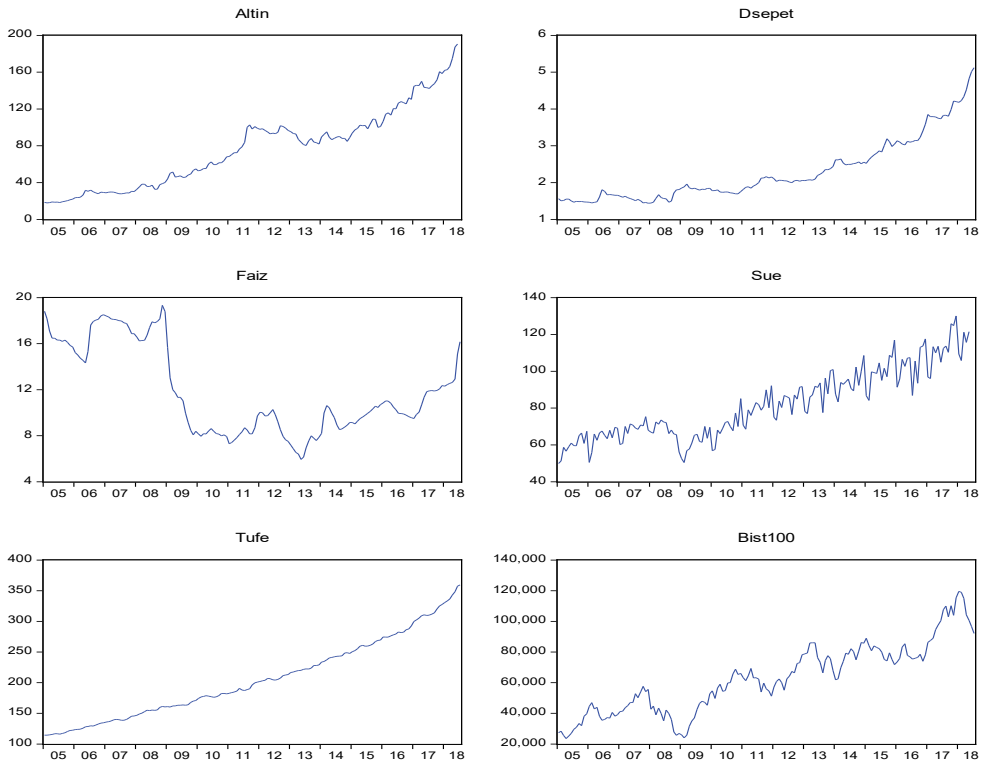
İki matrise de kısıtlama eklenir (tanımlama yapabilmek için toplamda en az $K^2 + (K(K-1))/2$ kısıtlama eklenmelidir).

SVAR modellerinin sonuçlarının yorumlanması VAR modellerine benzer şekilde iktisadi olarak oldukça zordur. Bu nedenle, elde edilen sonuçların yorumlanmasında SVAR modellerinde de etki tepki fonksiyonları ve varyans ayrıştırması yöntemleri kullanılmaktadır. Varyans ayrıştırması yöntemi bir değişkenin üzerinde en etkili değişkenin hangisi olduğunu gösterirken, etkili bulunan bu değişkenin politika aracı olarak kullanılabilir olup olmadığı ise, etki tepki fonksiyonları ile belirlenmektedir (Güneş vd., 2013:8).

5. Ekonometrik Analiz

Çalışmanın bu bölümünde, Türkiye’de makroekonomik ve finansal değişkenlerin ilişkisini araştırmak amacıyla, EVDS ve BİST’ten temin edilen 2005:01-2018:05 dönemine ait sanayi üretim endeksi (sue), enflasyon (tufe), faiz (faiz), döviz sepeti (dsepet), altın fiyatları (altin) ve borsa İstanbul endeksi (bist100) değişkenlerinin aylık verileri kullanılmıştır. Değişkenlerin aylık olması nedeniyle Arima Census X13 kullanılarak mevsimsellikten arındırılmıştır. Çalışmada kullanılan değişkenlerden sanayi üretim endeksi reel üretim düzeyini, Bist100 endeksi finans piyasasını, enflasyon ve faiz para piyasasını, döviz sepeti kurları ve altın fiyatları emtia piyasasını temsil etmektedir. Analizde kullanılan bu değişkenlerin grafikleri aşağıda verilmiştir.

Grafik 1. Değişkenlere Ait Grafikler



Grafik 1, çalışmada kullanılan makroekonomik ve finansal değişkenlerin 2005:01-2018:05 döneminde Türkiye ekonomisinde izlediği seyri göstermektedir. Grafiklerde faiz oranları dışındaki değişkenlerin genel olarak artış eğiliminde olduğu görülmektedir. Faiz oranları ise 2009 krizi sonrası alınan önlemler ve izlenen politikalar sonucu azalma eğilimi göstermiş ancak 2013 sonrası tekrar artış eğilimine girmiştir.

Ekonometrik modellerde SVAR analizinin uygulanabilmesi için öncelikli olarak kısıtlı VAR modeli uygulanmalıdır (Güneş vd., 2013:9). Dolayısıyla, düzeyde durağan olmayan seriler kullanılması durumunda sapmalı sonuçlar elde edilebileceğinden, kullanılan değişkenlerin tamamının düzeyde durağan olması gereklidir. Bu nedenle, SVAR modelini uygulamadan önce kullanılan serilerin durağanlığı, literatürde en çok kullanılan birim kök testi olan ADF birim kök testi yardımı ile incelenmiştir. ADF birim kök testi sonuçları Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Augmented Dickey-Fuller (ADF) Birim Kök Testi

	t-İstatistiği	Olasılık
Altın_D11	2.496854	1.0000
DlnAltın	-11.21422*	0.0000
Bist100_D11	-1.303117	0.6276
DlnBist	-11.84039*	0.0000
Dsepet_ D11	3.888439	1.0000
DlnDsepet	-9.291288*	0.0000
Faiz_ D11	-1.452834	0.5550
DlnFaiz	-6.750497*	0.0000
Sue	0.293804	0.9773
DlnSue	-14.05627*	0.0000
Tufe	4.796352	1.0000
DlnTufe	-8.760137*	0.0000

* %1 düzeyinde anlamlılığı göstermektedir.

Tablo 1’deki ADF birim kök test sonuçlarına göre, çalışmada kullanılan seriler birinci dereceden bütünleşik olduğu görülmektedir. SVAR analizinin uygulayabilmesi için serilerin düzeyde durağan olması gerektiğinden, analizde serilerin birinci farkları kullanılmıştır.

SVAR modelinin uygulanabilmesi için öncelikle kısıtsız VAR modelinin uygulanması gerektiğinden, kullanılan değişkenler için uygun gecikme uzunlukları belirlenmelidir. VAR analizlerinde uygun gecikme sayısı beş farklı kriter (LR, FPE, AIC, SC, HQ) yardımı ile incelenmektedir. Tablo 2’de analizde kullanılan serilere ait gecikme test sonuçları verilmiştir.

Tablo 2. Gecikme Uzunlukları

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	1829.613	NA	1.53e-18	-23.99491	-23.87555	-23.94642
1	1961.478	251.5835	4.33e-19*	-25.25628*	-24.42074*	-24.91686*
2	1994.808	60.96006	4.50e-19	-25.22116	-23.66943	-24.59080
3	2020.204	44.44251	5.20e-19	-25.08163	-22.81372	-24.16033
4	2049.234	48.51092	5.75e-19	-24.98992	-22.00583	-23.77768
5	2087.161	60.38295	5.71e-19	-25.01527	-21.31500	-23.51209
6	2116.112	43.80868	6.42e-19	-24.92253	-20.50608	-23.12841
7	2152.004	51.47559	6.66e-19	-24.92110	-19.78846	-22.83604
8	2189.782	51.19973*	6.82e-19	-24.94450	-19.09568	-22.56851

* kriter tarafından seçilen gecikme uzunluğunu temsil etmektedir.

Tablo 2’de FPE, AIC, SC, HQ kriterlerine göre, bu çalışmada kullanılan seriler için uygun gecikme uzunluğunun 1 olduğu görülmektedir. Analizde kullanılan serilerin durağanlığı incelenip uygun gecikme sayıları belirlendiğine göre, SVAR analizini uygulamaya geçebiliriz. Bu çalışmada seriler arasındaki uzun dönem ilişkisi incelenmek istendiği için kısıtlama matrisi olarak sadece A matrisi kullanılmıştır. Yapısal şokların belirleyicisi olan uzun dönem kısıtlamalar matrisi Tablo 3’te verilmiştir.

Tablo 3. Uzun Dönem Kısıtlamalar Matrisi:

C(1)	0	0	0	0	0
C(2)	C(7)	0	0	0	0
C(3)	C(8)	C(9)	0	0	0
C(4)	0	C(10)	C(13)	0	0
C(5)	0	C(11)	0	C(14)	0
C(6)	0	C(12)	0	C(15)	C(16)

Tablo 3’te verilen uzun dönem kısıtlama matrisine göre, sisteme uygulanan yapısal şoklar:

- Şok 1: Döviz sepetinde meydana gelen değişiklikleri,
- Şok 2: Döviz sepeti ve altın fiyatlarında meydana gelen eşzamanlı değişiklikleri,
- Şok 3: Döviz sepeti, altın fiyatları ve faiz oranlarında meydana gelen eşza-

manlı değişiklikleri,

- Şok 4: Döviz sepeti, faiz oranları ve bist100 endeksinde meydana gelen eşzamanlı değişiklikleri,
- Şok 5: Döviz sepeti, faiz oranları ve enflasyon oranlarında meydana gelen eşzamanlı değişiklikleri,
- Şok 6: Döviz sepeti, faiz oranları, enflasyon oranı ve sanayi üretim endeksinde meydana gelen eşzamanlı değişiklikleri temsil etmektedir.

Modeldeki değişkenlerin kısıtlama matrisi yardımı ile belirlenen şoklara karşı verdikleri tepkilerin incelenebilmesi için SVAR modelinden elde edilen uzun dönem çarpan matrisi Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4. Uzun Dönem Çarpan Matrisi

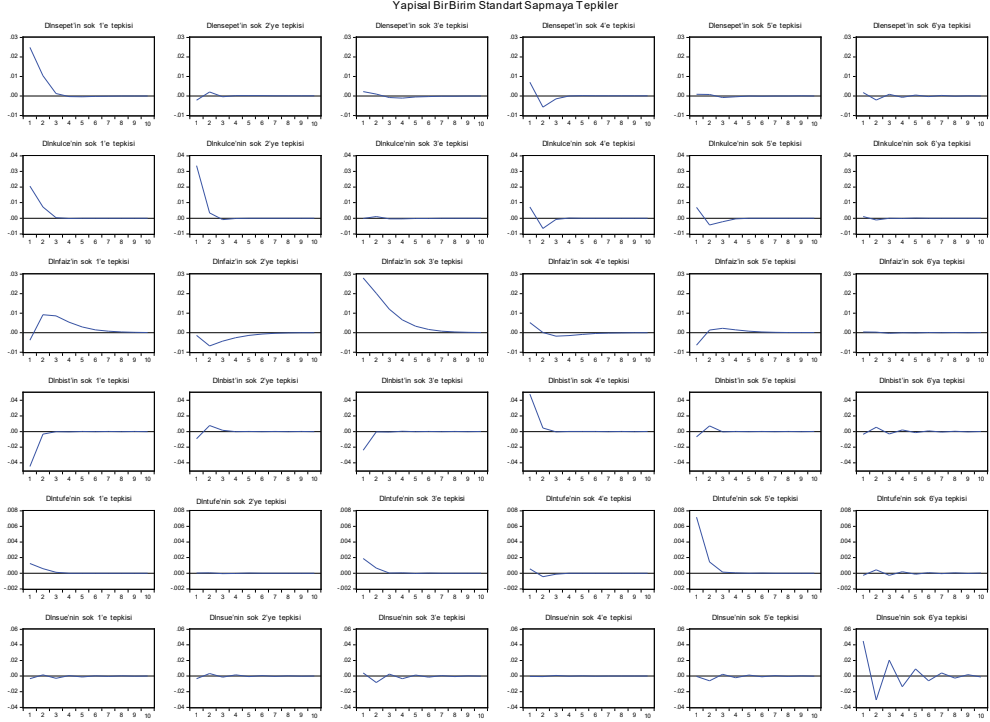
	DlnDsepet	DlnAltın	DlnFaiz	DlnBist	DlnTufe	DlnSue
DlnDsepet	0.035132* (0.0000)	0	0	0	0	0
DlnAltın	0.027893* (0.0000)	0.036246* (0.0000)	0	0	0	0
DlnFaiz	0.025051* (0.0000)	-0.017989* (0.0005)	0.072962* (0.0000)	0	0	0
DlnBist	-0.048273* (0.0000)	0	-0.024455* (0.0000)	0.052046* (0.0000)	0	0
DlnTufe	0.001948* (0.0082)	0	0.002574* (0.0003)	0	0.008828* (0.0000)	0
DlnSue	-0.004935** (0.0261)	0	-0.004893** (0.0251)	0	-0.005495** (0.0104)	0.026768* (0.0000)

* ve ** sırasıyla %1 ve %5 düzeyinde anlamlılığı göstermektedir.

Tablo 4'te, uzun dönem çarpan matrisinden elde edilen katsayıların hepsinin anlamlı olduğu görölmektedir. Ancak, uzun dönem çarpan matrisi ile elde edilen katsayılar VAR modelinde olduğu gibi yorumlanamamakta, sadece işaretleri değerlendirilebilmektedir. Dolayısıyla, analizde kullanılan değişkenlerin yapısal şoklara karşı verdikleri tepkilerin yorumlanabilmesi için etki-tepki fonksiyonlarının ve varyans ayrıştırmasının incelenmesi gerekmektedir. Kısıtlı VAR modelinde Cholesky Ayrıştırması (Cholesky Decomposition) yardımı ile elde edilen etki tepki fonksiyonları, bir değişkendeki bir standart sapmaya diğer değişkenlerin ne yönde tepki vereceğini

göstermektedir. Benzer şekilde, SVAR modelinde Yapısal Ayrıştırma (Structural Decomposition) ile elde edilen etki tepki fonksiyonları, değişkenlerin yapısal şoklardaki bir standart sapmaya verdiği tepkinin yönünü göstermektedir (Güneş vd. 2013:11). Grafik 2’de, SVAR modeli sonucu yapısal ayrıştırma kullanılarak elde edilen etki-tepki fonksiyonlarının grafikleri verilmiştir.

Grafik 2. Yapısal Etki-Tepki Fonksiyonları



Grafik 2’de verilen etki tepki fonksiyonlarına göre, oluşan şokların makroekonomik ve finansal değişkenler üzerinde ne yönde etki oluşturduğu ve bu etkilerin kaç dönem devam ettiği hakkında bilgi vermektedir. Bu çalışma için grafik 2’de farklı şokların değişkenler üzerindeki etkileri şu şekilde açıklanabilir. Sistemde oluşan 1 numaralı yapısal şok kurlar üzerinde üç dönem boyunca pozitif tepki oluşturmakta ve üçüncü dönem sonunda bu şokun kurlar üzerindeki etkisinin sıfırlandığı görülmektedir. Sistemde oluşan 2 numaralı yapısal şok, yani döviz sepeti ve altın fiyatlarında eş zamanlı ortaya çıkan şok, döviz kurları üzerinde birinci dönem negatif, ikinci dönem pozitif etki yaparak bu dönem sonunda etkisi sıfırlanır. Döviz sepeti, altın fiyatları ve faiz oranlarında birlikte oluşan şok sonrası döviz kurlarında ilk iki dönem pozitif etki, üçüncü ve dördüncü dönem negatif tepki vermektedir ve dördüncü dönem sonunda bu şok etkisi sıfırlanır. Döviz sepeti, faiz oranları ve enflasyon oranlarında birlikte

oluşan şok sonrası döviz kurları birinci dönem pozitif tepki verirken, ikinci ve üçüncü dönem negatif tepki verir, üçüncü dönem sonunda şokun etkisi sıfırlanır. Döviz sepeti, faiz oranları ve enflasyon oranlarında birlikte oluşan bir şokun döviz kurlarına etkisi yok denecek kadar azdır. Döviz sepeti, faiz oranları, enflasyon oranı ve sanayi üretim endeksinde birlikte oluşan şokun döviz kurları üzerinde birinci dönem pozitif, ikinci dönem negatif tepki gösterdiği sonucuna ulaşılmaktadır.

Döviz sepetinde oluşan bir şok sonrası altın fiyatları üç dönem boyunca pozitif tepki vererek daha sonra sıfırlanmaktadır. Döviz sepeti ve altın fiyatlarında birlikte oluşan bir şok altın fiyatları üzerinde üç dönem pozitif tepki vermekte ve üçüncü dönem sonunda bu etki sıfırlanmaktadır. Döviz sepeti, altın fiyatları ve faiz oranlarında birlikte oluşan şokun altın fiyatları üzerinde etkisi yok denecek kadar azdır. Döviz sepeti, faiz oranları ve enflasyon oranlarında birlikte oluşan şok sonrası altın fiyatları birinci dönem pozitif tepki verirken, ikinci dönem negatif tepki göstermiştir. Döviz sepeti, faiz oranları ve enflasyon oranlarında birlikte oluşan bir şokun altın fiyatları üzerinde birinci dönem pozitif, ikinci ve üçüncü dönem negatif tepki vermiştir. Döviz sepeti, faiz oranları, enflasyon oranı ve sanayi üretim endeksinde birlikte oluşan şokun altın fiyatları üzerinde etkisi yok denecek kadar azdır.

Döviz sepetinde oluşan bir şok faiz oranları üzerinde bir dönem negatif, daha sonra yedi dönem boyunca pozitif tepki vermiştir. Döviz sepeti ve altın fiyatlarında birlikte oluşan bir şok faiz oranları üzerinde altı dönem negatif tepki vermiş ve yedinci dönemde şokun etkisi sıfırlanmıştır. Döviz sepeti, altın fiyatları ve faiz oranlarında birlikte oluşan şok sonrası faiz oranları yedi dönem pozitif tepki vermekte ve sekizinci dönemde şokun etkisi sıfırlanmaktadır. Döviz sepeti, faiz oranları ve enflasyon oranlarında birlikte oluşan şok sonrası faiz oranları ilk iki dönem pozitif tepki vermiş, daha sonra beşinci dönem sonuna kadar negatif tepki vermiştir. Döviz sepeti, faiz oranları ve enflasyon oranlarında birlikte oluşan bir şok faiz oranları ilk dönem negatif tepki verirken, beşinci dönem sonuna kadar pozitif tepki vermiştir. Döviz sepeti, faiz oranları, enflasyon oranı ve sanayi üretim endeksinde birlikte oluşan şokun faiz oranları üzerinde tepkisi yok denecek kadar az olduğu görülmüştür.

Döviz sepetinde oluşan bir şok etkisi sonrası Bist100 endeksi iki dönem negatif tepki vermiş ve ikinci dönem sonunda bu tepki sıfırlanmıştır. Döviz sepeti ve altın fiyatlarında birlikte oluşan bir şok Bist100 endeksi üzerinde ilk dönem negatif, ikinci dönem pozitif tepki göstermiş ve bu şokun üçüncü dönem sonunda etkisi kalkmıştır. Döviz sepeti, altın fiyatları ve faiz oranlarında birlikte oluşan şok sonrası Bist100 endeksi ilk dönem negatif tepki vermiş, ikinci dönemde şokun etkisi sıfırlanmıştır.

Döviz sepeti, faiz oranları ve enflasyon oranlarında birlikte oluşan şok sonrası Bist100 endeksi ilk iki dönem pozitif tepki vermiş, üçüncü dönemde şokun etkisi kalkmıştır. Döviz sepeti, faiz oranları ve enflasyon oranlarında birlikte oluşan bir şok Bist100 endeksi üzerinde ilk dönem negatif, ikinci dönemde pozitif tepki vermiş sonraki dönem şokun etkisi kalkmıştır. Döviz sepeti, faiz oranları, enflasyon oranı ve sanayi üretim endeksinde birlikte oluşan şokun Bist100 endeksi üzerinde ilk iki dönem negatif, sonraki iki dönem ise pozitif etki oluşturmuş ilerleyen dönemlerde bu etki kalkmıştır.

Döviz sepetinde oluşan bir şok etkisi sonrası enflasyon ilk iki dönem pozitif tepki vermiş, üçüncü dönemde bu tepki sıfırlanmıştır. Döviz sepeti ve altın fiyatlarında birlikte oluşan bir şok enflasyon üzerinde bir tepki oluşturmadığı görülmüştür. Döviz sepeti, altın fiyatları ve faiz oranlarında birlikte oluşan şok sonrası enflasyon oranı ilk iki dönem pozitif tepki vermiş, üçüncü dönem bu tepki ortadan kalkmıştır. Döviz sepeti, faiz oranları ve enflasyon oranlarında birlikte oluşan şok sonrası enflasyon oranı birinci dönemde pozitif, ikinci ve üçüncü dönemde negatif tepki vermiş ve daha sonra bu tepkinin ortadan kalktığı görülmektedir. Döviz sepeti, faiz oranları ve enflasyon oranlarında birlikte oluşan bir şok sonrası enflasyon ilk iki dönem pozitif tepki vermiş ve üçüncü dönem bu tepki sıfırlanmıştır. Döviz sepeti, faiz oranları, enflasyon oranı ve sanayi üretim endeksinde birlikte oluşan şokun enflasyon üzerinde birinci ve üçüncü dönemlerde negatif, ikinci ve dördüncü dönemlerde pozitif tepki oluşturduğu, daha sonraki dönemlerde ise bu tepkinin ortadan kalktığı görülmüştür.

Sanayi üretim endeksi özellikle döviz sepeti, altın fiyatları ve faiz oranlarında birlikte oluşan şoka ikinci dönem negatif tepki vermiş ve daha sonraki dönemlerde bu tepki sıfırlanmıştır. Döviz sepeti, faiz oranları, enflasyon oranı ve sanayi üretim endeksinde birlikte oluşan şoka sanayi üretim endeksi birinci, üçüncü ve beşinci dönemlerde pozitif tepki vermiş; ikinci, dördüncü ve altıncı dönemlerde negatif tepki vermiştir.

Genel olarak SVAR analizi sonuçlarına bakıldığında önemli noktalar şu şekilde özetlenebilir:

- Tüfe şok 2'ye tepkisiz olduğundan, altın fiyatları ve döviz kurlarındaki değişikliklerin enflasyonu etkilemediği söylenebilir.
- Sanayi üretim endeksi diğer şoklardan önemli ölçüde etkilenmezken, döviz sepeti, faiz oranları, enflasyon oranı ve kendisinde oluşan eşzamanlı değişikliklerden dalgalı bir şekilde etkilenmektedir.
- Döviz kurları ve altın fiyatları, şoklardan benzer şekilde etkilenmektedir. Ancak, altın fiyatları döviz kurundaki değişikliklerden, döviz kurunun altın fiyatlarındaki değişikliklerden etkilendiğinden daha çok etkilenmektedir.

- Döviz kuru, faiz oranlarındaki ve Bist100 endeksinde eş zamanlı gerçekleşen değişikliklerin üretim üzerindeki etkisi yok denecek kadar azdır.

Etki-tepki fonksiyonları incelendiğine göre artık varyans ayrıştırmasını incelemeye geçebiliriz. Tablo 5, analiz sonucunda elde edilen yapısal varyans ayrıştırması sonuçlarını vermektedir.

Tablo 5. Yapısal Varyans Ayrıştırması

Varyans Ayrıştırması: DLNSEPET:							
Periyod	S.H.	Şok1	Şok2	Şok3	Şok4	Şok5	Şok6
1	0.026063	90.75400	0.695392	0.696160	7.311720	0.107267	0.435464
2	0.028800	87.21842	1.062962	0.680167	9.987502	0.150563	0.900383
3	0.028903	86.76799	1.075829	0.762065	10.17997	0.240294	0.973853
4	0.028939	86.56239	1.075192	0.909358	10.15496	0.267019	1.031082
5	0.028951	86.51392	1.076995	0.938136	10.14804	0.267244	1.055667
6	0.028956	86.48726	1.079465	0.954164	10.14468	0.268553	1.065879
7	0.028958	86.48120	1.079658	0.955846	10.14387	0.268532	1.070892
8	0.028959	86.47784	1.079882	0.957140	10.14347	0.268692	1.072975
9	0.028959	86.47692	1.079879	0.957184	10.14336	0.268690	1.073967
10	0.028959	86.47641	1.079896	0.957288	10.14330	0.268709	1.074390
Varyans Ayrıştırması: DLNKULCE:							
Periyod	S.H.	Şok1	Şok2	Şok3	Şok4	Şok5	Şok6
1	0.040690	25.45992	68.39459	0.001181	3.134396	2.934322	0.075598
2	0.042235	26.54758	64.15772	0.074551	5.317702	3.769384	0.133065
3	0.042313	26.45990	63.96548	0.083900	5.332774	4.025250	0.132695
4	0.042316	26.45584	63.95515	0.089807	5.332233	4.032702	0.134274
5	0.042317	26.45564	63.95411	0.090526	5.332186	4.032676	0.134860
6	0.042317	26.45551	63.95364	0.090905	5.332144	4.032686	0.135117
7	0.042317	26.45551	63.95349	0.090949	5.332135	4.032677	0.135237
8	0.042317	26.45549	63.95343	0.090983	5.332131	4.032678	0.135287
9	0.042317	26.45549	63.95341	0.090984	5.332130	4.032676	0.135311
10	0.042317	26.45548	63.95340	0.090987	5.332129	4.032676	0.135321
Varyans Ayrıştırması: DLNFAIZ:							
Periyod	S.H.	Şok1	Şok2	Şok3	Şok4	Şok5	Şok6
1	0.029439	1.719309	0.221189	90.27310	3.054239	4.718741	0.013420
2	0.037479	7.091640	3.394718	84.58076	1.884465	3.035616	0.012797
3	0.040624	10.52861	4.055468	80.70946	1.806479	2.882075	0.017912
4	0.041613	11.66914	4.261356	79.34108	1.852575	2.858728	0.017114
5	0.041879	11.99711	4.321009	78.93760	1.873841	2.851993	0.018438
6	0.041947	12.08093	4.337303	78.83217	1.880125	2.851097	0.018380
7	0.041964	12.10219	4.341115	78.80549	1.881864	2.850781	0.018558
8	0.041967	12.10707	4.342081	78.79923	1.882282	2.850765	0.018562
9	0.041968	12.10827	4.342286	78.79773	1.882388	2.850746	0.018587
10	0.041968	12.10852	4.342339	78.79739	1.882411	2.850747	0.018590

Varyans Ayrıştırması: DLNBIST:							
Periyod	S.H.	Şok1	Şok2	Şok3	Şok4	Şok5	Şok6
1	0.070714	39.83577	1.682926	11.52878	45.76423	0.927343	0.260949
2	0.071930	38.71235	2.808859	11.14452	44.63345	1.873925	0.826901
3	0.072017	38.61859	2.849018	11.12282	44.52947	1.870552	1.009551
4	0.072050	38.58671	2.847390	11.11575	44.48877	1.868912	1.092469
5	0.072064	38.57168	2.846465	11.11225	44.47127	1.869115	1.129211
6	0.072071	38.56470	2.846117	11.11118	44.46315	1.869160	1.145694
7	0.072074	38.56177	2.845934	11.11046	44.45965	1.869143	1.153052
8	0.072075	38.56039	2.845869	11.11023	44.45804	1.869150	1.156323
9	0.072075	38.55980	2.845833	11.11009	44.45734	1.869147	1.157788
10	0.072076	38.55953	2.845819	11.11004	44.45703	1.869148	1.158440
Varyans Ayrıştırması: DLNTUFE:							
Periyod	S.H.	Şok1	Şok2	Şok3	Şok4	Şok5	Şok6
1	0.007543	2.704755	0.000928	6.238294	0.557070	90.37094	0.128018
2	0.007757	3.147289	0.005060	6.597316	0.850864	88.96535	0.434118
3	0.007765	3.166672	0.008832	6.585111	0.871688	88.80974	0.557959
4	0.007768	3.164783	0.010998	6.582972	0.871152	88.75731	0.612788
5	0.007769	3.164070	0.011207	6.582611	0.870935	88.73415	0.637024
6	0.007770	3.163874	0.011259	6.582045	0.870841	88.72405	0.647927
7	0.007770	3.163719	0.011317	6.581970	0.870796	88.71943	0.652765
8	0.007770	3.163679	0.011329	6.581867	0.870778	88.71741	0.654933
9	0.007770	3.163649	0.011339	6.581844	0.870769	88.71650	0.655897
10	0.007770	3.163640	0.011342	6.581826	0.870765	88.71610	0.656328
Varyans Ayrıştırması: DLNSUE:							
Periyod	S.H.	Şok1	Şok2	Şok3	Şok4	Şok5	Şok6
1	0.045431	0.528614	0.548350	0.749075	0.005548	0.005648	98.16277
2	0.055784	0.432197	0.730069	2.744667	0.013056	1.169134	94.91088
3	0.059549	0.596106	0.691731	2.580960	0.025338	1.186089	94.91977
4	0.061218	0.575512	0.716128	2.728337	0.024484	1.241621	94.71392
5	0.061926	0.595399	0.711418	2.714694	0.026214	1.250646	94.70163
6	0.062246	0.593181	0.714244	2.731917	0.026131	1.258765	94.67576
7	0.062386	0.595562	0.713799	2.731612	0.026357	1.260967	94.67170
8	0.062449	0.595442	0.714138	2.733929	0.026363	1.262381	94.66775
9	0.062477	0.595751	0.714112	2.734154	0.026394	1.262869	94.66672
10	0.062489	0.595768	0.714156	2.734507	0.026398	1.263131	94.66604

Tablo 5'te verilen varyans ayrıştırması sonuçlarına göre döviz kurundaki değişikliklerin %86'sini, kurlarda oluşan dalgalanmalar açıklarken, %10'unu döviz sepeti, faiz oranları ve Bist100 endeksinde ortaya çıkan değişiklikler açıklamaktadır. Altın fiyatlarındaki değişikliklerin %26'sini döviz kurundaki dalgalanmalar açıklarken, %63'unu döviz kuru ve altın fiyatlarındaki eş zamanlı değişiklikler açıklamaktadır. Faiz oranlarındaki değişikliklerin %12'sini kurlarda oluşan dalgalanmalar açıklarken, %78'ini döviz sepeti, altın fiyatları ve faiz oranlarında ortaya çıkan değişiklikler açıklamak-

tadır. Bist100 endeksinde meydana gelen değişikliklerin %38'ini döviz kurundaki değişiklikler açıklarken, %44'ünü döviz sepeti, faiz oranları ve bist100 endeksinde meydana gelen değişiklikler açıklamaktadır. Enflasyon oranlarındaki değişikliklerin %6'sini döviz sepeti, altın fiyatları ve faiz oranlarında ortaya çıkan değişiklikler açıklarken, %88'ini döviz sepeti, faiz oranları ve enflasyon oranlarında meydana gelen değişiklikler açıklamaktadır. Üretimdeki değişikliklerin %94'ünü döviz sepeti, faiz oranları, enflasyon oranı ve sanayi üretim endeksinde meydana gelen değişiklikler açıklamaktadır.

6. Sonuç

Makroekonomik ve finansal unsurların gösterdiği seyir ekonomik istikrar ve yatırımcılar açısından oldukça önemli olmaktadır. Ekonomide herhangi bir faktörde oluşan şokun etkisinin ne kadar süreceği beklentileri şekillendirmektedir. Genellikle güçlü ekonomilerde oluşacak bir şokun kısa süreli etki yapacağı beklenirken, gelişmekte olan ekonomilerde bu şok veya şokların etkisi uzun süreceği beklentisi vardır. Yani bir anlamda bu durum ekonomik performansın göstergesi olarak değerlendirilebilmektedir. Bu amaçla yapılan çalışmamızda makroekonomik ve finansal unsurlar üzerindeki şokların Türkiye ekonomisinde ne kadar süre ve ne yönde tepki oluşturduğu araştırılmıştır. 2005:01-2018:05 döneminde döviz kurları, altın fiyatları, Bist100 endeksi, faiz oranları, enflasyon ve sanayi üretim endeksi üzerinde oluşturulan şokların etkisini görmek amacıyla SVAR analizi yapılmıştır. Analiz sonucu elde edilen bulgulara göre özellikle döviz kurlarındaki dalgalanmaların etkisinin yoğun olduğu ve değişkenlerde aynı dönemde birlikte oluşturdukları şok etkisinin genel olarak daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Gelişmekte olan Türkiye ekonomisinde istikrarı sağlama ve ekonominin kırılganlık seviyesini azaltarak daha çok yatırımcının yurtçisine çekilebilmesi ekonomik göstergelerin istikrarına bağlı olduğu söylenebilir.

Kaynakça

1. Anlas, T.. (2012). The Effects of Changes in Foreign Exchange Rates on ISE-100 Index. *Journal of Applied Economics and Business Research*, 2(1): 34-45.
2. Barbic, T. ve Jurkic, I. C.. (2011). Relationship between Macroeconomic Fundamentals and Stock Market Indices in Selected CEE Countries. *Ekonomski Pregled*, 62(3-4): 113-133.
3. Berke, B.. (2012). Döviz Kuru ve Imkb100 Endeksi İlişkisi: Yeni Bir Test. *Maliye Dergisi*, 163: 243-257.
4. Bernanke, B. S.. (1986). Alternative Explanations of the Money-Income Correlation. *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, Elsevier, 25(1): 49-99, January.
5. Bhunia, A.. (2013). Cointegration and Causal Relationship Among Crude Price, Domestic Gold Price and Financial Variables: An Evidence of BSE and NSE. *Journal of Contemporary Issues in Business Research*, 2(1): 1-10.
6. Forson, J. ve Janrattanagul, J.. (2014). Selected Macroeconomic Variables and Stock Market Movements: Empirical Evidence from Thailand. *Contemporary Economics*, 8(2): 154-174
7. Güler, S. ve Nalın, H. T.. (2014). The Determinants of Stock Market Returns: An ARDL Investigation on Borsa İstanbul. *Romanian Economic Journal*, 17(51): 3-24.
8. Güneş, S., Gürel, S. P. ve Cambazoğlu, B.. (2013). Dış Ticaret Hadleri, Dünya Petrol Fiyatları ve Döviz Kuru İlişkisi, Yapısal VAR Analizi: Türkiye Örneği. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 9(20): 1-17.
9. Onasanya, O. K. ve Ayoola, F. J.. (2012). Does Macro Economic Variables Have Effect on Stock Market Movement in Nigeria?. *Journal of Economics and Sustainable Development*, 3(10): 192-202.
10. Ozcan, A.. (2012). The Relationship Between Macroeconomic Variables and ISE Industry Index. *International Journal of Economics and Financial Issues*, 2(2): 184-189.
11. Pfaff, B.. (2008). VAR, SVAR and SVEC Models: Implementation within R Package vars. *Journal of Statistical Software*, 27(4): 1-32.

12. Pilinkus, D. ve Boguslauskas, V.. (2009). The Short-Run Relationship Between Stock Market Prices and Macroeconomic Variables in Lithuania: An Application of the Impulse Response Function. *Engineering Economics*, 65(5).
13. Rad, A. A.. (2011). Macroeconomic Variables and Stock Market: Evidence from Iran. *International Journal of Economics and Finance Studies*, 3(1): 1-10.
14. Shah, A. A., Kouser, R., Aamor, M. ve Saba, I.. (2012). Empirical Analysis of Long and Short Run Relationship among Macroeconomic Variables and Karachi Stock Market. *Pakistan Journal of Social Sciences*, 32(2): 323-338.
15. Sims, C. A.. (1980). Macroeconomics and Reality. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 48(1):1-48.
16. Sims, C. A.. (1986). Are Forecasting Models Usable for Policy Analysis?. *Quarterly Review*, (Win): 2-16.
17. Sohail, N. ve Hussain, Z.. (2009). Long-Run and Short-Run Relationship Between Macroeconomic Variables and Stock Prices in Pakistan: The Case of Lahore Stock Exchange. *Pakistan Economic and Social Review*, 47(2): 183-198.
18. Temurlenk, M. S.. (1998). Türkiye’de İktisadi Dalgalanmaların Analizi: Bir Yapısal VAR Modeli Uygulaması. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 12(1), 55-70.
19. Uzun, U., ve Güngör, B.. (2017). Borsa Endeksleri ile Ülkelerin Seçilmiş Makroekonomik Göstergeleri Arasındaki İlişkinin Uluslararası Boyutta İncelenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 17(4): 1-30.
20. Zhu, B.. (2012). The Effects of Macroeconomic Factors on Stock Return of Energy Sector in Shanghai Stock Market. *International Journal of Scientific and Research Publications*, 2(11): 1-4.