

Hazine Getiri Eğrisinin Düzeyini Değiştiren Yurt İçi ve Yurt Dışı Faktörler: Türkiye Örneği¹

Ünal KAYA*
Ayşen SİVRİKAYA**

Öz

Bu çalışmada yurt içi ve yurt dışı makroekonomik değişkenlerin Türkiye hazinesi tahvillerinden türetilen getiri eğrisi üzerindeki etkisi araştırılmaktadır. Öncelikle seçili ülkeler için 2008-2021 dönemine ilişkin getiri eğrileri Diebold-Li yöntemi ile tahmin edilmektedir. Daha sonra türetilen getiri eğrisi bileşenleri ile seçili makroekonomik değişkenleri içeren Küresel Vektör Otoregresyon (GVAR) modeli oluşturulmaktadır. Bulgular, seviye bileşeninin en çok kendi eğim ve eğikliğindeki değişimlere duyarlı olduğunu ortaya koymaktadır. Enflasyon ve BIST100'deki artışlar tahvil faizlerinde kalıcı düşüişlere neden olmaktadır. Düzey, hem gelişmekte olan ülkelerin hem de ABD'nin makroekonomik ve finansal değişkenlerindeki değişikliklere orta ila küçük tepkiler sergilemektedir.

Anahtar Kelimeler: Getiri Eğrisi, Diebold-Li Yöntemi, Küresel Vektör Oto Regresyon

Domestic and Foreign Factors that Change the Level of Treasury Yield Curve: The Case of Türkiye

Abstract

This study investigates the effects of domestic and foreign macroeconomic variables on yield curve derived from Türkiye's treasury bonds. First, the yield curves for selected countries are estimated by Diebold-Li method for 2008-2021.

¹Bu makale yazarın Hacettepe Üniversitesi İktisat ABD doktora tez çalışmasından yararlanılarak hazırlanmıştır.
*Hazine ve Maliye Uzmanı, Hazine ve Maliye Bakanlığı, unal.kaya@hmb.gov.tr; <https://orcid.org/0009-0008-3574-3580>

**Prof.Dr., Hacettepe Üniversitesi, İktisat Bölümü, aysens@hacettepe.edu.tr; <https://orcid.org/0000-0003-2199-3593>

Makalenin Gönderilme Tarihi: 13.04.2024

Kabul Tarihi: 28.06.2024

Then Global Vector Autoregression (GVAR) model that incorporates the derived yield curve components and selected macroeconomic variables is constructed. Findings reveal that level component is most sensitive to changes in its own slope and curvature. Increases in inflation and BIST100 lead to permanent decrease in bond yields. Level exhibits moderate to small responses to macroeconomic and financial variables changes in both developing countries and the USA.

Keywords: *Yield Curve, Diebold-Li Methodology, Global Vector Autoregression*

JEL Classification Codes: *E43, E47, C52*

Giriş

Bir politika yapıcı gerek borçlanmanın maliyetini değiştirmek suretiyle para politikası aracılığıyla gerekse de ihraç ettiği tahviller aracılığıyla maliye politikası uygulayarak uygun koşullar altında ulusal çıktı ve enflasyon gibi çok sayıda makroekonomik değişkene etki edebilmektedir. Bu etkinin yönünü ve kuvvetini anlamak amacıyla aynı riske sahip borçlanma araçlarının vadeye göre getirilerini gösteren getiri eğrilerine bakılabilmektedir (Kozicki ve Tinsley, 2001; Dewachter ve Lyrio, 2002). Getiri eğrileri, para ve maliye politikaları hakkında olduğu kadar, gelecekteki ekonomik faaliyetlerin, enflasyon oranının veya faizlerin izleyeceği seyir hakkında da bilgiler içermektedir (Evans ve Marshall, 2007). Bu nedenle birçok çalışma getiri eğrilerini tahmin etmekte, getiri eğrileri ile enflasyon oranı, ekonomik büyüme, faiz oranı gibi birçok makroekonomik değişken ile arasındaki ilişkileri araştırmaktadır (Estrella ve Hardouvelis, 1991; Estrella ve Mishkin, 1998; Stock ve Watson, 2003). Bu çalışmaların başında Nelson ve Siegel (1987) ve Diebold ve Li (2006) gelmektedir. Bu çalışmalarda getiri eğrileri bileşenlerine ayrılarak tahmin edilmektedir. Bu yaklaşım, söz konusu bileşenlerin zaman serisi olarak elde edilmesini sağlamaktadır. Böylece, tahvillerin vadeye göre getirilerinin belirlenmesinde beklentilerin rolü dikkate alınmaktadır.

Bu çalışmada, Diebold ve Li'den (2006) hareketle ilk olarak seçili ülkelerin hazineleri tarafından çıkarılmış ve yüksek likiditeyle işlem gören ülke parası cinsinden tahvillerin vadeye göre getiri oranları kullanılarak hazine getiri eğrileri düzey, eğim ve eğiklik bileşenlerine ayrılarak tahmin edilmektedir. Böylece ülkelere ait getiri eğrilerinin bileşenleri zaman serileri olarak elde edilmektedir. Elde edilen ve zamanla değişen düzey, eğim ve eğiklik bileşenleri ile makroekonomik ve finansal değişkenlerle oluşturulan Global Vektör Otoregresyon (GVAR) modeli tahmin edilmekte; tahmin sonuçları ile Türkiye'nin devlet borçlanma senetlerine ait getiri eğrilerini etkileyen yurt içi ve yurt dışı makroekonomik ve finansal faktörler araştırılmaktadır.

İşgücü hareketliliği, ticaret ve sermaye akımları kanalıyla ülkeler arası artan entegrasyon yurt içi makroekonomik dengelere etki edebilmektedir. Ülkeler arasında değişen dinamikler ekonomik birimlerin beklentilerini değiştirip,

fiyatlamada davranışlarında bozulmalara yol açabilmektedir. Bu nedenle tahvil fiyatlamaları veya getirileri ile bunların makroekonomik göstergelerle arasındaki ilişkiler araştırılırken ülkeler arası etkileşimin dikkate alınması gerekmektedir. Ülkeler arası bağlantıyı kurabilmek amacıyla bu çalışmada GVAR modeline başvurulmaktadır. Bu amaçla GVAR modelindeki değişkenler, seçili ülkeler arasındaki ikili ticari bağlar kullanılarak ağırlıklandırılmaktadır. Ticari bağlar getiri eğrilerinin bileşenleri gibi zamanla değişmektedir. Dolayısıyla, bu çalışmada gerek getiri eğrilerinin elde edilmesinde gerekse Türkiye'nin getiri eğrisi ile yurt içi ve dışı makroekonomik ve finansal göstergeler arasındaki bağlantılarının incelenmesinde dinamik yaklaşımlar kullanılmaktadır.

Makalenin amacı Türkiye hazinesinin getiri eğrisinin bileşenlerinden biri olan düzeyini değiştiren unsurları araştırmaktır. Bir getiri eğrisinin düzeyini değiştiren bir değişiklik, getiri eğrisinin paralel bir şekilde kayması, dolayısıyla tüm vadelerdeki faiz oranlarında aynı anda bir artma veya azalma olduğu anlamına gelmektedir. Böyle bir değişiklik risksiz faiz oranlarının genel düzeyindeki bir değişikliği yansıtmaktadır. Risksiz faiz oranı, bir yatırımcının temerrüt riski olmayan bir yatırımdan bekleyeceği getiri oranı olduğundan teorik bir kavram olup, pratikte, devlet tahvillerinin getirisi olarak alınmaktadır. Risksiz faiz oranının değişmesine yol açan unsurların başında para politikası, enflasyon beklentileri, piyasa risk algısı ve küresel faktörler yer almaktadır. Politika faiz oranlarının yükseltilmesi şeklindeki sıkı para politikası uygulamaları risksiz faiz oranının yükselmesine neden olup, getiri eğrisini yukarı paralel kaydırabilmektedir. Enflasyon oranının artacağı beklendiği durumda, satın alma gücündeki azalmayı tazmin etmek adına ekonomik karar birimlerinin daha yüksek bir getiri talep etmesi öngörülmektedir ve bu durum getiri eğrisinin yukarı kaymasına neden olmaktadır. Yatırımcılar, piyasa riskinin arttığını algılasa da herhangi bir vadedeki tahvili elde tutmak için daha fazla bir getiri talep edecektir. Bu ise her vadedeki getirinin artması anlamında getiri eğrisini yukarı kaydırmaktadır. Küresel faktörler de getiri eğrilerinin paralel kaymasına neden olabilmektedir. Örneğin, küresel bir kriz durumunda, yatırımcıların şirket tahvilleri yerine her vadedeki devlet tahvillerine yönelik talepleri artabilmektedir. Bu talep artışı, artan küresel risk algısı nedeniyle risksiz faiz oranını düşürmek yerine artırabilmektedir. Bu ise bir hazine getiri eğrisinde pozitif yönlü bir düzey etkisi yaratmaktadır.

Makalenin izleyen bölümlerinde ilk olarak makale konusunun dayandığı teorik arka plan ve bu konuda yapılan ampirik çalışmalar ele alınmaktadır. Bu bölümde, ayrıca, verilen bilgiler ışığında bu makalenin literatüre katkısı ortaya konulmaktadır. İkinci bölümde, çalışmada kullanılan modeller, modeldeki değişkenler, veriler, veri kaynakları ve uygulanan yöntemler tanıtılmaktadır. Makalenin üçüncü bölümünde ampirik çalışmanın bulgularına yer verilmekte, sonuç bölümünde ise bulgulara dayalı değerlendirmeler yapılmaktadır.

1. Literatür İncelemesi

Altına dönüştürülebilir rezerv para kullanımına dayalı bir ekonomik düzen sunan Bretton Woods Anlaşması'nın bir sonucu olarak 1980'li yıllara kadar uyarlanabilir bekleyişlere dayalı politika setleri uygulanmıştır. Yüksek ölçüde rezerv paraya sahip taraf devletlerin, yüksek kamu harcamaları (savaşların fonlanması) yapması ve borçlarını parasallaştırdığı gerekçesiyle ABD'yi eleştirilmesi üzerine 70'li yıllar Bretton Woods sisteminin sonunu getirmiştir (Hammes ve Wills, 2005; Truman, 2017). Bu dönemde uygulanan para politikacılığı da eleştirilere konu olmuştur. Para politikasının salt bir istihdam düzenleyici araç olarak görülemeyeceği, faizlerin ise belirli büyüklüklere sabitlenen ekonomik değişkenler olmadığı dile getirilmiştir (Friedman, 1968; Friedman, 1989). Diğer taraftan her bir politika değişikliğinin aynı zamanda ekonomik karar birimlerinin kararlarını da değiştirebileceği, bu nedenle politika tasarımının hedeflenen sonuçları sağlamayacağına yönelik eleştirinin ön plana çıkması ile uyarlanabilir bekleyişlere dayalı politika yapıcılığı yerini rasyonel bekleyişlere dayalı tasarıma bırakmıştır (Lucas, 1976).

Rasyonel bekleyişler varsayımı altında para ve maliye politikalarının görece etkinliğinin yoğun bir şekilde tartışıldığı 1990'larda kurala bağlı para politikacılığı öne çıkan bir para politikası tercihi olmuştur. Bu dönemde artan küreselleşme sonucu ekonomik birimlerin kararlarına yurt içinde uygulanan para ve maliye politikaları kadar diğer ülkelerde uygulanan ekonomi politikaları da etki eder hale gelmiştir.

Makro düzeyde bakıldığında küreselleşme işgücü hareketliliği ve ticaret kanallarıyla, daha sonra ise gelişen finans sektörü üzerinden sermaye akımları kanalıyla ekonomi üzerinde büyük etkiler yaratmaya başlamıştır. Bu etkiler ülkeye özgü iktisat politikalarının sonuçlarını değerlendirmeyi zorlaştırmıştır (Gelleny ve McCoy, 2001). Küreselleşmenin etkisi altında iken para ve maliye politikalarının etkili sonuçlar üretip üretmediği önemli bir araştırma sorusu olmuştur.

Para politikasının, borçlanmanın ve hazine yönetiminin makroekonomik analizde önemli bir göstergesi ise getiri eğrisidir. Mishkin (1990) getiri eğrisini birbirleriyle tamamen aynı risklere sahip ancak farklı vadelerdeki tahvillerin getiri oranlarının gösterildiği şekiller olarak tanımlamaktadır. Ancak bu tanıma zaman içerisinde değişen koşullara bağlı olarak fiyatı değişen tahvillerin getiri eğrisini değiştirebileceği vurgusu dahil edilmemiştir. Nelson ve Siegel (1987) çeşitli vadelerdeki tahvillerden zamana bağlı getiri eğrisi tahmini yapmayı sağlayan yöntemi geliştirmiştir. Bu yöntem çeşitli genişletmelerle ardılı birçok çalışmaya sonraki dönemlerde kaynaklık etmiştir. Örneğin, bu yöntemi kullanarak Türkiye'ye dair tahmin ettikleri getiri eğrisini Alper vd. (2004) McCulloch yöntemiyle elde ettikleri getiri eğrisi sonuçlarıyla karşılaştırmıştır. Akıncı vd. (2006) ise yüksek sıklığa sahip verilerle bu yöntemin genişletilmiş bir versiyonunu kullanarak Türkiye getiri eğrisi tahmini yapmıştır. Diebold ve Li (2006) ise yöntemdeki parametreleri yeniden yorumlayarak modeli geliştirmiştir. Gürkaynak vd. (2007) ise yöntemin Nelson-Siegel-Svensson olarak adlandırılan

genişletilmiş formunu kullanarak uzun dönemli bir ABD getiri eğrisi tahmini yapmıştır. Diebold vd. (2006) yaptıkları çalışmada Nelson-Siegel yöntemi ile tahmin edilen getiri eğrisinin makroekonomi ile olan ilişkisini incelemiştir. Bir tarafın makroekonomik göstergelerden getiri eğrisine, diğer tarafın ise getiri eğrisinden makroekonomik göstergelere doğru tek yönlü bir ilişkinin var olduğunu iddia ettikleri tartışmalara odaklanan bu çalışma Vektör Otoregresyon (VAR) yöntemini kullanarak çift yönlü bir ilişkinin olabileceğini öne sürmüştür. ABD için yapılan bu çalışma benzer yöntem ve veri ile ardılı birçok çalışmada farklı ülke ve ülke grupları için de yapılmıştır. Estrella vd. (2003) getiri eğrisi ile makroekonomik göstergeler arasındaki ilişkiyi ABD ve Almanya özelinde incelemiş ve anlamlı sonuçlar türettiklerini; ancak söz konusu değişkenler arasında uzun dönemli istikrarlı bir ilişkiden söz edilemeyeceğini ifade etmişlerdir. Morales (2008), Şili ekonomisi için yaptığı çalışmada özellikle para politikasının piyasa katılımcılarından etkilendiğini ve para politikası tasarımının getiri eğrisinin şekline bağımlılığını ifade etmiştir. Chinn ve Kucko (2015) seçtikleri gelişmiş ekonomilerin getiri eğrilerini tahmin etmiş ve getiri eğrisinin bu ülkelerin gelecek ekonomik aktiviteleri üzerinde bir tahmin gücü olup olmadığını sorgulamıştır. 1970'ten 2013'e kadar inceledikleri dönem aralığında serinin ilk yarısında anlamlı bir ilişkiden söz ederken, ikinci yarısından itibaren ilişkinin zayıfladığı ve tahmin gücünün azaldığı sonucuna ulaşmışlardır. Fernandes ve Vieira (2019) Nelson-Siegel yöntemindeki faktör sayısını artırarak getiri eğrisi tahminini geliştirmeyi hedeflemiştir. Bu amaçla makroekonomik göstergeleri de modellerine dahil etmişler; böylece, getiri eğrisi ile makroekonomik göstergeler arasındaki ilişkiye dikkat çekmişlerdir. Granát vd. (2023) ABD'de yaşanan resesyonların önemli bir tahmincisi olduğunu iddia ettikleri getiri eğrisinin Avrupa ekonomileri için de geçerli olup olmadığını araştırmış; ancak, sadece bir kısmı için güvenilir olduğu sonucuna varmışlardır.

Literatürde çok sayıda ülke için getiri eğrileri ile makroekonomik göstergeler arasındaki ilişkinin araştırıldığı; ancak ülkeler arası etkileşimlerin büyük oranda göz ardı edildiği görülmektedir. Ülkeler arası etkileşimi dikkate alarak yapılan az sayıdaki çalışma ise ya ülkelerin getiri eğrileri arasındaki etkileşime odaklanmış ya da makro göstergeleri de dahil edecek şekilde ağırlıklı olarak panel veri analiz yöntemlerine başvurmuştur (Diebold vd., 2008; Kaya, 2017). Türkiye ekonomisinin ele alındığı çalışmalardan biri olan Kaya'nın (2010) çalışmasında ise yurt içi değişkenler ele alınmakta ve değişkenler arasındaki korelasyonlar hesaplanarak araştırılmaktadır. Çalışmada 2002'den sonraki dönemde enflasyon oranının ve döviz kurunun getiri eğrisinin şekli üzerinde belirleyici olan en önemli iki gösterge olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Tüzün ve Kahyaoğlu (2021) ise makroekonomik göstergelerin getiri eğrisinin vade yapısına olan etkisini eşik VAR (TVAR) yaklaşımıyla incelemiştir. Çalışma, getiri eğrisinin düzey parametresinin yurt içi enflasyon oranı, eğitim parametresi ise yurt içi çıktı açığı tarafından belirlendiğini ortaya koymaktadır.

Bu çalışma birçok yönden literatüre katkı yapmaktadır. İlk olarak, bu çalışma Türkiye'nin hazine getiri eğrisinin düzeyini etkileyen yurt içi değişkenlerin yanı

sıra yurt dışı değişkenleri de araştırmayı amaçlamaktadır. İkinci olarak literatürdeki benzer konuyu araştıran çalışmalardan farklı olarak GVAR yöntemine başvurmuştur. Bu çalışmada GVAR yöntemine başvurulmasının nedeni bu yöntemin ülkeler arasındaki etkileşimleri dikkate almasıdır. Ülkeler arasındaki etkileşim ticaret kanalları ile temsil edilmektedir. Üçüncü olarak bu çalışmada 19 ülkeye ait büyük bir veri seti kullanılmaktadır. Veri setinin çok sayıda ülke içermesi, küreselleşmenin getiri eğrileri ile makroekonomik ve finansal değişkenler arasındaki bağlantıya etkisinin değerlendirilmesi açısından önemlidir. Veri setine dahil edilen ülkelerin 18'i gelişmekte olan ülkedir. Böylece Türkiye'nin hazine getiri eğrisinin düzeyinin diğer gelişmekte olan ülkelerdeki şoklara nasıl tepki verdiği araştırılmaktadır. 18 gelişmekte olan ülkeye ek olarak ABD verileri de veri setine dahil edilmiştir. Böylece, bu çalışmada Türkiye'nin getiri eğrisinin düzeyinin tepki vermesine neden olan yurt içi ve gelişmekte olan ülke değişkenleri ABD'nin değişkenleriyle karşılaştırılmaktadır. Ayrıca, veri seti, ülkelere ait olmak üzere maliye politikasının borçlanma araçlarını gösteren çeşitli vadelerdeki tahvillerin getiri eğrisi serilerini, para politikası aracı olarak başvurulmuş politika faiz oranını, makroekonomik durumu resmeden sanayi üretimini ve enflasyon oranını, finansal piyasaların durumunu yansıtan borsa endekslerini kapsamaktadır. Tüm bu değişkenler, GVAR modeline ülkeler arasındaki zamanla değişen ticari ilişkiler baz alınarak ağırlıklandırılmak suretiyle dahil edilmektedir. GVAR modeline, ayrıca, Diebold-Li (2006) yaklaşımı kullanılarak tahmin edilen getiri eğrilerine ait bileşenler olan düzey, eğim ve eğiklik değişkenleri dahil edilmektedir. Bu bileşenler de zamanla değişmektedir. Böylece bu çalışmada gerek getiri eğrisinin tahmininde gerekse GVAR modellemesinde zamanla değişen değişkenlere yer verilerek doğası gereği dinamik olan ilişkiler analiz edilmektedir.

2. Veri ve Metodoloji

Bu çalışmada ilk olarak ülkelere ait getiri eğrileri düzey, eğim ve eğiklik bileşenlerine ayrılarak tahmin edilmekte, daha sonra tahmin edilen bileşenlerin ve makroekonomik değişkenlerin Türkiye'ye ait hazine getiri eğrisi düzeyini nasıl etkilediği araştırılmaktadır. Ülkelere ait getiri eğrisi bileşenlerinin tahmininde Diebold-Li (2006) yöntemi esas alınmıştır.

$$y(\tau) = L_t + S_t \left(\frac{1-e^{-\lambda\tau}}{\lambda\tau} \right) + C_t \left(\frac{1-e^{-\lambda\tau}}{\lambda\tau} - e^{-\lambda\tau} \right) \quad (1)$$

Diebold-Li (2006) yöntemi Nelson-Siegel (1987) yönteminin bir benzeridir. Denklem (1)'de bağımlı değişken olarak yer alan ve tahvilin vadeye (τ) göre getirisini (y) temsil eden $y(\tau)$, Laguerre fonksiyonuna eklenmiş bir sabitten oluşan bir fonksiyon yapısıyla ifade edilmektedir.

Getiri eğrilerine ait bileşenler olan düzey, eğim ve eğiklik değişkenleri sırasıyla L_t , S_t ve C_t ile gösterilmektedir. L_t , vade sonsuza giderken tahvilin getirisinin alacağı değerdir ve L_t 'deki bir artış tüm vadelerdeki getirileri eşit derecede artırmaktadır. Bu nedenle getiri eğrisinin seviyesini değiştirmektedir. S_t vade sonsuza giderken tahvilin vadeye göre getirisi ile vadenin 0 olduğu durumda elde edilecek getiri arasındaki farka eşittir (Frankel ve Lown, 1994). S_t 'deki bir

artış kısa vadeli tahvillerin getirilerini uzun vadeliyle kıyasla daha fazla artırmaktadır; bu durum getiri eğrisinin eğiminin değişmesi anlamına gelmektedir. Bu bağlamda, “kısa vade eksi uzun vade” anlamına gelen S_t , getiri eğrisinin eğiminin negatif işaretlidir. Getiri eğrisinin eğimi “uzun vade eksi kısa vade” anlamına geldiği için anlatımda kolaylığı sağlamak amacıyla Diebold vd.’ni (2006) izleyerek S_t ’ye kısaca eğim değişkeni adı verilmektedir. Son olarak, $\left(\frac{1-e^{-\lambda\tau}}{\lambda\tau} - e^{-\lambda\tau}\right)$ ifadesinin değeri 0’dan başlamakta, zamanla artmakta ve sonra tekrar sıfıra yaklaşmaktadır. Bu nedenle C_t değerinin artması kısa ve uzun dönem getirilerini büyük oranda değiştirmemekle birlikte orta dönem getirilerinin yükselmesine neden olmaktadır. Bu nedenle C_t eğiklik değişkeni olarak alınmaktadır.

Denklem (1)’de yer alan λ ise üstel bozunma faktörüdür. Düzey, eğim ve eğiklik ile birlikte tahmin edilen üstel bozunma faktörü düşük değerler aldığı anda eğride bozulma daha az olmakta ve uzun vadede daha iyi uyum sağlanmaktadır. Yüksek değerler aldığı anda ise eğride bozulma hızlı olmakta ve kısa vadede daha iyi uyum sağlanmaktadır. Bu faktör aynı zamanda eğiklik katsayısının alacağı azami değerleri de belirlemektedir. Düzey, eğim ve eğiklik parametrelerinde alt operatör olarak kullanılan t ise tahvilin işlem gördüğü tarihi ifade etmektedir.

Bu çalışmada, Denklem (1) kullanılarak ülkelere ait getiri eğrileri tahmin edilmiş; daha sonra bu tahminlerden elde edilen ülke getiri eğrilerinin düzey, eğim ve eğiklik serileri kullanılarak Denklem (2)’de yer alan model oluşturulmuştur. Denklem (2)’ye göre her ülkeye ait yurt içi değişkenleri kendi gecikmeleri ile diğer ülkelere ait değişkenler ve bunların gecikmeleri tarafından açıklanmaktadır. Bu model Pesaran vd. (2004) tarafından geliştirilen GVAR yöntemi kullanılarak tahmin edilmiştir.²

$$\mathbf{x}_{it} = \mathbf{a}_{i0} + \mathbf{a}_{i1}t + \Phi_i \mathbf{x}_{i,t-1} + \Lambda_{i0} \mathbf{x}_{it}^* + \Lambda_{i1} \mathbf{x}_{i,t-1}^* + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

Burada \mathbf{a}_{i0} sabit terim dir; \mathbf{a}_{i1} ise doğrusal trendi gösteren bir katsayıdır. Φ_i ve Λ_{i0} , i ülkesine göre yurt içi ve yurt dışı değişkenlere ait katsayıları içeren vektörlerdir. ε_{it} ülkeye özgü etkileri temsil eden hata terimidir. Denklem (2)’de \mathbf{x}_{it} ve \mathbf{x}_{it}^* , i ülkesine ait sırasıyla yurt içi ve yurt dışı değişken vektörleridir. Bu vektörler, yurt içi ve yurt dışı getiri eğrilerine ait düzey, eğim ve eğiklik serileri ile makroekonomik göstergelere ve borsa endekslerine ait serileri içermektedir. Bu model VAR yaklaşımından dışsal faktörlere atadığı ağırlıklandırma ile farklılaşmaktadır. $j = 0, \dots, N$ ülkeleri göstermek üzere, \mathbf{x}_{it} ve \mathbf{x}_{it}^* vektöründeki değişkenler $\mathbf{x}_{it}^* = \sum_{j=0}^N w_{ij} \mathbf{x}_{jt}$, $w_{ii} = 0$ denklğine göre ağırlıklandırılmaktadır. Ülkeler arası ilişkinin tam bir sistem davranışında olması için yurt dışı değişkenler vektörünün elemanları toplamda 1 olacak şekilde ağırlıklandırılmaktadır ($\sum_{j=0}^N w_{ij} = 1$). 1’den eksik yapılacak bir ağırlıklandırma veri kümesi dışında etkilerin olduğuna ve modele dahil edilmediğine işaret etmekte ve yanlış bulgulara yol açmaktadır. Denklem (2), yurt içi ve yurt dışı

²GVAR yönteminin uygulaması için Excel tabanlı MatLab programı kullanılmıştır. <https://sites.google.com/site/gvarmodelling/home>

değişkenlerin birer gecikmesini içermesi nedeniyle VARX*(1,1) şeklinde gösterilmektedir. Uygun gecikme sayılarının p ve q olduğu durumda, model bu gecikmeleri dahil edecek şekilde genişletilmekte ve VARX*(p,q) ile gösterilmektedir.

Makalede ABD, Brezilya, Bulgaristan, Şili, Çin, Kolombiya, Macaristan, Hindistan, Endonezya, Malezya, Meksika, Polonya, Romanya, Rusya, Güney Afrika, Güney Kore, Tayland, Türkiye ve Vietnam olmak üzere 19 ülke verisini dahil eden bir panel ile çalışılmıştır. Ülke seçiminde Uluslararası Para Fonu'nun (IMF) gelişmekte olan ülke sınıflandırması dikkate alınmıştır. Ancak hem borsa endekslerinin çalışmada bir değişken olarak kullanılması hem de önemli bir finans kuruluşu olan MSCI tarafından hazırlanan endekslerde gelişmekte olan ülke olarak kabul edilmesi nedeniyle Güney Kore de çalışmaya dahil edilmiştir. Bununla birlikte küresel tahvil piyasasının en büyük oyuncusu olması nedeniyle önemli bir belirleyici olan ABD de çalışmaya dahil edilmiştir. Getiri eğrisi tahminlerinde kullanılan ülkelerin tahvil getirilerine ait zaman serileri Bloomberg Terminal ve Investing.com internet sitesi üzerinden çift taraflı kontrol ile toplanmış, birbirleriyle uyumsuz veriler çalışma dışı bırakılmıştır.

Modellerde 19 ülkeye ait çeşitli vadelerdeki tahvillerin (Tablo 1) getiri serilerine ek olarak bu ülkelerin makroekonomik göstergelerine ve borsa endekslerine³ ait seriler de kullanılmıştır (Tablo 2).

Tablo 1: Kullanılan Tahvil Serilerinin Vadeleri

Ülkeler	Vadelerine Göre Tahviller	Ülkeler	Vadelerine Göre Tahviller
ABD	Aylık [1,3,6] Yıllık [1, 2, 3,5,10,30]	Meksika	Aylık [1,3,6,9] Yıllık [1,3,5,7,10,15,20,30]
Brezilya	Aylık [9] Yıllık [1,2,3,5,10]	Polonya	Aylık [1,2] Yıllık [1,2,3,4,5,10]
Bulgaristan	Yıllık [1,2,3,4,5]	Romanya	Aylık [6] Yıllık [1,3,5,10]
Şili	Yıllık [1,2,3,5]	Rusya	Yıllık [1,2,3,5,10,15]
Çin	Yıllık [1,2,3,5,7,10,15,20]	Güney Afrika	Aylık [3] Yıllık [2,5,10,15,20,30]
Kolombiya	Yıllık [2,5,10]	Güney Kore	Yıllık [1,2,3,4,5,10]
Macaristan	Yıllık [1,3,5,10,15]	Tayland	Yıllık [1,2,5,7,10,12,14]
Hindistan	Yıllık [1,3,4,5,6,7,8,9,10,15]	Türkiye	Aylık [3,6,9] Yıllık [1,2,3,4,5,10]
Endonezya	Yıllık [1,3,5,10,15,20]	Vietnam	Yıllık [1,2,3,5,7,10,15]
Malezya	Yıllık [3,5,10]		

Kaynak: Bloomberg terminal, Investing.com

³Çalışmada kullanılan borsa endeksleri; Shang Hai Composit (SHCOMP), Bombay Stock Exchange 30 (SENSEX), Korea Composite Stock Price Index (KOSPI), Moscow Exchange Indices (IMOEX), Brasil Sao Paulo Stock Exchange (BOVESPA), Mexican Stock Exchange (MEXBOL), Jacarta Kompozit (JCI), Borsa İstanbul 100 (BIST100), Warsaw Stock Exchange (WIG), Tayland Index (SET), JSE Güney Afrika Tüm Endeksi (JALSH), FTSE Malezya (FBMKLIC), Vietnam Ho Chi Minh Endeksi (VNINDEX), Chile Stock Market (IGPA), Colombia Stock Exchange Stock Index (COLCAP), Bucharest Exchange Trading (BET), Bulgaria Stock Market (SOFIX), Budapest Stock Exchange (BUX), S&P500 Index.

Makroekonomik göstergeler her ülkenin sanayi üretimi, enflasyon oranı ve politika faizi serileridir. Sanayi üretimi ve enflasyon oranı serileri Dünya Bankası Makroekonomik Monitör (WB GEM) veri tabanından alınmıştır.⁴ Politika faizi serileri Uluslararası Ödemeler Bankası (Bank of International Settlements-BIS) istatistiklerinden aylık olarak elde edilmiştir.⁵ Borsa endeks serileri ise Bloomberg terminal kullanılarak elde edilmiştir. Mevsimsellikten arındırılmış sanayi üretimi serisi (2010 yılı sabit fiyatlarıyla dolar bazında) ve borsalara ait endeksler aylık değişimleri hesaplanarak kullanılmıştır.

Tablo 2: Modelde Kullanılan Göstergelere İlişkin Bilgiler

Değişkenler	Kısaltma	Açıklama	Kaynak
Düzyey	lvl	Aylık, yüzde	Tahvil serilerinden hesaplanmıştır
Eğim	slp	Aylık, yüzde	Tahvil serilerinden hesaplanmıştır
Eğiklik	curv	Aylık, yüzde	Tahvil serilerinden hesaplanmıştır
Sanayi Üretimi	indpro	2010 sabit fiyatlarla \$ cinsi mev.düz. verinin aylık değişimi	WB GEM Veri Tabanı
Enflasyon	inf	Tüketici fiyat endeksi nominal mev.düz. verinin aylık değişimi	WB GEM Veri Tabanı
Politika Faizi	polra	Aylık, yüzde	BIS
Borsa Endeksi	stock	Endeks olarak elde edilen verinin aylık değişimi	Bloomberg Terminal
Ticaret Hacmi	-	\$ cinsi elde edilen veriler ağırlıklandırılmada kullanılmıştır	WITS

Çalışmada 2008-2021 yılları zaman aralığı dikkate alınmaktadır. Veri setinin 2021 yılında sona ermesinin sebebi, ülkeler arası bağlantıyı sağlayan ticaret hacimleri verisinin en güncel olarak bu tarihe kadar elde edilebilir olmasıdır. 2008 öncesi dönem ise özellikle gelişmekte olan ülkeler için hem çalışılabilir nitelikte tahvil piyasası verisinin az olması hem de ülkeler arası artan entegrasyonun etkilerinin henüz sorgulanmadığı bir dönemi yansıması nedeniyle analiz dışında bırakılmıştır.

3. Ampirik Bulgular

Bu çalışmada ilk olarak seçili 19 ülkenin çeşitli vadelerdeki tahvilleri incelenerek Denklem (1)'e göre getiri eğrileri hesaplanmıştır. Nelson ve Siegel (1987) bu denklemi tahmin ederken üstel bozunma faktörünü (λ) bir değere

⁴<https://www.worldbank.org/en/research/brief/economic-monitoring>

⁵<https://data.bis.org/topics/CBPOL/data>

sabitlemekte, böylece Denklem (1)'deki fonksiyonu doğrusal bir hale getirmektedir. Sabit λ ile elde edilen doğrusal model, en küçük kareler yöntemi ile tahmin edilebilmektedir. Diebold ve Li (2006), buradan hareketle, önceden belirlenmiş belli bir aralıktaki her üstel bozunma faktörü (λ) değeri için modeli tekrar tahmin etmekte ve hata kareleri toplamını en küçük yapan model parametrelerini elde etmektedir. Bu çalışmada Nelson ve Siegel (1987) ve Diebold-Li (2006) yaklaşımları benimsenmiş; böylece Denklem (1)'deki L_t , S_t ve C_t ile lambda (λ) serileri elde edilmiştir.⁶ Ülkelere ait bu serilere ek olarak sanayi üretimi, enflasyon oranı, politika faizi ve borsa endeksleri yurt içi ve yurt dışı değişkenler olarak alınmak suretiyle Denklem (2) oluşturulmuştur.

Dees vd.'ye (2007) göre GVAR analizi, durağan ve/veya eş bütünleşik değişkenlere uygulanabilmektedir. Buradan hareketle, GVAR modelinin tahminini gerçekleştirmeden önce Denklem (2)'de yer alan değişkenlerin durağan olup olmadıkları test edilmiştir. Bu amaçla serilere ADF (Akaike, Schwarz ve Hannan-Quinn), Phillips-Perron (Bartlett Kernel), Elliott-Rothenberg-Stock Point Optimal (AR spectral OLS) ve NG-Perron (AR GLS-detrended) testleri uygulanmıştır. Testlerde olabilecek yanlışma payını azaltmak için test sayısı fazla tutulmuş; %10'un altında bir p değerinin istatistiksel olarak anlamlı kabul edildiği ve testlerin yarısından fazlasında birim kök lehine sonuç çıkması durumunda serilerin birim köke sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Test sonuçları istatistiksel anlamlılık düzeyleriyle birlikte Ek 1'de tablo olarak verilmektedir. Bu tabloda görülebileceği üzere, Bulgaristan, Polonya, Güney Kore, Tayland ve ABD getiri eğrilerinin düzeylerinde, Meksika ve ABD'nin getiri eğrilerinin eğimlerinde birim kök varlığına ilişkin bulgulara ulaşılmıştır. Test sonuçlarına göre Çin, Macaristan, Hindistan, Endonezya, Malezya, Polonya, Romanya ve Tayland'a ait politika faizi serileri de birim kök içermektedir. Birim kök içeren söz konusu serilerin durağanlaştırılması için Kalman filtreleme tekniğinin özel bir hali olan Hodrick- Prescott (HP) filtrelemesine başvurulmuştur (Diebold vd., 2008; Kaya, 2017). HP filtreleme ile elde edilen serilere ait şekiller Ek 2'de gösterilmektedir.⁷ HP filtreleme ile gözlem kaybı yaşamadan trendinden ayrılıp durağanlaştırılan seriler GVAR modeline dahil edilmiştir.

Çalışmanın bir sonraki aşamasında GVAR modelinde kullanılmak üzere ağırlıklandırma matrisleri belirlenmiştir. GVAR yöntemi yıllara göre sabit ve zamanla değişen ağırlıklandırma olmak üzere iki şekilde uygulanabilmektedir. Bu çalışmada değişkenler arasındaki ilişkilerin dinamik yapısının ortaya konulması hedeflendiğinden zamanla değişen ağırlıklandırılmalı GVAR analizi tercih edilmiştir. Ağırlıklandırma matrisleri, Dünya Bankası tarafından çeşitli kuruluşların işbirliğiyle hazırlanan World Integrated Trade Solutions (WITS) veri tabanından elde edilen ülkelerin ikili ihracat hacmi verileri kullanılarak oluşturulmuştur. İhracat hacimleri 2008-2021 dönemini kapsayacak şekilde her

⁶Denklem (1)'in tahmininde R programlama kütüphanesinde yer alan Consiglio ve Guirrerri'nin (2011) oluşturduğu "Yield Curve" paketi kullanılmıştır.

⁷Çalışmada yapılan tüm birim kök testleri ve HP filtrelemeleri için EViews paket programı kullanılmıştır.

yıl için ayrı olarak ağırlıklandırılarak toplamda 14 adet ağırlıklandırma matrisi oluşturulmuştur.

Ağırlıklandırma matrisleri belirlendikten sonra ülkeler ayrı ayrı ele alınarak Denklem (2)'de yer alan yurt içi ve yurt dışı değişkenlere ait gecikme sayıları (sırasıyla p ve q) tahmin edilmiştir. Bu tahminlerde Akaike bilgi kriterine başvurulmuştur. Tahmin edilen gecikme sayıları Tablo 3'te gösterilmektedir.

Tablo 3: Her Ülkeye Ait VARX* (p, q) Modelinin Gecikme Sayıları

Ülkeler	p	q
Brezilya	1	1
Bulgaristan	2	1
Şili	2e	1
Çin	2	1
Kolombiya	1	1
Macaristan	1	1
Hindistan	1	1
Endonezya	2	1
Malezya	1	1
Meksika	2	1
Polonya	2	1
Romanya	2	1
Rusya	2	1
G.Afrika	2	1
G.Kore	2	1
Tayland	2	1
Türkiye	2	1
ABD	2	1
Vietnam	2	1

Not: p: yurt içi değişkenlerin gecikme sırası. q: yurt dışı değişkenlerin gecikme sırası

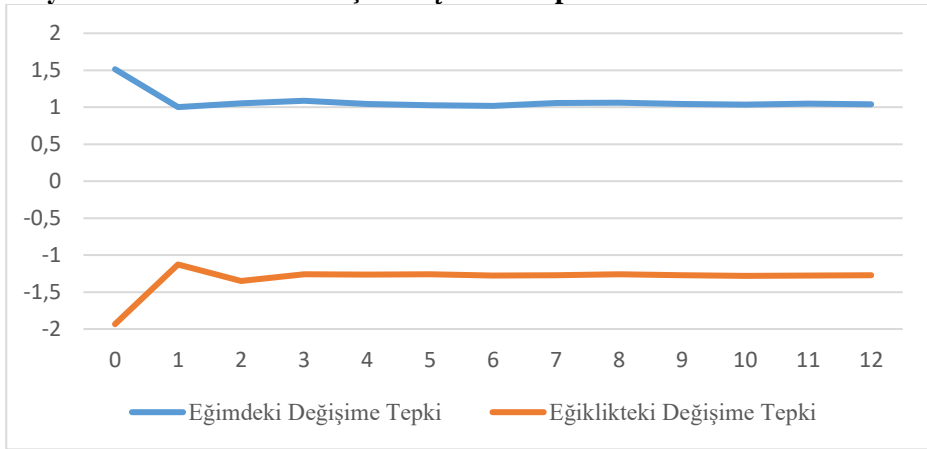
Her ülkeye ait VARX* (p, q) modelinin eş zamanlı değerlendirileceği GVAR modeli için gecikme sayıları da Akaike bilgi kriteri kullanılarak belirlenmiştir. Buna göre yurt içi ve yurt dışı değişkenlere ait gecikme sayıları 2'dir.⁸ Ağırlıklandırma matrisleri ve gecikme düzeyleri belirlendikten sonra GVAR modeli tahmin edilmiştir. Bu tahminler kullanılarak Genelleştirilmiş Etki Tepki Fonksiyonları (GIRF) hesaplanmış; böylece, Denklem (2)'deki değişkenlerde meydana gelen bir standart sapma pozitif şokun Türkiye'ye ait getiri eğrisinin düzeyi (L_t^{TR}) üzerindeki etkileri incelenmiştir.⁹ Düzeyin 0,2 standart sapmadan az, 0,2-0,4 standart sapma arasında ve 0,4 standart sapmadan büyük tepki verdiği durumlar, sırasıyla oldukça az, orta büyüklükte ve tam tepki verdiği durumlar olarak adlandırılmıştır.

⁸Çalışmada baskın model analizi yapılmayacağı için ülkeleri sıralamada özel bir yöntem kullanılmamış, alfabetik sıralama yapılmıştır.

⁹Genelleştirilmiş Etki Tepki Fonksiyonlarının metodolojisi için bakınız Araç ve Hasanov (2014).

İlk olarak, Türkiye'nin getiri eğrisinin eğimine ve eğikliğine vuran bir standart sapma pozitif şoka karşılık düzeyinin verdiği tepkiyi incelemek üzere Şekil 1 elde edilmiştir. Şekilden görüldüğü üzere, eğimden gelen bir şok sonucu getiri eğrisinin düzeyinde eş anlı olarak 1,5 standart sapma pozitif bir tepki oluşmakta, takip eden ilk ayda ise tepki 1 standart sapmaya düşmektedir. S_t 'nin getiri eğrisi eğiminin negatif işaretli olduğu dikkate alınacak olursa S_t 'deki bir artış getiri eğrisinin eğiminin azalması anlamına gelmektedir. Böyle bir şok sonucu getiri eğrisinin düzeyi yükselmekte ve bu yükselme kalıcı olmaktadır. Getiri eğrisinin bir diğer bileşeni olan eğiklikteki değişime ise düzey ters yönde tepki vermekte; eğikliğin bir standart sapması büyüklüğündeki artış karşısında düzey eş anlı olarak 2 standart sapması kadar azalmaktadır. Takip eden ilk ay tepki 1 standart sapmaya yaklaşıp da devamında 1-1,5 standart sapma arasında sabitlenmektedir. Şekilden görüldüğü üzere, düzeydeki değişim karşısında eğim gibi eğiklik de kalıcı bir şekilde değişmektedir. Bu bulguya göre, getiri eğrisinin eğimini ve eğikliğini etkileyen unsurlar, getiri eğrisinin uzun dönemi temsil eden faktörü olan düzeyini anlamlı bir şekilde etkilemektedir.

Şekil 1: Türkiye'nin Hazine Getiri Eğrisinin Eğiminde ve Eğikliğinde Meydana Gelen Pozitif Bir Şoka L_t^{TR} 'nin Tepkisi

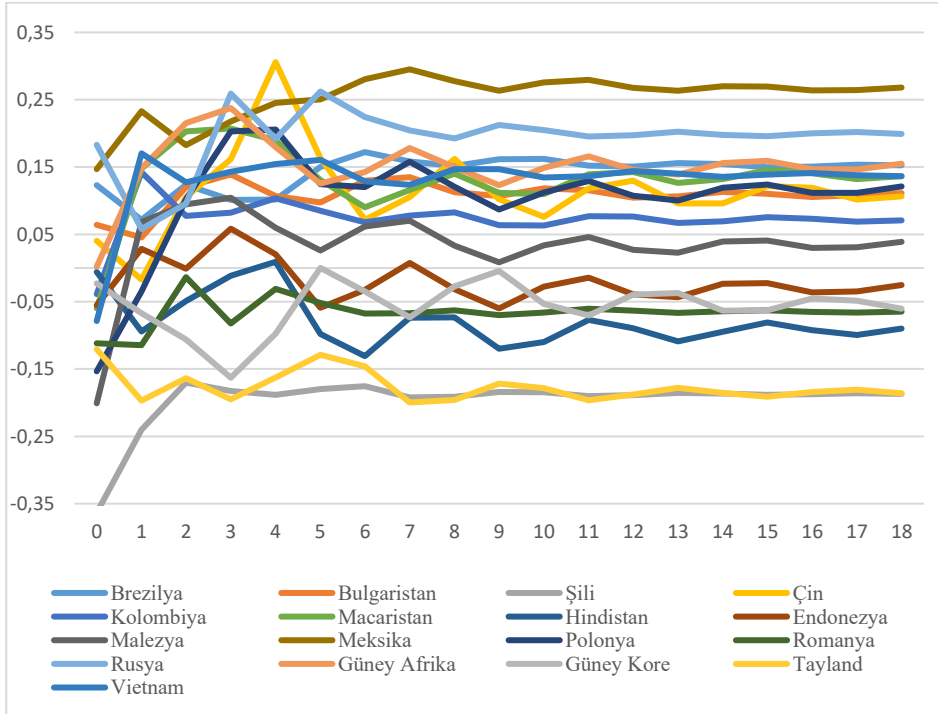


İkinci olarak, gelişmekte olan ülkelerin getiri eğrilerinin düzey, eğim ve eğikliklerinin bir standart sapma artması durumunda L_t^{TR} 'nin verdiği tepkileri incelemek amacıyla etki tepki fonksiyonları hesaplanmış ve bunlar Şekil 2'de gösterilmiştir. Şeklin (a) panelinden görüleceği üzere ülkelerin getiri eğrilerinin düzeyini değiştiren şoklara karşı L_t^{TR} 'nin tepkisi oldukça azdır. Bununla birlikte Şili getiri eğrisinin düzeyinde meydana gelen 1 standart sapma şoka L_t^{TR} eş anlı olarak orta büyüklükte 0,4 standart sapma tepki vermekte; tepkinin büyüklüğü daha sonra azalarak 0,2 standart sapmaya ulaşmaktadır. Meksika getiri eğrisi düzeyindeki benzer bir şoka ise önce oldukça az bir tepki verse de ikinci aydan itibaren yükselerek 0,3 standart sapmaya yaklaşmaktadır. Şeklin (b) panelinde ise Güney Afrika ve Rusya'nın getiri eğrilerinin eğimlerinde oluşan bir standart

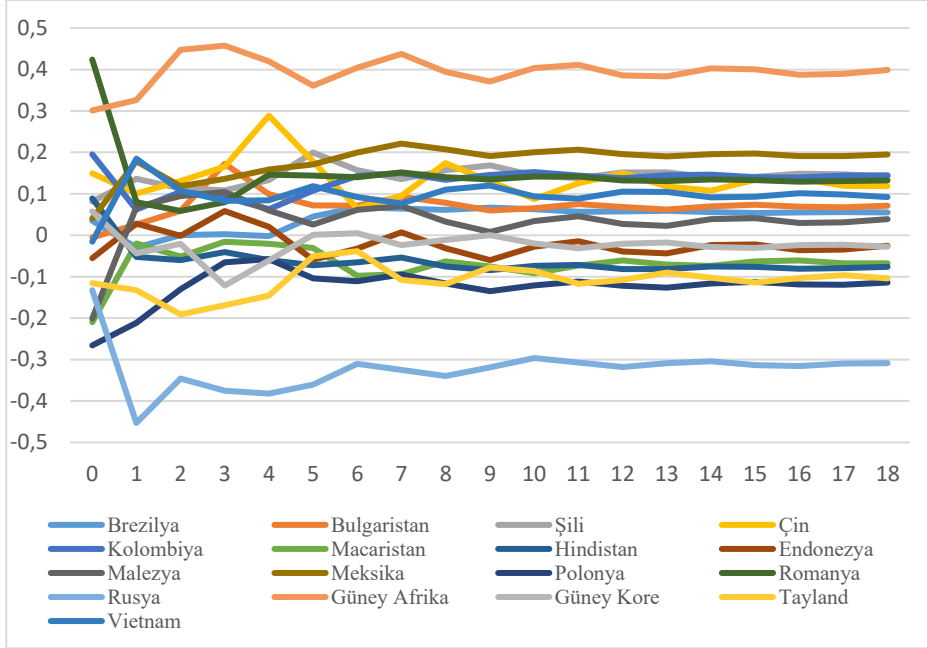
sapma şoka karşılık L_t^{TR} sırasıyla pozitif ve negatif yönde 0,4 standart sapmadan daha büyük bir tepki göstermektedir. Şeklin (c) panelinde Şili ve Rusya hariç ülkelerin getiri eğrilerindeki eğikliklere L_t^{TR} 'nin sınırlı bir tepki gösterdiği görülmektedir. Şili'nin getiri eğrisinin eğikliğindeki değişim karşısında Türkiye'nin getiri eğrisi düzeyi eş anlı olarak 0,5 standart sapma büyüklüğünde yükselmektedir. Rusya'nın getiri eğrisindeki eğiklikteki artmaya karşılık ise ilk aylarda düzey ihmal edilebilir tepkiler vermekte, üçüncü ayda tepkiler 0,5 standart sapmaya kadar yükselmektedir. Şekilde tüm ülkelerin getiri eğrilerindeki değişimler karşısında L_t^{TR} 'nin tepkisinin sınırlı da olsa kalıcı olduğu görülmektedir.

Şekil 2: Yurt Dışı Getiri Eğrilerinin Düzeyinde, Eğiminde ve Eğikliğinde Meydana Gelen Pozitif Bir Şoka L_t^{TR} 'nin Tepkisi

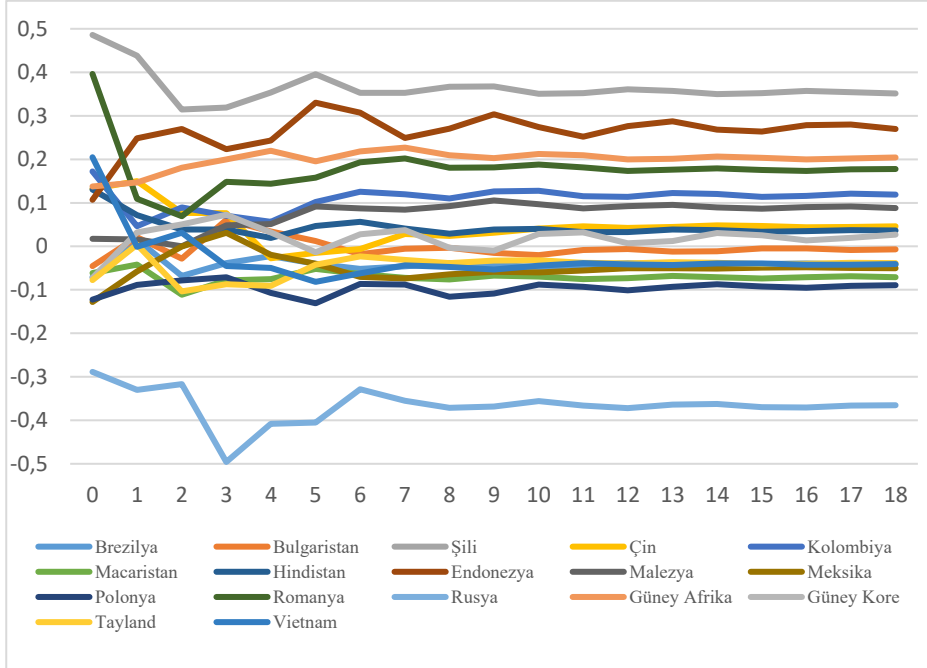
a) Yurt Dışı Getiri Eğrilerinin Düzeyinde Meydana Gelen Pozitif Bir Şoka L_t^{TR} 'nin Tepkisi



b) Yurt Dışı Getiri Eğrilerinin Eğiminde Meydana Gelen Pozitif Bir Şoka L_t^{TR} 'nin Tepkisi

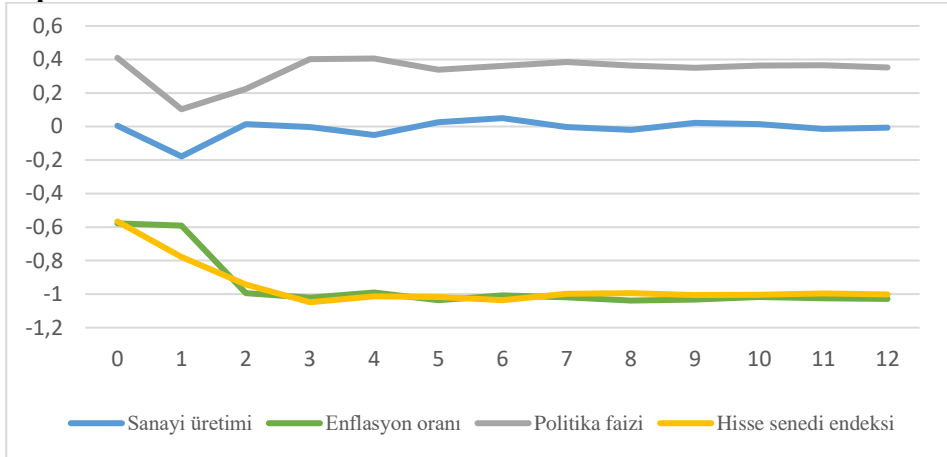


c) Yurt Dışı Getiri Eğrilerinin Eğikliğinde Meydana Gelen Pozitif Bir Şoka L_t^{TR} 'nin Tepkisi



Getiri eğrilerindeki değişimlerden sonra Türkiye’de yurt içi makroekonomik ve finansal değişkenlere vuran şoklara Türkiye getiri eğrisinin düzeyinin verdiği tepkileri ortaya koyan genelleştirilmiş etki tepki fonksiyonları elde edilmiştir. Bunlar Şekil 3’te gösterilmektedir. Buna göre, sanayi üretimindeki bir standart sapma değişime getiri eğrisinin düzeyi sadece bir ay sonra 0,2 standart sapma azalma şeklinde tepki göstermektedir. Politika faizindeki bir standart sapma büyüklüğündeki değişim karşısında getiri eğrisinin düzeyinin eş anlı olarak 0,4 standart sapması kadar tepki verdiği, bu tepkinin önce azaldığı ve üçüncü aydan itibaren başlangıç düzeyine dönerek kalıcı olduğu görülmektedir. Enflasyon oranı ve hisse senedi endeksindeki bir standart sapma büyüklüğündeki pozitif değişim karşısında ise getiri eğrisinin düzeyi eş anlı olarak 0,6 standart sapma azalmakta; bu azalma daha sonra devam ederek ikinci ay ile birlikte 1 standart sapmaya kadar ulaşmaktadır. Bu bulguya göre, Türkiye getiri eğrisinin düzeyinin, yurt içi politika faizindeki değişikliklere orta büyüklükte, enflasyon oranı ve hisse senedi getirilerindeki değişikliklere ise büyük tepkiler verdiği, tüm bu tepkilerin ise kalıcı olduğu görülmektedir.

Şekil 3: Yurt İçi Değişkenlerde Meydana Gelen Pozitif Bir Şoka L_t^{TR} ’nin Tepkisi

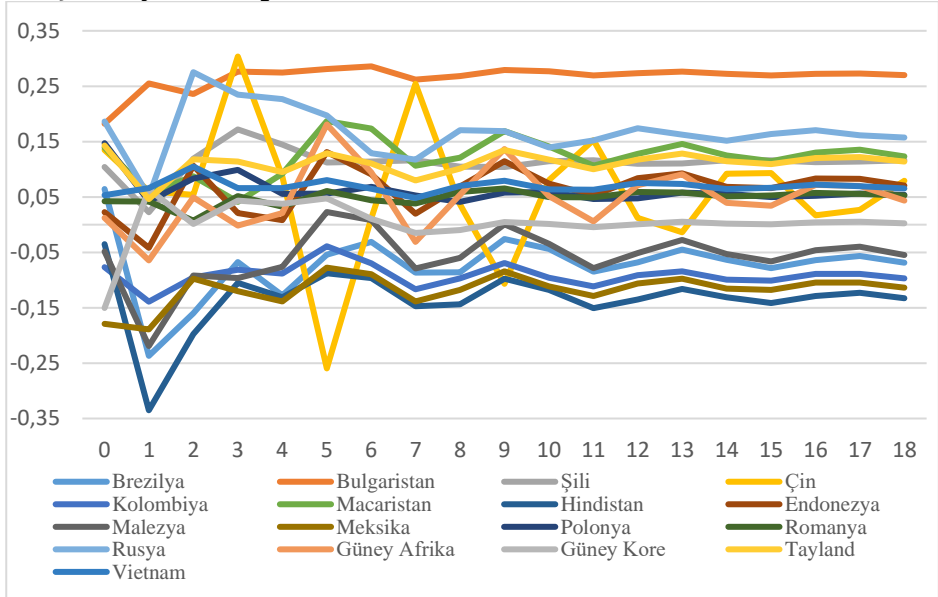


Dördüncü olarak, gelişmekte olan ülkelerde makroekonomik ve finansal değişkenlerde gerçekleşen değişiklikler karşısında Türkiye’nin getiri eğrisinin düzeyinin tepkisini gösteren genelleştirilmiş etki tepki fonksiyonları hesaplanmıştır. Bunlar, Şekil 4’ün (a)-(d) panellerinde gösterilmektedir. Şeklin (a) ve (b) panelinde görüldüğü üzere, ülkelerin sanayi üretiminde ve enflasyon oranında meydana gelen bir standart sapma artışlar karşısında Türkiye’nin getiri eğrisinin düzeyinin gösterdiği tepkiler ele alınan dönemin genelinde 0,4 standart sapmanın altında kalmaktadır. Ülkelerdeki politika faizlerindeki bir artışa Türkiye getiri eğrisinin düzeyinin verdiği tepkilerin gösterildiği (c) panelinde ise Güney Kore, Malezya ve Polonya dışındaki ülkelerin politika faizindeki bir artışa karşın L_t^{TR} ’nin verdiği tepki 0,4 standart sapmanın altında gerçekleşmiştir. Şeklin

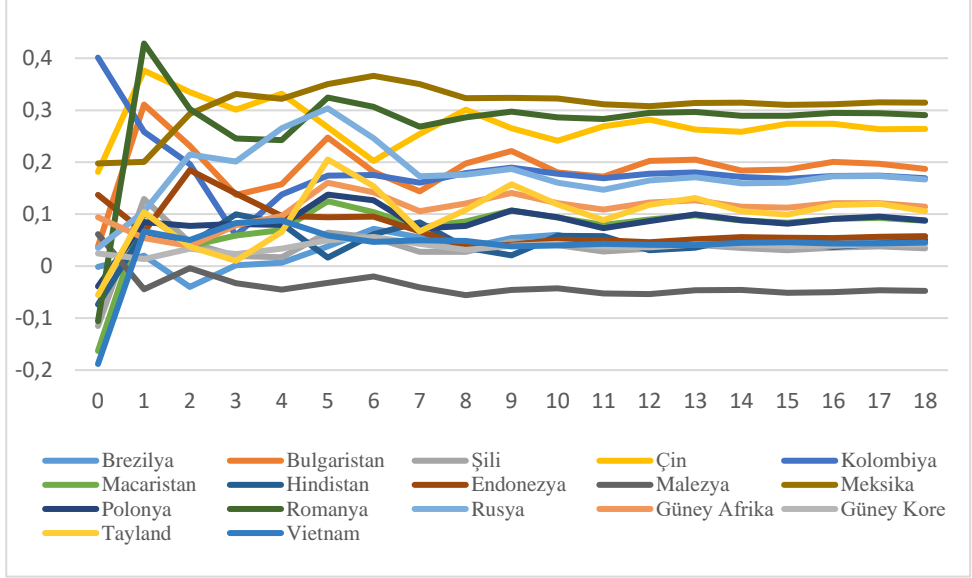
(d) panelinde ise ülkelerdeki borsa endekslerindeki artışa Türkiye'nin getiri eğrisinin düzeyinin gösterdiği tepkiler resmedilmiştir. Buna göre, sadece Romanya, Güney Kore ve Tayland'ın borsa endekslerindeki değişimler karşısında L_t^{TR} 0,4 standart sapmaya eşit veya daha büyük tepkiler vermektedir. L_t^{TR} , Romanya'nın borsa endekslerindeki artış karşısında pozitif, Güney Kore ve Tayland'ın borsa endekslerindeki artış karşısında ise negatif yönde bir tepki göstermektedir. Şekil 4'teki tepkiler bir arada ele alındığında, Türkiye hazine getiri eğrisinin düzeyinin gelişmekte olan ülkelerdeki makroekonomik ve finansal değişkenlerdeki şoklara küçük veya orta büyüklükte değişen tepkiler verdiği; ancak, bu tepkilerin büyük çoğunluğunun kalıcı olduğu görülmektedir.

Şekil 4: Yurt Dışı Değişkenlerde Meydana Gelen Pozitif Bir Şoka L_t^{TR} 'nin Tepkisi

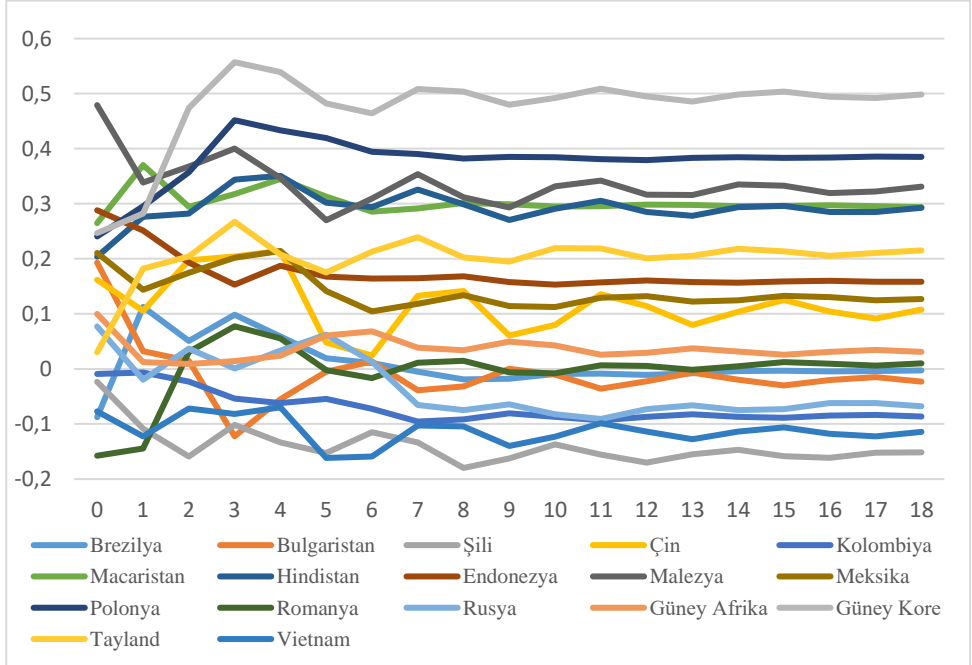
a) Yurt Dışı Sanayi Üretimindeki Değişkeninde Meydana Gelen Pozitif Bir Şoka L_t^{TR} 'nin Tepkisi



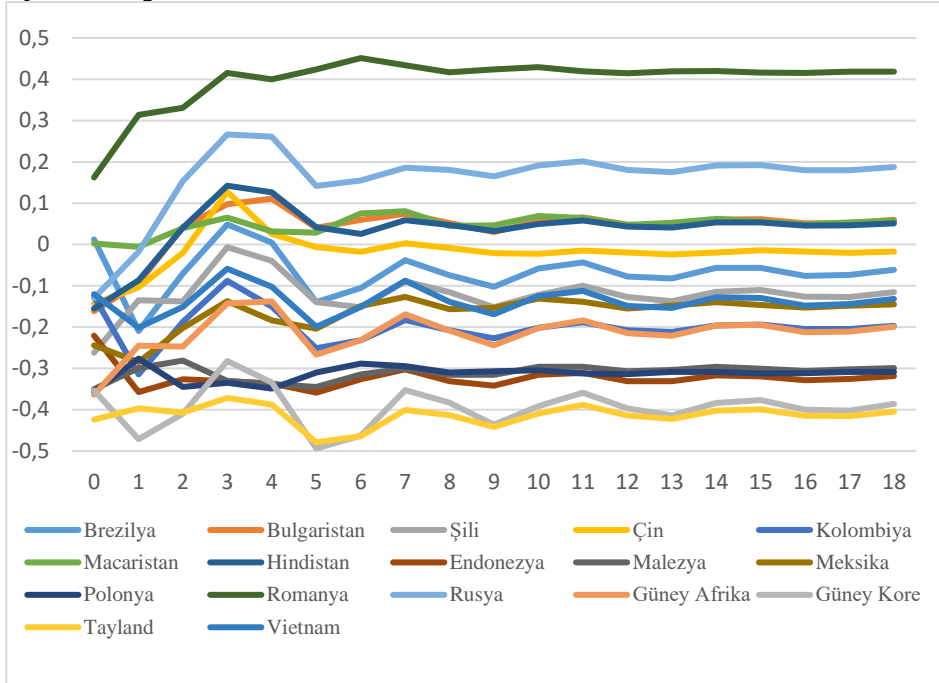
b) Yurt Dışı Enflasyon Oranı Değişkeninde Meydana Gelen Pozitif Bir Şoka L_t^{TR} 'nin Tepkisi



c) Yurt Dışı Politika Faizi Değişkeninde Meydana Gelen Pozitif Bir Şoka L_t^{TR} 'nin Tepkisi



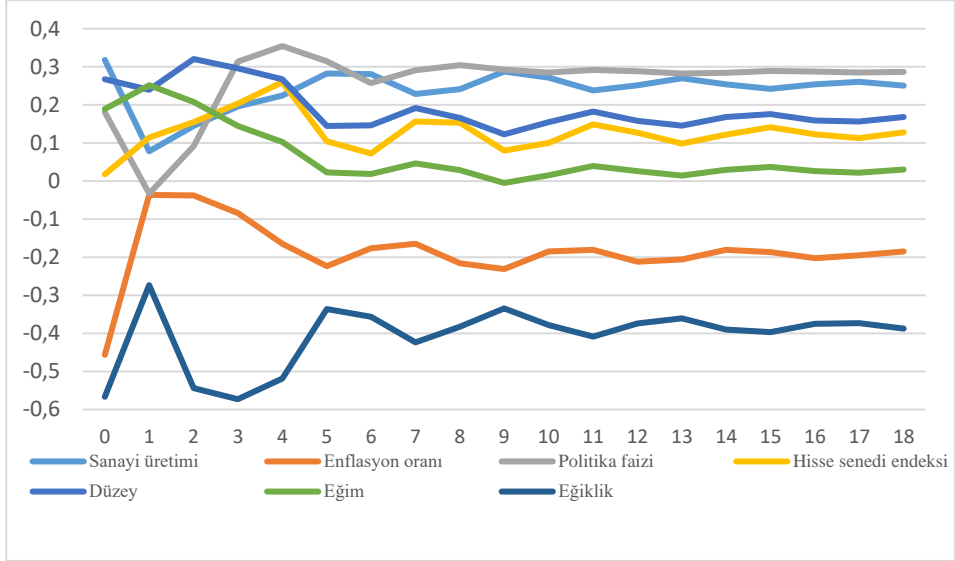
d)Yurt Dışı Borsa Endeksi Değişkeninde Meydana Gelen Pozitif Bir Şoka L_t^{TR} 'nin Tepkisi



Gelişmekte olan ülkeler ile Türkiye arasındaki makroekonomik ve finansal etkileşimleri inceledikten sonra, elde edilen bu sonuçları karşılaştırmak amacıyla makroekonomik göstergeleri, finansal piyasaları ve ekonomik politikaları dünya genelinde takip edilen bir ülke olan ABD ele alınmıştır. ABD'nin Türkiye'nin hazine getiri eğrisinin düzeyini etkileyip etkilemediğinin, etkiliyorsa etkilediği kanalın ortaya konulması amacıyla ABD'nin makroekonomik ve finansal değişkenlerindeki değişimlere Türkiye'nin getiri eğrisinin düzeyinin zaman içinde verdiği tepkileri gösteren genelleştirilmiş etki tepki fonksiyonları elde edilmiş; bunlar Şekil 5'te gösterilmiştir. Bu şekilden görüleceği üzere, ABD'nin enflasyon oranındaki bir standart sapma büyüklüğündeki şoka karşılık L_t^{TR} 'nin tepkisi eş anlı ve negatif yönde standart sapmasının 0,5'i büyüklüğündedir. Bu tepki beşinci ayda 0,2 standart sapma düzeyine gerilemekte ve kalıcı hale gelmektedir. ABD'nin politika faiz oranındaki bir standart sapma büyüklüğündeki artış sonucunda ise L_t^{TR} üçüncü aydan itibaren yaklaşık 0,3 standart sapma pozitif yönde tepki vermektedir. ABD'nin sanayi üretim ve S&P500 endekslerindeki artışa düzeyin verdiği tepkiler 0,3 standart sapmadan daha az olmakla birlikte kalıcıdır. Diğer yandan, L_t^{TR} , ABD getiri eğrisinin düzey ve eğim bileşenlerindeki değişime verdiği tepkiler sınırlı olup, eğiklik bileşenindeki değişime tepkisi büyüktür. ABD getiri eğrisinin eğikliğindeki 1 standart sapma değişim sonucu L_t^{TR} önce 0,6 standart sapmaya kadar negatif

yönde tepki vermekte, bu tepki daha sonra 0,4 standart sapmaya kadar gerileyerek burada kalıcı hale gelmektedir.

Şekil 5: ABD'ye Ait Yurt Dışı Değişkenlere Vuran Pozitif Bir Şoka Türkiye Getiri Eğrisinin Düzeyinin Tepkisi



ABD için elde edilen bulgular gelişmekte olan ülkelere ait bulgularla birleştirildiğinde, gerek gelişmekte olan ekonomiler gerekse ABD olmak üzere ele alınan tüm ülkelerin makroekonomik ve finansal göstergelerindeki değişimin Türkiye hazinesinin getiri eğrisinde küçük veya orta büyüklükte bir düzey etkisi yarattığı görülmektedir. Bununla birlikte söz konusu şoklar karşısında Türkiye hazine getiri eğrisinin düzeyi kalıcı olarak değişmektedir.

Sonuç

Bu çalışmada Türkiye hazine getiri eğrisinin düzeyine etki eden yurt içi ve yurt dışı faktörler 2008-2021 dönemi için Türkiye dahil 19 ülkeye ait aylık veriler kullanılarak araştırılmıştır. Veri seti, ülkelere ait çeşitli vadelerdeki tahvillerin getiri serilerini, sanayi üretimini, enflasyon oranını, politika faizini ve borsa endekslerini içermektedir. Çalışmada ilk olarak ülkelere ait çeşitli vadelerdeki tahvillerin getiri serileriyle Diebold-Li (2006) yöntemi kullanılarak getiri eğrileri düzey, eğim ve eğiklik bileşenlerine ayrılarak tahmin edilmiş; daha sonra bu bileşenler ve veri setindeki diğer değişkenler kullanılarak GVAR modeli oluşturulmuştur. GVAR modeli tahmininden genelleştirilmiş etki tepki fonksiyonları elde edilmiş ve model değişkenlerinde bir standart sapma büyüklüğündeki bir değişime karşılık Türkiye hazine getiri eğrisinin düzeyinin verdiği tepkiler hesaplanmıştır.

Bu çalışma Türkiye getiri eğrisinin eğim ve eğikliğindeki değişimler karşısında düzeyin tam tepki verdiğini göstermiştir. Düzeydeki değişim ikinci aydan itibaren kalıcı olmaktadır. Diğer taraftan, bu çalışma gelişmekte olan

birçok ülkenin getiri eğrilerindeki düzey, eğitim ve eğitlikteki değişikliklerin Türkiye hazine getiri eğrisinde oldukça az düzey etkisi yarattığını ortaya koymuştur. Modeldeki eğitim değişkeninin kısa vadeli tahvil getirilerinin uzun vadeliyle kıyasla daha fazla artması anlamına gelmesi nedeniyle, eğitim değişkenini artıran bir değişikliğin yatırımcılar tarafından piyasanın büyüme potansiyelinin sınırlı olduğu, dolayısıyla makroekonomik görünüm hakkında endişeler olduğu şeklinde yorumlanabilmektedir. Örneğin, yatırımcılar politika faizlerinin yükseleceğini veya enflasyonun azalacağını bekliyorsa, uzun dönemli yatırımlardan daha az getiri sağlayacaklarına inanmaktadır. Bu çalışmadan elde edilen bulgulara göre, yatırımcıların Türkiye'deki makroekonomik gelişmelere tam tepki verdiği; ancak gelişmekte olan ülkelerdeki makroekonomik gelişmeleri yakından takip etmediği söylenebilmektedir.

Türkiye'deki ve dünyadaki değişen makroekonomik görünüm karşısında Türkiye hazine getiri eğrisinin nasıl tepki verdiğini yurt içi ve yurt dışı makroekonomik ve finansal değişkenler özelinde incelemek için söz konusu değişkenlerdeki değişimlere Türkiye hazine getiri eğrisinin düzeyinin verdiği tepkiler hesaplanmıştır. Elde edilen bulgulara göre Türkiye hazine getiri eğrisi düzeyi gerek gelişmekte olan ülkelerdeki gerekse ABD'deki makroekonomik ve finansal değişkenlerdeki şoklara küçük veya orta büyüklükte değişen tepkiler vermektedir. Yurt içi sanayi üretimindeki değişikliklere ise tepki vermemekte, bununla birlikte yurt içi politika faizindeki değişikliklere orta büyüklükte, enflasyon oranı ve hisse senetlerinin getirilerindeki değişikliklere ise tam tepkiler vermektedir. Enflasyon oranındaki ve BIST100'deki artış her vadede devlet tahvillerinin vadeye göre getirilerini azaltmaktadır. Ortaya çıkan bu düzey etkisi kalıcıdır. Bu sonuç, getiri eğrisinin şekli üzerinde enflasyon oranının belirleyici olduğu bulgusuna ulaşılan Kaya (2010) ve Tüzün ve Kahyaoğlu (2021) çalışmalarıyla tutarlıdır. Enflasyon oranının düşürülmesi ve enflasyon beklentilerinin kontrol altına alınması, yatırımcının güvenini artırarak getiri eğrisinin düzeyini ve dolayısıyla borçlanmanın maliyetini düşürecektir. Merkez bankasının enflasyonu düşürmek konusunda kararlı bir politika izlemesi, yatırımcıların enflasyon beklentilerine olumlu katkı yaparak düzeyi önemli ölçüde etkileyen eğitim ve eğitlik değişkenlerinde oluşabilecek yüksek dalgalanmayı önleyebilmekte ve böylelikle getiri eğrisinin istikrarına katkıda bulunabilmektedir.

Teorik perspektiften bakıldığında enflasyon oranında gerçekleşen artışın devam edeceği düşünüldüğünde, enflasyon beklentilerinin artacağı ve para otoritesinin enflasyonla mücadele etmek amacıyla faiz oranlarını artıracığı beklenmektedir. Bu ise getiri eğrisinin düzeyinin yükselmesi anlamına gelmektedir. Ancak elde edilen bulgulara göre, getiri eğrisinin düzeyi azalmaktadır. Analiz dönemi (2008-2021) dahilinde 2018 yılı hariç 2020 yılına kadar enflasyon oranlarının görece yatay bir seyir izlediği dikkate alınacak olursa bu dönemin genelinde enflasyon oranındaki bir artışın yatırımcılar tarafından geçici olarak algılandığı sonucuna varılabilmektedir. Bu nedenle yatırımcılar enflasyon beklentilerini dikkate değer bir oranda artırmıyor olabilmektedir. Bu

durum ayrıca, yatırımcıların merkez bankasının enflasyon oranını düşürmek amacıyla politika faiz oranlarını yükseltmek şeklindeki sıkı para politikasına başvurmayacağına inancını da temsil edebilmektedir. Merkez bankasının gelecekte düşük politika faiz oranı politikası izleyeceği yönündeki bir beklenti hazine tahvillerine yönelik talebin artmasına neden olacaktır. Hazine tahvil fiyatlarının artmasına ve getirilerinin düşmesine neden olan böyle bir beklentinin getiri eğrisini de aşağı yönde paralel kaydırmış olabileceği söylenebilmektedir. Dolayısıyla enflasyon beklentilerinin kontrol altına alınmasının kritik bir öneme sahip olduğu ifade edilebilmektedir.

Hisse senedi endeksindeki bir artış, daha fazla yatırımcının ülkedeki finansal piyasalara olan güvenini ve risk iştahını artırarak devlet tahvillerine kıyasla daha az güvenilir ancak yüksek getiri sunan hisse senetlerine yönelmesine neden olabilmektedir. Hisse senedi piyasalarındaki olumlu gelişmeler güçlü bir ekonomik büyümenin göstergesi ise dolaylı yoldan da olsa beklenen enflasyon oranındaki artış ve para politikasında beklenen değişiklikler kanalıyla hazine getiri eğrisinin düzeyinin yükselmesi yönünde tepki vermesine yol açabilmektedir. Ancak elde edilen bulgulara göre gelişmekte olan ülkelerde hisse senedi endekslerindeki artış karşısında yatırımcılar dikkate değer bir tepki vermemektedir. BIST100'deki artış karşısında ise hazine getiri eğrisi aşağı kaymaktadır. Bu bulgu, ele alınan dönemin ekonomik belirsizliklerin hakim olduğu bir dönem olduğuna işaret etmektedir. Böyle bir dönemde yatırımcılar riskten kaçınmak adına hazine tahvillerine yönelik taleplerini artırabilmekte; bu ise hazine getiri eğrisinin aşağı yönde paralel kaymasına, dolayısıyla, ekonomik belirsizliğin negatif yönde bir düzey etkisi yaratmasına yol açabilmektedir. Ekonomik göstergeleri takip etmek, riskleri önceden belirlemek ve bu riskleri önleyen tedbirler almak ekonomik belirsizliğin azaltılmasına katkı yapacaktır.

Yurt dışı değişkenler arasında ABD getiri eğrisinin eğrilik bileşenindeki bir değişime Türkiye hazine getiri eğrisi düzeyinin verdiği tepki diğerlerine göre daha büyüktür. ABD getiri eğrisinin eğikliğindeki 1 standart sapma büyüklüğündeki değişim sonucu Türkiye getiri eğrisinin düzeyi önce 0,6 standart sapma kadar aşağı yönde negatif tepki vermekte, bu tepki daha sonra 0,4 standart sapmaya kadar gerileyerek burada kalıcı hale gelmektedir. Bu bulgu, orta vadeli ABD hazine tahvillerinin getirilerinin kısa ve uzun vadeye kıyasla daha fazla artması durumunda yatırımcıların Türkiye hazine tahvillerine yönelik talebini arttırdığına işaret etmektedir.

Bu çalışmada Türkiye hazine getiri eğrisinin sadece düzeyini değiştiren yurt içi ve yurt dışı unsurlar ele alınmıştır. Daha sonra yapılacak çalışmalarda getiri eğrilerinin eğimini ve eğikliğini değiştiren unsurlar araştırılabilmektedir. Ayrıca, çalışmada başvurulan GVAR modelinde ülkeler arası etkileşim ticaret kanallarıyla temsil edilmiştir. Gelecekte yapılacak çalışmalarda sermaye akımlarını temsil eden değişkenler kullanılarak, elde edilecek sonuçlar karşılaştırılarak daha geniş bir çerçevede değerlendirme imkânı bulunmaktadır.

Kaynakça

- Alper, C.E., Aras, A. ve Kazimov, K. (2004), “*Estimating the Term Structure of Government Securities in Turkey*”, Working Papers, 2004/03, Department of Economics, Bogazici University.
- Akıncı, Ö., Gürcihan, B., Gürkaynak, R. ve Özel, Ö. (2006), “*Devlet İç Borçlanma Senetleri İçin Getiri Eğrisi Tahmini*”, Çalışma Tebliği, 06/08, TCMB.
- Araç, A. ve Hasanov, M. (2014), “*Asymmetries in the Dynamic Interrelationship between Energy Consumption and Economic Growth: Evidence from Turkey*”, Energy Economics, 44, 259-269.
- Chinn, M. ve Kucko, K. (2015), “*The Predictive Power of the Yield Curve Across Countries and Time*”, International Finance 18(2), 129-156.
- Consiglio, A. ve Guirrerri, S. (2011), “*Simulating the Term Structure of Interest Rates with Arbitrary Marginals*”, International Journal of Risk Assessment and Management, 15(4), 299-313.
- Dees, S., di Mauro, F., Pesaran, M.H. ve Smith, L.V. (2007), “*Exploring the International Linkages of the Euro Area: A Global VAR Analysis*”, Journal of Applied Econometrics, 22, 1-38.
- Dewachter, H. ve Lyrio, M. (2002), “*Macroeconomic Factors in the Term Structure of Interest Rates*” (Manuscript), Catholic University Leuven, Erasmus University, Rotterdam.
- Diebold, F.X. ve Li, C. (2006), “*Forecasting the Term Structure of Government Bond Yields*”, Journal of Econometrics, 130, 337-364.
- Diebold, F.X., Rudebusch, G.D. ve Aruoba, B. (2006), “*The Macroeconomy and the Yield Curve: A Dynamic Latent Factor Approach*”, Journal of Econometrics, 131, 309-338.
- Diebold, F.X., Li, C. ve Yue, V.Z. (2008), “*Global Yield Curve Dynamics and Interactions: A Dynamic Nelson-Siegel Approach*”, Journal of Econometrics 146(2), 351-363.
- Estrella, A., Rodrigues, A.P. ve Schich, S. (2003), “*How Stable is the Predictive Power of the Yield Curve? Evidence from Germany and United States*”, The Review of Economics and Statistics 85(3), 629-644.
- Estrella, A. ve Hardouvelis, G.A. (1991), “*The Term Structure as a Predictor of Real Economic Activity*”, Journal of Finance 46, 555-576.
- Estrella, A. ve Mishkin, F.S. (1998), “*Predicting US Recessions: Financial Variables as Leading Indicators*”, Review of Economics and Statistics 80, 45-61.
- Evans, C.L. ve Marshall, D.A. (2007), “*Economic Determinants of the Nominal Treasury Yield Curve*”, Journal of Monetary Economics, 54(7), 1986-2003.
- Fernandes, M. ve Vieira, F. (2019), “*A Dynamic Nelson-Siegel Model with Forward-looking Macroeconomic Factors for the Yield Curve in the US*”, Journal of Economic Dynamics & Control, 106.

- Frankel, J.A. ve Lown, C.S. (1994), “*An Indicator of Future Inflation Extracted from the Steepness of the Interest Rate Yield Curve Along Its Entire Length*”, Quarterly Journal of Economics 109, 517-530.
- Friedman, M. (1968), “*The Role of Monetary Policy*”, The American Economic Review, LVIII(1).
- Friedman, M. (1989), *Quantity Theory of Money*, in Money, London: Palgrave Macmillan UK, 1-40.
- Gelleny, R.D. ve McCoy, M. (2001), “*Globalization and Government Policy Independence: The Issue of Taxation*”, Political Research Quarterly, 54(3), 509-529.
- Granát, M. ve Neszveda, G. ve Szabó, D. (2023), “*An Empirical Analysis of the Predictive Power of European Yield Curves*”, Financial and Economic Review, 22(3), 48-66.
- Gürkaynak, R., Sack, B. ve Wright, J.H. (2007), “*The U.S. Treasury Yield Curve: 1961 to the Present*”, Journal of Monetary Economics 54(8), 2291-2304.
- Hammes, D. ve Wills, D. (2005), “*Black Gold: The End of Bretton Woods and the Oil-Price Shocks of the 1970s*”, The Independent Review, 9(4), 501-511.
- Kaya, H. (2010), “*Term Structure of Interest Rate and Macroeconomic Variables: The Turkish Case*”, International Journal of Economics and Finance Studies 2(1).
- Kaya, H. (2017), “*The Macroeconomy and the Yield Curve: Evidence from an International Panel Dataset*”, International Review of Economics and Management 5(3), 1-15.
- Kozicki, S. ve Tinsley, P.A. (2001), “*Shifting Endpoints in the Term Structure of Interest Rates*”, Journal of Monetary Economics 47, 613-652.
- Lucas Jr, R.B. (1976), “*Econometric Policy Evaluation: A Critique*”, Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy, 1, 19-46.
- Morales, M. (2008), “*The Real Yield Curve and Macroeconomic Factors in the Chilean Economy*”, Applied Economics 42(27), 3533-3545.
- Mishkin, F. (1990), “*Yield Curve*”, National Bureau of Economic Research, Working Paper No.3550.
- Nelson, C.R. ve Siegel, A.F. (1987), “*Parsimonious Modeling of Yield Curves*”, The Journal of Business, 60(4), 473-489.
- Pesaran, M.H., Schuermann, T. ve Weiner, S.M. (2004), “*Modeling Regional Interdependencies Using a Global Error-Correcting Macroeconometric Model*”, Journal of Business and Econometric Statistics, 22(2), 129-162.
- Stock, J.H. ve Watson, M.W. (2003), “*Forecasting Output and Inflation: The Role of Asset Prices*”, Journal of Economic Literature, 41(3), 788-829.
- Truman, E.M. (2017), “*The End of the Bretton Woods International Monetary System*”, Working Paper, Peterson Institute for International Economics, 17-11.
- Tüzün, O. ve Kahyaoglu, H. (2021), “*Getiri Eğrisi ve Makroekonomi Bağlantısı: Türkiye Örneği*”, Optimum Ekonomi ve Yönetim Bilimleri Dergisi 8(2), 197-222.

Ek 1: Birim Kök Test İstatistikleri ve Güven Aralıkları

BİRİM KÖK TESTLERİ (*** %1, ** %5, * %10 önem derecesini göstermektedir.)	Augmented Dickey Fuller (ADF)			Phillips-Perron (PP) Testi	Elliott-Rothenberg- Stock Point Optimal (ERSPO)	NG-Perron	
	Akaike Bilgi Kriteri	Schwarz Bilgi Kriteri	Hannan-Quinn Kriteri	Bartlett kernel	AR spectral OLS	AR GLS-trend arındırılmış	
DÜZEY (lv)	bra	-2.276493	-3.721450***	-2.977425**	-5.165235***	1.535205***	-11.7049**
	bul*	-0.956830	-1.998134	-1.998134	-5.801650***	7.924470	-3.21795
	chl	-8.738971***	-8.738971***	-8.738971***	-8.723570***	2.175589**	-4.15813
	chi	-4.416220***	-4.416220***	-4.416220***	-7.178326***	1.218096***	-21.2378***
	col	-3.908338***	-3.908338***	-3.908338***	-3.896430***	1.163812**	-22.8711***
	hun	-1.462246	-4.232119***	-2.421934	-4.038501**	0.920803***	-27.2068***
	ind	-3.838536***	-4.090291***	-4.322140***	-4.028527***	1.025451**	-29.0171***
	indo	-2.518631	-3.633343***	-2.883041**	-4.309244***	2.332935**	-5.72554
	mal	-4.059142***	-4.531414***	-4.531414***	-4.589349***	1.628255**	-18.6513***
	mex	-2.953927**	-2.953927**	-2.953927**	-4.890483***	1.336210***	-18.2023***
	pol*	-1.600585	-1.800336	-1.800336	-2.351859	5.242157	-5.15649
	rom	-3.036910**	-5.902722***	-5.902722***	-7.840334***	1.524710***	-2.10561
	rus	-4.231928***	-4.231928***	-4.231928***	-6.747473***	1.354632**	-17.9050***
	saf	-2.845867*	-10.80846***	-2.845867*	-10.3625***	0.418230**	-80.0231***
EĞİM (slp)	ska*	-1.917909	-2.175134	-1.917909	-4.166057**	13.66297	-1.70236
	tha*	-3.275538**	-1.705414	-1.705414	-7.109541***	5.765028	-4.14313
	tur	-3.206524**	-3.485491***	-3.206524**	-4.185376***	2.260591**	-9.81422**
	usa*	-0.548017	-2.391037	-2.391037	-2.917231**	6.303436	-4.69616
	vie	-1.177563	-4.685483***	-1.177563	-4.461168***	0.967055***	-33.9182***
	bra	-4.051168***	-5.343199***	-5.343199***	-5.072006***	0.782608**	-35.8691***
	bul	-5.606466***	-0.969205**	-0.969205**	-9.170594***	1.293492**	-9.66452**
	chl	-3.884612***	-5.681713***	-3.884612***	-8.901237***	2.332739**	-4.24457
	chi	-2.636605*	-6.306901***	-6.306901***	-8.865660***	0.251064***	-31.1125***
	col	-2.878840**	-2.878840**	-2.878840**	-2.871535*	2.789746**	-13.0755**
	hun	-6.287089***	-8.625148***	-6.287089***	-8.745054***	1.157752***	-9.37730**
	ind	-4.006430**	-4.006430**	-4.006430**	-5.506871***	0.909331**	-26.5804***
	indo	-1.354512	-6.387872***	-6.387872***	-8.984495***	0.443340**	-56.7475***
	mal	-4.395176***	-3.537869***	-3.537869***	-4.287927***	1.285614**	-20.6910***
mex*	-2.529729	-2.529729	-2.529729	-2.408953	5.638796	-4.88663	
pol	-4.005499***	-4.005499***	-4.005499***	-4.891500***	3.763114**	-7.61647**	
rom	-2.179559	-2.537020	-2.537020	-5.000313***	2.776293**	-5.63492*	
rus	-3.975759***	-8.873270***	-3.975759***	-9.131014***	0.519825**	-19.5425***	
saf	-3.127469**	-4.504916***	-3.127469**	-4.483633***	0.917257**	-29.8709***	
ska	-2.191873	-2.598545*	-2.749650*	-10.36329***	19.28653	-0.87273	
tha	-3.740287***	-3.740287***	-3.740287***	-6.432729***	1.000717**	-26.4423***	
tur	-2.727628*	-2.685937*	-2.685937*	-2.855638*	2.236553**	-12.2497**	
usa*	-1.673793	-1.673793	-1.673793	-2.196244	4.188994*	-5.88244*	
vie	-2.968832***	-5.563790***	-2.968832***	-5.581353***	0.787963**	-36.1730***	
EĞİMLİK (curv)	bra	-7.160507***	-7.160507***	-7.160507***	-7.070866***	0.698728**	-34.1505***
	bul	-2.487946	-7.586661***	-3.094682**	-12.84222*	2.758160**	-0.30410
	chl	-5.689617***	-8.554716***	-8.554716***	-8.538243***	1.409728**	-6.47061*
	chi	-6.911840***	-6.911840***	-6.911840***	-7.227040***	0.433468**	-56.8563***
	col	-2.664158*	-4.717021***	-4.717021***	-4.502301***	4.861372	-6.83098*
	hun	-3.496245***	-4.381818***	-3.496245***	-6.872839***	0.916713***	-27.3646**
	ind	-4.170552***	-4.170552***	-4.170552***	-5.626859***	1.068233**	-26.9104***
	indo	-8.219552***	-8.219552***	-8.219552***	-8.093835***	0.972972**	-6.02377*
	mal	-4.998365***	-5.611084***	-4.509204**	-5.452399***	0.728256**	-27.5178***
	mex	-3.936849***	-5.619844***	-5.619844***	-8.887563***	0.560473**	-43.8433***
	pol	-4.403864***	-4.403864***	-4.403864***	-5.099855***	3.895260*	-7.21009*
	rom	-1.711677	-4.542832**	-1.891645	-6.514545***	1.400968***	-6.58369*
	rus	-6.375049***	-6.375049***	-6.375049***	-6.432613***	0.470870**	-52.3638***
	saf	-2.709191*	-6.394876***	-3.897900**	-6.511119***	0.496004**	-53.1483***
ska	-2.338019	-5.316720***	-2.338019	-13.7925***	1.455622**	-12.1888**	
tha	-10.13995***	-10.13995***	-10.13995***	-10.29379***	0.355247**	-78.7245***	
tur	-2.665039*	-2.404114	-2.404114	-2.656201*	2.046870**	-13.1999**	
usa*	-2.364009	-3.404848**	-2.364009	-3.280250**	1.512506**	-13.8585**	
vie	-2.822939**	-8.450682***	-8.450682***	-8.574312***	0.566242**	-34.4423***	
SANAYİ ÜRETİMİ (indpro)	bra	-8.818852***	-8.818852***	-12.13991***	-12.36123***	0.367549**	-79.5769***
	bul	-3.383257**	-14.60478***	-14.60478***	-14.58408***	0.623445**	-1.30946
	chl	-6.608694***	-10.33519***	-10.33519***	-22.42413***	0.087643**	-79.5626***
	chi	-9.017787***	-14.56311***	-9.017787***	-14.05063***	0.121411**	-55.2590***
	col	-2.369372	-12.10834***	-2.369372	-17.27148***	0.331930**	0.17933
	hun	-9.243127***	-10.48446***	-9.243127***	-13.85079***	0.238117**	-83.3162***
	ind	-10.56671***	-12.92951***	-10.56671***	-20.14116***	0.160878**	-146.680***
	indo	-5.390468***	-13.66634***	-13.66634***	-25.68997***	0.207768**	-117.276***
	mal	-8.670379***	-13.77475***	-8.670379***	-19.16047***	0.192926**	-1.02507
	mex	-8.440008***	-11.86661***	-11.86661***	-13.63996***	0.166411**	-144.854***
	pol	-7.299815***	-9.419916***	-9.419916***	-14.03241***	0.199645**	-12.3849**
	rom	-9.595757***	-11.35519***	-9.595757***	-16.92019***	0.229923**	-83.4058***
	rus	-9.219866***	-12.06873***	-9.219866***	-12.05735***	0.493634**	-8.62533**
	saf	-10.04046***	-12.20134***	-10.04046***	-17.61274***	0.189530**	-127.890***
ska	-5.676884***	-12.99606***	-12.99606***	-13.02463***	0.758796**	-3.52109	
tha	-8.923656***	-8.923656***	-8.923656***	-15.66237***	0.003282**	-81.7091***	
tur	-9.132124***	-13.51194***	-9.132124***	-14.23211***	0.342984**	-83.3621***	
usa*	-10.35019***	-10.35019***	-10.35019***	-9.888828**	0.186078**	-127.012***	
vie	-12.71883***	-12.71883***	-12.71883***	-18.89216***	0.211791**	-115.436***	

Not: *, **, *** ADF, PP, ERSPO ve NG-Perron testleri için birim kökün olduğu sıfır hipotezini sırasıyla %10, %5 ve %1 anlamlılık düzeylerinde reddedildiğini göstermektedir.

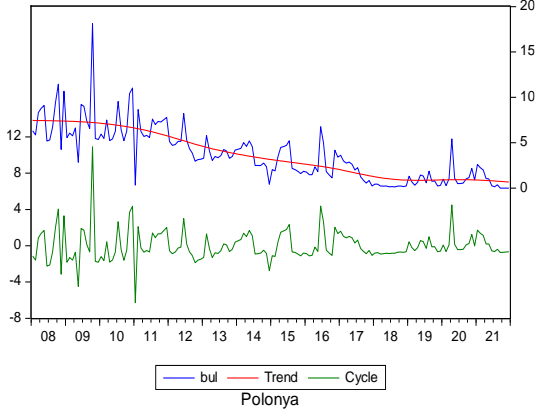
Ek 1: Birim Kök Test İstatistikleri ve Güven Aralıkları (devamı)

POLİTİKA FAİZİ (polra)	bra	-3.520947***	-3.520947***	-3.520947***	-1.744155	0.486140***	-54.8524***
	bul	-6.499338***	-6.499338***	-6.499338***	-3.019479**	7027.881	0.56135
	chl	-3.432419**	-3.069564**	-3.432419**	-2.538690	3.938761*	-7.77612*
	chi	-2.070430	-2.117766	-2.117766	-1.891956	37.85395	-0.02049
	col	-4.138067***	-4.138067***	-4.138067***	-2.418443	6.829967	-6.47968*
	hun*	-1.853383	-1.853383	-1.853383	-1.341910	52.67599	-0.48241
	ind*	-1.991937	-1.977691	-1.991937	-1.325874	5.748673	-5.65883*
	indo*	-1.545105	-1.257201	-1.545105	-1.241143	18.52957	-0.49240
	mal*	-1.952986	-1.952986	-1.952986	-1.511770	7.992359	-3.53863
	mex	-2.599838*	-2.599838*	-2.599838*	-1.889042	3.887855*	-7.65532*
	pol*	-2.246023	-2.246023	-2.246023	-1.720868	24.20373	-1.00577
	rom*	-2.490193	-2.095416	-2.095416	-1.121381	130.7515	0.09799
	rus	-2.277000	-2.630564*	-2.630564*	-2.355768	2.420406**	-10.8465**
	saf	-3.094323**	-3.292192**	-3.094323**	-2.099674	24.68307	-0.95633
sko	-3.015426**	-2.751309*	-2.751309*	-2.597051*	117.1901	0.53510	
tha*	-2.420176	-1.899001	-2.047949	-1.743266	15.54533	-1.25830	
tur	-3.204141**	-3.204141**	-3.204141**	-2.292103	1.632554***	-14.0880***	
usa	-3.034593**	-3.034593**	-3.034593**	-3.049712**	54.79985	-0.04631	
vie	-2.593325*	-2.139394	-2.432898	-1.987345	2.605990**	-9.89436**	
ENFLASYON ORANI (infra)	bra	-2.607212*	-6.839465***	-5.119426***	-7.148030***	0.462877***	-56.3555***
	bul	-7.506060***	-7.506060***	-7.506060***	-7.479641***	1.029360***	-5.97289*
	chl	-3.643479***	-8.549926***	-8.549926***	-9.042884***	0.858152***	-10.3933**
	chi	-4.517790***	-10.00701***	-10.00701***	-10.07340***	0.495654***	-75.2799***
	col	-3.569545***	-7.057631***	-5.389563**	-7.273096***	1.171002***	-6.23319*
	hun	-2.163653	-8.454207***	-6.064084***	-8.544782***	0.485854***	-37.2261***
	ind	-2.905082**	-10.25391***	-10.25391***	-10.23056***	0.315585***	-78.8553***
	indo	-4.567185***	-8.389513***	-7.732814***	-8.233635***	1.558016***	-2.94327
	mal	-8.800463***	-8.800463***	-8.800463***	-6.889258***	0.244399***	-72.2988***
	mex	-3.164071**	-9.664764***	-9.664764***	-9.616118***	0.321160***	-76.6479***
	pol	-0.328939	-4.298622***	-4.298622***	-6.787340***	1.429757***	-24.6834***
	rom	-2.366048	-6.549440***	-6.549440***	-10.97065***	0.642568***	-37.9259***
	rus	-5.302850***	-5.302850***	-5.302850***	-4.573465***	1.257838***	-17.5408***
	saf	-7.831720***	-9.195843***	-9.195843***	-9.195843***	2.570745**	-1.47517
sko	-10.169544***	-10.169544***	-10.169544***	-10.13275***	0.355365***	-76.0757***	
tha	-4.394643***	-10.44203***	-8.165040***	-10.31974***	1.187699***	-4.55204	
tur	-0.121960	-3.688415**	-1.440626	-3.789713***	4.843290	-52.8376***	
usa	-4.917277***	-6.509184***	-4.917277***	-6.246387***	0.669631***	-33.1923***	
vie	-5.047941***	-5.047941***	-5.047941***	-4.829236***	3.334661*	-11.6526**	
HİSSE SENEDİ ENDEKSİ (stock)	bra	-9.381347***	-10.93755***	-9.381347***	-10.86722***	0.632271***	-16.4751***
	bul	-4.758445***	-9.261178***	-7.442775***	-9.459192***	2.675810**	-2.58284
	chl	-13.10472***	-13.10472***	-13.10472***	-13.10319***	1.051154***	-4.28894
	chi	-11.93334***	-11.93334***	-11.93334***	-11.98954***	1.758104***	-3.18270
	col	-8.533452***	-12.01098***	-12.01098***	-12.00938***	1.766741***	-3.97874
	hun	-10.60511***	-10.60511***	-10.60511***	-10.62594***	1.063402***	-7.35542*
	ind	-12.41195***	-12.41195***	-12.41195***	-12.42652***	1.554651***	-3.48114
	indo	-9.955503***	-9.955503***	-9.955503***	-10.02180***	0.527180***	-24.5281***
	mal	-11.49700***	-11.49700***	-11.49700***	-11.56034***	0.689833***	-6.40013*
	mex	-12.00439***	-12.00439***	-12.00439***	-12.03617***	0.528823***	-79.8107***
	pol	-9.448660***	-9.448660***	-9.448660***	-11.57751***	1.603497***	-2.61878
	rom	-7.939032***	-8.808096***	-8.808096***	-10.06454***	2.740944**	-1.75807
	rus	-5.909228***	-10.16288***	-10.16288***	-10.28946***	2.060877**	-4.79519
	saf	-14.06570***	-14.06570***	-14.06570***	-14.01667***	0.901279***	-7.85301*
sko	-6.640337***	-12.64351***	-12.64351***	-12.65491***	2.708833**	-1.68362	
tha	-10.98241***	-10.98241***	-10.98241***	-11.04205***	1.082112***	-6.50622*	
tur	-5.278208***	-13.07117***	-13.07117***	-13.10020***	2.897891**	-0.87139	
usa	-5.534724***	-12.12843***	-9.599075***	-12.13025***	0.978420***	-6.11660*	
vie	-10.38126***	-10.38126***	-10.38126***	-10.33118***	0.706556***	-11.0870**	

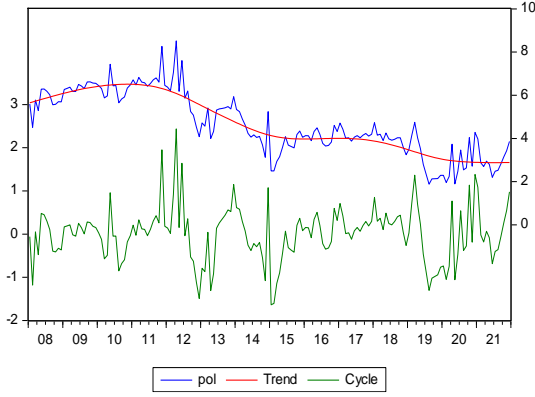
Not: *, **, *** ADF, PP, ERSPO ve NG-Perron testleri için birim kökün olduğu sıfır hipotezinin sırasıyla %10, %5 ve %1 anlamlılık düzeylerinde reddildiğini göstermektedir.

Ek 2: Birim Kök İçeren Serilerin HP Filtreleme Sonuçları Düzy

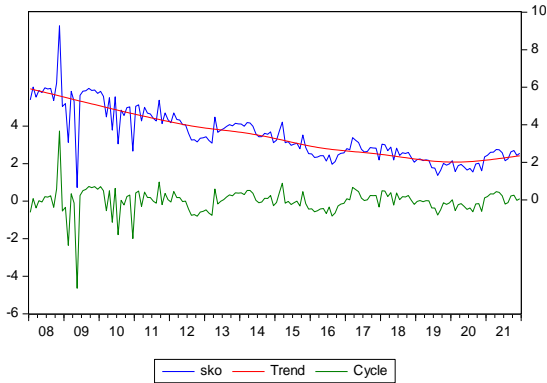
Bulgaristan



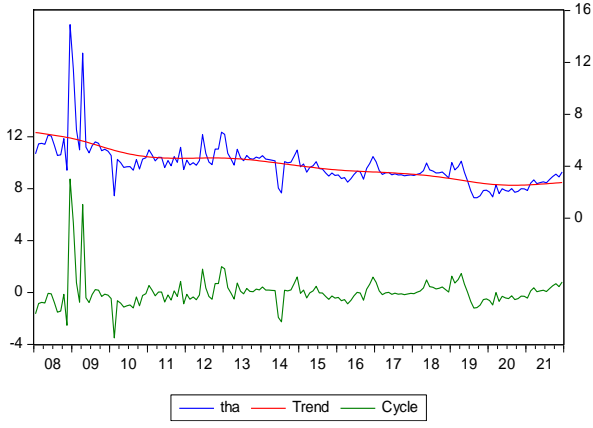
Polonya



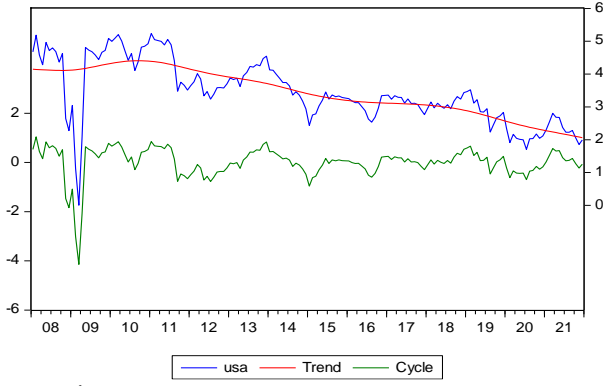
Güney Kore



Tayland

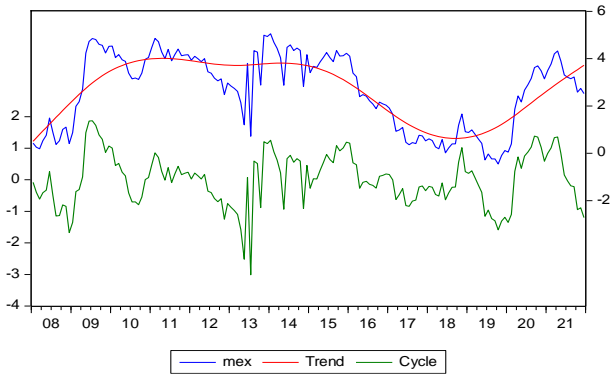


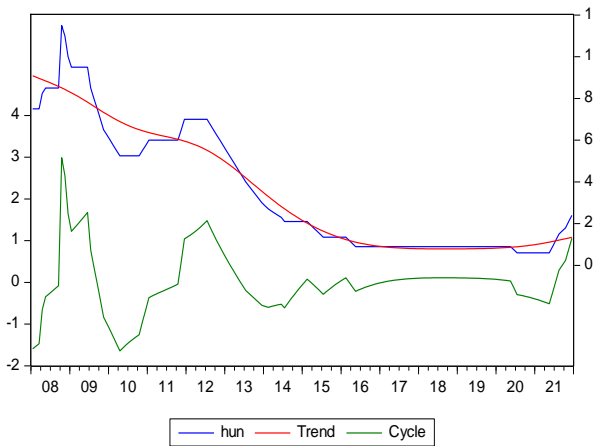
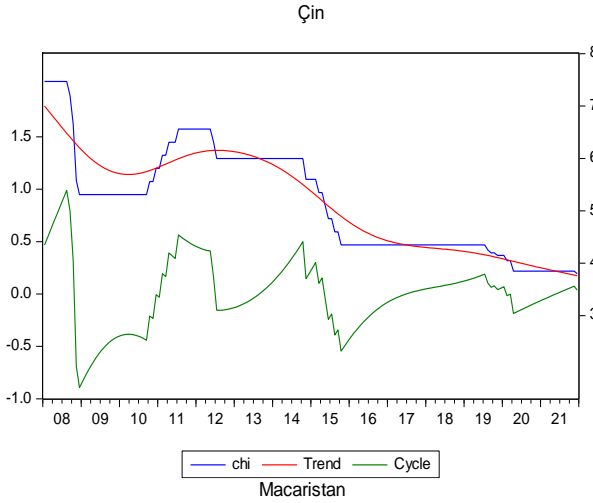
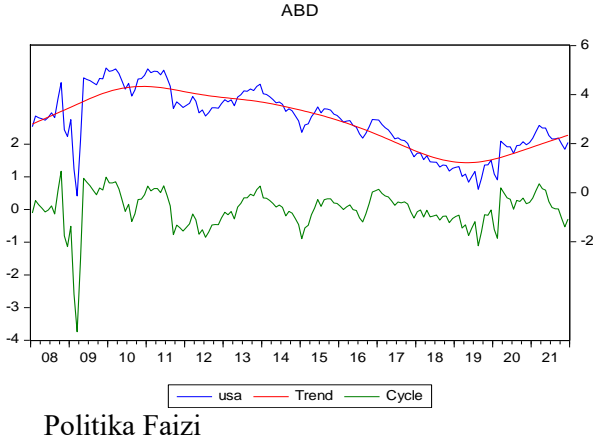
ABD



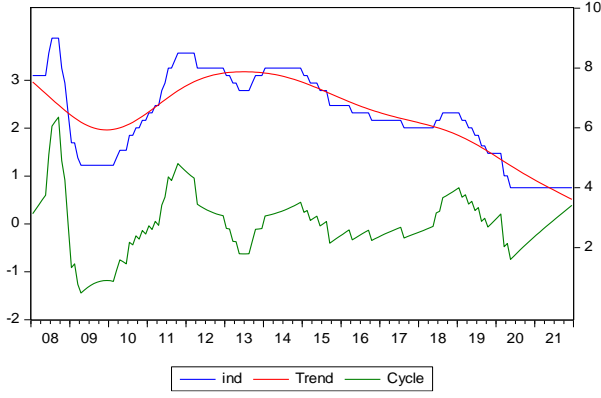
Eğim

Meksika

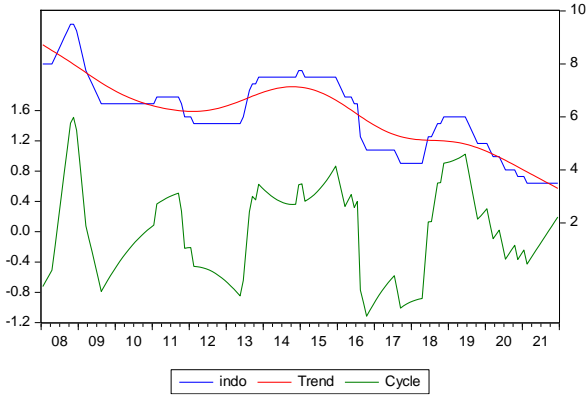




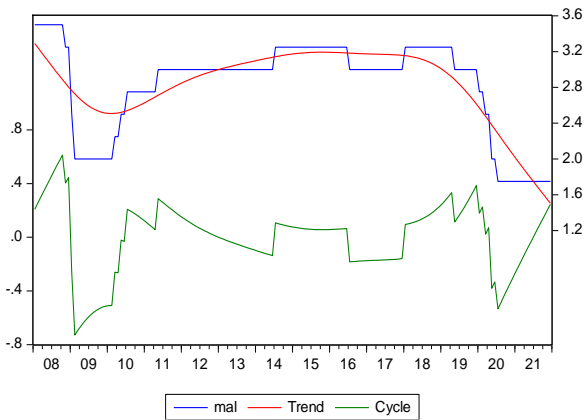
Hindistan



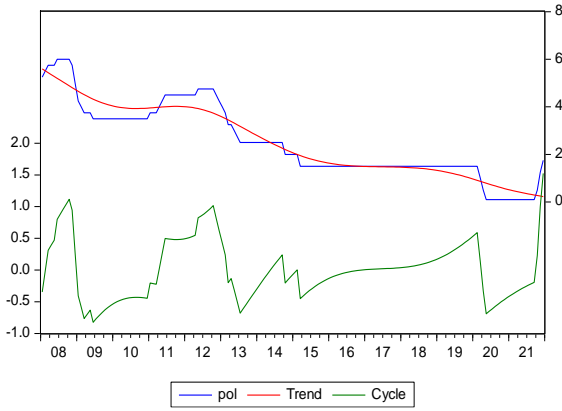
Endonezya



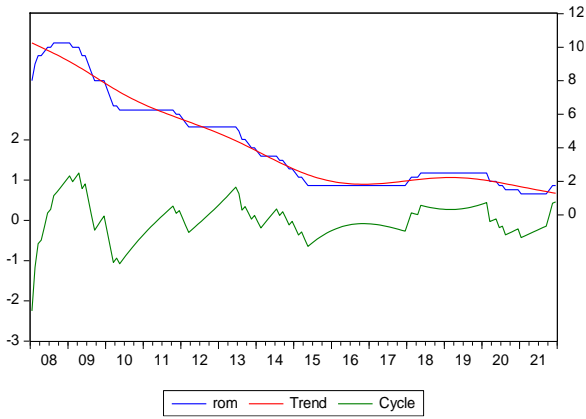
Malezya



Polonya



Romanya



Tayland

