

TAHVİL PİYASASI OYNAKLIĞININ BELİRLENMESİNDE MAKROEKONOMİK DEĞİŞKENLERİN OYNAKLIĞININ ANALİZİ

H. Hakan YAVUZ^{1*}

ÖZET

Finansal piyasaların işleyişine yönelik dinamiklerin ortaya çıkarılması iktisat yazınındaki temel konuların başında gelmektedir. Bu kapsamda, makroekonomik değişkenlerin varlık fiyatları üzerindeki etkilerinin incelenmesi piyasaların çalışma prensipleri hakkında oldukça önemli bilgiler sunmaktadır.

Bu çalışmada, tahvil piyasasının oynaklığı ile makroekonomik oynaklık arasındaki ilişki, Türkiye tahvillerinin getirileri ve seçilmiş makroekonomik değişkenler kullanılarak analiz edilmiştir. Elde edilen sonuçlar tahvil piyasası oynaklığının neredeyse üçte birinin enflasyon, sanayi üretimi, döviz kurları ve yabancı tahvillerin oynaklığı ile açıklanabildiğini ortaya koymuştur.

Anahtar Kelimeler: Devlet Tahvilleri, İkincil Piyasalar, Piyasa Oynaklığı, Makroekonomik Oynaklık

¹ Hazine Müsteşarlığı, Hazine Uzmanı, hakan.yavuz@hazine.gov.tr

* Bu makalede yer alan görüş ve öneriler yazara ait olup Hazine Müsteşarlığı'nın görüşü olarak yorumlanmamalıdır. Makalede kullanılan veriler dipnot gösterilmek kaydıyla başkaları tarafından kullanılabilir.

ABSTRACT

Revealing the facts about the dynamics of the financial markets is one of the main issues in economics literature. In this regard, analyzing the effects of macroeconomic variables on asset prices provide important insights about the operating principles of the markets.

In this study, the relationship between bond market volatility and macroeconomic volatility is investigated by using the Turkish bond yields and selected macroeconomic variables. Results indicate that it is possible to explain almost one-third of the bond market volatility by inflation, industrial production, exchange rates and foreign bond yield volatilities.

Key Words: Government Bonds, Secondary Markets, Market Volatility, Macroeconomic Volatility.

1. Giriş

Son yıllarda, finansal krizler ve artan kamu borç stoklarıyla birlikte devletlerin ekonomik hayata müdahaleleri sıklaşmış ve bu durum kamu borç yönetiminin önemini daha da artırmıştır. Bu nedenle, kamu borcunun etkin yönetimi kamu finansmanındaki en önemli konulardan bir tanesi haline gelmiştir. Sahip olduğu bu önem nedeniyle tahvil piyasasının oynaklığına ilişkin faktörlerin anlaşılması borç yöneticileri, politika yapıcılar ve yatırımcılar için büyük önem arz etmektedir.

Türkiye’de 1990’lı yılların başından itibaren artan kamu açıkları, borçlanma gereksinimini ve faiz oranlarını artırmıştır. Artan borçlanma maliyetleriyle gerçekleştirilen borçlanmalar, durumun daha da kötüleşmesine neden olmuş ve borç sorunu bir kısır döngüye girmiştir. 1994 yılında bazı kemer sıkma politikaları uygulamaya konmakla beraber yaşanan Asya ve Rusya krizleri ile 1999 yılında meydana gelen deprem ekonominin kırılmasını artırmış, sonuç olarak 2001 yılında cumhuriyet tarihinin en ağır ekonomik krizlerinden biri yaşanmıştır.

Bununla birlikte, kriz sonrasında uygulamaya konan politikalar neticesinde makroekonomik dengelerde meydana gelen iyileşmeye bağlı olarak Avrupa Birliği (AB) tanımlı Borç Stoku / Gayri Safi Yurtiçi Hasıla oranı 2002 yılı sonundaki yüzde 74 seviyesinden 2010 yılı sonunda yüzde 42,2 seviyesine gerilemiştir. Bu açıdan, Türkiye ekonomisinde ve tahvil piyasasında azalan belirsizliğe paralel olarak oynaklığın da azalmış olabileceği, söz konusu gelişmelerin de verilerden gözlemlenebileceği değerlendirilmektedir.

Literatürde koşullu makroekonomik oynaklık ile koşullu piyasa oynaklıkları arasındaki ilişkiyi geliştirmekte olan ülke piyasalarını baz alarak inceleyen ampirik çalışmalar (örneğin Kasman (2005), Doğanay (2003), Balaban (1999)) oldukça azdır. Bu bakımdan, kriz sonrası dönemde Türkiye’de yaşanan gelişmelerin incelenmesi, benzer dinamiklere sahip diğer geliştirmekte olan ülkelere yönelik önemli bilgiler sunabilecektir. Bugüne kadar Türkiye’deki makroekonomik değişkenlerin oynaklığının hisse senedi piyasası oynaklığı üzerindeki etkilerini inceleyen az sayıda çalışma yapılmış olmakla birlikte, makroekonomik oynaklığın Türkiye tahvil piyasasının oynaklığı üzerindeki etkilerini inceleyen herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Dolayısıyla, bu çalışma Türk tahvil piyasasının dinamiklerine ilişkin ortaya koyduğu bilgiler açısından bir ilk olma niteliğine sahiptir. Makroekonomik değişkenlerin oynaklığının tahvillerin riskliliğine ilişkin bir gösterge olan tahvil piyasası oynaklığı üzerindeki etkilerinin daha iyi anlaşılması, söz konusu risklerin belirleyicilerinin çözümlenmesine ve tahvillerin daha etkin bir biçimde fiyatlanmasına da yardımcı olacaktır.

Bu çalışmanın amacı, Türkiye tahvil piyasasının oynaklığında meydana gelen değişikliklerin, seçilmiş makroekonomik değişkenlerin oynaklığında meydana gelen değişikliklerle açıklanıp açıklanmayacağını tespit etmektir.

Aylık koşullu oynaklıkların ölçümünde Doğanay (2003) tarafından Üssel Ağırlıklandırılmış Hareketli Ortalama (EWMA) ve Ardışık Bağlılı Köşullü Değişen Varyans (ARCH) modellerine karşı olan üstün olduğu tespit edilmiş olan Kapsamlı Ardışık Bağlılı Köşullü Değişen Varyans (GARCH) modeli kullanılmıştır.

Takip eden bölümde modelleme uygulamalarına ve ampirik çalışmalara yer verilmektedir. Veri seti, ekonomik model ve ampirik uygulamalara ilişkin açıklamalar üçüncü kısımda, elde edilen sonuçlara ilişkin değerlendirmeler ise dördüncü bölümde yer almaktadır.

2. Literatür Taraması

Makroekonomik değişkenlerin oynaklıkları ile finansal varlıkların getirileri arasındaki ilişkileri inceleyen çalışmalar özellikle 1980'li yıllarda popülerlik kazanmıştır. Söz konusu çalışmaların büyük bir kısmı hisse senedi piyasasının getirileri üzerine yoğunlaşmakla birlikte, 1990'lardan itibaren tahvil piyasalarına ilişkin çalışmalar da ortaya konmuştur. Takip eden bölümlerde modelleme teknikleri ve ampirik uygulamalar açısından öne çıkan çalışmalar özetlenmektedir.

2.1. Modelleme Teknikleri

Yapılan çalışmaların metodolojik altyapısına ilişkin olarak, Engle (1982) koşullu varyansın hata terimlerinin bir fonksiyonu olarak zaman içinde değişmesine olanak tanıyan ARCH tekniğini geliştirmiştir. Bollerslev (1986) tarafından ortaya konulan ve daha esnek gecikme yapılarına imkan veren GARCH tekniği de birçok çalışmanın önünü açmıştır. Ayrıca, Schwert (1989) aylık verilerden oynaklık tahmini yapılabilmesine imkan tanıyan bir yöntem geliştirmiştir.

Oynaklık verilerinin tahmin edilmesine imkan tanıyan tekniklerin oluşturulmasını takiben, araştırmacılar iktisadi teorinin geçerliliğini araştırma amacıyla çeşitli çalışmalar yapmışlardır. Takip eden bölümde tahvil ve hisse senedi piyasalarının oynaklığı ile makroekonomik değişkenlerin oynaklıkları arasındaki ilişkileri inceleyen çeşitli çalışmalara yer verilmektedir.

2.2. Ampirik Çalışmalar

Min (1998) geliştirmekte olan ülke tahvillerinin ek getirilerini oluşturan faktörleri incelediği çalışmasında, değişkenleri ödeyebilirlik kapasitesini ölçen değişkenler ve temel makroekonomik veriler olarak ikiye ayırmış ve anlamlı açıklayıcı değişkenler bulmuştur.

Min (1998) tahvil ek getirilerinin ayrıştırılması için sabit getirili menkul kıymetler üzerindeki ek getiriye, risksiz faiz oranı ve temerrüt olasılığının ekonomik belirleyicilerinin bağımsız değişkenler olarak yer aldığı bir lineer model kullanmıştır.

En Küçük Kareler (EKK) yöntemi kullanılarak tahmin edilen modelin sonuçları, getiri farklarını açıklayan en önemli makroekonomik değişkenlerin yerel enflasyon oranı, ticaret hadleri ve reel döviz kuru olduğunu ortaya koymuştur.

Morelli (2002) İngiltere hisse senedi piyasasındaki koşullu oynaklığın seçilmiş makroekonomik değişkenlerin oynaklığı ile açıklanıp açıklanamayacağını araştırmıştır. Yazar Schwert (1989) tarafından öne sürülen teorik altyapıyı kullanmıştır. Tahminciler olarak menkul kıymet getirilerini etkilediği Chen ve diğerleri (1986), Clare ve Thomas (1994) ile Groenewold ve Fraser (1997) tarafından ortaya konmuş olan sanayi üretimi, perakende satışlar, para arzı (M1), döviz kurları ve enflasyon kullanılmıştır.

Morelli (2002) hisse senedi piyasasındaki oynaklığın ARCH / GARCH modelleri kullanılarak modellenebileceğini göstermiş ve söz konusu oynaklığın seçilen makroekonomik değişkenlerle açıklanıp açıklanamayacağını araştırmıştır. Elde edilen bulgular, kullanılan makroekonomik değişken setinin hisse senedi oynaklığını açıklamakta yeterli olmadığını göstermektedir.

Kasman (2005) Türkiye için koşullu hisse senedi oynaklığı ile sanayi üretimi, para arzı (M1), enflasyon, TL / ABD Doları döviz kuru ve petrol fiyatları arasındaki ilişkiyi incelemiştir.

Kasman (2005) tüm koşullu oynaklık tahminlerinde yüksek düzeyde değişkenlik bulmuş ve hisse senedi piyasası endeksi, tüketici fiyat endeksi ile döviz kurları için basıklık (kurtosis) ve çarpıklık (skewness) değerlerinin yüksek olduğunu tespit etmiştir.

Elde edilen sonuçlar hisse senedi oynaklığı ile sanayi üretimi ve döviz kurları arasında pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğunu ortaya koymaktadır. Bu bulgular, açıklayıcılık gücü açısından Schwert (1989) tarafından Amerika Birleşik Devletleri için yapılan çalışmanın sonuçları ile paralellik taşımaktadır.

3. Ampirik Uygulama

3.1. Veri

Morelli (2002) ve Kasman (2005) önceki çalışmalarda varlık fiyatlarını etkilediği tespit edilen verileri kullanmalarına rağmen, seçilen değişkenlerin açıklayıcılık gücünün düşük olduğu sonucuna varmışlardır. Diğer taraftan, Min (1998) bazı dış makroekonomik göstergelerin de tahvillerin fiyatlanmasını, dolayısıyla tahvil piyasasının oynaklığını etkileyebileceğini ortaya koymuştur. Ayrıca, Yavuz (2007) Türk tahvil piyasasının dış piyasalardaki makroekonomik verilere istatistiksel olarak anlamlı tepkiler verdiğini ortaya koymuştur.

Söz konusu bulgular, modelin açıklayıcılık gücünün artırılması amacıyla iç piyasaya ilişkin makroekonomik verilere ilaveten dış piyasalara ilişkin verilerin de analize dahil edilmesi gerektiğine işaret etmektedir. Bu amaçla, incelenen çalışmalarda açıklayıcı gücü artırdığı ve/veya artırabileceği tespit edilen tüm iç ve dış makroekonomik veriler analize dahil edilmiştir. Bu kapsamda, tahvil getirilerini etkileyebilecek Türkiye, ABD ve AB'ye ilişkin para arzı (M1), ihracat, ithalat, sanayi üretimi, tüketici fiyatları, üretici fiyatları ve döviz kurları değişkenleri modele dahil edilmiştir².

Veri setinin mümkün olduğunca geniş tutulmasını teminen veri sıklığı "ay" olarak belirlenmiştir. Türkiye için kullanılan gösterge tahvil³ faizleri Hazine Müsteşarlığı İstatistiklerinden; para arzı (M1), TÜFE, ÜFE ve döviz kurları Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası Elektronik Veri Dağıtım Sistemi'nden; ihracat, ithalat ve sanayi üretimi endeksi verileri ise Türkiye İstatistik Kurumu veri tabanından alınmıştır.

AB için gösterge tahvil⁴ faizleri Global Financial Data veri tabanından alınırken; para arzı, TÜFE, ÜFE, ihracat, ithalat ve sanayi üretimi verileri Eurostat'dan alınmıştır.

² Böylelikle literatürde kullanılan veri setine dış ticaret verileri ve söz konusu verilerin AB ve ABD'deki gerçekleştirmeleri de modele dahil edilerek diğer çalışmalara kıyasla oldukça zengin bir veri kümesi analiz edilmiştir.

³ İç piyasadaki en uzun vadeli kuponsuz tahvil.

⁴ 10 yıl vadeli Alman tahvilleri AB için bir gösterge olarak alınmıştır.

ABD için ise gösterge tahvil⁵ faizleri Global Financial Data veri tabanından; para arzı (M1) ve sanayi üretimi verileri Federal Reserve Tarihsel Verilerinden; TÜFE, ÜFE verileri ABD İşçi İstatistikleri Bürosu'ndan; ihracat-ithalat verileri ise ABD Nüfus Bürosu'ndan alınmıştır.

Verileri analize uygun hale getirmek için tahvil getirileri hariç tüm verilerin logaritmik farkları alınmıştır. Tahvil getirilerinin yüzde cinsinden olması nedeniyle söz konusu veriler için yalnızca yüzdeler farklar kullanılmıştır. Verilerdeki mevsimsellik probleminin önüne geçebilmek için öncelikle verinin kaynağı tarafından yayınlamış olan mevsimsel düzeltilmiş veriler kullanılmış, mevsimsel düzeltilmiş verilere ulaşılamaması halinde ise veriler⁶ Tramo-Seats yöntemi kullanılarak düzeltilmiştir.

Analiz dönemi, 2001 yılında Türkiye'de yaşanan finansal krizin ve 2008 yılından beri sürmekte olan küresel krizin etkilerini kapsayacak biçimde Ocak 2002-Ocak 2010 olarak belirlenmiştir.

3.2. Yeni Ekonometrik Model

Herhangi bir tahvilin fiyatı Schwert (1989) tarafından hisse senedi fiyatlaması için kullanılan formülde hissedarlara ödenen karpaylarının yerine kupon ödemelerinin konulması ve anapara ödemesinin denkleme sokulması ile hesaplanabilir:

$$E_{t-1}P_t = E_{t-1} \sum_{k=1}^n \frac{C_{t+k}}{[1+R_{t+k}]^k} + E_{t-1} \frac{K_n}{[1+R_{t+k}]^k},$$

burada C_{t+k} t+k dönemindeki kupon ödemesini, K_n vade sonundaki anapara ödemesini ve $1/[1+R_{t+k}]$ t-1 anında mevcut olan tüm bilgiler ışığında elde edilen iskonto oranını göstermektedir. Bu çerçevede, t-1 anındaki koşullu tahvil varyansı $\text{var}_{t-1}(P_t)$, nakit akışla-

⁵ 10 yıl vadeli ABD tahvili.

⁶ Bu seriler AB ve Türkiye için M1, ithalat, ihracat, TÜFE, ÜFE ve tüm bölgeler için tahvil getirileridir.

rının beklenen getirilerinin ve gelecek dönemde oluşacak iskonto oranlarının koşullu varyansları ile söz konusu seriler arasındaki koşullu kovaryansa bağlıdır. Dolayısıyla, makroekonomik belirsizliklerde meydana gelecek değişikliklerin beklenen oynaklıkları etkilemesi beklenmektedir.

Morelli (2002) ve Kasman (2005)'a benzer biçimde tahvil getirileri için GARCH (p,q) modeli aşağıdaki şekilde tanımlanmıştır:

$$r_t = \beta_0 + \sum_{i=1}^p \beta_1 r_{t-i} + \varepsilon_t \quad \varepsilon_t \sim N(0, \sigma_t),$$

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \sum_{i=1}^p \alpha_i \varepsilon_{t-i}^2 + \sum_{j=1}^q \delta_j \sigma_{t-j}^2 + \varepsilon_t$$

Benzer biçimde makroekonomik değişkenler modeli şu şekildedir:

$$r_{MVt} = \beta_0 + \sum_{i=1}^p \beta_1 r_{t-i} + \varepsilon_{MVt} \quad \varepsilon_{MVt} \sim N(0, \sigma_{MVt}),$$

$$\sigma_{MVt}^2 = \alpha_0 + \sum_{i=1}^p \alpha_i \varepsilon_{MVt-i}^2 + \sum_{j=1}^q \delta_j \sigma_{MVt-j}^2$$

Tablo - 1 AR modellerinin veri setine uyuy performans sonuçlarını göstermektedir. AR modellerinin gecikme değerleri belirlenirken, otokorelasyon ve kısmi otokorelasyon fonksiyonları ile Akaike ve Schwarz kriterleri analiz edilmiş, sınamaları geçen en tutumlu model seçilmiştir.

Tablo-1: AR Model Performansı ve ADF Durağanlık Testi Sonuçları

| Sabit Terim ve Trendsiz | | | | |
|--|------------------|------------------|------------------|--|
| | Türkiye | ABD | AB | |
| Gösterge Tahvil Oranı | -8,464 *** AR(2) | -8,966 *** AR(2) | -9,345 *** AR(1) | |
| M1 | -4,109 *** AR(2) | -3,073 *** AR(3) | -1,547 AR(3) | |
| İhracat | -2,830 *** AR(5) | -4,043 *** AR(2) | -5,445 *** AR(3) | |
| İthalat | -4,272 *** AR(3) | -3,617 *** AR(5) | -3,260 *** AR(3) | |
| Sanayi Üretimi Endeksi | -5,603 *** AR(3) | -2,417 ** AR(4) | -3,359 *** AR(4) | |
| TÜFE | -4,652 *** AR(2) | -5,584 *** AR(2) | -3,960 *** AR(1) | |
| ÜFE | -5,165 *** AR(1) | -8,028 *** AR(1) | -4,293 *** AR(1) | |
| Dolar/TL Döviz Kuru | -7,157 *** AR(1) | - | - | |
| Avro/TL Döviz Kuru | -7,100 *** AR(1) | - | - | |
| Kritik değerler: %1= -2.585 %5= -1.943 %10= -1.617 | | | | |
| Sabit Terimli, Trendsiz | | | | |
| | Türkiye | ABD | AB | |
| Gösterge Tahvil Oranı | -8,918 *** AR(2) | -8,971 *** AR(2) | -9,359 *** AR(1) | |
| M1 | -7,707 *** AR(2) | -4,009 *** AR(3) | -3,430 ** AR(3) | |
| İhracat | -3,376 ** AR(5) | -4,557 *** AR(2) | -5,698 *** AR(3) | |
| İthalat | -4,675 *** AR(3) | -3,914 ** AR(5) | -3,486 ** AR(3) | |
| Sanayi Üretimi Endeksi | -5,679 *** AR(3) | -2,415 AR(4) | -3,351 ** AR(4) | |
| TÜFE | -6,689 *** AR(2) | -7,075 *** AR(2) | -7,417 *** AR(1) | |
| ÜFE | -6,652 *** AR(1) | -8,755 *** AR(1) | -4,954 *** AR(1) | |
| Dolar/TL Döviz Kuru | -7,129 *** AR(1) | - | - | |
| Avro/TL Döviz Kuru | -7,173 *** AR(1) | - | - | |
| Kritik değerler: %1= -3.491 %5= -2.888 %10= -2.581 | | | | |
| Sabit Terimli ve Trendli | | | | |
| | Türkiye | ABD | AB | |
| Gösterge Tahvil Oranı | -9,318 *** AR(2) | -8,932 *** AR(2) | -9,339 *** AR(1) | |
| M1 | -8,132 *** AR(2) | -4,230 *** AR(3) | -4,057 *** AR(3) | |
| İhracat | -3,644 ** AR(5) | -4,531 *** AR(2) | -5,709 *** AR(3) | |
| İthalat | -4,684 *** AR(3) | -3,849 ** AR(5) | -3,474 ** AR(3) | |
| Sanayi Üretimi Endeksi | -5,614 *** AR(3) | -2,337 AR(4) | -3,328 * AR(4) | |
| TÜFE | -7,056 *** AR(2) | -7,104 *** AR(2) | -7,427 *** AR(1) | |
| ÜFE | -6,836 *** AR(1) | -8,714 *** AR(1) | -4,941 *** AR(1) | |
| Dolar/TL Döviz Kuru | -7,101 *** AR(1) | - | - | |
| Avro/TL Döviz Kuru | -7,190 *** AR(1) | - | - | |
| Kritik değerler: %1= -4.044 %5= -3.451 %10= -3.151 | | | | |

Genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF) testi sonuçları kullanılan serilerde durağanlığın reddedilmesinin mümkün olmadığını göstermektedir. ADF'ye ilaveten yapılan Phillips-Perron testi sonuçları da aşağıda yer almaktadır.

Tablo-2: Phillips-Perron Durağanlık Testi Sonuçları

| Sabit Terim ve Trendsiz | | | |
|--|-------------|-------------|-------------|
| | Türkiye | ABD | AB |
| Gösterge Tahvil Oranı | -10,219 *** | -10,850 *** | -10,112 *** |
| M1 | -9,324 *** | -11,001 *** | -2,648 *** |
| İhracat | -14,844 *** | -9,431 *** | -18,553 *** |
| İthalat | -14,020 *** | -9,229 *** | -14,429 *** |
| Sanayi Üretimi Endeksi | -16,425 *** | -9,238 *** | -9,702 ** |
| TÜFE | -2,399 ** | -5,692 *** | -3,815 *** |
| ÜFE | -3,546 *** | -8,887 *** | -4,520 *** |
| Dolar/TL Döviz Kuru | -7,014 *** | - | - |
| Avro/TL Döviz Kuru | -6,585 *** | - | - |
| Kritik değerler: %1= -2.584 %5= -1.943 %10= -1.615 | | | |

| Sabit Terimli, Trendsiz | | | |
|--|-------------|-------------|-------------|
| | Türkiye | ABD | AB |
| Gösterge Tahvil Oranı | -10,509 *** | -10,859 *** | -10,099 *** |
| M1 | -12,234 *** | -11,897 *** | -5,912 *** |
| İhracat | -15,915 *** | -9,348 *** | -20,152 *** |
| İthalat | -14,401 *** | -9,229 *** | -14,565 *** |
| Sanayi Üretimi Endeksi | -16,673 *** | -9,213 *** | -9,677 *** |
| TÜFE | -3,007 ** | -6,259 *** | -8,012 *** |
| ÜFE | -4,571 *** | -9,265 *** | -4,520 *** |
| Dolar/TL Döviz Kuru | -7,085 *** | - | - |
| Avro/TL Döviz Kuru | -6,740 *** | - | - |
| Kritik değerler: %1= -3.486 %5= -2.886 %10= -2.580 | | | |

| Sabit Terimli ve Trendli | | | |
|--|-------------|-------------|-------------|
| | Türkiye | ABD | AB |
| Gösterge Tahvil Oranı | -11,062 *** | -10,814 *** | -10,059 *** |
| M1 | -12,779 *** | -11,932 *** | -6,273 *** |
| İhracat | -16,408 *** | -9,431 *** | -20,266 *** |
| İthalat | -14,342 *** | -9,229 *** | -14,636 *** |
| Sanayi Üretimi Endeksi | -16,602 *** | -9,180 *** | -9,648 *** |
| TÜFE | -3,972 ** | -6,215 *** | -7,987 *** |
| ÜFE | -5,331 *** | -9,290 *** | -5,263 *** |
| Dolar/TL Döviz Kuru | -7,200 *** | - | - |
| Avro/TL Döviz Kuru | -6,856 *** | - | - |
| Kritik değerler: 1%= -4.036 5%= -3.448 10%= -3.149 | | | |

ADF ve Phillips-Perron testlerinin sonuçları birlikte değerlendirildiğinde serilerin durağan hale gelmesinin sağladığı görülmektedir.

3.3. Tahmin ve Değerlendirmeler

Verilerin durağan hale geldiği teyit edildikten sonra önceki kısımda belirlenen ardışık bağımlılık spesifikasyonları kullanılarak koşullu değişen varyans modelleri oluşturulmuştur. Söz konusu seçim yapılırken her zaman ARCH(1) modeli ile başlanmış ve log-

olabilirlik değerlerinde anlamlı bir iyileşme görülmeyene kadar GARCH(p,1) modeli ile devam edilmiştir. Tablo-3'de seçilen modeller ve sınaama istatistikleri yer almaktadır.

Tablo-3: ARCH / GARCH Modelleri ve Sınamalar

| | | Türkiye | |
|------------------------|------------|------------------------|-----------------|
| | Model | Log-olabilirlik değeri | Box-Ljung Q(20) |
| Gösterge Tahvil Oranı | GARCH(1,1) | 272,64 | 25,44 |
| M1 | GARCH(1,1) | 261,66 | 29,20 |
| İhracat | GARCH(2,1) | 168,41 | 29,46 |
| İthalat | ARCH(1) | 136,09 | 21,40 |
| Sanayi Üretimi Endeksi | GARCH(1,1) | 210,09 | 23,81 |
| TÜFE | GARCH(1,1) | 423,06 | 32,22 |
| ÜFE | ARCH(1) | 306,56 | 27,21 |
| Dolar/TL Döviz Kuru | GARCH(1,1) | 219,57 | 29,13 |
| Avro/TL Döviz Kuru | GARCH(1,1) | 210,99 | 30,50 |

| | | ABD | |
|------------------------|------------|------------------------|-----------------|
| | Model | Log-olabilirlik değeri | Box-Ljung Q(20) |
| Gösterge Tahvil Oranı | GARCH(1,1) | 478,97 | 23,93 |
| M1 | GARCH(1,1) | 371,34 | 20,72 |
| İhracat | ARCH(1) | 290,37 | 30,31 |
| İthalat | ARCH(1) | 259,38 | 35,58 |
| Sanayi Üretimi Endeksi | GARCH(2,1) | 387,31 | 21,90 |
| TÜFE | GARCH(1,1) | 478,25 | 23,07 |
| ÜFE | GARCH(1,1) | 376,73 | 28,04 |

| | | AB | |
|------------------------|------------|------------------------|-----------------|
| | Model | Log-olabilirlik değeri | Box-Ljung Q(20) |
| Gösterge Tahvil Oranı | GARCH(1,1) | 524,13 | 14,16 |
| M1 | GARCH(1,1) | 436,00 | 27,71 |
| İhracat | ARCH(1) | 182,68 | 24,56 |
| İthalat | ARCH(1) | 200,64 | 31,64 |
| Sanayi Üretimi Endeksi | GARCH(2,1) | 371,69 | 24,07 |
| TÜFE | GARCH(1,1) | 573,14 | 44,45 |
| ÜFE | ARCH(1) | 434,97 | 34,36 |

* Serisel ilinti olmadığı sıfır hipotezi altında %5 kritik değeri 31,41 dir.

Box-Ljung Q-istatistikleri kalıntılarda otokorelasyon olduğuna ilişkin bulgu olmadığına işaret etmektedir. Bu durum ARCH/GARCH modellerinin uyum performanslarının yüksek olduğuna işaret etmektedir. Bir sonraki adımda söz konusu modeller kullanılarak koşullu oynaklıklar tahmin edilmiştir.

ARCH/GARCH modelleri ile tahmin edilen varyans serilerine ilişkin özet istatistikler Tablo-4'de sunulmaktadır. Burada, başta tahvil piyasası, para arzı ve ithalat verileri olmak üzere Türkiye verilerinin oynaklığının AB ve ABD verilerinden oldukça yüksek olduğu göze çarpmaktadır. Diğer taraftan, döviz kurlarının oynaklığının tahvil piyasasının oynaklığını açıklayabilecek önemli bir değişken olabileceği görülmektedir. Tahvil getirileri ve döviz kurlarının hareketli ortalama yapılarından dolayı yavaşça azalan, diğer değişkenler için ise hızlı azalan otokorelasyonlar da tutarlıdır. Genişletilmiş Dickey-Fuller ve Phillips-Perron birim kök testleri (bkz. Ek-A ve Ek-B) koşullu varyans serilerinin yalnızca sabit terim terimli modeller ile sabit terimli ve trendli modellerde durağan olduğunu ortaya koymaktadır.

Tablo-4: Koşullu Varyans Serileri İçin Özet İstatistikler

| | Ortalama | Std. Sapma | Skewness | Kurtosis | Jarque-Bera | Min. | Maks. | r ₁ | r ₂ | r ₃ | r ₁₂ | Gözlem |
|-----------------------------|----------|------------|----------|----------|-------------|----------|----------|----------------|----------------|----------------|-----------------|--------|
| TÜRKİYE | | | | | | | | | | | | |
| Benchmark Bond Rate | 0.000951 | 0.001732 | 2.543 | 5.978 | 266.966 | 0.000070 | 0.008129 | 0.897 | 0.747 | 0.714 | 0.609 | 104 |
| M1 | 0.000550 | 0.000403 | 1.425 | 1.269 | 42.194 | 0.000159 | 0.001933 | 0.900 | 0.776 | 0.689 | 0.139 | 104 |
| Exports | 0.002743 | 0.001194 | 2.815 | 11.698 | 730.360 | 0.000000 | 0.009197 | 0.520 | -0.013 | -0.342 | 0.302 | 104 |
| Imports | 0.006018 | 0.007767 | 4.472 | 21.717 | 2390.361 | 0.002893 | 0.051121 | 0.623 | 0.206 | -0.037 | 0.010 | 104 |
| Industrial Production Index | 0.002548 | 0.004098 | 3.085 | 11.311 | 719.384 | 0.000184 | 0.025195 | 0.819 | 0.601 | 0.468 | 0.537 | 104 |
| Consumer Price Index | 0.000021 | 0.000004 | -2.318 | 7.743 | 352.894 | 0.000000 | 0.000025 | 0.194 | 0.065 | 0.058 | -0.061 | 104 |
| Producer Price Index | 0.000134 | 0.000060 | 3.682 | 14.495 | 1145.450 | 0.000081 | 0.000448 | -0.039 | -0.030 | -0.106 | -0.118 | 104 |
| USD/TRL Exchange Rate | 0.001152 | 0.000825 | 4.522 | 28.435 | 3858.212 | 0.000000 | 0.007202 | -0.010 | -0.083 | 0.068 | 0.147 | 104 |
| EUR/TRL Exchange Rate | 0.001270 | 0.000591 | 2.398 | 5.237 | 218.532 | 0.000915 | 0.003711 | 0.303 | 0.201 | -0.010 | -0.037 | 104 |
| ABD | | | | | | | | | | | | |
| Benchmark Bond Rate | 0.000008 | 0.000001 | 3.250 | 12.236 | 831.931 | 0.000007 | 0.000012 | 0.300 | 0.069 | -0.082 | 0.199 | 104 |
| M1 | 0.000081 | 0.000121 | 3.559 | 13.338 | 990.492 | 0.000024 | 0.000755 | 0.781 | 0.760 | 0.696 | -0.086 | 104 |
| Exports | 0.000414 | 0.000722 | 4.738 | 22.962 | 2673.977 | 0.000163 | 0.004923 | 0.643 | 0.433 | 0.350 | -0.064 | 104 |
| Imports | 0.000660 | 0.001366 | 5.863 | 39.242 | 7288.913 | 0.000198 | 0.011311 | 0.585 | 0.553 | 0.215 | -0.048 | 104 |
| Industrial Production Index | 0.000053 | 0.000078 | 7.232 | 61.899 | 17509.888 | 0.000000 | 0.000746 | 0.055 | 0.134 | 0.128 | -0.044 | 104 |
| Consumer Price Index | 0.000012 | 0.000018 | 5.147 | 32.719 | 5098.142 | 0.000003 | 0.000144 | 0.689 | 0.365 | 0.215 | -0.005 | 104 |
| Producer Price Index | 0.000071 | 0.000068 | 3.703 | 16.481 | 1414.659 | 0.000025 | 0.000460 | 0.848 | 0.616 | 0.440 | 0.124 | 104 |
| AB | | | | | | | | | | | | |
| Benchmark Bond Rate | 0.000003 | 0.000001 | 1.246 | 1.259 | 33.788 | 0.000003 | 0.000005 | 0.802 | 0.652 | 0.553 | -0.056 | 104 |
| M1 | 0.000016 | 0.000003 | 8.249 | 76.821 | 26752.432 | 0.000012 | 0.000043 | -0.142 | 0.018 | -0.064 | -0.094 | 104 |
| Exports | 0.001937 | 0.000740 | 5.730 | 42.217 | 8292.100 | 0.001533 | 0.007916 | 0.129 | 0.194 | -0.066 | 0.042 | 104 |
| Imports | 0.001329 | 0.000019 | 1.893 | 3.932 | 129.120 | 0.001314 | 0.001417 | -0.006 | 0.102 | -0.123 | -0.029 | 104 |
| Industrial Production Index | 0.000064 | 0.000071 | 4.974 | 26.787 | 3538.153 | 0.000000 | 0.000500 | 0.692 | 0.255 | -0.074 | -0.021 | 104 |
| Consumer Price Index | 0.000002 | 0.000001 | 2.395 | 6.476 | 281.120 | 0.000001 | 0.000007 | 0.711 | 0.461 | 0.346 | 0.236 | 104 |
| Producer Price Index | 0.000019 | 0.000007 | 2.986 | 10.787 | 658.764 | 0.000015 | 0.000055 | 0.109 | 0.070 | 0.161 | 0.091 | 104 |

Koşullu varyans serilerinin elde edilmesinden sonra tahvil piyasasının oynaklığı ile yurtiçi-yurtdışı makroekonomik değişkenler arasındaki eşanlı ilişkilerin analiz edilmesi için çok değişkenli basit regresyon modeli kullanılmıştır.

$$\sigma_t = \alpha_0 + \sum_{k=1}^8 \varphi_k \sigma_{MVTRkt} + \sum_{l=1}^7 \varphi_l \sigma_{MVUSlt} + \sum_{m=1}^7 \varphi_m \sigma_{MVEUmt} + \varepsilon_t$$

burada σ_t koşullu varyansın kökü olarak hesaplanan Türkiye gösterge tahvilinin oynaklığını, MVTR Türkiye makroekonomik verileri-

nin oynaklığını, MVUS ve MVEU da sırasıyla ABD ve AB makroekonomik verilerinin oynaklığını göstermektedir.

İstatistiksel açıdan anlamlı değişkenlerin tespit edilebilmesi amacıyla regresyon ilk olarak tüm değişkenler kullanılarak çalıştırılmıştır. Tablo-5 Türkiye tahvil piyasası oynaklığını (TRBRV) açıklamak için tüm makroekonomik değişkenlerin bağımsız değişken olarak kullanıldığı regresyon sonuçlarını göstermektedir. Buna göre Türkiye sanayi üretimi (TRPIV) ve TÜFE (TRCPIV), ABD tahvil getirileri (USBRV) ve Avro/TL döviz kuru oynaklıklarının Türkiye tahvil piyasasının oynaklığını açıklamada anlamlı değişkenler olduğu tespit edilmiştir.

Tablo-5: Tahvil Piyasasının Oynaklığına Yönelik Olarak Tüm Makroekonomik Değişkenlerin Kullanıldığı Regresyon Sonuçları

| Bağımlı Değişken | TRBRV | | | |
|------------------------|-----------------|----------------------------|--------|---------------------|
| Aylık Veri | 2002:06-2011:01 | | | |
| Gözlem Sayısı | 104 | Serbestlik Derecesi | 81 | |
| Merkezi R ² | 0,384 | Düzeltilmiş R ² | 0,217 | |
| Log-Olabilirlik | 539,382 | | | |
| Değişken | Katsayı | Std. Sapma | T-İst. | Anlamlılık Derecesi |
| Constant | 0,001 | 0,014 | 0,102 | 0,919 |
| TRM1V | 0,394 | 0,565 | 0,697 | 0,488 |
| TREXPV | 0,063 | 0,230 | 0,272 | 0,786 |
| TRIMPV | -0,023 | 0,040 | -0,591 | 0,556 |
| TRPIV | 0,134 | 0,055 | 2,432 | 0,017 |
| TRCPIV | -113,454 | 42,528 | -2,668 | 0,009 |
| TRPPIV | -0,157 | 3,438 | -0,046 | 0,964 |
| USM1V | -4,193 | 3,100 | -1,353 | 0,180 |
| USEXPV | 0,853 | 0,792 | 1,077 | 0,285 |
| USIMPV | 0,355 | 0,393 | 0,903 | 0,369 |
| USIPIV | -3,148 | 3,560 | -0,884 | 0,379 |
| USCPIV | -18,562 | 24,250 | -0,765 | 0,446 |
| USPPIV | 8,698 | 9,769 | 0,890 | 0,376 |
| EUM1V | -20,314 | 58,118 | -0,350 | 0,728 |
| EUEXPV | -0,445 | 0,377 | -1,180 | 0,241 |
| EUIMPV | -1,557 | 10,275 | -0,152 | 0,880 |
| EUIPIV | -11,315 | 7,390 | -1,531 | 0,130 |
| EUCPIV | -69,910 | 232,749 | -0,300 | 0,765 |
| EUPPIV | -15,173 | 34,934 | -0,434 | 0,665 |
| USBRV | 447,230 | 266,900 | 1,676 | 0,098 |
| EUBRV | 226,556 | 414,477 | 0,547 | 0,586 |
| USDV | 0,089 | 0,255 | 0,351 | 0,727 |
| EURV | 0,860 | 0,346 | 2,487 | 0,015 |

Düzeltilmiş R^2 (0.217) ile R^2 (0.384) arasındaki fark istatistiksel olarak anlamsız değişkenlerin modele ilave edilmesinin modelin açıklayıcılık gücünü azalttığını göstermektedir. Bu durumun üstesinden gelebilmek için regresyonlar yalnızca yukarıda belirtilen anlamlı olduğu tespit edilen değişkenler kullanılarak çalıştırılmıştır. Söz konusu regresyon sonuçları Tablo-6'da sunulmaktadır.

Tablo-6: Tahvil Piyasasının Oynaklığına Yönelik Yalnızca Anlamlı Makroekonomik Değişkenlerin Kullanıldığı Regresyon Sonuçları

| | | | | |
|---------------------------------|-----------------|-------------------------------------|---------------|----------------------------|
| Bağımlı Değişken | TRBRV | | | |
| Aylık Veri | 2002:06-2011:01 | | | |
| Gözlem Sayısı | 104 | Serbestlik Derecesi | 100 | |
| Merkezi R^2 | 0,317 | Düzeltilmiş R^2 | 0,297 | |
| Log-Olabilirlik | 534,041 | | | |
| Değişken | Katsayı | Std. Sapma | T-İst. | Anlamlılık Derecesi |
| TRPIV | 0,174 | 0,035 | 4,991 | 0,000 |
| TRCPIV | -97,278 | 29,145 | -3,338 | 0,001 |
| USBRV | 219,248 | 90,030 | 2,435 | 0,017 |
| EURV | 0,726 | 0,232 | 3,131 | 0,002 |

Tablo-6'da elde edilen sonuçlar, açıklayıcılık gücü açısından Schwert (1989), Morelli (2002) ve Kasman (2005) tarafından elde edilen sonuçlarla farklılık taşımaktadır. Belirtilen çalışmalarda R^2 sırasıyla %2,2-5, %4,4 ve %6 olarak bulunmuştur. Bu çalışmadaki %31,7 düzeyinde olan R^2 , dışsal faktörlerin veri setine dahil edilmesinin yerel tahvil piyasasının oynaklığı üzerinde önemli bir etkisi olduğuna işaret etmektedir.

Elde edilen katsayıların işaretleri de önemli bilgiler vermektedir. Buna göre sanayi üretim endeksinin sahip olduğu pozitif katsayı reel sektörle finansal sektör arasındaki ilişkiyi ortaya koymaktadır. Bu durum, sanayi üretiminin büyüme için bir öncü gösterge olduğu göz önünde bulundurulduğunda, istikrarlı büyümenin tahvil piyasasının oynaklığını düşürmeye yardımcı olacağını ortaya koymaktadır.

TÜFE'nin sahip olduğu negatif katsayı enflasyon ve reel faiz oranları arasındaki negatif ilişkiye işaret etmektedir. Bu durumun analiz döneminin büyük bir kısmında beklenen enflasyon değerlerinin gerçekleşme verilerinin altında kalmasına bağlı olarak, gerçekleşen enflasyon değerleri kullanılarak hesaplanan ex-post reel faiz

oranlarının, ex-ante reel faiz oranlarından daha düşük olmasından kaynaklanabileceği değerlendirilmektedir.

ABD tahvil getirileri ile olan pozitif ilişki ise iki tahvil piyasası arasındaki ilişkiyi ortaya koymaktadır. Bu durum aynı zamanda Türkiye'nin küresel finansal piyasalara entegre olduğunun ve bu kapsamda yatırımcıların yurtdışında meydana gelen gelişmelere duyarlı hareket ettiklerine işaret etmektedir. Son olarak Avro/TL döviz kuru, döviz kurlarının tahvil piyasası üzerindeki etkisinin altını çizmektedir.

4. Sonuç

Son yıllarda küresel finans piyasalarında yaşanan gelişmeler, etkin borç yönetiminin önemini bir kez daha göstermiştir. Ancak bahsedilen etkin politikaların oluşturulabilmesi, politikacıların sahip olduğu bilgi seti ile doğrudan ilişkilidir. Dolayısıyla söz konusu bilgi setine katkı yapacak her türlü gelişme şirketlerin ve devletlerin refahına katkı sağlayacaktır.

Bu kapsamda, konuya ilişkin olarak gelişmekte olan ülkeleri incelen çok az sayıda çalışma yapılmış olduğu göz önünde bulundurulduğunda, Türkiye tahvil piyasasına ilişkin bulgular diğer gelişmekte olan ülkeler açısından iyi bir örnek teşkil edebilecektir. Çalışmada GARCH modelleri kullanılarak koşullu varyanslar elde edilmiş ve tahvil piyasasının oynaklığı iç ve dış piyasaya ilişkin para arzı, ihracat, ithalat, enflasyon, sanayi üretimi ve döviz kurları gibi seçilmiş makroekonomik değişkenliği ile açıklanmaya çalışılmıştır.

Model sonuçları incelendiğinde, modelin açıklayıcılık gücünün hisse senedi piyasasının oynaklığını açıklamaya odaklanan çalışmalara kıyasla yüksek olduğu görülmektedir. Söz konusu artışın ardındaki en önemli faktör önceki çalışmalardan farklı olarak yurtdışı piyasalara ait veri setinin de analize dahil edilmesidir. Bu artış, tahvil ve hisse senedi piyasalarının karakteristik özelliklerinden kaynaklanıyor olabileceği gibi son yıllarda dünya ekonomilerinde yaşanan entegrasyon süreci göz önünde bulundurulduğunda oldukça makul görülmektedir. Elde edilen sonuçlar Türkiye tahvil piyasasının oynaklığının neredeyse üçte birinin Türkiye'deki TÜFE ve sanayi üretimi, Avro/TL döviz kuru ve ABD tahvil getirilerinin oynaklığı ile açık-

lanabileceğini göstermektedir. Bu sonuç tahvil piyasasının oynaklığı açısından söz konusu verilerin yakından takip edilmesinin ve söz konusu oynaklıkların sınırlandırılmasına yönelik tedbirlerin önemine işaret etmektedir.

Model sonuçlarının ileri dönemlerdeki oynaklıkların tahmininde kullanılması, makroekonomik gelişmelerin tahvil piyasası üzerindeki etkilerini gösteren Türkiye'ye özgü bir oynaklık endeksi oluşturulması ve analize Türkiye'nin sahip olduğu dış tahvillerin de dahil edilmesi ileride yapılabilecek çalışmalardan bazıları olarak değerlendirilmektedir.

KAYNAKÇA

- Balaban, E. 1999. Forecasting Stock Market Volatility: Evidence From Turkey. The Istanbul Stock Exchange Award Series, Volume 1, <http://www.imkb.gov.tr/Publications/isefinanceawardseries.aspx>.
- Bollerslev, T. 1986. Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity. *Journal of Econometrics*, Volume 31, 307-327.
- Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası Elektronik Veri Dağıtım Sistemi. <http://evds.tcmb.gov.tr/yeni/cbt-uk.html> (29 Nisan 2011 tarihinde erişim sağlanmıştır).
- Chen, N., Roll, R., ve Ross, S. A. 1986. Economic forces and the stock market. *Journal of Business*, 59, 383-403.
- Clare, A. D., ve Thomas, S. H. 1994. Macroeconomic factors, the APT and the UK stock-market. *Journal of Business Finance and Accounting*, 21 (3), 309-330.
- Doğanay, N. M. 2003. İMKB Fiyat Endekslerinin Volatilite ve Kovaryanslarının Öngörülmesi. *İMKB Dergisi*, 7 (27), 17-37.
- Engle, R. F. 1982. Autoregressive Conditional Heteroskedasticity with Estimates of the Variance of UK Inflation. *Econometrica*, Volume 50, 987-1008.
- European Comission Eurostat Statistics. <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/statistics/themes> (25 Nisan 2011 tarihinde erişim sağlanmıştır).
- Federal Reserve Money Supply Statistics, Historical Data Releases. <http://www.federalreserve.gov/releases/h6/hist/> (25 Nisan 2011 tarihinde erişim sağlanmıştır).

- Federal Reserve Money Supply Statistics, Historical Data Releases. <http://www.federalreserve.gov/releases/g17/download.htm> (25 Nisan 2011 tarihinde erişim sağlanmıştır).
- Global Financial Data Fixed Income Statistics. <https://www.globalfinancialdata.com/index.html> (25 Nisan 2011 tarihinde erişim sağlanmıştır).
- Groenewold, N., ve Fraser, P. 1997. Share price and macroeconomic factors. *Journal of Business Finance and Accounting*, 24 (9 and 10), 1367–1383.
- Kasman, S. K. 2005. Hisse Senedi Getirilerinin Oynaklığı ile Makroekonomik Değişkenlerin Oynaklığı Arasındaki İlişki. *İMKB Dergisi*, 8 (32), 1-10.
- Min, H. G. 1998. Determinants of Emerging Market Bond Spread: Do Economic Fundamentals Matter? *World Bank Policy Research Paper No. 1899*.
- Morelli, D. 2002. The Relationship Between Conditional Stock Market Volatility and Conditional Macroeconomic Volatility: Empirical Evidence Based on UK Data, *International Review of Financial Analysis*, Issue 11, 101-110.
- Schwert, G. W. 1989. Why does stock market volatility change over time? *Journal of Finance*, Volume 44, Issue 5, 1115–1153.
- Türkiye İstatistik Kurumu Enflasyon ve Fiyat İstatistikleri. www.tuik.gov.tr (29 Nisan 2011 tarihinde erişim sağlanmıştır).
- Hazine Müsteşarlığı Kamu Finansmanı İstatistikleri http://www.treasury.gov.tr/irj/portal/anonymous/DomesticDebt/?guest_user=treasury (29 Nisan 2011 tarihinde erişim sağlanmıştır).
- US Census Bureau Foreign Trade Historical Series. <http://www.census.gov/foreign-trade/statistics/historical/> (26 Nisan 2011 tarihinde erişim sağlanmıştır).
- US Department of Labor Bureau of Labor Statistics Databases & Tools. <http://www.bls.gov/data/> (26 Nisan 2011 tarihinde erişim sağlanmıştır).
- Yavuz, H. H. 2007. Ekonomik Haberlerin Devlet İç Borçlanma Senetlerinin İkincil Piyasasına Etkileri. *T.C. Başbakanlık Hazine Müsteşarlığı Uzmanlık Tezi*.

EK-A: Koşullu Varyans Serilerinin Genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF) Birim Kök Testi Sonuçları

| Sabit Terim ve Trendsiz | | | | |
|--------------------------------|-------------------|------------------|------------|-------|
| | Türkiye | ABD | AB | |
| Gösterge Tahvil Oranı | -3,235 *** AR(2) | -0,490 AR(1) | -0,091 | AR(1) |
| M1 | -1,374 AR(1) | -2,854 *** AR(5) | -1,399 | AR(1) |
| İhracat | -1,685 * AR(3) | -3,972 *** AR(1) | -2,459 ** | AR(1) |
| İthalat | -4,210 *** AR(2) | -3,653 *** AR(3) | 0,115 | AR(1) |
| Sanayi Üretimi Endeksi | -3,130 *** AR(13) | -6,930 *** AR(1) | -4,097 *** | AR(2) |
| TÜFE | -1,275 AR(1) | -3,523 *** AR(1) | -2,034 ** | AR(1) |
| ÜFE | -3,037 *** AR(1) | -2,613 *** AR(2) | -1,987 ** | AR(1) |
| Dolar/TL Döviz Kuru | -4,577 *** AR(1) | - - | - - | |
| Avro/TL Döviz Kuru | -2,876 *** AR(1) | - - | - - | |

Kritik değerler: 1%=-2.585 5%=-1.943 10%=-1.617

| Sabit Terimli, Trendsiz | | | | |
|--------------------------------|-------------------|------------------|-------------|-------|
| | Türkiye | ABD | AB | |
| Gösterge Tahvil Oranı | -3,439 ** AR(2) | -7,212 *** AR(1) | -2,959 ** | AR(1) |
| M1 | -2,263 AR(1) | -3,638 *** AR(5) | -11,599 *** | AR(1) |
| İhracat | -7,252 *** AR(3) | -4,686 *** AR(1) | -8,823 *** | AR(1) |
| İthalat | -5,863 *** AR(2) | -4,284 *** AR(3) | -9,829 *** | AR(1) |
| Sanayi Üretimi Endeksi | -2,548 AR(13) | -9,496 *** AR(1) | -6,177 *** | AR(2) |
| TÜFE | -8,274 *** AR(1) | -4,316 *** AR(1) | -4,109 *** | AR(1) |
| ÜFE | -10,450 *** AR(1) | -4,075 *** AR(2) | -8,789 *** | AR(1) |
| Dolar/TL Döviz Kuru | -10,129 *** AR(1) | - - | - - | |
| Avro/TL Döviz Kuru | -7,616 *** AR(1) | - - | - - | |

Kritik değerler: 1%=-3.491 5%=-2.888 10%=-2.581

| Sabit Terimli ve Trendli | | | | |
|---------------------------------|-------------------|------------------|-------------|-------|
| | Türkiye | ABD | AB | |
| Gösterge Tahvil Oranı | -4,040 ** AR(2) | -7,185 *** AR(1) | -3,162 * | AR(1) |
| M1 | -3,203 * AR(1) | -3,998 ** AR(5) | -11,548 *** | AR(1) |
| İhracat | -7,544 *** AR(3) | -4,724 *** AR(1) | -9,022 *** | AR(1) |
| İthalat | -5,886 *** AR(2) | -4,372 *** AR(3) | -9,962 *** | AR(1) |
| Sanayi Üretimi Endeksi | -1,232 AR(13) | -9,582 *** AR(1) | -6,307 *** | AR(2) |
| TÜFE | -8,262 *** AR(1) | -4,372 *** AR(1) | -4,344 *** | AR(1) |
| ÜFE | -10,427 *** AR(1) | -4,323 *** AR(2) | -9,237 *** | AR(1) |
| Dolar/TL Döviz Kuru | -10,085 *** AR(1) | - - | - - | |
| Avro/TL Döviz Kuru | -7,783 *** AR(1) | - - | - - | |

Kritik değerler: 1%=-4.044 5%=-3.451 10%=-3.151

EK-B: Koşullu Varyans Serilerinin Phillips-Perron Birim Kök Testi Sonuçları

| Sabit Terim ve Trendsiz | | | |
|---|----------------|------------|------------|
| | Türkiye | ABD | AB |
| Gösterge Tahvil Oranı | -4,556 *** | 0,065 | 0,202 |
| M1 | -1,284 | -2,835 *** | -0,966 |
| İhracat | -2,494 ** | -3,975 *** | -1,839 * |
| İthalat | -3,508 *** | -4,560 *** | 1,196 |
| Sanayi Üretimi Endeksi | -2,575 ** | -7,930 *** | -4,255 *** |
| TÜFE | -0,775 | -3,454 *** | -1,557 |
| ÜFE | -2,741 *** | -1,746 * | -1,195 |
| Dolar/TL Döviz Kuru | -4,739 *** | - | - |
| Avro/TL Döviz Kuru | -2,729 *** | - | - |
| Kritik değerler: 1%=-2.588 5%=-1.944 10%=-1.614 | | | |

| Sabit Terimli, Trendsiz | | | |
|---|----------------|------------|-------------|
| | Türkiye | ABD | AB |
| Gösterge Tahvil Oranı | -4,362 *** | -7,057 *** | -2,862 * |
| M1 | -2,340 | -3,657 *** | -11,600 *** |
| İhracat | -4,776 *** | -4,780 *** | -8,890 *** |
| İthalat | -4,274 *** | -5,186 *** | -9,852 *** |
| Sanayi Üretimi Endeksi | -3,228 ** | -9,657 *** | -3,275 ** |
| TÜFE | -8,346 *** | -4,286 *** | -4,109 *** |
| ÜFE | -10,450 *** | -2,822 * | -8,876 *** |
| Dolar/TL Döviz Kuru | -10,133 *** | - | - |
| Avro/TL Döviz Kuru | -7,474 *** | - | - |
| Kritik değerler: 1%=-3.496 5%=-2.890 10%=-2.582 | | | |

| Sabit Terimli ve Trendli | | | |
|---|----------------|------------|-------------|
| | Türkiye | ABD | AB |
| Gösterge Tahvil Oranı | -4,341 *** | -7,023 *** | -3,127 |
| M1 | -3,221 * | -3,860 ** | -11,548 *** |
| İhracat | -6,370 *** | -4,826 *** | -9,022 *** |
| İthalat | -4,239 *** | -5,284 *** | -9,968 *** |
| Sanayi Üretimi Endeksi | -3,879 ** | -9,689 *** | -3,058 |
| TÜFE | -8,328 *** | -4,351 *** | -4,344 *** |
| ÜFE | -10,428 | -2,928 | -9,236 *** |
| Dolar/TL Döviz Kuru | -10,089 *** | - | - |
| Avro/TL Döviz Kuru | -7,625 *** | - | - |
| Kritik değerler: 1%=-4.050 5%=-3.454 10%=-3.153 | | | |