

FARKLI BELİRSİZLİK DÜZEYLERİNDE FAİZ ORANININ MAKROEKONOMİK DEĞİŞKENLERE ETKİLERİ: TÜRKİYE ÜZERİNE ETKİLEŞİMLİ VEKTÖR OTOREGRESİF MODELİ UYGULAMASI

Afşin Şahin ve Volkan Ülke*

ABSTRACT In this paper, the effectiveness of tight monetary policy on the macroeconomic variables has been analyzed by applying an interactive autoregressive model under different inflation uncertainty levels using the monthly Turkish data spanning 1991: 01 – 2014: 01. Empirical results indicate that an increase in the interest rate decreases the exchange rate, price level and income level. In addition, when we apply the low inflation uncertainty as an interaction term, it is observed that the effectiveness of an increase in the interest rate on the macroeconomic variables becomes more obvious. As a result, it is shown that the tight monetary policy is more efficient when the long- term average inflation rate becomes more stable and short-term volatility decreases.

EFFECTS OF INTEREST RATE ON THE MACROECONOMIC VARIABLES UNDER DIFFERENT UNCERTAINTY LEVELS: INTERACTION VECTOR AUTOREGRESSIVE MODEL APPLICATION FOR TURKEY

JEL E52, E31, C32.

Keywords Interest rate, Inflation uncertainty, IVAR model

ÖZ Bu çalışmada etkileşimli vektör otoresif model yardımıyla, farklı enflasyon belirsizliği düzeylerinde daraltıcı para politikasının makroekonomik değişkenler üzerindeki etkinliği Türkiye aylık 1991: 01 – 2014: 01 verisi ile analiz edilmiştir. Elde edilen bulgulara göre, faiz oranındaki bir artış döviz kuru, fiyat düzeyi ve gelir düzeyinde azalışa neden olmaktadır. Bununla birlikte etkileşim terimi olarak düşük enflasyon belirsizliği kullanıldığında, faiz oranındaki artışın makroekonomik değişkenler üzerindeki etkinliği belirginleşmektedir. Sonuç olarak, enflasyon oranının uzun dönem ortalamasının daha istikrarlı hale gelmesi ve kısa dönemli oynaklığının belirgin bir şekilde azalması, daraltıcı para politikasının etkinliğini artırmaktadır.

JEL E52, E31, C32.

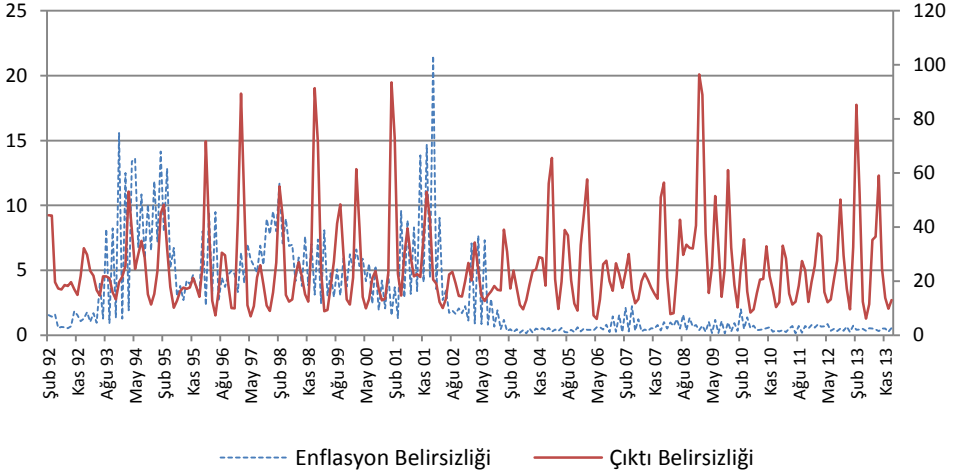
Anahtar Kelimeler Faiz oranı, Enflasyon belirsizliği, IVAR modeli

* Gazi Üniversitesi Bankacılık Bölümü 06500-Ankara, Türkiye ■ **ŞAHİN:** afsinsahin@gazi.edu.tr ■ **ÜLKE:** Uluslararası Burch Üniversitesi Ekonomi Fakültesi Saraybosna, 71210, Bosna Hersek, volkanulke@stu.ibu.edu.ba ■ Çalışmada sunulan görüşler yazarlara ait olup, Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankasını veya kişilerin ilgili kurumlarını ve çalışanlarını bağlayıcı nitelik taşımaz.

1. Giriş

Ekonomide enflasyon belirsizliği düzeyi arttığında istihdam (Ratti, 1985, Holland, 1986), verimlilik ve yatırım (Fischer, 1993), üretim (Davis ve Kanago, 1996, Elder, 2004) gibi makroekonomik değişkenler olumsuz etkilenmektedir. Friedman (1977) gibi parasalcı iktisatçılar tarafından belirsizliğin üretici ve tüketicilerin iktisadi davranışlarını değiştirdiği kabul edilmektedir. Tüketici tarafında hanehalkının çalışma ve boş zaman tercihini; üretici tarafında ise firmaların işgücü talebini ve üretim kararlarını etkilemektedir. İktisadi aktörlerin sinyal alma mekanizmaları, böylece farklı belirsizlik düzeylerinde veya farklı belirsizlik düzeyleri arasındaki geçiş aşamalarında bozulmaktadır.

Enflasyon belirsizliği, finansal belirsizlik, gelir, petrol belirsizliği gibi farklı belirsizlik türleri içinde en dikkat çekenlerden biridir ve enflasyon belirsizliğinin teorik temelleri ampirik bulguları daha güçlü desteklemektedir. Bu bir ölçüde enflasyon hedeflemesi rejiminin bir para politikası uygulaması olması ve pek çok ülkede para politikasının enflasyonu düşük ve istikrarlı seviyelere indirme hedefinden kaynaklanmaktadır. Çalışmada enflasyon belirsizliği ele alınmakla birlikte diğer değişkenlerle ilintisine vurgu yapmak gerekmektedir. Grafik 1’de, enflasyon belirsizliğinin yüksek olduğu kriz dönemlerinde çıktı belirsizliğinin de arttığı görülmektedir. Finansal gelişmeler bu anlamda belirsizlik düzeyini etkileyebilmektedir. Türkiye’de enflasyon belirsizliği 1991, 1994, 1998 ve 2001 krizlerinde çıktı belirsizliği ile beraber belirgin biçimde yükselmektedir.

Grafik 1. Enflasyon Belirsizliği ve Çıktı Belirsizliği, 1992:02 – 2014: 01¹

Kaynak: TCMB.

Ele aldığımız yıllar arasında Türkiye’de enflasyon oranı olumlu anlamda yapısal değişim göstermiş ve yüksek enflasyon rejiminden düşük enflasyon rejimine geçilmiştir (Altuğ ve Çakmaklı, 2014). Enflasyon oranının uzun dönem ortalaması 2002 ile 2014 yılları arasında azalmıştır. Enflasyon belirsizliğinin kısa dönem oynaklığı da 2002-2006 yılları arasında uygulanan örtük enflasyon hedeflemesi rejimi ve ardından 2006-2014 yılları arasında uygulanan açık enflasyon hedeflemesi ile önemli ölçüde azalmıştır.² Merkez Bankası bağımsızlığı artmış, dalgalı kur rejimine geçilmiş ve bankacılık sektöründeki yapısal reformları takiben önceki dönemlere göre istikrarlı bir ekonomik atmosfer yakalanmıştır. 2010 yılı sonrasında finansal istikrar vurgusu para politikasında belirginleşmiştir. Süreç içinde, yüksek ve düşük rejimler arasında para politikasının etkinliğini ölçmek bu açıdan anlam taşımaktadır. Çalışmada etkileşimli vektör otoregresif model (IVAR) ile yüksek ve düşük enflasyon belirsizliği altında faiz oranının temel makro iktisadi değişkenler üzerindeki etkisi ele alınmaktadır. Enflasyon belirsizliği serileri EGARCH belirtimlerinin koşullu varyanslarından elde edilen zaman serisi ile ölçülmektedir.

¹ Grafik 1’de enflasyon belirsizliği ve çıktı belirsizliği serileri ortalama denklemi 12 gecikme ve varyans belirtimi EGARCH ($p=1$, $q=2$) den oluşan değişen varyans modelinden elde edilen koşullu varyanslardan oluşmaktadır. Grafiğin sol dikey ekseninde enflasyon belirsizliği, sağ dikey ekseninde ise çıktı belirsizliği yer almaktadır.

² Tas ve Ertuğrul (2013) Türkiye’de enflasyon belirsizliğinin enflasyon hedeflemesi sonrasında azaldığını göstermektedir.

Çalışmadan elde edilen bulgular faiz oranındaki artışın düşük enflasyon belirsizliği durumunda döviz kurunu, fiyat ve gelir düzeylerini yüksek enflasyon belirsizliği durumuna göre daha fazla azalttığını göstermektedir. Faiz oranının düşük enflasyon belirsizliği altında daha etkin olması, enflasyon hedeflemesi gibi rejimlerin önemli olduğunu ortaya koymaktadır. Çalışmanın ikinci kısmında belirsizliğin makroekonomik değişkenler üzerindeki etkilerini ele alan çalışmaların bulguları sunulmaktadır. Üçüncü kısımda veri seti ve yöntem tanıtılmaktadır. Dördüncü bölümde bulgular sunulmakta ve beşinci bölümde değerlendirme yer almaktadır. Altıncı bölümde temel bulgular özetlenmekte ve çalışma tamamlanmaktadır.

2. Literatürde Belirsizliğin Makroekonomik Değişkenler Üzerine Etkileri

Literatür çalışmaları tarandığında ve ayrıntılı tahlil edildiğinde farklı ekonomik ve finansal belirsizlik ölçütlerinin türetildiği görülmektedir. Bu kısımda kısaca bu belirsizlik türlerinin ekonomiye etkileri ile ilgili bulgulara değinilecek, enflasyon belirsizliğinin bu çalışmada neden kullanıldığı açıklanmaya çalışılacaktır.

Serletis ve Rahman (2009), 1959: 01 – 2005: 04 ABD çeyrek dönem verisi ve GARCH ($p=1$, $q=1$)-M belirtimi ile ölçtüğü parasal büyüme belirsizliğinin reel GSYİH büyümesini negatif etkilediğini göstermektedir. İktisat politikaları tasarımında parasal büyüme belirsizliğinin azaltılması gerektiğini vurgulamaktadırlar.

Finansal belirsizlik para politikasının etkinliğini değiştirebilmektedir. Williams (2012)'ın 1978: 01- 2011: 2 çeyrek dönem ABD verisi ile yaptığı analize göre, ekonomide normal zamanlarda ve kriz zamanlarında para politikası araçları çıktı ve enflasyonu farklı düzeylerde etkileyebilmektedir. Kriz zamanlarında, ekonomide yaşanan likidite sıkıntısı ve finansal sektörde gözlemlenen bir takım olumsuz gelişmelerin, para politikasının etkinliğini değiştirebileceği belirtilmektedir. Bloom (2009) ABD verisiyle yaptığı analizinde hisse senedi belirsizliğindeki artışın faiz oranı, üretim ve istihdam üzerinde azaltıcı etkisini göstermektedir.

Bir başka belirsizlik türü olan ekonomi politikası belirsizliği arttığında, iktisadi aktörler ihtiyat amaçlı tasarruflarını artırmakta, tüketim ve yatırım kararlarını ertelemektedirler. Merkez bankaları ise 2008 krizi sonrası olduğu gibi azalan talebe tepki olarak faiz oranlarını indirebilmektedir. Colombo (2013), Baker, Bloom ve Davis (2013)'in geliştirdiği ekonomi politikası belirsizliği göstergesi ile 1999: 01 – 2008: 06 aylık ABD ve Euro Bölgesi veri setlerini kullanarak gerçekleştirdiği yapısal VAR analizi ile böyle bir durumu açıklamaktadır. Onlara göre, ABD ekonomi politikası belirsizlik

endeksindeki bir artış ABD sanayi üretimi ve fiyatlarını ve merkez bankası faiz oranını azaltmakta, Euro Alanı fiyatlarında, üretiminde ve ECB faiz oranında ise azalışa yol açmaktadır.

Bashar, Wadud ve Huson (2013) Kanada verisini kullanarak yapısal VAR modeli ile yüksek petrol fiyatı belirsizliğinin çıktı ve fiyat düzeylerini azalttığını bulmaktadır. Kanada Merkez Bankası, petrol belirsizlik şokları karşısında genişletici para politikası uygulamayı tercih etmektedir. Bashar, Wadud ve Huson (2013) petrol fiyatlarındaki yüksek belirsizliğin firmaların yatırım ve üretim kararlarının ertelenmesine yol açtığını belirtmektedirler. Petrol fiyatları ekonominin arz cephesini olumsuz etkilerken, petrol fiyatları belirsizliği talep cephesini baskılamakta ve üretim ve fiyatları azaltmaktadır. Talep cephesi baskı altında kaldığında ise merkez bankası para arzını genişleterek tepki vermektedir. Yoon ve Ratti (2011) hata düzeltme modeli ile 1947-2006 çeyrek dönem firma bazında ABD verisiyle yaptıkları çalışmalarında, reel petrol fiyatlarındaki belirsizliği GARCH (1,1) sürecinden elde ettikleri koşullu varyans ile ölçmekte ve petrol fiyatlarındaki belirsizliğin yatırım kararlarını olumsuz etkilediğini göstermektedirler.

Enflasyon belirsizliğinin makroekonomik değişkenlere etkilerini inceleyen çalışmalar, Milton Friedman'ın 1977 yılı çalışmasından sonra ağırlık kazanmıştır. Friedman (1977)'a göre, yüksek enflasyon para politikasının iktisadi gelişmeler karşısında vereceği tepkinin netliğini bozmakta ve enflasyon belirsizliğini artırmaktadır. Friedman (1977)'a göre enflasyon belirsizliği fiyat mekanizmasının etkinliğini bozmakta ve çıktıyı olumsuz etkilemektedir. Cukierman ve Meltzer (1986) enflasyon belirsizliğinin enflasyonu artırdığını öne sürmektedir. Grier, Henry, Olekalns ve Shields (2004) ABD ekonomisi için yaptığı çalışmalarında, enflasyon belirsizliğinin enflasyon oranını azalttığını ve asimetrisinin söz konusu olduğunu göstermektedirler. Heidari, Katırcıoğlu ve Bashiri (2013) İran üzerinde yaptıkları araştırmalarında, 1988-2008 çeyrek dönem İran verisi ile GARCH modelinden enflasyon ve büyüme belirsizlik serileri elde etmektedirler. VAR modeli ile de enflasyon belirsizliğinin ekonomik büyümeyi olumsuz etkilediğini ancak büyüme belirsizliğinin ekonomik büyümeyi etkilemediğini ortaya koymaktadırlar. Chang ve He (2010) Markov rejim değişim modelinden yararlanarak ABD 1960-2003 çeyrek dönem verisi ile yaptıkları çalışmalarında, enflasyon belirsizliğinin yüksek olduğu dönemlerde, enflasyon belirsizliğinin büyümeye olumsuz etkisinin düşük olduğu dönemlere göre daha fazla olduğunu göstermektedir.

Higgins ve Majin (2009) enflasyon belirsizliğini GARCH ile ölçtükleri çalışmalarında enflasyon belirsizliğinin ihtiyat güdüsü davranışı nedeniyle M1 para talebini olumsuz etkilediğini ancak faiz getiren enstrümanlar

nedeniyle M2 para talebini artırdığını göstermektedirler. Bredin, Elder ve Fountas (2009, s. 215), Hindistan, Güney Kore, Malezya, Filipinler, Singapur verileri ile enflasyon belirsizliğinin faiz oranlarını etkilediğini, bunun da zamanlar arası kaynak dağılımını değiştirdiğini ifade etmektedirler. Yazarlar, vektör otoregresif hareketli ortalama modeline GARCH-M belirtiminden elde edilmiş enflasyon ve büyüme belirsizliklerini dahil etmekte ve çıktı belirsizliğinin çıktı büyümesi üzerindeki etkisini negatif bulmaktadırlar. Friedman'ın sonuçlarından farklı ancak Dotsey ve Sarte (2000) ile tutarlı olacak şekilde enflasyon belirsizliğinin iktisadi büyümeyi artırdığını göstermektedirler. Enflasyon belirsizliğinin enflasyon üzerindeki etkisi ile ilgili beş farklı Asya ülkesi için karışık sonuçlar bulmaktadırlar. Hasanov (2008) 1986-2006 yılları arası Türkiye verileri ile yaptığı çalışmada, enflasyon belirsizliğinin sözleşme sürelerini etkilediğini, fiyat uyarlama hızını değiştirdiğini ve üreticilerin sinyal almalarını olumsuz etkileyerek çıktı düzeyinde azalışa yol açtığını belirtmektedir. Berument, Yalçın ve Yıldırım (2011) Türkiye'de enflasyon belirsizliğinin enflasyon oranını artırdığını göstermektedir. Yazgan ve Yılmazkuday (2014)'a göre Türkiye düşük enflasyon rejimine geçtikten sonra bölgeler arasında mal bazında fiyatların yakınsamasının yavaşladığını ancak bölgeler arası reel faiz oranının yakınsadığını göstermektedir. Berument, Dinçer ve Mustafaoğlu (2011) enflasyon belirsizliğinin toplam faktör verimliliği ve büyümeyi artırdığını göstermektedir.

Literatürde para politikası araçlarının temel iktisadi değişkenlere zamanla değişen etkilerini ortaya koymak için değişen parametrelili yöntemler kullanılmıştır. Franta, Horvath ve Rusnak (2014), Primiceri (2005)'yi takiben zamanla değişen parametreler Bayesyen VAR yönteminden yararlanmakta ve döviz kuru ve faiz oranının üretim ve fiyatlar üzerindeki etkilerinin zaman içinde değiştiğini Çek Cumhuriyeti verisi ile göstermektedirler. Bu çalışmaların yanında değişen varyans sorununu göz önünde tutan ve değişkenlerin oynaklıklarını analiz eden çalışmalar da yer almaktadır. Oduncu, Ermişoğlu ve Akçelik (2013), oynaklığı GARCH modeli ile ölçtükleri çalışmalarında TCMB'nin 2011 sonrası uygulamaya koyduğu Rezerv Opsiyon Mekanizması'nın döviz kuru oynaklığını azalttığını vurgulamaktadırlar. Bhar ve Mallik (2013), İngiltere verisi ile yaptıkları çalışmalarında, EGARCH belirtiminden elde ettikleri enflasyon belirsizliğinin enflasyon hedeflemesi ve sonrasında büyüme oranını azalttığını bulmaktadırlar. Büyüme belirsizliğinin büyümeyi, enflasyon hedeflemesi öncesi ve sonrasında artırdığını hesaplamaktadırlar. Enflasyon hedeflemesi sonrasında ise enflasyon belirsizliğinin enflasyon üzerindeki etkisi azalmaktadır. Omay ve Hasanov (2010) STR-GARCH modeli sonuçlarına göre enflasyon belirsizliği tasarrufları artırarak nominal faizleri

azaltmaktadır. Düşük enflasyon belirsizliği durumunda, yüksek enflasyon belirsizliği durumuna göre faiz oranı daha fazla azalmaktadır.

3. Veri Seti ve Yöntem

Çalışmada Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası Elektronik Veri Dağıtım Sistemi (EVDS) sisteminden elde edilen Ocak, 1991 ve Ocak, 2014 tarihleri arası Türkiye kısa vadeli faiz oranı (*Faiz*), ABD döviz satış kuru (*Döviz*), sanayi üretim endeksi (*Gelir*) ve Üretici Fiyat Endeksi (*Fiyat*) verilerinden aylık frekansta yararlanılmıştır. Faiz dışındaki tüm seriler doğal logaritmik olarak kullanılmıştır. Yararlanılan veri seti ile ilgili ayrıntılı açıklamalar Ek A'da yer almaktadır. Serilerin tanımlayıcı istatistikleri Tablo 1'de sunulmaktadır.

Tablo 1. Tanımlayıcı İstatistikler

Değişken	Ortalama	Medyan	Maks.	Min.	Standart Sapma	Çarpıklık	Basıklık	Gözlem Sayısı
Faiz	45.3172	38.6531	520.9842	4.1340	51.0066	4.6985	37.3216	264
Döviz	-0.8019	0.2790	0.7978	-5.1725	1.7412	-1.1657	2.9877	264
Gelir	4.3699	4.3550	4.8444	3.8704	0.2430	-0.0105	1.9942	264
Fiyat	3.4708	4.5590	5.4533	-1.1940	1.9995	-0.9655	2.5851	264
Belirsizlik	0.3951	0.2571	3.0693	-1.9159	1.2445	0.1455	1.7715	264

Enflasyon oranı zaman serisinden enflasyon belirsizliği serisini elde etmek amacıyla oluşturulan Üstel Genelleştirilmiş Otoresif Koşullu Değişen Varyans (EGARCH) modeli için öncelikle otoresif modeller 12 gecikmeye kadar tahmin edilmiştir. En yüksek belirsizlik katsayısı (R^2 , 0.5692) ve en düşük Schwarz Bilgi Kriteri (SIC , 4.3698) gecikmeli Otoresif (AR) modelinden elde edilmiştir. Durbin Watson istatistiği de en düşük 1.9664 ile 12 gecikmede elde edilmiştir. 12 gecikmeli AR modeli sonuçları enflasyon serisi için Tablo 2'de sunulmaktadır. Bir sonraki aşamada enflasyon serisinde muhtemel değişen varyans sorununun olup olmadığının sınanması gerekmektedir. Tablo 3'de görüldüğü üzere değişen varyans sorunu Harvey, Glejser ve White Testi ile irdelenmiştir. Enflasyon serisinde değişen varyans sorununun olmadığı hipotezi reddedilmektedir. Değişen varyans sorunu tespit edildikten sonra, bu aşamada değişen varyans sorununu içeren modeller kullanılabilir.

Otoregresif Koşullu Değişen Varyans (ARCH) modelleri koşullu varyansı tahmin etmekte kullanılabilir ve elde edilen koşullu varyans serileri belirsizlik ölçütü olarak ele alınabilmektedir.³ ARCH modelleri daha sonraki yıllarda Genelleştirilmiş Otoregresif Koşullu Değişen Varyans (GARCH), Üstel Genelleştirilmiş Otoregresif Koşullu Değişen Varyans (EGARCH) veya bu modellerin kısmi entegre versiyonları olarak geliştirilmiştir. GARCH modellerinden enflasyon belirsizliğini ölçmek için literatürde sıklıkla yararlanılmaktadır. Bu amaçla öncelikle enflasyon belirsizliği ölçülmüştür. Tsay (2005, ünite 3)'de koşullu değişen varyans modelleri ile ilgili bilgi sunulmaktadır. Berument ve Şahin (2010), Berument, Şahin ve Köse (2010) ve Şahin (2013) çalışmalarını takiben enflasyon belirsizliği EGARCH yöntemiyle elde edilmiştir. Şahin (2013)'ü takiben belirsizlik serileri Otoregresif Koşullu Değişen Varyans yöntemleriyle hesaplanmıştır.

³ Burada enflasyon belirsizliği yalnızca koşullu değişen varyans modelleri ile tahmin edilmek zorunda değildir. Örneğin enflasyon beklenti anketinden elde edilecek beklentilerin varyansı da enflasyon belirsizliğini ölçmek için kullanılabilir. Ancak Türkiye'de veri setinin kısıtlı olması enflasyon belirsizliğinin EGARCH ile modellenmesini zorunlu kılmıştır.

Tablo 2. Enflasyon Otoresif Model Tahmin Sonuçları

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Gecikme	Gecikme	Gecikme	Gecikme	Gecikme	Gecikme	Gecikme	Gecikme	Gecikme	Gecikme	Gecikme	Gecikme
<i>C</i>	0.9555*** [0.0000]	0.8283*** [0.0000]	0.7294*** [0.0003]	0.6591*** [0.0013]	0.4479** [0.0246]	0.3400* [0.0849]	0.3467* [0.0826]	0.3279* [0.1045]	0.2252 [0.2546]	0.2124 [0.2870]	0.1703 [0.3941]	0.1018 [0.5996]
<i>Enf-1</i>	0.6436*** [0.0000]	0.5602*** [0.0000]	0.5452*** [0.0000]	0.5347*** [0.0000]	0.5067*** [0.0000]	0.4457*** [0.0000]	0.4512*** [0.0000]	0.4509*** [0.0000]	0.4379*** [0.0000]	0.4274*** [0.0000]	0.4232*** [0.0000]	0.3983*** [0.0000]
<i>Enf-2</i>		0.1305 [0.0310]	0.0663 [0.3826]	0.0604** [0.3826]	0.0416 [0.5302]	0.0556 [0.3930]	0.0571 [0.3906]	0.0502 [0.4612]	0.0581 [0.3807]	0.0605 [0.3636]	0.0339 [0.6178]	0.0330 [0.6154]
<i>Enf-3</i>			0.1146** [0.0596]	0.0641 [0.3543]	0.0470 [0.4786]	0.0377 [0.5621]	0.0364 [0.5774]	0.0262 [0.6941]	-0.0200 [0.7631]	-0.0183 [0.7826]	-0.0101 [0.8784]	-0.0682 [0.2993]
<i>Enf-4</i>				0.0916 [0.1343]	-0.0701 [0.2908]	-0.0804 [0.2173]	-0.0797 [0.2231]	-0.0762 [0.2463]	-0.1271** [0.0512]	-0.1333** [0.0462]	-0.1271** [0.0567]	-0.1126* [0.0808]
<i>Enf-5</i>					0.2991*** [0.0000]	0.1951*** [0.0030]	0.1970*** [0.0029]	0.1957*** [0.0031]	0.2138*** [0.0009]	0.2046*** [0.0020]	0.1780*** [0.0082]	0.1837*** [0.0048]
<i>Enf-6</i>						0.2099*** [0.0006]	0.2161*** [0.0013]	0.2146*** [0.0015]	0.2097*** [0.0014]	0.2146*** [0.0012]	0.1905*** [0.0046]	0.1596** [0.0155]
<i>Enf-7</i>							-0.0181 [0.7695]	-0.0385 [0.5707]	-0.0478 [0.4707]	-0.0462 [0.4870]	-0.0306 [0.6462]	-0.0796 [0.2250]
<i>Enf-8</i>								0.0419 [0.5000]	-0.0691 [0.2964]	-0.0706 [0.2891]	-0.0675 [0.3094]	-0.0364 [0.5721]
<i>Enf-9</i>									0.2396*** [0.0001]	0.2225*** [0.0009]	0.2144*** [0.0014]	0.2223*** [0.0006]
<i>Enf-10</i>										0.0368 [0.5558]	-0.0144 [0.8307]	-0.0170 [0.7953]
<i>Enf-11</i>											0.1209* [0.0531]	0.0213 [0.7445]
<i>Enf-12</i>												0.2188*** [0.0004]
<i>R</i> ²	0.4152	0.4252	0.4326	0.4370	0.4868	0.5109	0.5108	0.5111	0.5389	0.5368	0.5430	0.5692
<i>DW</i>	2.1656	2.0291	2.0204	2.0535	2.1168	1.9862	1.9977	2.0177	2.0179	2.0058	2.0214	1.9664
<i>SCI</i>	4.4413	4.4479	4.4591	4.4750	4.4046	4.3813	4.4049	4.4271	4.3871	4.4107	4.4213	4.3698

Nor: ***, ** ve * sırasıyla %1, %5 ve %10 düzeyinde anlamlılık düzeyini göstermektedir. Köşeli parantez içinde *p*- değerleri yer almaktadır.

Tablo 3. Enflasyon Serisi Değişen Varyans Sorununa İlişkin Test Sonuçları, F- İstatistikleri

Hipotezler	Enflasyon Belirsizliği
Harvey Testi H_0 : Değişen varyans sorunu yoktur H_a : Değişen varyans sorunu vardır.	5.1011*** [0.0000]
Glejser Testi H_0 : Değişen varyans sorunu yoktur H_a : Değişen varyans sorunu vardır.	3.6573*** [0.0000]
White Testi H_0 : Değişen varyans sorunu yoktur H_a : Değişen varyans sorunu vardır.	2.9191*** [0.0000]

Notlar: ***, ** ve * sırasıyla %1, %5 ve %10 düzeyinde anlamlılık düzeyini göstermektedir. p - değerleri köşeli parantez içinde verilmiştir.

Enders (2010, s.131)'i takiben aşağıdaki (1) – (3) EGARCH belirtimleri tahmin edilmiştir.

$$Enf_t = \chi_0 + \chi_1 Enf_{t-1} + \chi_2 Enf_{t-2} + \chi_3 Enf_{t-3} + \chi_4 Enf_{t-4} + \chi_5 Enf_{t-5} + \chi_6 Enf_{t-6} + \chi_7 Enf_{t-7} + \chi_8 Enf_{t-8} + \chi_9 Enf_{t-9} + \chi_{10} Enf_{t-10} + \chi_{11} Enf_{t-11} + \chi_{12} Enf_{t-12} + \varepsilon_t \quad (1)$$

$$h_t = \frac{\varepsilon_t}{v_t^2} \quad (2)$$

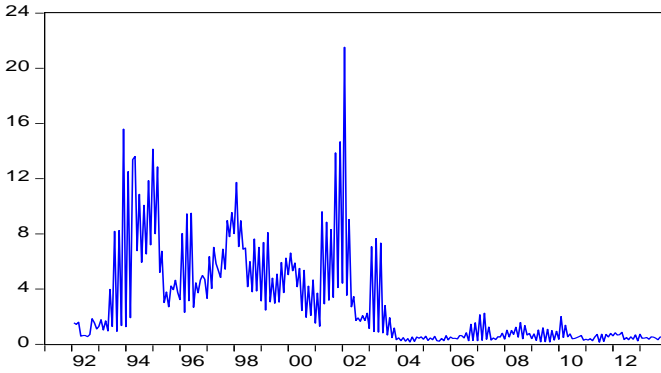
$$\log(h_t) = \psi_0 + \psi_1 \left| \frac{\varepsilon_{t-1}}{\sqrt{h_{t-1}}} \right| + \psi_2 \frac{\varepsilon_{t-1}}{\sqrt{h_{t-1}}} + \psi_3 h_{t-1} + \psi_4 h_{t-2} \quad (3)$$

Belirsizlik serisini elde etmek amacıyla otoregresif gecikme sayısı 26 farklı ARCH ve GARCH p ve q sırasına sahip modeller tahmin edilmiştir. En küçük SCI (3.5911) değerine sahip otoregresif koşullu değişen varyans belirtimi Model 16 tarafından belirlenmiştir (Tablo 4). Model 12'de EGARCH belirtimi yer almakta olup, otoregresif gecikme sayısı 12, ARCH sırası 1, GARCH sırası 1 ve eşik sırası 1'dir. SBC ile p ve q gecikme değerlerinin belirlenmesi yöntemi Bredin, Elden ve Fountas (2009) ile tutarlıdır. ARCH (1, 2, Thr=1, GED, EGARCH, Backcast=0.7, Deriv=AA) 12 gecikmeli ortalama eşitliği kullanılmıştır. Tablo 5'de sonuçlar yer almaktadır.

Eşitlik 3'ün sol tarafı koşullu varyansın logaritmik değeridir. Burada $\psi_2 < 0$ sıfır hipotezi ile kaldıraç etkisi test edilebilmektedir. $\psi_2 = 0$ değilse diğer bir ifadeyle sıfırdan farklıysa asimetric etki söz konusudur. Böyle bir durumda, enflasyon belirsizliğine gelen negatif ve pozitif şokların etkisi aynı değildir. Eğer ψ_2 sıfır ile eksi bir arasında yer alıyorsa, pozitif sürpriz

şokların etkisi negatif sürpriz şoklara göre daha azdır. Eğer ψ_2 birden büyük ise, pozitif sürpriz şoklar belirsizliği azaltırken, negatif sürpriz şoklar ise belirsizlik düzeyini artırmaktadır (Berument, Dinçer ve Mustafaoglu, 2011). Tablo 5’de EGARCH modeli sonuçları incelendiğinde kaldıraç etkisi kendini göstermekte ve enflasyon belirsizliği serisindeki simetrik etki varsayımı reddedilebilmektedir. GARCH (p, q) ile ifade edilen sistemde, ARCH teriminin gecikme değeri q ile ve GARCH etkisinin gecikme değeri de p ile gösterilmektedir. Ljung-Box istatistiği serisel korelasyonun otokorelasyon probleminin olmadığına işaret etmektedir (Tablo 6).

Grafik 2. Enflasyon Belirsizliği Serisi



Çalışmada faiz şokunun farklı enflasyon belirsizliği düzeylerinde makroekonomik değişkenler üzerine etkisini göstermek için etkileşimli vektör otoregresif modeli (IVAR) kullanılmıştır. IVAR modeli Towbin ve Weber (2013)’in uyguladıkları etkileşimli panel VAR yöntemi (IPVAR) modifiye edilerek Berument, Doğan ve Şahin (2013) çalışmasında IVAR olarak kullanılmıştır. Bu çalışmada Berument, Doğan ve Şahin (2013) çalışmasındaki model tamamen farklı bir araştırma sorusu için uygulanmaktadır. Çalışmada yüksek ve düşük enflasyon belirsizlik düzeyleri ile beraber faiz oranındaki artışa karşılık makroekonomik değişkenlerin tepkisi ölçülmektedir.⁴

⁴ Makalede farklı bir VAR türünün kullanılmasının bir takım sebepleri vardır ve çalışmalarda bu durumun yaygınlaştığı görülmektedir. Literatürde para politikasının etkilerini farklı TVAR, STVAR veya FAVAR vektör otoregresif yöntemlerle inceleyen pek çok çalışma bulunmaktadır. Örneğin Munir ve Qayyum (2014), Bernanke, Boivin ve Elias (2005)’yi takiben FAVAR yöntemiyle Pakistan ekonomisi için 1992: 01-2010: 12 aylık veri setiyle tahminde bulunmakta ve geleneksel VAR yöntemine göre daha iyi sonuç verdiği belirtilmektedir. Faiz oranları artınca fiyatlar ve çıktı azalmakta ve fiyatlardaki azalma daha fazla olmaktadır.

Tablo 4. Belirsizlik Değişkeni için Model Seçim Sonuçları

	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4	Model 5	Model 6	Model 7	Model 8	Model 9	Model 10	Model 11	Model 12	Model 13
ARCH	1	2	3	4	1	1	1	2	2	3	3	1	2
GARCH	1	1	1	1	2	3	4	2	3	2	3	1	1
EGARCH												Evet	Evet
Eşik Sırası	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Gecikmeler	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Hata Dağılımı	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	GED	GED
R^2	0.5209	0.5379	0.5391	0.5408	0.5246	0.5282	0.5278	0.5367	0.5376	0.5391	0.5411	0.5234	0.5536
Regresyon Std. Hatası	2.0404	2.0080	2.0093	2.0097	2.0367	2.0329	2.0381	2.0145	2.0168	2.0135	2.0132	2.0433	1.9815
Log olabilirlik	462.5731	457.9130	450.6752	454.9605	461.7364	454.1864	-454.1961	-455.4975	-450.5634	-450.8934	-451.4440	-430.5055	-446.0344
Schwarz Kriteri	3.8422	3.8280	3.7943	3.8479	3.8570	3.8209	3.8421	3.8309	3.8146	3.8171	3.8424	3.6415	3.7803
Durbin –Watson	1.8328	1.9523	2.0209	1.9795	1.8876	1.9002	1.8854	1.9537	1.8660	1.9623	1.9726	1.8100	2.1427
	Model 14	Model 15	Model 16	Model 17	Model 18	Model 19	Model 20	Model 21	Model 22	Model 23	Model 24	Model 25	Model 26
ARCH	3	4	1	1	1	2	2	3	3	2	1	2	1
GARCH	1	1	2	3	4	2	3	2	2	3	1	1	2
EGARCH	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet
Eşik Sırası	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
Gecikmeler	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Hata Dağılımı	GED	GED	GED	GED	GED	GED	GED	GED	GED	GED	GED	GED	GED
R^2	0.5244	0.5537	0.5371	0.5316	0.5370	0.5343	0.5368	0.5495	0.5375	0.5419	0.5258	0.5474	0.5369
Regresyon Std. Hatası	2.0494	1.9894	2.0178	2.0339	2.0264	2.0281	2.0269	1.9989	2.0294	2.0196	2.0424	1.9993	2.0223
Log olabilirlik	430.6586	439.4499	421.0645	427.6458	422.0200	419.9643	-419.9780	-441.6951	-419.6028	-415.5712	-429.2689	-444.9315	-420.2804
Schwarz Kriteri	3.6849	3.7727	3.5911	3.6621	3.6406	3.6039	3.6251	3.7897	3.6434	3.6129	3.6533	3.7931	3.6063
Durbin-Watson	1.7846	2.0562	1.9679	1.8244	1.9485	1.9230	1.9692	1.9760	1.9570	1.8752	1.8419	2.1610	1.9561

Tablo 5. EGARCH Modeli Parametre Kestirim Sonuçları

Ortalama Eşitliği	Katsayı	<i>p</i> - değeri
χ_0	0.1686***	[0.0020]
<i>Enf-1</i>	0.4000***	[0.0000]
<i>Enf-2</i>	-0.0510	[0.2334]
<i>Enf-3</i>	0.0150	[0.7237]
<i>Enf-4</i>	-0.0691*	[0.0940]
<i>Enf-5</i>	0.0723*	[0.0894]
<i>Enf-6</i>	0.0983**	[0.0142]
<i>Enf-7</i>	-0.0100	[0.8128]
<i>Enf-8</i>	0.0155	[0.7068]
<i>Enf-9</i>	0.0195	[0.6350]
<i>Enf-10</i>	0.0585	[0.1766]
<i>Enf-11</i>	0.0755*	[0.0530]
<i>Enf-12</i>	0.2119***	[0.0000]
Varyans Eşitliği	Katsayı	<i>p</i> - değeri
ψ_0	0.0543	[0.3296]
ψ_1	-0.0882	[0.1937]
ψ_2	0.3983***	[0.0000]
ψ_3	0.0390	[0.2423]
ψ_4	0.9090***	[0.0000]
Ged parametresi	1.0780***	[0.0000]
R^2	0.5371	
Regresyon std. hatası	2.01786	
Log olabilirlik	-421.0645	
Schwarz kriteri	3.5911	
ARCH- LM (6)	0.6493	[0.6906]
ARCH-LM (8)	0.5213	[0.8399]
ARCH-LM (12)	0.6848	[0.7655]

Not: ***, ** ve * sırasıyla %1, %5 ve %10 düzeyinde anlamlılık düzeyini göstermektedir. *p*- değerleri köşeli parantez içinde verilmiştir. ARCH-LM testi için *F*- istatistikleri yer almaktadır

Tablo 6. Korelogram İstatistikleri

	Standart Hataların Korelogramı		Standart Hataların Karelerinin Korelogramı	
	<i>Q</i> -istatistiği	Olasılık	<i>Q</i> -istatistiği	Olasılık
1	0.4042	[0.5250]	0.4458	[0.5040]
6	2.1639	[0.9040]	4.8909	[0.5580]
12	5.1914	[0.9510]	9.8490	[0.6290]
18	13.7940	[0.7420]	10.3920	[0.9180]
24	21.7720	[0.5930]	23.1460	[0.5110]
30	26.8030	[0.6340]	25.0520	[0.7220]
36	44.2540	[0.1620]	25.8630	[0.8940]

Not: ***, ** ve * sırasıyla %1, %5 ve %10 düzeyinde anlamlılık düzeyini göstermektedir. *p*- değerleri köşeli parantez içinde verilmiştir.

Munir ve Qayyum (2014)'da seriler yüksek varyansa sahipse, model varyansının doğrusallığı ve istikrarının sağlanması anlamında logaritmik dönüşümün uygulanması tavsiye edilmektedir. Bu sebeple IVAR modelinde mevsimselliği gözetmek amacıyla 11 tane aylık kukla değişkeni ve Türkiye'deki finansal krizler için ise 1994:03, 1994:05, 2000:12 ve 2001:02 kukla değişkenleri kullanılmıştır. IVAR modeli $t = 1, 2, \dots, 264$ olmak üzere şu şekilde yazılabilir:

$$A_0 Y_t = C + B_0 X_t + A_1 Y_{t-1} + B_1 X_t Y_{t-1} + u_t \quad (4)$$

Eşitlik 4'de gecikme değeri Schwarz bilgi kriterine göre 1 seçilmiştir. Modeldeki içsel değişken sayısı dördür ve aşağıda açıklanacağı gibi 4×1 uzunluğundaki Y_t vektörü içinde gösterilmektedir. A_0 burada 4×4 alt üçgen matrisidir. C 4×1 uzunluğunda sabit terim vektörüdür. B_0 etkileşim terimi katsayısıdır. A_1 içsel değişkenlerden oluşan katsayı matrisidir. B_1 etkileşim terimi ile içsel değişkenler arasındaki dinamik etkiyi gösteren 4×4 uzunluğunda katsayı matrisidir. X_t burada etkileşim terimidir ve enflasyon belirsizliğini simgelemektedir. Etkileşim teriminin içsel değişkenler üzerindeki dinamik etkisini $X_t Y_{t-1}$ göstermektedir. Kalıntılar 4×1 vektörü u_t ile göstermektedir. IVAR modeli tahmin edildikten sonra elde edilen kalıntılar ile etki tepki fonksiyonları oluşturulmuştur. Etki tepki fonksiyonları Cholesky yöntemi ile elde edilmiştir. Cholesky yönteminde değişken sıralaması önem taşıdığı için, içsel değişkenler IVAR modelinde dışsaldan içsele doğru sıralanarak yapılmıştır. Değişken sıralaması da *Faiz*, *Döviz*, *Fiyat* ve *Gelir* biçiminde belirlenmiştir.⁵ Tablo F1'de de bu sıralamayı destekler nitelikte Granger nedensellik, blok dışsallık testi sonuçları sunulmaktadır. Döviz ve fiyat değişkenlerinden faiz oranına bir nedensellik söz konusudur. Dolayısıyla faiz oranının bu değişkenlerden etkilendiği kabul edilmektedir. Ayrıca değişken sıralaması Berument, Togay ve Şahin (2011) ve Kamin ve Rogers (2000, Model 1) ile de tutarlılık göstermektedir. İçsellik ve dışsallık tartışmaları ile ilgili Christiano, Eichenbaum ve Evans (1999) ve Brooks (2008, s. 302-312) incelenebilir.

Etki tepki grafiklerinde %95 güven aralıkları oluşturmak için 1000 tekrarlı bootstrap yöntemi kullanılmıştır⁶. Yüksek ve düşük enflasyon belirsizliği etkisini gözlemleyebilmek için yüzdeler analizi kullanılmaktadır. Enflasyon belirsizlik serisinin yüzdeler 10 değeri düşük ve yüzdeler 90 değeri ise yüksek enflasyon belirsizlik değerini göstermek amacıyla kullanılmıştır.

⁵ Yüksek ve düşük enflasyon belirsizliği düzeylerinde faiz oranı şokuna makroekonomik değişkenlerin tepkisi, Faiz-Döviz-Gelir-Fiyat sıralaması kullanıldığında değişmemektedir.

⁶ Towbin ve Weber, 2011 bu konudaki açıklamalar için incelenebilir.

4. Bulgular ve Değerlendirme

IVAR modelinde serilerin durağanlık şartının sağlanması gerekmektedir (Towbin ve Weber, 2013). Bu varsayımı sınamak amacıyla birim kök testleri uygulanmıştır. Tablo 7’de Augmented Dickey-Fuller (ADF) ve Phillips-Perron (PP) birim kök testleri sonuçları yer almaktadır. Test sonuçlarına göre serilerin durağan olduğu görülmektedir.

Tablo 7. Birim Kök Testi Sonuçları

Değişkenler	Sabitli		Sabit ve Trendli	
	ADF	PP	ADF	PP
<i>Faiz</i>	-1.9174	-5.7925***	-5.7925***	-15.5137***
<i>Döviz</i>	-3.2543**	-2.3877	-1.9416	-2.5887
<i>Gelir</i>	-1.1836	-1.7294	-4.8217***	-11.1556***
<i>Fiyat</i>	-3.1264**	-2.1453	-1.5971	-3.5967**
<i>Belirsizlik</i>	-1.2377	-8.9012***	-2.6185	-14.2229***

Not: ***, ** ve * sırasıyla %1, %5 ve %10 düzeyinde anlamlılık düzeyini göstermektedir. Kritik değerler (MacKinnon, 1996) tek taraflı p-değerleri kullanılmıştır. Faiz harici tüm değişkenlerin doğal logaritması alınmıştır.

Grafik 3’de IVAR etki tepki fonksiyonları sunulmaktadır. Birinci satırdaki grafikler düşük belirsizlik durumunu ve ikinci satırdaki grafikler de yüksek belirsizlik durumunu göstermektedir. Tablo 8’de ise düşük ve yüksek enflasyon belirsizliği durumundaki etki tepkilerin rakamsal değerleri dönemler itibarıyla sunulmaktadır. Faiz oranının faiz oranındaki artışa tepkisi beklendiği gibidir ve elastik şekil değişimi olarak isimlendirilebilir. Faiz oranının döviz kuru üzerindeki azaltıcı etkisi, düşük enflasyon belirsizliği durumunda, yüksek enflasyon belirsizliği durumuna göre daha etkindir. Tablo 8’de görüldüğü üzere, düşük belirsizlik durumunda faiz oranının döviz kuruna etkisi ilk 3 ayda, yüksek belirsizlik durumuna göre daha büyük iken, 4’ncü aydan sonra, yüksek enflasyon belirsizlik durumunda, faiz oranının döviz kuru üzerindeki etkisi azalmaktadır. Faiz oranındaki artış, düşük ve yüksek enflasyon belirsizliği durumlarında gelir düzeyini azaltmaktadır. Faiz oranının, düşük enflasyon belirsizliği durumunda, yüksek enflasyon belirsizliği durumuna göre gelir düzeyi üzerindeki etkisi daha fazladır. Yüksek enflasyon belirsizliği durumundaki etki ve akma noktası 3’ncü aydan sonra belirgin biçimde azalmaya başlamaktadır. Faiz oranı yükseldiğinde, fiyatlar ve gelir azalmaktadır. Elde edilen bu sonuçlar Munir ve Qayyum (2014) ile tutarlıdır.

Faiz oranındaki artış, daraltıcı para politikası çerçevesinde değerlendirilmekte ve üretim, fiyatlar, döviz kuru üzerindeki etkisi beklenildiği gibi negatiftir. Ek A, B1 ve C’de yer alan geleneksel VAR

sonuçları da bu durumu teyit etmektedir. Enflasyon belirsizliğindeki artış fiyatları artırmakta, döviz kurunu yükseltmekte ve geliri azaltmaktadır. Elde edilen sonuçlarda beklenmedik iktisadi paradoksların gözlenmemesi bulguların iktisadi teorilere göre sağlıklı olduğunu ortaya koymaktadır. Ayrıca literatürdeki çalışmalar da elde edilen bulguları desteklemektedir. Örneğin Huizinga (1993) 1954-1989 ABD çeyrek dönem verisi ile yaptığı analizinde, enflasyon belirsizliğinin faiz oranını etkileyebileceğini ve zamanlar arası karar almayı değiştirebileceğini belirtmektedir. Bu sebeple de ona göre yatırım projelerinin net bugünkü değeri konusunda belirsizlik artacağı için yatırım kararları ertelenebilmektedir. Chan (1994)'a göre de enflasyon belirsizliği risk primi kanalıyla faiz oranlarında bir artışa yol açabilir. Bu gözlem ekte yer alan geleneksel VAR analizi sonuçlarıyla tutarlıdır.

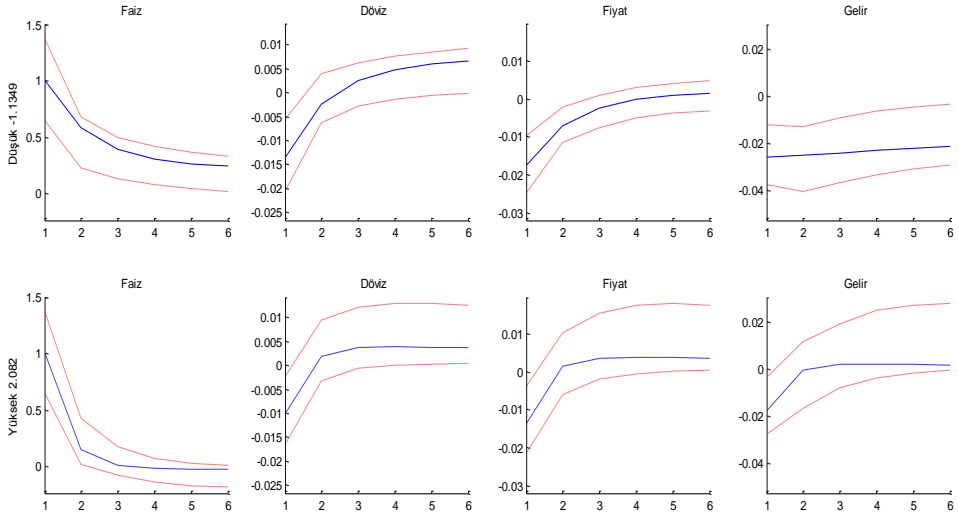
Etkileşim terimi düşük enflasyon belirsizliği olarak alındığında, faiz oranındaki artış; döviz kurunu, fiyat düzeyini ve gelir düzeyini azaltmaktadır. Faiz oranındaki artışın etkisi, enflasyon belirsizliğinin yükseltici etkisi ile sınırlanmaktadır. Etkileşim terimi olarak yüksek enflasyon belirsizliği alındığında da faiz oranındaki artış döviz kurunu, fiyat düzeyini ve gelir düzeyini azaltmaktadır. Ancak faiz oranındaki artışın etkileşim terimi ile beraber makroekonomik değişler üzerindeki dinamik etkisi, düşük enflasyon belirsizliği durumunda, yüksek enflasyon belirsizliği durumuna göre daha etkin olduğu gözlenmiştir.

Tablo 8. Enflasyon Belirsizliği Düzeyine Bağlı Olarak Değişkenlerin Faiz Şokuna Tepkisi

<i>Faiz</i>				<i>Fiyat</i>		
Dönem	Düşük	Yüksek	Fark	Düşük	Yüksek	Fark
1	1.0000	1.0000	0.0000	-0.0174	-0.0135	0.0039
2	0.5804	0.1443	-0.4361	-0.0071	0.0014	0.0084
3	0.3907	0.0044	-0.3863	-0.0024	0.0037	0.0060
4	0.3041	-0.0191	-0.3232	-0.0002	0.0039	0.0041
5	0.2639	-0.0228	-0.2867	0.0009	0.0038	0.0029
6	0.2445	-0.0227	-0.2673	0.0014	0.0036	0.0022
<i>Döviz</i>				<i>Gelir</i>		
Dönem	Düşük	Yüksek	Fark	Düşük	Yüksek	Fark
1	-0.0136	-0.0101	0.0035	-0.0258	-0.0174	0.0084
2	-0.0025	0.0019	0.0044	-0.0250	-0.0004	0.0246
3	0.0025	0.0037	0.0012	-0.0239	0.0020	0.0259
4	0.0048	0.0039	-0.0010	-0.0229	0.0022	0.0250
5	0.0059	0.0038	-0.0022	-0.0220	0.0020	0.0240
6	0.0065	0.0036	-0.0029	-0.0213	0.0018	0.0231

Çalışma bulgularının sağlamlığını sınamak açısından veri seti 2003 öncesi ve sonrası olmak üzere iki ayrı döneme ayrılmıştır. 2003 öncesi dönem için sonuçlar Grafik B2’de sunulmaktadır. 2003 sonrası etki tepki fonksiyonları ise Grafik B3’de yer almaktadır. Türkiye’de görece düşük enflasyon ortamına geçildiği 2003 sonrası dönem, örtük enflasyon rejiminin uygulandığı döneme denk gelmektedir. Enflasyon hedeflemesi rejimine geçilmesi sonrası elde edilen etki tepki fonksiyonları ile düşük enflasyon belirsizliği etki tepki fonksiyonları örtüşmekte ve benzer bulgulara işaret etmektedir. Yüksek enflasyon belirsizliği durumunda elde edilen etki tepki fonksiyonları da 2003 öncesi etki tepki fonksiyonları ile birbirini destekler sonuçlar vermektedir.

Grafik 3. Yüksek ve Düşük Enflasyon Belirsiz Düzeylerinde Faiz Oranının Makroekonomik Değişkenler Üzerine Etkisi: Faiz-Döviz-Fiyat-Gelir Sıralaması, Şubat, 1992 – Ocak, 2014



5. Sonuç

Çalışmada elde edilen sonuçlar, düşük enflasyon belirsizliği durumunda daraltıcı para politikası uygulamasının reel ve nominal değişkenler üzerindeki etkinliğinin arttığını ortaya koymaktadır. Faiz oranındaki artışın gelir ve fiyat düzeyi üzerindeki etkinliği enflasyon belirsizliğindeki artış takiben kısıtlanmaktadır. Belirsizlik iktisadi davranışları önemli ölçüde

etkilemektedir. Yüksek enflasyon belirsizliği durumu enflasyon artışına yol açabilir ve tüketiciler ileride mal ve hizmet fiyatlarının artacağı beklentisine girerek bugünkü tüketimini artırabilir. Üretici de fiyat artışlarından yararlanmak için cari maliyet ve üretim fonksiyonu kalıbı içinde üretimini artırabilir. Düşük enflasyon belirsizliği ise enflasyon oranının azalmasına ve dirençli fiyat azalışları olarak adlandırılan deflasyona yol açabilir. Düşük enflasyon belirsizliği durumunda merkez bankasının faiz artışı, tüketici ve üretici cephelerindeki fiyatlama davranışlarını, yüksek enflasyon belirsizliğine göre değiştirecektir. Çünkü enflasyon oranının uzun dönem ortalamasının sabit olması ancak kısa dönemlerde sabit olmayan yüksek ortalama dalgalanmaları göstermesi, iktisadi karar alma sürecini zorlaştırmaktadır.

Enflasyon hedeflemesi çerçevesinde, kısa dönemli yüksek enflasyon dalgalanmalarının geçici olduğu yönünde hanehalkı ve firmaların bir algısı oluşabilir. Bu durumda faiz oranının etkinliği de artacaktır. Ancak enflasyonist şokların kalıcı olduğu yönünde hanehalkı ve firmaların bir kanaati oluşursa, faiz oranından sinyal çıkartmaları zorlaşacaktır ve faiz oranına olan duyarlılıkları zayıflayacaktır. Bu sebeple merkez bankalarının şeffaflık politikası, enflasyon hedeflemesi rejimi ve güçlü iletişim kanalları ile enflasyonun bir patika içinde hareket edeceğine dair hanehalkı ve firmaları bilgilendirmesi para politikasının etkinliği açısından önem taşımaktadır.

Kaynakça

- ALTUĞ, Sumru ve ÇAKMAKLI, Cem. 2014. “Inflation Targeting and Inflation Expectations: Evidence for Brazil and Turkey” *ERF Working Paper No. 1413*, April: 1-38.
- BAKER, Scott, BLOOM, Nicholas, DAVIS, Steven J. 2013. “Measuring Economic Policy Uncertainty” *Chicago Booth Research Paper*, Vol. 13, No. 12:1-48.
- BASHAR, Omar, WADUD, İ.K.M, HUSON, Ahmed Ali. 2013. “Oil Price Uncertainty, Monetary Policy and the Macroeconomy: The Canadian Perspective” *Economic Modelling*, Vol. 35: 249-259.
- BERNANKE, BS., BOIVIN, J., ELIASZ, PS. 2005. “Measuring the Effects of Monetary Policy: A Factor Augmented Vector Autoregressive (FAVA) Approach” *Quarterly Journal of Economics*, 120: 387-422.
- BERUMENT, Hakan, ŞAHİN, A., DOĞAN, Burak. 2013. “Effectiveness of the Reserve Option Mechanism as a Macroeconomic Prudential Tool: Evidence from Turkey” mimeo.
- BERUMENT, Hakan ve ŞAHİN, Afşin . 2010. “Seasonality in Inflation Volatility: Evidence from Turkey” *Journal of Applied Economics*, Vol. 13, No. 1: 39-65.
- BERUMENT, Hakan, TOĞAY, Selahattin ve ŞAHİN, Afşin. 2011. “An Identification of Monetary Policy Disturbances Using Non-Borrowed Reserves for a Small Open Economy: Turkey” *Open Economies Review*, Vol. 22, No. 4: 649-667.
- BERUMENT, Hakan, ŞAHİN, Afşin ve KÖSE, Nezir. 2010. “Seasonal Patterns of Inflation Uncertainty for the US Economy: an EGARCH Model Results”, *IUP Journal of Monetary Economics*, Vol. 8, No. 2: 7-22.

- BERUMENT, Hakan, YALÇIN, Yeliz, YILDIRIM, Jülide. 2011. "The Inflation and Inflation Uncertainty Relationship for Turkey: A Dynamic Framework" *Empirical Economics*, 41: 293-309.
- BERUMENT, Hakan, DİNÇER, Nergiz ve MUSTAFAOĞLU, Zafer. 2011. "Total Factor Productivity and Macroeconomic Instability" *The Journal of International Trade and Economic Development*, 20(5): 605-629.
- BHAR, Ramprasad ve MALLIK, Girijasankar. 2013. "Inflation Uncertainty, Growth Uncertainty, Oil Prices and Output Growth in the UK" *Empirical Economics*, 45: 1333-1350.
- BLOOM, Nicholas. 2009. "The Impact of Uncertainty Shocks" *Econometrica*, 77(3): 623-685.
- BREDIN, Don, ELDER, John, FOUNTAS, Stilianos. 2009. "Macroeconomic Uncertainty and Performance in Asian Countries" *Review of Development Economic*, 13(2): 215-229.
- BROOKS, Chris. 2008. *Introductory Econometrics for Finance*, Cambridge University Press. Second Edition, USA,
- CHAN, Louis K.C. 1994. "Consumption, Inflation Risk, Real Interest Rates: An Empirical Analysis" *The Journal of Business*, 67(1): 69-96.
- CHANG, Kuang-Liang ve He, Chi-Wei. 2010. "Does the Magnitude of the Effect of Inflation Uncertainty on Output Growth Depend on the Level of Inflation" *The Manchester School*, Vol. 78, No. 2: 126-148.
- CHRISTIANO, J. Lawrence, EICHENBAUM, Christiano and EVANS, Charles L. 1999. "Monetary Policy Shocks: What Have We Learned and to What End?" İçinde: J.B. Taylor and M. Woodford (Ed.) *Handbook of Macroeconomics*, Vol. 1, Part A: 65-148.
- COLOMBO, Valentina. 2013. "Economic Policy Uncertainty in the US: Does it Matter for the Euro Area?" *Economic Letters*, 121: 39-42.
- CUKIERMAN, Alex ve MELTZER, Alan. 1986. "A Theory of Ambiguity, Credibility and Inflation under Discretion and Asymmetric Information" *Econometrica*, 54: 1099-1128.
- DAVIS, George ve KANAGO, Bryce. 1996. "On Measuring the Effect of Inflation Uncertainty on Real GNP Growth", *Oxford Economic Papers*, Vol. 48: 163-175.
- DOTSEY, Michael ve SARTE, Pierre-Daniel. 2000. "Inflation Uncertainty and Growth in a Cash-in-Advance Economy" *Journal of Monetary Economics*, 45: 631-655.
- ELDER, John. 2004. "Another Perspective on the Effects of Inflation Uncertainty" *Journal of Money, Credit and Banking*, Vol. 36, No. 5: 911-928.
- ENDERS, Walters. 2010. *Applied Time Series Analysis*, Wiley Publications, 3rd Edition, USA.
- FISCHER, Stanley. 1993. "The Role of Macroeconomic Factors in Growth" *Journal of Monetary Economics*, Vol. 32, No. 3: 485-512.
- FRANTA, Michal, HORVATH, Roman ve RUSNAK, Marek. 2014. "Evaluating Changes in the Monetary Transmission Mechanism in the Czech Republic" *Empirical Economics*, 46: 827-842.
- FRIEDMAN, Milton. 1977. "Nobel Lecture: Inflation and Unemployment" *Journal of Political Economy*, 85: 451-472.
- GRIER, Kevin B., HENRY, Olan T., OLEKALNS, Nilss, SHIELDS, Kalvinder. 2004. "The Asymmetric Effects of Uncertainty on Inflation and Output Growth" *Journal of Applied Econometrics*, Vol. 19: 551-565.
- HASANOV, Mübariz. 2008. "Enflasyon Belirsizliğinin Üretim Üzerindeki Etkileri: Türkiye Örneği" *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 9(2): 191-206.
- HEIDARI, Hassan, KATIRCIOĞLU, Salih Turan, BASHIRI, Sahar. 2013. "Inflation, Inflation Uncertainty and Growth in the Iranian Economy: An Application of BGARCH-

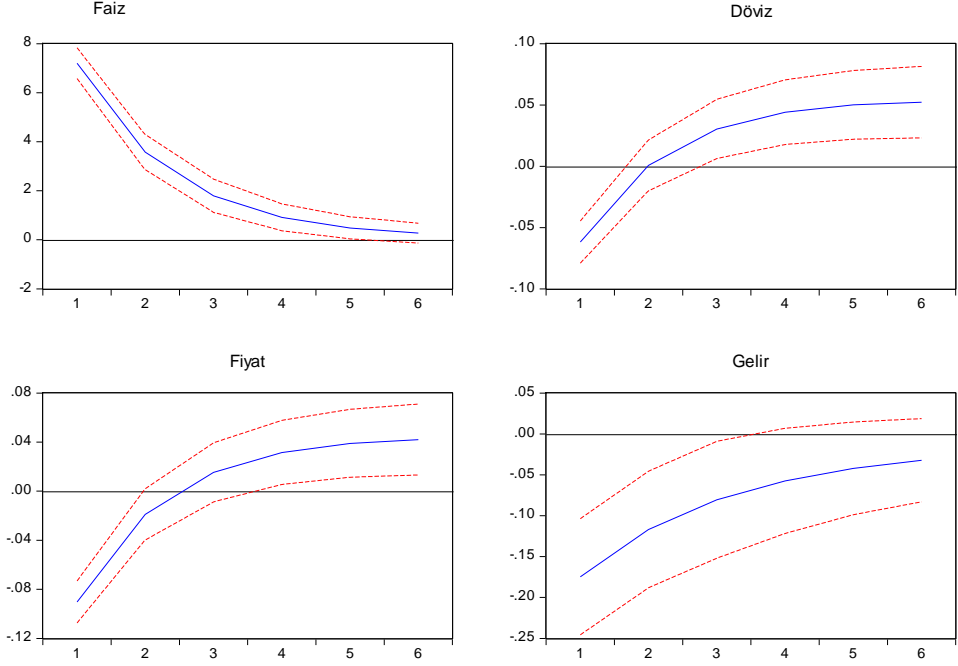
- M Model with BEKK Approach” *Journal of Business Economics and Management*, 14(5): 819-832.
- HIGGINS, Matthew L. ve MAJIN, Shohreh. 2009. “Inflation Uncertainty and Money Demand” *Applied Economics Letters*, 16: 1323-1328.
- HOLLAND, Steven. 1986. “Wage Indexation and the Effect of Inflation Uncertainty on Employment: An Empirical Analysis” *American Economic Review*, Vol. 76, No. 1: 235-243.
- HUIZINGA, John. 1993. “Inflation Uncertainty, Relative Price Uncertainty and Investment in US Manufacturing” *Journal of Money, Credit and Banking*, 25(3): 521-549.
- KAMIN, Steve B. ve JOGERS, John H. 2000. “Output and Real Exchange Rate in Developing Countries: An Application to Mexico” *Journal of Development Economics*, Vol. 61, No. 1: 85-109.
- MUNIR, Kashif ve QAYYUM, Abdul. 2014. “Measuring the Effects of Monetary Policy in Pakistan: A Factor Augmented Vector Autoregressive Approach” *Empirical Economics*, 46: 843-864.
- ODUNCU, Arif, ERMİŞOĞLU, Ergun ve AKÇELİK, Yasin. 2013. “Merkez Bankasının Yeni Enstrümanı Rezerv Opsiyon Mekanizması ve Kur Oynaklığı” *Bankacılar Dergisi*, 86: 43-52.
- OMAY, Tolga ve HASANOV, Mübariz. 2010. “The Effects of Inflation Uncertainty on Interest Rates: A Nonlinear Approach” *Applied Economics*, Vol. 42: 2941-2955.
- PRIMICERI, G. 2005. “Time Varying Structural Vector Autoregressions and Monetary Policy” *Review of Economic Studies*, 72: 821-852.
- RATTI, Ronald A. 1985. “The Effects of Inflation Surprises and Uncertainty on Real Wages” *The Review of Economics and Statistics*, Vol. 67, No. 2: 309-314.
- SERLETIS, Apostolos ve RAHMAN, Sajjadur. 2009. “The Output Effects of Money Growth Uncertainty: Evidence from a Multivariate GARCH in Mean VAR” *Open Economics Review*, 20: 607-630.
- ŞAHİN, Afşin. 2013. *Yumuşak Geçişli Bağlaşım Modeli ile Enflasyon Belirsizliği Altında Para Talebi Fonksiyonunun Tahmini*, Gazi Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projesi, ISBN: 978-605-86041-0-0, Ankara.
- TAS, Bedri Kamil Onur ve ERTUGRUL, Hasan Murat. 2013. “Effect of Inflation Targeting on Inflation Uncertainty: A SWARCH Analysis” *The Australian Economic Review*, Vol. 46, No. 4: 444-459.
- TOWBIN, Pascal ve WEBER, Sebastian. 2013. “Limits of Floating Exchange Rates: The Role of Foreign Currency Debt and Import Structure” *Journal of Development Economics*, Vol. 101, No. 1: 179-101.
- TOWBIN, Pascal ve WEBER, Sebastian. 2011. *A Guide to the Matlab Toolbox for Interacted Panel VAR estimations (IPVAR)*, December: 1-17, USA.
- TSAY, Ruey S. 2005. *Analysis of Financial Time Series*. Wiley-Interscience, School Edition, Canada.
- WILLIAMS, Noah (2012). “Monetary Policy Under Financial Uncertainty”, *Journal of Monetary Economics*, 59: 449-465.
- YAZGAN, Ege M. ve YILMAZKUDAY, Hakan. 2014. “High versus Low Inflation: Implications for Price Level Convergence” *ERF Working Paper No. 1412*, March: 1-28.
- YOON, Kyung Hwan ve RATTI, Ronald A. 2011. “Energy Price Uncertainty, Energy Intensity and Firm Investment” *Energy Economics*, 33: 67-78.

Ek A. Tablo A1. Veri Setine İlişkin Açıklamalar

Değişken	Tanım	Kod	Kaynak	Yıllar
<i>Faiz</i>	Ocak 2000 tarihi öncesinde Gerçekleşen Basit Faiz Oranı, Ağırlıklı Ortalama, Yüzde Değişim, Bir Gecelik ve Ocak 2000 sonrasında ise Faiz serisi olarak BIST faiz oranı kullanılmıştır.	Ocak 2000 öncesi: TP.PY.P06.ON.1: (ON) Ağırlıklı Ortalama Faiz Oranı	TCMB, EVDS ve BIST	Ocak, 1991 – Ocak, 2014
<i>Döviz</i>	ABD Doları Satış Kuru	TP.DK.USD.S.YTL.1: (USD)	TCMB, EVDS	Ocak, 1991 – Ocak, 2014
<i>Gelir</i>	Toplam Sanayi Üretim Endeksi (2010=100) kullanılmıştır. 1991/01-2000/04, 2000/05-2004/12, 2005/01-2013/12.	2005 yılı öncesi için: TP.UR4.U01 ve TP.TSY01 ve 2005 yılı sonrası için: TP.N2SY01 kullanılmıştır.	TCMB, EVDS	Ocak, 1991 – Ocak, 2014
<i>Fiyat</i>	2003 yılı öncesinde Tüketici Fiyat Endeksi (1987=100), Genel ve 2003 sonrası için Tüketici Fiyat Endeksi (2003=100) Kullanılmıştır.	2003 yılı öncesinde: TP.FG.A01 ve 2003 yılı sonrası için TP.FG.J0: 0.GENEL kullanılmıştır.	TCMB, EVDS	Ocak, 1991 – Ocak, 2014
<i>Enflasyon Belirsizliği</i>	EGARCH (1,1), Asimetri derecesi: 1 belirtiminden elde edilmiştir.	Fiyat serisinden elde edilen enflasyon rakamları ile hesaplanmıştır.	TCMB, EVDS	Ocak, 1991 – Ocak, 2014

Ek B1. Geleneksel VAR Sonuçları: Faiz Oranındaki Artışın Makroekonomik Değişkenlere Etkisi Şubat, 1992 - Ocak, 2014 Dönemi

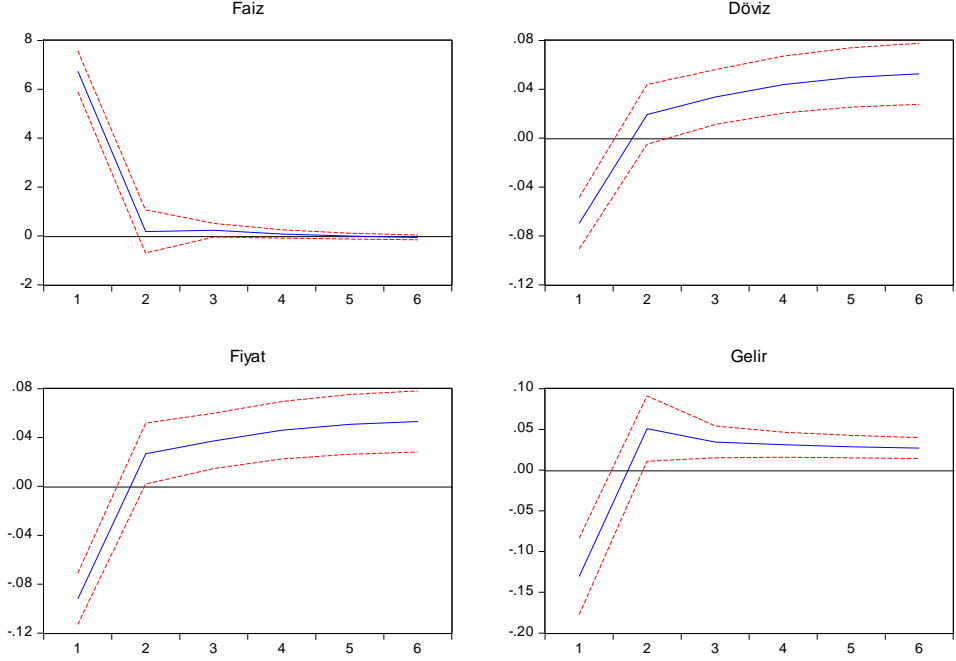
Response to Cholesky One S.D. Innovations ± 2 S.E.



Notlar: Kukla değişken ile yapısal kırımlar düzeltilmiştir. Seriler mevsimsellikten kukla değişken ile arındırılmış ve VAR gecikme değeri 1 olarak seçilmiştir.

Ek B2. Geleneksel VAR Sonuçları: Faiz Oranındaki Artışın Makroekonomik Değişkenlere Etkisi Şubat, 1992 - Aralık, 2002 Dönemi

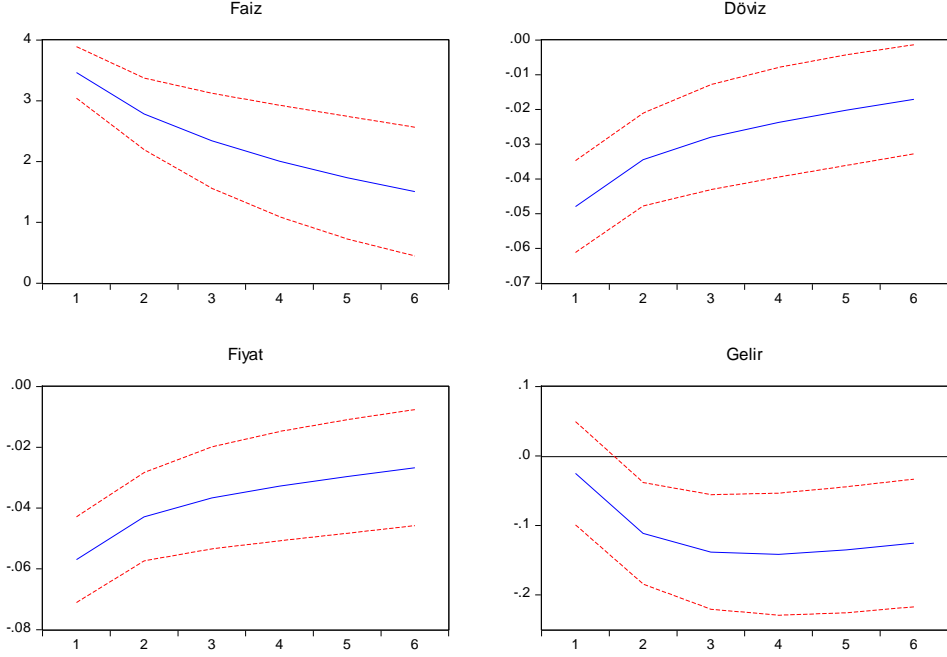
Response to Cholesky One S.D. Innovations ± 2 S.E.



Notlar: Kukla değişken ile yapısal kırılmalar düzeltilmiştir. Seriler mevsimsellikten kukla değişken ile arındırılmış ve VAR gecikme değeri 1 olarak seçilmiştir.

Ek B3. Geleneksel VAR Sonuçları: Faiz Oranındaki Artışın Makroekonomik Değişkenlere Etkisi Ocak, 2003 - Ocak, 2014 Dönemi

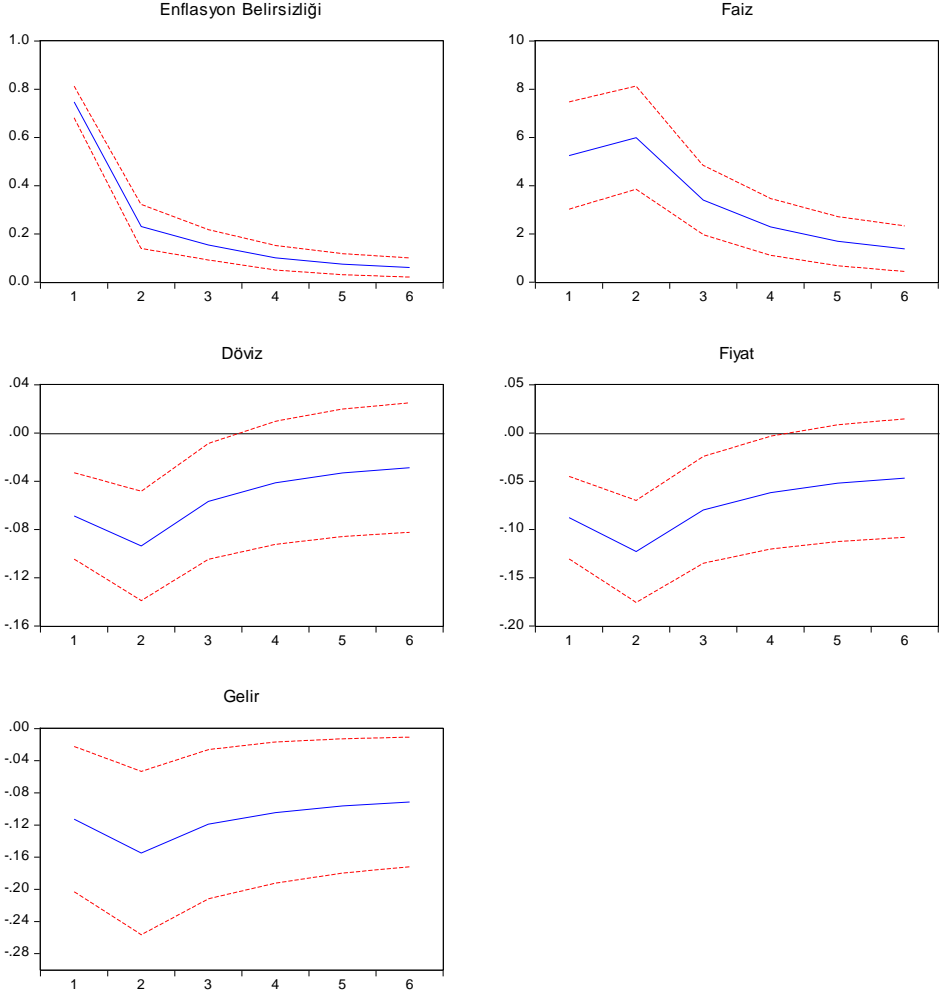
Response to Cholesky One S.D. Innovations ± 2 S.E.



Notlar: Kukla değişken ile yapısal kırımlar düzeltilmiştir. Seriler mevsimsellikten kukla değişken ile arındırılmış ve VAR gecikme değeri 1 olarak seçilmiştir.

Ek C. Geleneksel VAR Sonuçları: Enflasyon Belirsizliğindeki Artışın Makroekonomik Değişkenlere Etkisi, Şubat, 1992 - Ocak, 2014 Dönemi

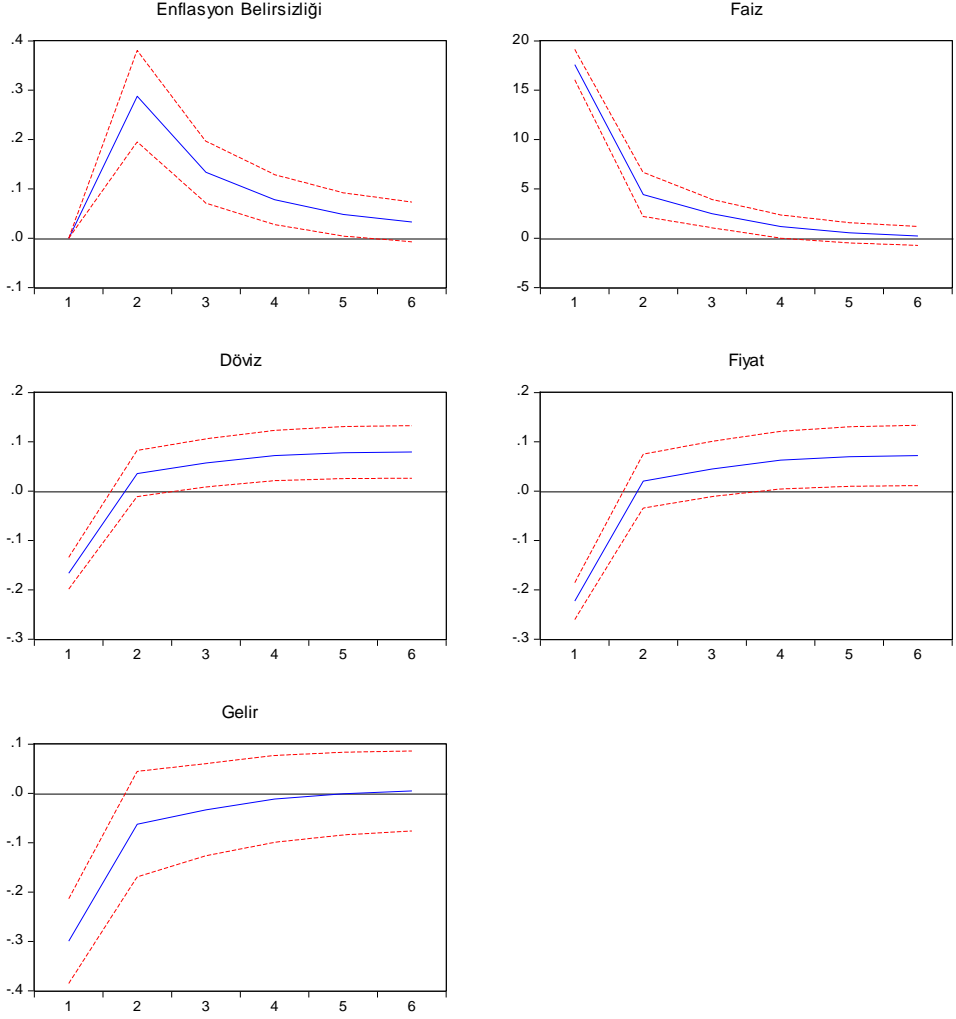
Response to Cholesky One S.D. Innovations ± 2 S.E.



Notlar: Kukla değişken ile yapısal kırımlar düzeltilmiştir. Seriler mevsimsellikten kukla değişken ile arındırılmış ve VAR gecikme değeri 1 olarak seçilmiştir. VAR'da birinci sırada enflasyon belirsizliği yer almaktadır.

Ek D. Geleneksel VAR Sonuçları: Faiz Oranındaki Artışın Makroekonomik Değişkenler ve Enflasyon Belirsizliğine Etkisi, Şubat, 1992 - Ocak, 2014 Dönemi

Response to Cholesky One S.D. Innovations ± 2 S.E.



Notlar: Kukla değişken ile yapısal kırılmalar düzeltilmiştir. Seriler mevsimsellikten kukla değişken ile arındırılmış ve VAR gecikme değeri 1 olarak seçilmiştir.

Ek E. IVAR Modeli Ayrıntılı Sunumu

Etkileşimli Vektör Otoregresif (IVAR) modeli genel sunumu Eşitlik E1'de yer almaktadır. Burada yapısal IVAR modeli kullanılmaktadır ve ilgili teknik açıklamalar temel olarak Towbin ve Weber (2011 ve 2013) çalışmalarına dayanmaktadır.

$$A_0 Y_t = \tilde{C} + \tilde{B}_0 X_t + \sum_{l=1}^L \tilde{A}_l Y_{t-l} + \sum_{l=1}^L \tilde{B}_l X_t Y_{t-l} + \tilde{u}_t \quad (E1)$$

Eşitliğin her iki tarafı alt üçgen matrisi A_0 ın tersi A_0^{-1} ile çarpılarak indirgenmiş IVAR belirtimine ulaşılmaktadır (E2).

$$Y_t = A_0^{-1} \tilde{C} + A_0^{-1} \tilde{B}_0 X_t + \sum_{l=1}^L A_0^{-1} \tilde{A}_l Y_{t-l} + \sum_{l=1}^L A_0^{-1} \tilde{B}_l X_t Y_{t-l} + A_0^{-1} \tilde{u}_t \quad (E2)$$

Eşitlikteki hata terimi $u_t = A_0^{-1} \tilde{u}_t$ ve katsayılar indirgenmiş biçimde yeniden yazılırsa E3 elde edilir:

$$Y_t = C + B_0 X_t + \sum_{l=1}^L (A_l + B_l X_t) Y_{t-l} + u_t \quad (E3)$$

Modelde Schwarz bilgi kriteri yardımı ile gecikme değeri $L=1$ seçilmiştir. Modeldeki içsel değişken sayısı dördür ve aşağıda açıklanacağı gibi 4×1 büyüklüğündeki Y_t vektörü içinde gösterilmektedir. Sabit terim olan C de burada 4×1 büyüklüğünde bir vektördür. B_0 etkileşim terimi katsayısını göstermektedir. X_t etkileşim terimi olan enflasyon belirsizliğini simgelemektedir. Etkileşim terimi, Eşitlik 3'de içsel değişkenler katsayıları ile dinamik etkileşimdedir. A_l içsel değişkenlerin katsayısı ve B_l de dinamik etkileşim terimi katsayısıdır. Dinamik etkileşim sonucu oluşan içsel değişkenlerin katsayıları $A_l + B_l X$ ile gösterilebilir.

Eşitlik E3'de gösterilen indirgenmiş IVAR modeli, matris formunda $\mu_t = C + B_0 X_t$ olmak üzere E4'deki gibi yazılabilir. Y_t vektörü *Faiz*, *Döviz*, *Fiyat* ve *Gelir* değişkenlerinden oluşmaktadır. İçsel değişkenlerin katsayılarını gösteren $A_l + B_l X$ matrisi, 4×4 büyüklüğündedir ve α elemanlarından oluşmaktadır.

$$\begin{pmatrix} Faiz_t \\ Döviz_t \\ Fiyat_t \\ Gelir_t \end{pmatrix} = \mu_t + \sum_{l=1}^L \begin{pmatrix} \alpha_{l,t}^{11} & \alpha_{l,t}^{12} & \alpha_{l,t}^{13} & \alpha_{l,t}^{14} \\ \alpha_{l,t}^{21} & \alpha_{l,t}^{22} & \alpha_{l,t}^{23} & \alpha_{l,t}^{24} \\ \alpha_{l,t}^{31} & \alpha_{l,t}^{32} & \alpha_{l,t}^{33} & \alpha_{l,t}^{34} \\ \alpha_{l,t}^{41} & \alpha_{l,t}^{42} & \alpha_{l,t}^{43} & \alpha_{l,t}^{44} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} Faiz_{t-l} \\ Döviz_{t-l} \\ Fiyat_{t-l} \\ Gelir_{t-l} \end{pmatrix} + u_t \quad (E4)$$

Çalışmada kısıtsız IVAR belirtimini benimsediğimiz için, modeldeki tüm içsel değişkenler birbirinden etkilenmektedir. Model tahmin edildikten sonra geleneksel vektör otoregresif modelinde olduğu gibi elde edilen kalıntılardan etki tepki fonksiyonları çizilebilmektedir. Etki tepki fonksiyonları, farklı ayrıştırma yöntemleri sonucu elde edilebilmektedir. Bu çalışmada Choleski yöntemi benimsenmiştir. İndirgenmiş IVAR öngörü hataları (u_t) ile yapısal şoklar (ε_t) arasındaki ilişki E5'deki gibi yazılmaktadır (Choleski ayrıştırma yöntemi için Enders, 2010, s. 327-329 incelenebilir).

$$\begin{pmatrix} u_t^{faiz} \\ u_t^{döviz} \\ u_t^{fiyat} \\ u_t^{gelir} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ \delta_{21} & 1 & 0 & 0 \\ \delta_{31} & \delta_{32} & 1 & 0 \\ \delta_{41} & \delta_{42} & \delta_{43} & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \varepsilon_t^{faiz} \\ \varepsilon_t^{döviz} \\ \varepsilon_t^{fiyat} \\ \varepsilon_t^{gelir} \end{pmatrix} \quad (E5)$$

Choleski ayrıştırma yönteminde değişkenlerin sıralaması daha önce de belirttiğimiz gibi matris içinde önem taşımaktadır. Faiz oranına uygulanacak bir şok, kendisini ve eş anlı olarak diğer tüm değişkenleri etkileyecektir. Döviz uygulanan bir şok, kendisini ve faiz oranı haricindeki diğer değişkenler olan fiyat ve geliri eş anlı olarak etkilemektedir. Fiyata uygulanan bir şok da benzer şekilde kendisini ve geliri eş anlı olarak etkilemektedir. Gelire uygulanan bir şok ise yalnızca kendisini etkilemektedir.

Ek F. IVAR Modeli Değişken Sıralaması**Tablo F. Granger Nedensellik, Blok Dışsallık Wald Testi**

Sıfır Hipotezi	Ki-Kare İstatistiği	Anlamlılık
<i>Gelir - Fiyat</i>	0.2201 [0.6390]	
<i>Fiyat - Gelir</i>	25.2194 [0.0000]	***
<i>Faiz - Fiyat</i>	123.7235 [0.0000]	***
<i>Fiyat - Faiz</i>	35.9329 [0.0000]	***
<i>Döviz - Fiyat</i>	23.7627 [0.0000]	***
<i>Fiyat - Döviz</i>	28.7786 [0.0000]	***
<i>Faiz - Gelir</i>	4.6078 [0.0318]	**
<i>Gelir - Faiz</i>	0.2715 [0.6023]	
<i>Döviz - Gelir</i>	21.0914 [0.0000]	***
<i>Gelir - Döviz</i>	0.1719 [0.6784]	
<i>Döviz - Faiz</i>	29.1408 [0.0000]	***
<i>Faiz - Döviz</i>	114.5515 [0.0000]	***

Not: ***, ** ve * sırasıyla sıfır hipotez olan nedenseli değildir sıfır hipotezinin %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeyinde reddildiğini göstermektedir.