

---

---

## Nispi Fiyatlarla Genişletilmiş Frenkel-Bilson Parasal Döviz Kuru Modelinin Türkiye’de Geçerliliği<sup>1</sup>

Ahmet GÜNEY<sup>2</sup>

---

---

### Özet

Bu çalışma, Nispi fiyatlarla genişletilmiş Frenkel-Bilson modelini Türkiye ekonomisinin 1990:01-2014:03 dönemi USD/TL döviz kuru hareketleri için test etmektedir. Çalışma; denge reel döviz kuru değişimlerine izin veren bir parasal modeli, zamana göre değişen parametreler yöntemi (Kalman Filtre) ile test etmesi açısından önemli görülmektedir. Çalışma, modelin Türkiye’de döviz kuru hareketlerini açıklama gücüne sahip olduğunu ve katsayıların dönem boyunca değişkenlik gösterdiğini ortaya koymaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Frenkel-Bilson Parasal Modeli, Döviz Kuru Belirleyicileri, Kalman Filtre, Zaman Değişkenli Parametreler Yöntemi

## Does Frenkel-Bilson Monetary Exchange Model Augmented with Relative Prices Hold in Turkey?

### Abstract

This study tests the Frenkel-Bilson Model Augmented with Relative Price for USD/TL exchange rate movements in Turkish economy between 1990:01 and 2014:03. The study is important because it tests a monetary model that allows the equilibrium real exchange rate movements, with time varying parameter method (Kalman Filter). The study shows that the model has the power to explain the exchange rate movements in Turkey and the coefficients vary throughout the period.

**Keywords:** Frenkel-Bilson Monetary Model, Exchange Rate Determination, Kalman Filter, Time-Varying Parameter Method

---

<sup>1</sup> Bu makale, yazarın doktora tez çalışmasından üretilmiştir.

<sup>2</sup> Çankırı Karatekin Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Çankırı-TÜRKİYE.  
E-posta: aguney53@gmail.com

## Giriş

Ülkelerin bağımsızlık göstergelerinden biri olarak görülen ulusal paraların diğer ülke paraları karşısındaki değişim oranı, hemen hemen bütün ülkelerde önemsenen bir olgudur. Özellikle dışa açık ve konvertibilite paraya sahip ülke ekonomilerinde, insanlar sabahları ulusal paralarının USD veya Euro karşısındaki değer hareketleri ile ilgili haberler ile güne başlamaktadır. Ekonomiler tarafından bu kadar önemsenen döviz kurları, ekonomik faaliyet içinde olan bütün karar birimlerini, işlem hacimleri ölçüsünde etkilemektedir.

Döviz kurları, ülkelerin dış dünyayla bağlantısını sağlayan en önemli iktisadi değişkenlerden biri olmaktadır. Ülkeler gelişmişlik durumlarına göre döviz kurlarındaki değişimlerden etkilenebilmektedir. Döviz kurlarındaki değişimler; fiyat düzeylerini, ücretleri, faiz oranlarını, iş imkânlarını, borç ödemelerini, üretim düzeylerini, yatırım ve tüketim kararları gibi birçok iktisadi değişkeni ve faaliyetleri etkileyebilmektedir. Küreselleşmeyle birlikte ülke ekonomilerinin birbirine daha fazla bağımlı hale gelmesiyle birlikte, döviz kuru hareketleri ve bu dalgalanmaya etki eden faktörlerin tespitinin önemi artmaktadır.

İktisadi yaşamın neredeyse tamamında etkisini hissettiren döviz kurunun belirleyicileri; ekonomistler, politika yapımcıları ve piyasa katılımcıları tarafından önemli görülmektedir. TCMB'nin genişletici veya daraltıcı para politikası uygulaması, politika faizlerinde bir artışa gitmesi durumlarında döviz kurları etkilenmekte mi? Etkileniyorsa hangi yönde ve şiddette etkilenmekte veya bu etkileşim her dönemde aynı yönde, şiddette mi olmaktadır? İkinci olarak, piyasada enflasyonist beklentilerin yükselmesi veya alçalması durumunda döviz kurları hangi yönde etkilenmektedir? Karar birimlerinin reel gelir düzeylerindeki gelişmelerden döviz kurları etkilenmekte midir? Reel döviz kuru değişimleri, nominal kurları ne şekilde etkilemektedir? Diğer taraftan, ABD'de parasal genişlemenin, faiz indiriminin, gelir artışının ve enflasyon beklentilerindeki artış gibi ekonomik gelişmelerin yaşanması ülkemizde döviz kurlarını nasıl etkilemektedir? Bu soruların cevabı, gerek ekonomi yönetimlerinin gerekse iktisadi karar birimlerinin merak ettiği, döviz arz ve talebini belirleyen faktörlerdir. Ülkemizde ve dünyanın birçok ülkesinde, insanların her sabah döviz kurları güne nasıl başladı haberleri ile uyandığı düşünüldüğünde, ekonomik hayatın neredeyse bütününe etki eden böyle bir değişkenin belirleyicilerinin tespiti önemli görülmektedir.

## Literatür

Frenkel (1976)'in çalışmasında, döviz kurunun belirleyicileri üzerine hem teorik hem de ampirik bir uygulama yapılmıştır. Çalışmada, ilk olarak Keynes'in "likidite tercihi" teorisinden başlayarak, ödemeler dengesi yaklaşımı, etkin piyasalar hipotezi, satın alma gücü paritesi (PPP) gibi döviz kuru hareketleri üzerinde parasal faktörleri ön plana çıkaran "parasal görüş veya daha genel olarak varlık görüşü" olarak adlandırılan yaklaşımlar, doktrinel orijinleri itibariyle ele alınmıştır. İkincil olarak ise, döviz kuru hareketlerini açıklamaya yönelik yeni bir parasal yaklaşım geliştirilmiştir. Yazar geliştirdiği modeli, 1921:02-1923:08 dönemi Almanya ekonomisi için test etmiştir. Belirtilen yıllarda Almanya'nın hiper enflasyon olgusuyla karşılaşması, parasal değişkenler ile döviz kuru ilişkilerinin önemini artırmıştır. Parasal faktörler dışında, döviz kurlarını etkilemesi muhtemel iç ve dış faktörlerin ihmal edildiği çalışmada, DM/USD döviz kuru en küçük kareler (OLS) yöntemi ile tahmin edilmiştir. Çalışmanın ampirik sonuçları, yazarın geliştirdiği esnek fiyatlı parasal döviz kuru yaklaşımı (FLMA) ile uyumlu çıkmıştır.

Bilson (1978)'nin çalışmasında, geliştirdiği esnek fiyatlı basit parasal döviz kuru belirleme modelini, Almanya (DM/pound) üzerinde ampirik olarak test edilmiştir. Parasal modelin arkasında, istikrarlı bir para talebi fonksiyonu ve bu fonksiyonun dünya piyasalarına entegre olduğu ön kabulü bulunmaktadır. Bu nedenle çalışmada, ilk olarak para talebi fonksiyonu oluşturulmakta ve sonrasında bu fonksiyon PPP ile birleştirilmektedir. Bu aşamadan sonra, kendisinin de temel parasal döviz kuru denklemi olarak nitelendirdiği model OLS yöntemi ile tahmin edilmiştir. Ancak modelin tahmin önerisinde iki tür kısıtlamada bulunulmuştur. İlk olarak, her iki ülkede de faiz oranları ve döviz kurlarını etkilemesi muhtemel özel kurumsal faktörler çalışmada ihmal edilmiştir. İkincil olarak ise, para arzının içselliği konusuna açıklama getirecek her hangi bir girişimde bulunulmamıştır. Çalışmanın sonuçları, DM/pound döviz kuru 1970-1977 dönemi için parasal modelin öngördüğü şekilde hareket ettiğini desteklemektedir.

Baillie ve Selover (1987)'in; Kanada, Fransa, Japonya, UK ve Batı Almanya'nın 1973:03-1983:12 dönemi USD bazlı döviz kuru hareketlerini incelediği çalışmalarında, parasal döviz kuru belirleme modellerin çoğunda kullanılan standart parasal model denklemi OLS ve Engle-Granger (E-G) (1987) koentegrasyon yöntemi ile tahmin edilmiştir. Çalışmanın sonuçları, parasal modelin öngördüğü parametre işaretleri ile örtüşmemektedir. Diğer bir ifadeyle, parasal döviz kuru belirleme modelleri bu döviz kuru hareketlerini açıklamada başarısız olmuştur.

Alexander ve Thomas (1987)'in çalışmalarında, USD/pound, USD/DM ve USD/JY döviz kuru hareketleri; Frenkel-Bilson ve Dornbusch-Frankel parasal modelleri ile Hooper-Morton (1982) katı fiyatlı parasal modeli (SPMA) çerçevesinde incelenmiştir. Ancak, çalışma yöntem olarak diğer çalışmalardan farklılık taşımaktadır. OLS gibi geleneksel sabit katsayılı ekonometrik yöntemlerin, serilerdeki yapısal değişiklikleri yansıtmaması açısından sağlıklı sonuçlar alınmamaktadır. Öyle ki, bu tür yöntemlerde açıklayıcı değişkenlerin bağımlı değişken üzerindeki etki derecesi her dönemde aynı olmaktadır. Fakat gerek dünya ekonomisinde gerekse yurt içi ekonomilerde gerçekleşen; petrol krizi, para ve ekonomi politika değişimleri, hükümet değişiklikleri, istikrar programları, üçüncü dünya borç krizi gibi yapısal değişimler, makro değişkenler ile döviz kurları arasındaki ilişkileri nitelik ve nicelik olarak etkileyebilmektedir. Bu nedenlerden ötürü çalışmada, sabit zamanlı tahmin yöntemlerin yerine, zaman değişkenli parametreler (time-varying parameter) tahmin yöntemi kullanılmıştır. Yapısal parasal modellerin indirgenmiş denklemlerinin hem OLS hemde Kalman Filtre (KF) yöntemi ile tahmini ve karşılaştırılması yapılmıştır. Yapısal denklemler, 1974:01-1985:07 tüm dönemi için sonrasında ise; 1974:01-1979:12 ve 1980:01-1985:07 alt dönemleri için yeniden tahmin edilmiştir. Çalışmanın sonuçları, sabit katsayılı çözümlerlerin bu tür yapısal modellere uygun olmadığını göstermiştir. Zaman değişkenli parametre yöntemleri, incelenen dönemin yapısını daha iyi yansıtmakta ve ileriye dönük daha sağlıklı tahminlerde bulunabilmektedir.

Wolff (1987)'un çalışmasında, parasal döviz kuru modellerinin tahmin performansını artırdığı düşünülen KF tahmin yöntemi ile Frenkel-Bilson FLMA ve Dornbusch-Frankel SPMA modeli tahmin edilmiştir. Bu yöntemin diğer tahmin yöntemlerinden temel farkı, değişken parametrelerin zamana göre değişiklik göstermesidir. 1973:03-1984:04 dönemine ait USD/DM, USD/JY, USD/pound döviz kurlarının kullanıldığı çalışmada, ölçüm ve durum denklemleri oluşturulmuş ve sonrasında her iki modelde KF ile tahmin edilmiştir. Sonrasında ise indirgenmiş tahmin denklemi reel döviz kuru değişikliklerini de içerecek şekilde genişletilmiş ve KF ile yeniden tahmin edilmiştir. Ancak, o dönemde reel döviz kurunda yaşanan dalgalanmaların yapısal modellerde yer almaması, modellerin döviz kuru davranışlarını açıklama kabiliyetlerini azaltmaktadır. Bu nedenle denge reel döviz kuru değişikliklerinin yapısal modellere eklenmesi bir zorunluluk göstermektedir. Bu modelde, reel döviz kuru değişikliğinin etkisi Balassa yaklaşımı ile gösterilmiştir. Uluslararası ticareti yapılan  $p^T$ , ve yapılmayan,  $p^N$ , mal fiyatları ile ülkelerin verimlilik farklarının yansıtıldığı  $q$  değişkeni ile genişletilmiş denklem;

$$s_t = \beta_0 + \beta_1(m_t - m_t^*) + \beta_2(y_t - y_t^*) + \beta_3(i_t - i_t^*) + \beta_4(\pi_t^e - \pi_t^{e*}) + \beta_5[(P_t^T - P_t^N) - (P_t^{T*} - P_t^{N*})] + e_t$$

KF ile tahmin edilmiştir. Tahmin edilen denklemler, ortalama hata, ortalama mutlak hata, ortalama karesel hata ve Theil u istatistiği açısından karşılaştırılmıştır. Karşılaştırma sonuçları, parametrelerin zamana göre değişimine izin veren yöntemlerin, parasal modellerin tahmin güçlerini artırdığı kanıtlanmıştır.

MacDonald ve Taylor (1991)'in çalışmalarında, esnek kur dönemi için FLMA'yı test eden önceki çalışmaların FLMA lehine çok iyi sonuçlar vermemesi üzerine, farklı bir yaklaşım ile FLMA'yı test etme gereği duymuştur. Kendisinden önce yapılan ve E-G (1987) koentegrasyon testine dayalı çalışmalara da yer verilmiştir. Bu eleştirel anlatımdan sonra, parasal modellerin uzun dönem özelliklerini yansıtan uygun ekonometrik yöntemler kullanılmıştır. Sonrasında; Almanya, Japonya ve UK gibi üç gelişmiş ülke para biriminin esnek kur dönemi, 1976:01-1990:12, aylık verilerinden oluşan standart parasal yaklaşım denklemi, çoklu koentegrasyon yöntemi ile tahmin edilmiştir. Çalışmanın sonucuna göre, sınırlandırılmamış parasal model, her üç para birimi içinde uzun dönem döviz kurlarının oluşumunu açıklama gücüne sahip olduğu anlaşılmıştır.

MacDonald ve Taylor (1993)'ün çalışmasında, FLMA modeli; Almanya ve ABD para birimleri 1976:01-1990:12 dönemi için Johansen (1988, 1991) ve Johansen-Juselius (1990) çok değişkenli koentegrasyon yöntemi ile tahmin edilmiştir. Yakın zamanda geliştirilen bu yöntemlerin serilerdeki zaman serisi özelliklerini tam olarak yakalayabilme potansiyeline sahip olmaları modelde kullanılmasını sağlamıştır. Çalışmanın sonuçları, FLMA lehine bazı bulguların olduğunu ve döviz kuru, nispi para arzı, nispi gelir ve nispi faiz oranları arasında koentegrasyonun varlığını ortaya koymuştur. Yazar ortaya çıkan bu sonuçların, parasal modelleri test eden birçok koentegrasyon testlerinin sonuçları ile çatıştığını fakat kendi beklentileri ile örtüştüğünü belirtmiştir.

Taşkın (1995)'nin çalışmasında, Türkiye'de 1980 sonrası dönemde TL döviz kuru hareketlerinin değerlendirilmesi ve parasal döviz kuru yaklaşımlarının döviz kuru hareketlerini açıklamadaki başarısını test etmiştir. Çalışmada parasal modellerin; esnek fiyatlı Frenkel-Bilson, katı fiyatlı Dornbush-Frankel ve ticaret dengesini içeren Hooper-Morton versiyonları, 1988:08-

1993:04 dönemi TL/USD ve TL/DM döviz kurları için test edilmiştir. Çalışmada indirgenmiş denklemin TL/USD döviz kuru için tahmin sonuçları beklenen ölçüde çıkmamaktadır. Yazar, tek denklemlilik model sonuçlarının parasal modelleri desteklemekten uzak sonuçlar verdiğini, çok değişkenli koentegrasyon yöntem sonuçlarının ise nispeten daha pozitif sonuçlar verdiğini belirtmiştir. Ancak, Türkiye için parasal modellerin döviz kuru analizlerinde rahatça kullanılması uygun görülmemiştir.

Diamandis vd. (1998), üç önemli döviz kuru için FLMA uzun dönemli bir perspektifle test etmiştir. 1976:01-1994:05 dönemi; DM/USD, USD/pound ve yen/USD döviz kuru hareketlerini açıklamada FLMA modelinin başarısı değerlendirilmiştir. Johansen (1988, 1991) ve Johansen ve Juselius (1990, 1992) çok değişkenli koentegrasyon yöntemlerinin kullanıldığı çalışmada, döviz kuru ile yurtiçi-yurtdışı para arzları, sanayi üretimi ve kısa dönem faiz oranları arasında iki tane anlamlı koentegrasyon vektörü tespit edilmiştir. Yazarlar, parasal modelin geleceğe dönük versiyonu ile sözkonusu iki koentegrasyon vektörünü ilişkilendiremediklerini ve bu nedenle kısıtlanmamış parasal modelin döviz kurunun uzun dönemli hareketlerini açıklamada daha başarılı olduğunu belirtmiştir.

Najand ve Bond (2000)'in çalışmalarında, yapısal modellere dayalı durum-uzay yönteminin tahmin gücü belirlenmekte ve bu modellerin tahmin yeteneği ARIMA ve RW modelleri ile karşılaştırılmıştır. Çalışmada, 1978:01-1996:07 dönemine ait; Frank, DM, Yen ve pound'un USD bazlı aylık döviz kuru için FLMA ilk olarak OLS ile tahmin edilmiştir. OLS sonuçları, bütün katsayılar açısından sadece Frank/USD döviz kuru için beklentiler doğrultusunda gerçekleşmiştir. Aslında yabancı ülke reel geliri dışında bütün değişkenlerin gerek katsayı işaretleri gerekse de istatistiksel anlamlılığı parasal modelin lehine sonuçlanmıştır. Sonrasında, durum-uzay modelin özel bir durumu olan KF modeli için, ölçüm ve durum denklemleri oluşturulmuştur. Son aşamada ise, model ARIMA (1, 1, 1) ve RW ile tahmin edilmiştir. Üç yöntemle tahmin edilen modeller, ortalama karesel hata (RMSE) değerlendirme kriteri açısından karşılaştırılmıştır. Çalışmanın sonucunda, durum-uzay modeli döviz kurlarının belirlenmesi sürecinde anlamlı bir yöntem olarak değerlendirilmiştir. Öyleki, durum-uzay yöntemi dört ülke içinde, tahmin performansı açısından RW ve ARIMA modellerinden daha yüksek bir güce sahip görülmüştür.

Rapach ve Wohar (2002)'in çalışmalarında, 14 gelişmiş ülkenin USD bazlı döviz kuru hareketleri, uzun dönem parasal döviz kuru modeli altında incelenmiştir. Parasal modelin indirgenmiş basit formu, OLS, FMOLS, dinamik OLS (Saikkonen, 1991; Stock ve Watson, 1993) ve Johansen'in çok

değişkenli koentegrasyon yöntemi ile tahmin edilmiştir. Ayrıca, döviz kuru, nispi para arzları ve nispi gelir arasındaki koentegrasyon analizi Johansen (1988, 1991) yöntemi yanında, Hansen (1992) ve Shin (1994) tek denklemlilerle de tahmin edilmiştir. Ülkelerin USD bazlı döviz kuru değerleri, para arzları ve GSYİH değerlerinin kullanıldığı çalışmada; Fransa, İtalya, İspanya ve Hollanda döviz kurları uzun dönem parasal modelin lehine ciddi kanıtlar sunmuştur. Diğer taraftan; Belçika, Finlandiya ve Portekiz için hissedilir (moderate) kanıtlar bulunurken, İsviçre lehine daha zayıf kanıtlara rastlanılmıştır. Bu tablodan, incelenen ülkelerin yarısından fazlasında (sekiz ülke) parasal modeli desteklediği görülmüştür.

Pazarlıoğlu ve Güloğlu (2007) çalışmalarında, TL/USD döviz kurunun uzun dönemli hareketleri parasal model altında incelenmiştir. Frenkel-Bilson FLMA yaklaşımı ile Frankel (1979) SPMA yaklaşımı indirgenmiş denklemlerle 1987-2005 dönemi Johansen koentegrasyon yöntemi ile test edilmiştir. Çalışmanın sonuçları döviz kuru ve değişkenler arasında koentegrasyon ilişkisi olduğunu göstermiştir. Frenkel-Bilson modelinde, gelir katsayısı öngörülen şekilde çıkarken, faiz ve para arzı değişkenleri öngörülenin aksine çıkmaktadır.

Chin vd. (2007)'in çalışmalarında, parasal döviz kuru yaklaşımlarının (MERA) alternatif versiyonları Malezya için test edilmiştir. Esnek fiyatlı Frenkel (1976) - Bilson (1978) yaklaşımı ile katı fiyatlı Dornbusch (1976) - Frankel (1979) yaklaşımları, 1981:Q1-2003:Q1 dönemi ringgit/USD döviz kuru için Johansen koentegrasyon yöntemi ile test edilmiştir. Çalışmada, ringgit/USD döviz kuru için oluşturulan parasal modelin değişkenleri arasında uzun dönemli bir ilişki tespit edilmiştir. Bu bulgu, parasal modelin uzun dönem özelliklerini destekler nitelikte görülmüştür. Ayrıca dört farklı MERA tahmininde, gelir ve faiz farkları katsayı işaretleri beklentiler doğrultusunda çıkmaktadır. Çalışmanın teoriyle uyumlu en iyi sonuçları ise, Bilson modeli tahmininde çıkmaktadır. Bilson tahmin denklemindeki bütün katsayıların işaretleri, teoriyle uyumlu çıkmıştır. Özetle, MERA'nın Bilson versiyonu en uygun döviz kuru belirleme modeli görülmüştür.

Loari vd. (2010)'nin çalışmalarında, peso/USD döviz kuru davranışı 1985:Q1-2007:Q4 dönemi Meksika ekonomisi için incelenmiştir. Bu amaçla, Bilson (1978) FLMA modelinin kısa ve uzun dönem versiyonlarının geçerliliği test edilmiştir. Çalışmada, döviz kuru ve parasal temeller arasındaki uzun dönem ilişkilerin yanı sıra, pek çok çalışma tarafından ihmal edilen çok kısa dönemli etkilerde tahmin edilmiştir. İlk olarak, PPP hipotezi genişletilmekte, sonrasında ise Bilson (1978) FLMA indirgenmiş tahmin denklemlerle SVAR (structural VAR) yöntemi ile tahmin edilmiştir. SVAR

yönteminin, iktisadi değişkenlerin bağımsız şoklara karşı verdiği dinamik cevapları tespit edebilme potansiyeline sahip oluşu, geleneksel VAR yaklaşımına iyi bir alternatif olarak kullanılmasını sağlamaktadır. Yazar, bu gerekçeyle çalışmasında SVAR yöntemini uygulamıştır. SVAR sonucunda, 1985-2004 döneminde peso/USD döviz kurunda gerçekleşen dalgalanmaların kaynağı olarak parasal değişkenler gösterilmiştir. Diğer taraftan, 1994-2007 dönemi peso/USD döviz kurunun belirlenmesinde Bilson FLMA modeli hem kısa hemde uzun dönemde başarılı bir model olarak görülmüştür.

Park ve Park (2013)'ın çalışmalarında; Kanada, Japonya, İsviçre ve Japonya ekonomilerinde USD bazlı döviz kuru için parasal bir modelin geçerliliği test edilmiştir. Ancak bu çalışma literatürde yer alan standart çalışmalardan farklı görülmektedir. Standart parasal modellerde, incelenilen dönem boyunca katsayılar aynı değeri ve işareti (sabit) almaktadır. Ancak, döviz kurları ile temel makro değişkenler arasındaki ilişkiler zamana bağlı değişkenlik gösterebilmektedir. Bu nedenle, çalışmada döviz kuru hareketlerini açıklamak için, Park ve Hahn (1999)'ın önerdiği zaman değişkenli koentegrasyon parametrelili (time-varying cointegration parameters) bir parasal model tahmin edilmiştir. Ayrıca sonuçlarını karşılaştırma yapabilme adına, indirgenmiş parasal model denklemi, zamana bağlı koentegrasyon parametreler yöntemi yanında Johansen ve E-G koentegrasyon yöntemi ile de tahmin edilmiştir. 1973:Q2-2010:Q4 dönemi; Kanada doları, Japon yen'i, İsviçre Frank'ı ve UK pound'unun USD bazlı döviz kurlarının bağımlı değişken olduğu çalışmada, açıklayıcı değişkenler ülkelere göre farklılık göstermektedir. Her iki yöntem ile yapılan tahmin sonuçları, beklentiler doğrultusunda çıkmıştır. İstatistiksel sonuçlar sabit katsayılı standart parasal modelin aleyhine fakat zamana bağlı değişen koentegrasyon katsayılı parasal modelin lehine çıktığı ve zamana bağlı koentegrasyon yöntemi çoğu durumda sabit zamanlı modelden daha iyi sonuçlar verdiği görülmüştür.

### **Frenkel-Bilson Parasal Döviz Kuru Modeli**

Parasalıcı yaklaşımın ilkleri arasında olan FLMA, Frenkel (1976) ve Bilson (1978) tarafından geliştirilmiştir. FLMA'nın basit bir yapıda olması, modelin döviz kuru teorileri içindeki cazibesini artırmıştır. Ancak modelin basitliği bir takım varsayımların yapılmasını gerektirmektedir.

Dışa açık bir makroekonomide işleyen FLMA; mal, işgücü, para, döviz, yurtiçi tahvil ve yabancı tahvil olmak üzere altı toplulaştırılmış piyasa üzerine inşa edilmiştir. Ancak FLMA modeli bu altı piyasadan sadece para piyasası ile ilgilenmektedir. Yurtiçi ve yurt dışı varlıklar arasında tam ikamenin kabulü



iki piyasanın tek bir piyasa olarak modelde yer almasını sağlamıştır. Ayrıca döviz kurlarının döviz piyasasındaki arz ve talebin durumuna kendini hemen adapte edebilmesi (yüksek uyum hızı) döviz piyasasında dengenin olmasını, mal piyasasındaki fiyatların mükemmel düzeyde esnek olması (piyasada arz ve talep dengesizliğinin olmaması-piyasaların temizlenmesi) mal piyasasının da dengenin olmasını, işgücü piyasasındaki ücretlerin aşağı ve yukarı yönlü tam esnek olması işsizliğin olmadığı denge durumunu sağlamaktadır.

Açık bir ekonomide belirtilen altı piyasadan beş'inde dengenin sağlanması ekonomik sistemin bütününde dengenin sağlandığı anlamına gelmemektedir. Bu noktada para piyasası denge şartları ön plana çıkmaktadır. Mikroekonomide önemsenen Walras kanununa göre; “n” piyasalı bir piyasa sisteminde “n-1” piyasa denge ise, “n” inci piyasada dengede olmaktadır. Bu bakış açısı ile FLMA modeli, piyasaların temizlendiği genel denge modeli olarak değerlendirilmektedir (Sarno ve Taylor, 2002: 110).

İki ülkenin, iki para biriminin, dikey toplam arz eğrisinin, ticareti yapılabilen homojen bir malın olduğu, dış ticarete herhangi bir kısıtlamanın olmaması nedeniyle PPP'nin sürekli geçerli olduğu, sermaye hareketliliğinin mükemmel ve ülkelerin tahvilleri arasında tam ikamenin olması UIRP koşulunu (uluslararası sermaye piyasa dengesini) geçerli kılmaktadır. Eşitlikte yer alan  $E_t(\Delta_{s_{t+k}})$  ifade, ulusal paranın beklenen değer kaybını göstermektedir. Sermaye hareketlerinin tam olması, ülkelerin faiz farklarını döviz kurlarında beklenen değer kaybına veya kazanımına eşitlemektedir.

$$E_t(\Delta_{s_{t+k}}) = (E_t s_{t+1} - s_t) = (i_t - i_t^*)$$

FLMA'da yerli ve yabancı tahviller arasında tam ikamenin varlığı bu iki piyasanın ayrı ayrı değil, birleştirilmiş tek bir piyasa olarak değerlendirilmesini sağlamaktadır. Modelde tahvil piyasasının durumu göz ardı edilmekte ve para piyasasının denge koşulları araştırılmaktadır. Buradan hareketle, ülkelerin Cagan tipi reel gelir, fiyat düzeyi ve faiz oranı tarafından belirlenen sabit log-lineer para talebi fonksiyonları türetilmektedir.

$$m_t^D - p_t = \phi y_t - \lambda i_t$$

$$m_t^{D*} - p_t^* = \phi y_t^* - \lambda i_t^*$$

Eşitliklerden ilki yurtiçi para talebini ikincisi ise diğer ülkenin para talebi fonksiyonunu göstermektedir. Fonksiyonlarda yer alan;  $m_t^D$ ; yurtiçi para talebinin logaritmik değerini,  $p_t$ ; yurt içi fiyat düzeyinin logaritmik değerini,  $y_t$ ; yurtiçi reel gelirin logaritmik değerini,  $i_t$ ; yurt içi kısa dönem faiz

oranını,  $\phi$ ; para talebinin gelir esnekliğini,  $\lambda$ ; para talebinin faiz esnekliğini ve \* ile işaretli notasyonlar diğer ülkenin sözkonusu değişkenlerini temsil etmektedir. Ele alınan her iki ülkenin para talebi fonksiyonunda yer alan; para talebinin faiz ve gelir esneklikleri birbirine eşit kabul edilmektedir (Bilson:1978). İncelenen bu ülkelerde para arzı para talebine sürekli olarak eşit kabul edilmektedir (MacDonald ve Marsh, 1999: 81). Diğer taraftan para talebi fonksiyonlarında yer alan para talebinin gelir esnekliği  $0 < \phi < 1$ , faiz esnekliği  $0 < \lambda$  belirtilen aralıklarda bir değer alabileceği kabul edilmektedir (Mark, 2000: 85).

$$m^d = m^s$$

Para talebi eşitliklerini UIRP koşulları çerçevesince nispi fiyatlar türünden yeniden düzenlendiğinde:

$$p_t - p_t^* = m_t - m_t^* - \phi(y_t - y_t^*) + \lambda(i_t - i_t^*)$$

ifadesi elde edilmektedir. Mutlak PPP'nin sürekli olarak sağlandığı varsayımı altında, Bilson (1978) parasal döviz kuru modeli denklemi

$$s_t = p_t - p_t^*$$

$$s_t = m_t - m_t^* - \phi(y_t - y_t^*) + \lambda(i_t - i_t^*)$$

şeklinde ifade edilmektedir. Bilson (1978) eşitliğinde, döviz kurunun ülkelerin para arzı ve talebi tarafından belirlendiği anlaşılmaktadır. Yurt içi para arzındaki artışın diğer ülkedeki para arzı artış oranından daha fazla olması ulusal paranın değer kaybetmesine neden olmaktadır. Diğer taraftan yurtiçinde gerçekleşen reel gelir artışı diğer ülkeden daha fazla olduğu durumlarda ulusal para talebinde bir artışa ve nihayetinde yurtiçi harcamalarda bir azalışa neden olmaktadır. Toplam harcamalardaki bu azalış fiyatların piyasa dengesi yeniden oluşana kadar düşmesine yol açmaktadır. Fiyatlardaki düşüş, PPP yoluyla yabancı para karşısında ulusal paranın değer kazanmasını sağlamaktadır. Ayrıca, ülkeler arasındaki faiz farkının ülkenin lehine doğru gelişmesi, para talebi üzerindeki etkileri yoluyla ulusal paranın değer kaybetmesine neden olmaktadır.

PPP varsayımı gereği,  $s_t = p_t - p_t^*$  ifadesinden spot döviz kurunun ülkelerin fiyat düzeyleri arasındaki fark tarafından belirlendiği anlaşılmaktadır. Bu ifadenin bir sonucu olarak döviz kurunda beklenen değer kaybı, ülkelerin beklenen enflasyon farkları tarafından belirlenmektedir.

$$E_t(\Delta_{s_{t+k}}) = E(\Delta p_t) - E(\Delta p_t^*)$$

$$s_t = m_t - m_t^* - \phi(y_t - y_t^*) + \lambda E_t(\Delta_{s_{t+k}})$$

$$s_t = m_t - m_t^* - \phi(y_t - y_t^*) + \lambda(E(\Delta p_t) - E(\Delta p_t^*))$$

Elde edilen son eşitlik, döviz kuru belirlenmesinde Frenkel (1976) parasalci modelin indirgenmiş tahmin denklemini temsil etmektedir. Yurt içi para arzındaki bir artış ulusal paranın yabancı para karşısında değer kaybetmesine, yurtiçi reel gelirden bir artış veya beklenen enflasyonda bir azalma yurtiçi para talebini artıracığından ulusal paranın değer kazanmasını sağlamaktadır. FLMA'da, fiyatların esnek yapıda olması (ücret, mal fiyatları, faiz) parasal genişlemenin ekonomide reel etkiler doğurmasına engel olmaktadır. Döviz kuru belirleme çalışmalarında parasal yaklaşımın açıklayıcılık gücünün tespitinde bu denklem sık sık kullanılmaktadır.

Frenkel (1976), Bilson (1978), Dornbusch (1976) ve Frankel (1979) parasal döviz kuru modellerinin tamamında uzun dönem denge döviz kurundaki değişikliklerin nominal döviz kuru üzerindeki etkisi ihmal edilmektedir. Frenkel-Bilson modellerinde PPP ilişkisi kısa dönemde etkili olurken, Dornbusch-Frankel modellerinde sadece uzun dönemde etkili olmaktadır. Ancak, reel döviz kurlarında belirgin değişikliklerin olması bu modellerin revize edilmesini zorunlu kılmıştır. Genişletilmiş yeni yapısal modellerin reel döviz kuru değişimlerine izin veren yapıda dizayn edilmesi bir gereklilik olmuştur. Bu modellerde ihmal edilen bu etki, Hooper-Morton (1982) tarafından, Dornbusch-Frankel modeline cari işlemler hesabı eklenerek giderilmek istenmiştir. Ancak gerek Meese ve Rogoff (1983) gerekse literatürde aleyhine sonuçlar veren diğer çalışmalarda, Hooper-Morton lehine güçlü kanıtlara rastlanılmamıştır. Diğer bir ifadeyle Hooper-Morton modeli, Dornbusch-Frankel modelinden daha iyi sonuçlar verememiştir (Wolf, 1987: 94).

Bu eksikliği gidermek üzere, Clements-Frenkel (1980) ve Wolff (1985) çalışmalarında, denge reel döviz kurundaki değişim etkisini temsilen bir gösterge değişkeni oluşturmuşlardır. Bu değişken daha sonra; Wolff (1987) ve Cıvcir (2003) tarafından da kullanılmıştır.

$$q_t = [(P_t^T - P_t^N) - (P_t^{T*} - P_t^{N*})]$$

Denge reel döviz kurunun ülkenin aleyhine gelişmesi durumunda, düşmesi durumunda yerli mallar nispi olarak daha ucuz konuma gelmektedir. Ucuzlayan yerli mallar ihracatı artırırken, nispi olarak daha pahalı olan yabancı malların ithalatı azalmaktadır. Net ihracatın bu şekilde ülke lehine gelişmesi durumunda ülkede döviz piyasasında USD miktarında artış olmaktadır. Piyasada arz ve talep tarafından belirlenen döviz kuru, bollaşan döviz karşısında TL'nin değer kazanmasını, döviz kurunun düşmesini sağlamaktadır.

Gösterge değişken, uluslararası ticareti yapılan ve yapılmayan malların nispi fiyatlarına dayalı bir analiz sonucunda oluşturulmuştur. Bu değişkenin ilave edildiği Frenkel-Bilson modellerinde PPP sadece uluslararası ticareti yapılan mallar için sürekli geçerli olurken, Dornbusch-Frankel modelinde uzun dönem PPP sadece ticareti yapılan mallarda geçerli olmaktadır. Literatürde, ticareti yapılan malların fiyatını temsilen WPI veya PPI ticareti yapılmayan malların fiyatını temsilen ise CPI kullanılmaktadır.

Bu teorik bilgiler altında, nispi fiyatlarla genişletilmiş Frenkel-Bilson modelinin indirgenmiş tahmin denklemi ve denklemin beklenen katsayı işaretleri Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1: Nispi Fiyatlarla Genişletilmiş Frenkel-Bilson Modelin Beklenen Katsayı İşaretleri

$s_t = \beta_0 + \beta_1(m_t - m_t^*) + \beta_2(y_t - y_t^*) + \beta_3(i_t - i_t^*) + \beta_4[(P_t^T - P_t^N) - (P_t^{T*} - P_t^{N*})] + e_t$					
Model	$\beta_0$	$\beta_1$	$\beta_2$	$\beta_3$	$\beta_4$
Nispi Fiyatlarla Genişletilmiş Frenkel-Bilson	1	+	-	+	+

## Ekonometrik Yöntem ve Uygulama

### *Zaman Değişkenli Parametreler Yöntemi: Kalman Filtre*

Durum-uzay modelleri, dinamik zaman serisi modellerin de sıkça kullanılan bir yöntemdir. Literatürde özellikle; sürekli gelir, beklentiler, beklenen reel faiz oranı, rezervasyon ücreti (Kim ve Nelson, 1999: 19), işsizliği hızlandırmayan enflasyon oranı, serilerdeki trend ve mevsimselliğin tespiti (Harvey ve Shephard, 1993: 261), ölçüm hataları gibi gözlemlenemeyen değişkenlerin modellendiği çalışmalarda sıkça başvurulan bir tahmin yöntemidir. Bu çalışmada ise, durum-uzay modellerinin özel bir durumu olan “zaman değişkenli parametreler-TVP” modeli kullanılmaktadır. TVP modelinin tahmini ise, Kalman Filtre (1960) yöntemi ile yapılmaktadır.

Durum uzay modelleri ve Kalman filitre yöntemleri, analizler sırasında karşılaşılan; durağan ve durağan olmayan süreçler, sistemli ve stokastik değişen parametreler, gözlemlenemeyen ve gizli (latent) değişkenler gibi problemleri ortadan kaldırmaktadır (Stoffer ve Wall, 1991: 1024). Kalman yöntemi, tahmin hatalarını ve tahmin hatalarının koşullu varyanslarını sürekli güncelleyen bir yöntemdir. Bu özellikleri nedeniyle çalışmada TVP modelinin zaman değişken katsayıları, KF yöntemi ile tahmin edilmektedir.

Bir durum-uzay modeli; ölçüm (gözlem) ve durum (geçiş) denklemlerinden oluşmaktadır.

$$y_t = H_t \beta_t + A z_t + e_t, \text{ ve } \beta_t = \tilde{\mu} + F \beta_{t-1} + v_t$$

$$e_t \sim i.i.d.N(0, R), \quad v_t \sim i.i.d.N(0, Q), \quad E(e_t, v_t) = 0$$

Denklemlerde;  $y_t (n \times 1)$  boyutlu gözlem değerler vektörünü,  $\beta_t (k \times 1)$  gözlenemeyen durum değişkenler vektörünü,  $H_t (n \times k)$  boyutlu matrisi gözlenen ve gözlenmeyen vektörlerin bağlantısını,  $z_t (r \times 1)$  dışsal veya önceden belirlenmiş değişkenler vektörünü,  $\tilde{\mu} (k \times 1)$  ve  $v_t (k \times 1)$  vektörleri olmaktadır. Ancak bu çalışmada, durum-uzay modellerinin özel bir durumu olan TVP modelinin KF çözümü kullanılacaktır. Bu nedenle, durum-uzay modellerin genel çerçevesi altında, özel bir durum olan TVP'nin üzerinde durulmaktadır.

TVP modellerinde; ölçüm veya gözlem denklemi olarak adlandırılan  $y_t, (1 \times 1)$  boyutlu vektör, gözlenen ve gözlenemeyen (gözden kaçmış, örtük, kayıp) değişkenler arasındaki ilişkiyi tanımlamaktadır. Aslında, tek değişkenli yapısal zaman serisi modellerinde kullanılan sıradan regresyon denklemlerinden çok da farklı görünmemektedir. Fark olarak, bu yapısal modellerin açıklayıcı değişkenleri zamanın bir fonksiyonu olmakta ve parametreleri zamana bağlı değişmektedir (Harvey ve Shephard, 1993: 261). Diğer bir ifadeyle, her bir "t" zamanı için tahmin yapılmakta ve bu nedenle katsayılarında "t" zaman faktörü bulunmaktadır.

KF modelinin işleyişine geçmeden önce modelle ilgili bazı terminolojilerin bilinmesi faydalı görülmektedir. Kolaylık sağlaması adına, notasyonların ve açılımlarının özet gösterimi aşağıda sunulmaktadır. KF modelinde;

- $\beta_{t|t-1} = \tilde{\mu} + F \beta_{t-1|t-1} \rightarrow t - 1$  dönemine kadarki bilgiye bağlı (koşullu)  $\beta_t$  tahminini,

- $P_{t|t-1} = FP_{t-1|t-1}F' + Q \rightarrow t - 1$  dönemine kadarki bilgiye bağlı (koşullu)  $\beta_t$  kovaryans matrisini,
- $n_{t|t-1} = y_t - y_{t|t-1} = y_t - x_t\beta_{t|t-1} \rightarrow$  tahmin hatasını,
- $f_{t|t-1} = x_tP_{t|t-1}x_t' + R \rightarrow$  tahmin hatasının koşullu varyansını,
- $\beta_{t|t} = \beta_{t|t-1} + K_t n_{t|t-1} \rightarrow t$  dönemine kadarki bilgiye dayalı  $\beta_t$  tahmini,
- $P_{t|t} = P_{t|t-1} - K_t x_t P_{t|t-1} \rightarrow t$  dönemine kadarki bilgiye dayalı  $\beta_t$ 'nin kovaryans matrisi
- $K_t = P_{t|t-1} x_t' f_{t|t-1}^{-1} = \frac{1}{x_t P_{t|t-1} x_t' + R} P_{t|t-1} x_t^2 \rightarrow$  Kalman kazancını
- $I(\theta) = -\frac{1}{2} \sum \ln((2\pi)^n |f_{t|t-1}|) - \frac{1}{2} \sum n_{t|t-1}' f_{t|t-1}^{-1} n_{t|t-1} \rightarrow "$  $\theta$  $"$ , TVP modelinin parametreleri.

temsil etmektedir.

Bu bilgilerden sonra, örnek bir KF modelinde, ölçüm ve geçiş denklemlerinin matris formu sırasıyla,

$$y_t = x_t \beta_t + e_t, \quad t = 1, 2, 3, \dots, T, \quad e_t \sim i.i.d.N(0, \sigma_e^2)$$

$$\beta_t = \tilde{\mu} + F\beta_{t-1} + v_t, \quad v_{it} \sim i.i.d.N(0, \sigma_{v_i}^2), \quad i = 1, 2, \dots, k,$$

şeklinde ifade edilmektedir. Başlangıç değerine aşırı duyarlı olan bu modelde, ilk olarak başlangıç değerleri belirlenmektedir. Açıklayıcı değişkenlere ait ilk değerler ve bu değerlere ait kovaryans matrisleri ile koşullu parametre değerleri ve bu parametrelere ait kovaryans değerleri elde edilmektedir. Daha sonra, var olan bu koşullu parametre değerleri ile dönem sonunda gerçekleşen  $y_t$  değerleri ile önceki döneme ait  $y_{t|t-1}$  değerlerin farkı alınmakta ve "tahmin hataları" hesaplanmaktadır. Son aşamada ise, maksimum olabilirlik yöntemi ile yeni zaman değişkenli parametreler ve bu parametrelere ait kovaryans matrisleri tahmin edilmektedir. Bu aşamada edinilen değerler, bir sonraki sürecin başlangıç değerlerini oluşturmaktadır. Birbirleri yineleyen bu süreç peşi sıra devam etmektedir. Bu nedenle, KF tahmin yönteminde başlangıç değerler önemsenmektedir.

### Veri Seti

Çalışmada, Türkiye ve ABD ülkelerine ait 1990:01-2014:03 dönemi aylık veriler kullanılmaktadır. Kullanılan değişkenler; USD/TL nominal döviz kuru ( $s_t$ ), para arzı ( $m_t, m_t^*$ ), sanayi üretim endeksi ( $y_t, y_t^*$ ), kısa dönem faiz oranı ( $i_t, i_t^*$ ), ticareti yapılan malların fiyatı ( $P_t^T, P_t^{T*}$ ), ticareti yapılmayan malların fiyatı ( $P_t^N, P_t^{N*}$ ), verilerinden oluşmaktadır. Döviz kuru, yurt içi para arzı ve yurtiçi faiz oranı TCMB elektronik veri dağıtım sisteminden, yurt içi enflasyon ve sanayi üretim endeksi TÜİK veri dağıtım sisteminden temin edilmiştir. ABD'ye ait bütün veriler ise FED'den temin edilmiştir. Tahmin edilen bütün modellerde; nominal döviz kuru, para arzı, sanayi üretim endeksi, logaritmik formda kullanılmaktadır. Ticaret dengesi, kısa dönem faiz oranı ve denge reel döviz kuru ( $q_t = [(P_t^T - P_t^N) - (P_t^{T*} - P_t^{N*})]$ ) veri seti'nin negatif değerler içermesinden ötürü, bu değişkenler logaritmik formda kullanılamamaktadır. Ayrıca, mevsimsellik içeren; sanayi üretim endeksi, para arzı verileri mevsimsellikten arındırılmıştır. Ticaret dengesi veri seti ise Hodrick-Prescott yöntemi ile trend'den arındırılmıştır. Modeller, maksimum olabilirlik'e dayalı Kalman filtre yöntemi ile tahmin edilmesi nedeniyle, serilerin birim kök testine tabi tutulmasına ihtiyaç duyulmamaktadır. Modellerin ekonometrik tahminleri sırasında EViews 7 ekonometri bilgisayar programından yararlanılmıştır.

Tablo 2: Modelde Kullanılan Değişkenler

$s_t$ = Nominal döviz kuru, USD/TL satış kuru
$m_t$ = Parasal büyüklük, M1 Para arzı, Türkiye
$m_t^*$ =Parasal büyüklük, M1 Para arzı, ABD
$y_t$ =Reel gelir ölçüsü, Sanayi üretim endeksi, (2010=100), Türkiye
$y_t^*$ =Reel gelir ölçüsü, Sanayi üretim endeksi, (2007=100), ABD
$i_t$ =Kısa dönem faiz oranı, 1 Gecelik işlem gerçekleşen basit faiz oranı, Ağırlıklı ortalama, Türkiye
$i_t^*$ = Kısa dönem faiz oranı, FED bir gecelik borç verme faiz oranı, ABD
$q_t = [(P_t^T - P_t^N) - (P_t^{T*} - P_t^{N*})]$ nispi fiyatlar üzerinden hesaplanmış denge reel döviz kuru.
$P_t^T$ =Ticareti yapılan malların fiyatı, Üretici Fiyat Endeksi, (2003=100), Türkiye
$P_t^N$ =Ticareti yapılmayan malların fiyatı, Türkiye Tüketici Fiyat Endeksi, (1987=100)
$P_t^{T*}$ =Ticareti yapılan malların fiyatı, Üretici Fiyat Endeksi, (1982=100), ABD
$P_t^{N*}$ =Ticareti yapılmayan malların fiyatı, Tüketici Fiyat Endeksi, (1982-84=100), ABD

## Bulgular

Modelin, ölçüm denklemi ve denklemin matris formu;

$$s_t = \beta_{0,t} + \beta_{1,t}(m_t - m_t^*) + \beta_{2,t}(y_t - y_t^*) + \beta_{3,t}(i_t - i_t^*) + \beta_{4,t}[(P_t^T - P_t^N) - (P_t^{T*} - P_t^{N*})] + e_t$$

$$s_t = x_t \beta_t + e_t, \quad t = 1, 2, 3, \dots, 291., \quad e_t \sim i. i. d. N(0, \sigma_e^2)$$

şeklinde olurken, durum denklemleri ve denklemlerin matris formu;

$$\beta_t = \tilde{\mu} + F\beta_{t-1} + v_t, \quad v_{it} \sim i. i. d. N(0, \sigma_{v_i}^2), \quad i = 1, 2, \dots, 4.$$

$$\beta_{0,t} = \beta_{0,t-1} + v_{0,t}$$

$$\beta_{1,t} = \beta_{1,t-1} + v_{1,t}$$

$$\beta_{2,t} = \beta_{2,t-1} + v_{2,t}$$

$$\beta_{3,t} = \beta_{3,t-1} + v_{3,t}$$

$$\beta_{4,t} = \beta_{4,t-1} + v_{4,t}$$

şeklinde olmaktadır. Modelde, döviz kurları ile ülkeler arası para arzı farkları, gelir farkları ve denge reel döviz kuru arasında pozitif, ülkeler arası gelir farkları arasında negatif yönlü bir ilişki bulunmaktadır. Bu ilişkiler neticesinde katsayıların beklenen işaretleri;

$$\beta_{0,t} = 1, \quad \beta_{1,t} > 0, \quad \beta_{2,t} < 0, \quad \beta_{3,t} > 0, \quad \beta_{4,t} > 0,$$

olmaktadır. Modelin tahmin sonuçları Tablo 2'de sunulmaktadır.

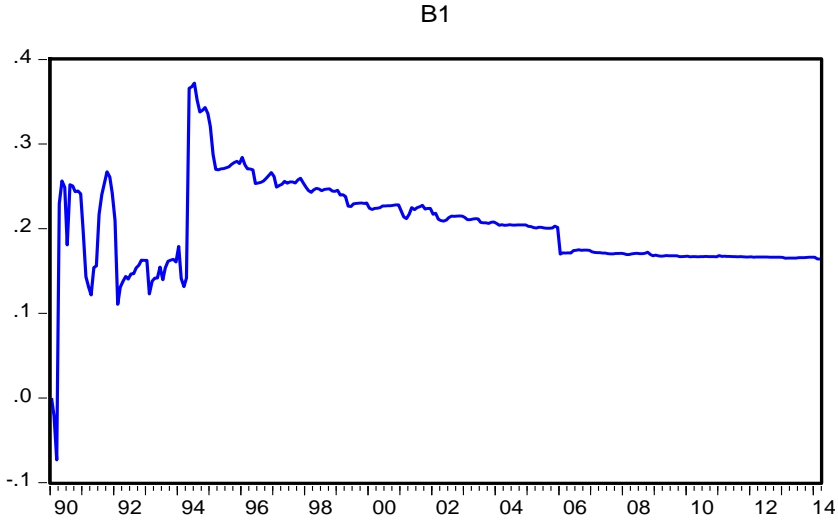
Tablo 2: Nispi Fiyatlarla Genişletilmiş Frenkel-Bilson Modeli Kalman Filtre Tahmin Sonuçları

Katsayılar	Son Durum	Root MSE	z İstatistiği	Olasılık
$\beta_0$	-0.658222	0.111664	-5.894660	0.0000
$\beta_1$	0.164158	0.034636	4.739547	0.0000
$\beta_2$	-0.031127	0.048644	-0.639890	0.5222
$\beta_3$	-0.000103	7.39E-05	-1.392128	0.1639
$\beta_4$	1.237550	0.180343	6.862185	0.0000
Dahili Gözlem: 291		Geçerli Gözlem: 290		
Log Olasılık	407.9954	Akaike Bilgi kriteri	-2.813762	
Parametreler	0	Schwarz Kriteri	-2.813762	
Ayrıntılı Önsel	5	Hannan-Quinn Kriteri	-2.813762	



Ülkelerarası faiz farkına ait katsayı dışında bütün katsayıların işaretleri modellerle uyumlu çıkmıştır. Ancak burada asıl önemli olan, nispi fiyatlara dayalı gösterge değişkeninin işareti ve değeri olmaktadır. Denge reel döviz kurunu temsilen oluşturulan katsayı, beklentiler doğrultusunda pozitif çıkmıştır. Ticareti yapılan malların fiyatlarında nispi bir artış durumunda denge reel döviz kuru azalmakta ve ülkenin ticaret dengesi olumsuz etkilenmektedir. Ticaret dengesindeki bu kötümserlik, ülkeden daha fazla yabancı para çıkmasına ve nihayetinde döviz kurunun yükselmesine neden olmaktadır. Özetle, denge reel döviz kurunun ülke lehine geliştiği dönemlerde, döviz kurunun yükselmesi beklenilmektedir<sup>3</sup>. Wolf (1985, 1987) tarafından geliştirilen model, Türkiye için uyumlu çıkmıştır. Bu nedenle denge reel döviz kurundaki değişimlerin nominal döviz kuru üzerindeki etkisi önemli görülmektedir.

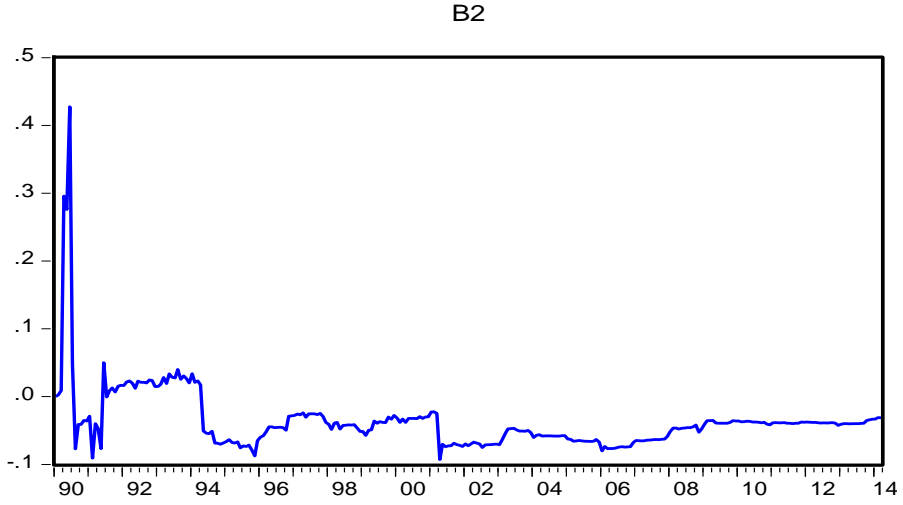
Grafik 1: Nispi Fiyatlarla Genişletilmiş Frenkel-Bilson Modeli  $\beta_{1,t}$  Katsayı Değerleri



<sup>3</sup> Burada tanımlanan reel döviz kuru, yaygın tanımdan farklı olmaktadır. Yaygın bilinen tanıma göre, Reel döviz kuru; dış fiyatların iç fiyatlara oranının nominal döviz kuru ile çarpımı şeklinde tanımlanmaktadır. Bazı kaynaklarda ve burada olduğu gibi, Reel döviz kuru; iç fiyatların dış fiyatlara oranının nominal döviz kuru ile çarpımı şeklinde tanımlanmaktadır. Reel döviz kurunun düştüğü durumlarda, nispi fiyatlar düşmekte ve yerli mallar yabancı mallara nispeten daha ucuz konuma gelmektedir. Bu durumda, yerli malların ihracatında artış olurken yabancı malların ithalatında azalma olmaktadır. Kısacası, reel değer kaybı durumunda net ihracat artmakta ve sonuçta ülkeye daha fazla döviz girişi nedeniyle döviz kurları düşmektedir. Diğer bir ifadeyle, reel döviz kurunun düşmesi nominal döviz kurunun düşmesine etki etmektedir (Ünsal, 2004: 116)

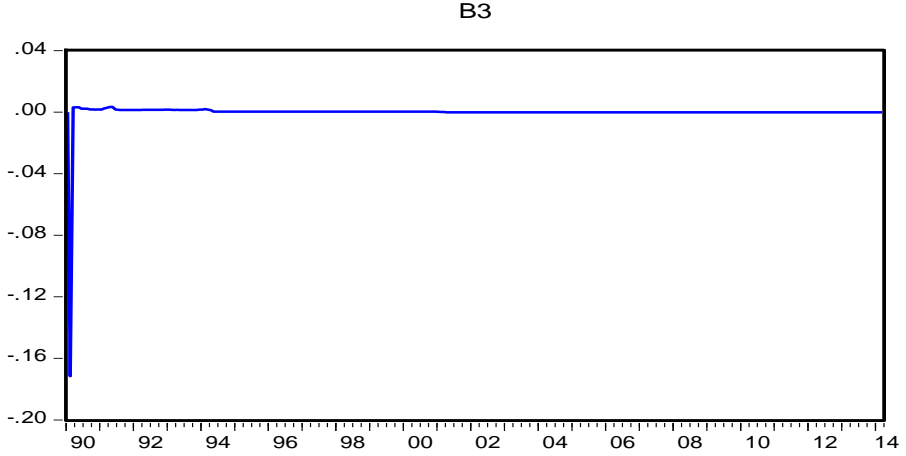
Frenkel-Bilson modeli tahmininde, ülkeler arası para arzı farkı değişkeninin USD/TL döviz kuru üzerindeki etkisi görülmektedir.  $\beta_{1,t}$ , teorelin öngördüğü şekilde dönem boyunca pozitif değerler almıştır. 1994 ve 1995 dönemlerinde en ciddi etkilerinin olduğu ve 2006 yılı başına kadar etkisini önemli ölçüde azalttığı görülmektedir. 2006 sonrası dönemde ise daha istikrarlı bir yol izlemektedir. Nihayetinde bu değişken, USD/TL döviz kurunun önemli bir belirleyicisi olarak değerlendirilmektedir (Grafik 1).

Grafik 2: Nispi Fiyatlarla Genişletilmiş Frenkel-Bilson Modeli  $\beta_{2,t}$  Katsayı Değerleri

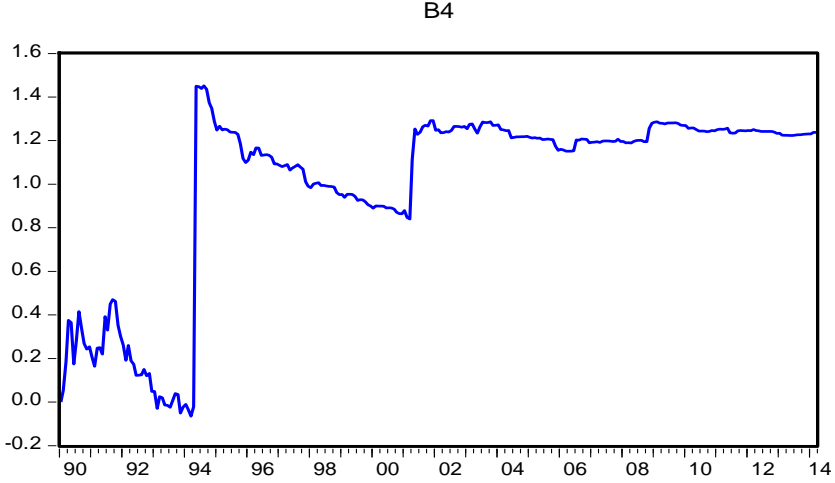


Ülkelerarası reel gelir düzeyi farkının USD/TL döviz kuru üzerindeki etkisi görülmektedir. Şubat 1990 ile Mart 1994 döneminde negatif ve pozitif değerler alan katsayı, Mayıs 1994 döneminden sonra sürekli negatif değerler almıştır. Bu durum, 1994 krizi sonrası dönemde, gelir farkı değişkeninin USD/TL döviz kuru hareketleri üzerindeki etkisinin teoriyle uyumlu hareket ettiğini göstermektedir (Grafik 2).

Ülkeler arasındaki faiz farkının USD/TL döviz kuru üzerindeki etkisi dönemsel olarak görülmektedir. Burada, Nisan 2001 sonrası dönemde faiz farkı-döviz kuru ilişkisi beklentiler yönünde gerçekleşmeye başlamıştır. Katsayı, her dönemde düşük oranlı ve istikrarlı bir döviz kuru belirleyiciliğine sahip görünmektedir (Grafik 3).

Grafik 3: Nispi Fiyatlarla Genişletilmiş Frenkel-Bilson Modeli  $\beta_{3,t}$  Katsayı Değerleri

Bu modeli diğer modellerden ayıran en önemli değişken katsayısı Grafik 4'de sunulmaktadır. Wolff (1987) çalışmasında kullanılan bu değişken, denge reel döviz kurundaki değişimlerin USD/TL nominal döviz kuru üzerindeki etkisini göstermektedir. Bu katsayı işaret bakımından teoremin beklentilerini karşılamaktadır. Grafiğe bakıldığında, Türkiye de denge reel döviz kuru göstergesi değişkenin döviz kuru üzerindeki etkisi özellikle 1994 krizi sonrasında dönemde artırdığı görülmektedir. 2002 sonrası dönemde ise, ortalama olarak etkisini kısmen azalttığı ve daha istikrarlı bir belirleyicilik gücüne sahip olduğu anlaşılmaktadır. Bu dönemde Türkiye'de enflasyon oranlarının daha düşük ve istikrarlı olması, bu farklılığın nedeni olarak düşünülmektedir.

Grafik 4: Nispi Fiyatlarla Genişletilmiş Frenkel-Bilson Modeli  $\beta_{4,t}$  Katsayı Değerleri

### Sonuç

Çalışmada, denge reel döviz kuru temsilen geliştirilen bir gösterge değişkenle genişletilen “Nispi Fiyatlarla Genişletilmiş Frenkel-Bilson Modeli” Türkiye USD/TL döviz kuru hareketlerini açıklama kabiliyeti araştırılmıştır. Sabit katsayılı çözümler yapan ekonometrik yöntemlerin aksine, zamana göre değişen katsayılar yöntemi ile model tahmin edilmiştir. Tahmin sonuçları, döviz kurları ile para arzı farkı, faiz farkı ve nispi değişken arasında pozitif yönlü, gelir farkı ile negatif yönlü ilişki olduğunu ortaya koymuştur. Sonuçlar, faiz farkı dışında teorik beklentileri karşılamıştır. Çalışma sonuçları itibariyle, Nispi fiyatlarla genişletilmiş Frenkel-Bilson modelinin, Türkiye ekonomisinin incelenen dönemi için uygun bir model olduğu düşünülmektedir.

**KAYNAKÇA**

- Alexander, D., Thomas, L.R. (1987). "Monetary/Asset Models of Exchange Rate Determination: How Well have They Performed in the 1980's?", *International Journal of Forecasting*, 3: 53-64.
- Baillie, R., Selover, D.D. (1987). "Cointegration and Models of Exchange Rate Determination", *International Journal of Forecasting*, 3: 43-51.
- Bilson, J.F.O. (1978). "The Monetary Approach To The Exchange Rate: Some Empirical Evidence", *International Monetary Fund*, 25(1): 48-75.
- Chin, L., Azali, M., Matthews, K.G. (2007). "The Monetary Approach To Exchange Rate Determination For Malaysia", *Applied Financial Economics Letters*, 3: 91-94.
- Civcir, İ. (2003). "The Monetary Model of The Exchange Rate Under High Inflation: The Case of The Turkish Lira/US Dollar", *Czech Journal of Economics And Finance*, 53: 113-129.
- Clements, K.W., Frenkel, J.A. (1980). "Exchange Rates, Money and Relative Prices: The Dollar/Pound in the 1920's", *Journal of International Economics*, 10: 249-262.
- Diamandis, P.F., Georgoutsos D.A., Kouretas, G.P. (1998). "The Monetary Approach To The Exchange Rate: Long-Run Relationships, Identification and Temporal Stability", *Journal of Macroeconomics*, 20(4): 741-766.
- Dornbusch, R. (1976). "Expectations and Exchange Rate Dynamics", *Journal of Political Economy*, 84(6): 1161-1176.
- Engel, C., Granger, C.W. (1987). "Co-Integration and Error Correction: Representation, Estimation and Testing", *Econometrica*, 55: 251-276.
- Frankel, J.A. (1979). "On the Mark: A Theory of Floating Exchange Rates on Real Interest Differentials", *American Economic Review*, 69(4): 610-622.
- Frenkel, J.A. (1976). "A Monetary Approach to The Exchange Rate: Doctrinal Aspects and Empirical Evidence", *The Scandinavian Journal of Economics*, 78(2): 200-224.
- Hansen, B.E. (1992). "Tests for Parameter Instability in Regressions with I(1) Process", *Journal of Business and Economic Statistics*, 10: 321-335.
- Harvey, A.C., Shephard, N. (1993). "Structural Time Series Models", *Handbook of Statistics*, 11.

- Hooper, P., Morton, J. (1982). "Fluctuations in The Dollar: A Model of Nominal and Real Exchange Rate Determination", *Journal of International Money and Finance*, 1: 39-56.
- Johansen, S. (1988). "Statistical Analysis of Cointegrating Factors", *Journal of Economic Dynamics and Control*, 12: 231-254.
- Johansen, S. (1991). "Estimation and Hypothesis Testing of Cointegration Vectors in Gaussian Vector Autoregressive Models", *Econometrica*, 59(6): 1551-1580.
- Johansen, S., Juselius, K. (1990). "Maximum Likelihood Estimation and Inference on Cointegration-with Application to the Demand for Money", *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 52(2): 169-210.
- Johansen, S., Juselius, K. (1992). "Testing Structural Hypotheses in A Multivariate Cointegration Analysis of the PPP and the UIP for UK", *Journal of Econometrics*, 53: 211-244.
- Kalman, R.E. (1960). "A New Approach to Linear Filtering and Prediction Problems", *Journal of Basic Engineering, Transactions*, 82(1): 35-45.
- Kim, C-J., Nelson, C.R. (1999). *State-Space Models With Regime Switching: Classical and Gibbs-Sampling Approaches with Application*, The MIT Press, Cambridge, Massachusetts.
- Loria, E., Sanchez, A., Salgado, U. (2010). "New Evidence on the Monetary Approach of Exchange Rate Determination in Mexico 1994-2007: A Cointegrated SVAR Model", *Journal of International Money and Finance*, 29: 540-554.
- MacDonald, R., Marsh, I. (1999). *Exchange Rate Modelling*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Netherlands.
- MacDonald, R., Taylor, M.P. (1991). "The Monetary Approach to the Exchange Rate", *Economics Letters*, 37: 179-185.
- MacDonald, R., Taylor, M.P. (1993). "The Monetary Approach to the Exchange Rate: Rational Expectations, Long-Run Equilibrium and Forecasting", *International Monetary Fund*, 40(1): 89-107.
- Mark, N.C. (2000). *International Macroeconomics and Finance: Theory and Empirical Methods*, Blackwell Publishers.
- Meese, R.A., Rogoff, K. (1983). "Empirical Exchange Rate Models of the Seventies: Do They Fit out of Sample?", *Journal of International Economics*, 14: 3-24.

- Najand, M., Bond, C. (2000). "Structural Models of Exchange Rate Determination", *Journal of Multinational Financial Management*, 10: 15-27.
- Park, C., Park, S. (2013). "Exchange Rate Predictability and A Monetary Model with Time-Varying Cointegration Coefficientnts", *Journal of International Money and Finance*, 37: 394-410.
- Park, J.Y., Hahn S.B. (1999). "Cointegrating Regression With Time Varying Coefficients", *Econometric Theory*, 15: 664-703.
- Pazarlıoğlu, V., Güloğlu, S. (2007). "Türkiye'nin Döviz Kurunun Belirlenmesinde Monetarist Yaklaşım", *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 12(3): 19-34.
- Rapach, D.E., Wohar, M.E. (2002). "Testing The Monetary Model of Exchange Rate Determination: New Evidence From A Century of Data", *Journal of International Economics*, 58: 359-385.
- Saikkonen, P. (1991). "Asymptotically Efficient Estimation of Cointegrating Regressions", *Econometric Theory*, 7(1): 1-21.
- Sarno, L., Taylor, M. Frankel, J. A. (2002). *The Economics of Exchange Rates*, Cambridge University Press, New York, USA.
- Shin, Y. (1994). "A Residual-Based Test of the Null of Cointegration Against the Alternative of No Cointegration", *Econometric Theory*, 10(1): 91-115.
- Stock, J.H., Watson, M.W. (1993). "A Simple Estimator of Cointegrating Vectors in Higher Order Integrated Systems", *Econometrica*, 61(4): 783-820.
- Stoffer, D.S., Wall, K.D. (1991). "Boostrapping State-Space Models: Gaussian Maximum Likelihood Estimation and Kalman Filter", *Journal of The American Statistical Association*, 86(416): 1024-1033.
- Taşkın, F. (1995). "Döviz Kuru Belirlenmesinde 'Parasalıcı' Yaklaşım Modeli: Türkiye'deki Döviz Kurları Üzerine Bir Uygulama", *Ekonomik Yaklaşım*, 6(18-19): 67-87.
- Ünsal, E.M. (2004). *Makro İktisat*, 5. Bası, Turhan Kitabevi, Ankara.
- Wolff, C.C.P. (1985). "Exchange Rate Models, Parameter Variation and Innovations: A Study on the Forecasting Performance of Empirical Models of Exchange Rate Determination", Unpublished PhD Dissertation, University of Chicago.

Wolff, C.C.P. (1987). “Forward Foreign Exchange Rates, Expected Spot Rates and Premia: A Signal-Extraction Approach”, *Journal of Finance*, 42: 395-406.